



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA  
CAMPUS JORGE AMADO  
CENTRO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS AGROFLORESTAIS  
BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS

**Elis do Carmo Sampaio**

**ANÁLISE MELISSOPALINOLÓGICA DE MEL DE *Melipona mondury* SMITH,  
1863 (HYMENOPTERA: APIDAE)**

ITABUNA - BA

2025

Elis do Carmo Sampaio

**ANÁLISE MELISSOPALINOLÓGICA DE MEL PRODUZIDO POR *Melipona mondury* SMITH, 1863 (HYMENOPTERA: APIDAE)**

Trabalho apresentado ao curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Universidade Federal do Sul da Bahia, *Campus* Jorge Amado, como parte dos requisitos do Componente Curricular Trabalho de Conclusão de Curso II em Ciências.

Orientador: Rosane Pereira

Co-orientador: Jailson Novais

ITABUNA - BA

2025

Elis do Carmo Sampaio

**ANÁLISE MELISSOPALINOLÓGICA DE MEL PRODUZIDO POR *Melipona mondury* SMITH, 1863 (HYMENOPTERA: APIDAE)**

Trabalho apresentado ao curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Universidade Federal do Sul da Bahia, *Campus* Jorge Amado como parte dos requisitos do Componente Curricular Trabalho de Conclusão de Curso II em Ciências.

Aprovado: (data da aprovação da banca)

Rosane Rodrigues da Costa Pereira  
(Universidade Federal do Sul da Bahia)  
(Orientador)

Ben Hur Ramos Ferreira Gonçalves  
(Universidade Federal do Sul da Bahia)  
Membro Convidado

Gisele Daiane Pinha  
(Universidade Federal do Sul da Bahia )  
Membro Convidado

Dedico este trabalho a todos que caminharam comigo ao longo desta jornada. A minha família, pelo apoio constante e mesmo em momentos difíceis sempre estiveram segurando a minha mão e aos meus amigos que souberam oferecer palavras de incentivo e dividir as alegrias e os desafios do caminho.

Este trabalho é fruto de esforço, resiliência e sonhos e ele é também de todos que torceram por mim.

## AGRADECIMENTOS

“Nenhuma folha cai de uma árvore sem a permissão de Deus.” Essa é a frase que mais representa minha trajetória e traduz minha fé ao longo desta caminhada. A Ele devo minha gratidão em todos os momentos. Foi Deus quem me fortaleceu diante das dificuldades, quem renovou minhas forças quando pensei em desistir e, acima de tudo, quem guiou meus passos com sabedoria, estando sempre à frente de tudo.

Agradeço à Profa. Dra. Rosane Pereira por me apresentar ao universo das abelhas sem ferrão, contagiando-me com sua paixão e entusiasmo visíveis a cada palavra. Foi através do seu olhar apaixonado que despertei meu interesse pela meliponicultura. Sou grata pela orientação paciente, pelos ensinamentos valiosos e por todo apoio concedido ao longo desta jornada. Sua dedicação e comprometimento foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Jailson Novais, quem me apresentou a palinologia, expresso minha gratidão pela atenção, pelas contribuições técnicas e pelas trocas enriquecedoras que tanto agregaram ao desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço ainda aos laboratórios PalinoFloras e LECSA, que gentilmente cederam seus espaços, equipamentos e estrutura, possibilitando a execução das análises e experimentos necessários para esta pesquisa.

À minha família, meu mais profundo agradecimento pelo amor incondicional, pelo incentivo constante e por acreditarem em mim mesmo nos momentos em que duvidei. Sem o apoio, a paciência e a força de vocês, nada disso seria possível.

Aos colegas e amigos do laboratório, meu sincero agradecimento pela parceria diária, pela troca de conhecimentos, pelas risadas nos momentos difíceis e pelo companheirismo que tornou essa caminhada mais leve e significativa. Sem vocês, essa trajetória teria sido muito mais desafiadora.

Meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma participaram desse processo comigo, é apenas o início de uma grande história no qual cada um teve e tem o seu valor “Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós”.

## ANÁLISE MELISSOPALINOLÓGICA DE MEL PRODUZIDO POR *Melipona mondury* SMITH, 1863 (HYMENOPTERA: APIDAE)

### RESUMO

A análise melissopalinológica é uma ferramenta fundamental para compreender a interação entre abelhas e a flora local. Neste trabalho, o objetivo foi identificar os tipos polínicos presentes no mel de *Melipona mondury* coletado no território da Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Jorge Amado, Ilhéus, BA, com ênfase nas plantas visitadas e sua representatividade. Foram analisadas amostras de mel provenientes de cinco colônias, sendo os grãos de pólen identificados e classificados quanto à frequência relativa e à representatividade botânica. Os resultados revelaram uma diversidade polínica significativa, com predominância de tipos pertencentes à família Fabaceae, seguida por Euphorbiaceae, Melastomataceae e Myrtaceae. A espécie *Mimosa caesalpiniifolia* destacou-se como uma importante fonte floral, provavelmente em função da abundância local, acessibilidade das flores e valor nutricional do pólen. Tipos polínicos indeterminados também foram identificados, evidenciando a necessidade de ampliação do banco de dados polínico da região. Os dados obtidos contribuem para o conhecimento da ecologia alimentar de *M. mondury* e oferecem subsídios para ações voltadas à conservação de abelhas nativas e ao fortalecimento da meliponicultura regional.

**Palavras-chave:** Abelhas sem ferrão; Mel; Pasto melífero; Espectro polínico.

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Fotomicrografias de tipos polínicos encontrados em amostras de méis de <i>M. mondury</i> no Campus Jorge Amado .....	18
Figura 2. Representatividade dos tipos polínicos .....	19
Figura 3. Distribuição da frequência dos grãos de pólen de Fabaceae .....	20

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Objetivo específico.....</b>	<b>12</b>
<b>3. Revisão de Literatura.....</b>	<b>13</b>
<b>4. Material e Métodos.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Área de estudo.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Coleta de amostras.....</b>	<b>16</b>
<b>4.3 Preparação das amostras.....</b>	<b>16</b>
<b>4.4 Identificação polínica.....</b>	<b>16</b>
<b>4.5 Classificação e frequência dos tipos polínicos.....</b>	<b>17</b>
<b>5. Resultados e Discussão.....</b>	<b>18</b>
<b>6. Conclusões.....</b>	<b>22</b>
<b>7. Referências.....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As abelhas sem ferrão, *Melipona mondury*, Smith, 1863 (Hymenoptera: Apidae) possuem uma grande importância ambiental, sendo protagonistas na polinização de plantas nativas brasileiras, elas são encontradas em todo território nacional e são essenciais para a conservação da biodiversidade. A tribo Meliponini é formada por 52 gêneros e em torno de 400 espécies que estão distribuídas em toda América Central, do Sul, África, Ásia, Austrália, Ilhas do Pacífico e Nova Guiné (Ballivian *et al.*, 2008). Entretanto estudos com *Apis mellifera* africanizada (introduzida na América do Sul) indicaram que altas densidades podem provocar declínio de espécies nativas em áreas abertas, especialmente quando há sobreposição de nichos florais (Wilms; Wiechers, 1997; Freitas; Imperatriz-Fonseca, 2005), gerando assim, a perda de seus habitats naturais, muitas vezes chegando até a extinção de determinadas espécies.

O Brasil possui uma grande biodiversidade e sua flora é considerada uma das mais ricas do mundo, sendo um país que possui diversos biomas e uma diversidade de plantas endêmicas, ou seja, que não são encontradas em nenhum outro lugar. Segundo dados do projeto *Flora do Brasil*, estima-se que o país abriga cerca de 55.000 espécies de plantas registradas, representando uma parcela expressiva da diversidade vegetal global. Nesse contexto, as abelhas nativas brasileiras desempenham um papel fundamental na conservação da flora e da fauna nacionais, uma vez que são responsáveis pela polinização de grande parte das espécies vegetais, contribuindo diretamente para a manutenção dos ecossistemas e da biodiversidade do país (Flora Do Brasil, 2020).

O mel de abelha é um produto alimentício produzido a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (Brasil, 2000). Pode-se considerar que o mel foi a primeira experiência de doce na história da humanidade e com o passar do tempo as pessoas começaram a fazer o consumo do mesmo pelo seu efeito imunológico, antibacteriano, anti-inflamatório, dentre outros.

O mel das abelhas nativas sem ferrão, muito apreciado por suas características medicinais, possuem conteúdo polínico, além de proteínas e carboidratos. Por isso,

é interessante estudar o mel produzido e o pólen coletado por esses insetos para se conhecer a preferência alimentar, a origem geográfica do mel e suas características medicinais (Micherner, 2007). A melissopalinologia é o estudo de grãos de pólen em amostras de méis e outros produtos das abelhas, que tem por objetivo identificar as plantas visitadas pelas abelhas durante a coleta do néctar e do pólen, fornecendo dados de origem botânica e geográfica (Bauermann, 2006; Matos; Santos, 2017; Ebenezer; Cristopher, 2019; Silva *et al.*, 2020).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo Geral

Identificar por meio de análise melissopalinológica as plantas visitadas por *M. mondury* no Território da Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Jorge Amado, Ilhéus, BA, Brasil

### 2.2. Objetivos específicos

- Identificar as plantas utilizadas como fonte de néctar para *M. mondury* (Hymenoptera: Apidae);
- Identificar os tipos polínicos mais representativos
- Caracterizar o espectro polínico do mel de *M. mondury*;
- Contribuir para a construção de um banco de referências polínicas para região de coleta.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

As abelhas sem ferrão pertencem à tribo Meliponini, da família Apidae. No Brasil a família Apidae, que é a que tem os hábitos sociais mais avançados, apresenta quatro subfamílias: Apinae, Meliponinae, Bombinae e Euglossinae (Nogueira-neto, 1997). Com algumas exceções, a característica comum dessas quatro subfamílias é ter, nas tibias das pernas traseiras das fêmeas, uma concavidade denominada corbícula, onde elas carregam o pólen das flores ou outras substâncias para os seus ninhos. Somente as fêmeas de Meliponinae têm o ferrão atrofiado impossibilitando o seu uso (Nogueira-neto, 1997).

As abelhas são notórias por seu comportamento social altamente organizado. Elas vivem em colônias que podem variar em tamanho, coloração e hábitos de nidificação e comportamentais. As operárias têm, na colônia, atividades de acordo com sua faixa etária (Velthuis, 1997), sendo as mais jovens, nutrizes; aquelas de idade intermediária, construtoras, e as mais velhas forrageiras. Ao longo de sua vida uma operária passa por todas elas, configurando-se uma situação de "polietismo etário" (Robinson, 1992).

*Melipona mondury*, popularmente conhecida como uruçu-amarela ou tujuba é uma espécie de *Melipona* típica de Mata Atlântica (Ocorrendo de Santa Catarina a Bahia), sendo encontrada não só na região litorânea como também na Mata Atlântica de Minas Gerais (Melo, 2003). Também são conhecidas como abelhas sem ferrão por possuírem um ferrão atrofiado, tornando-as incapazes de ferroar. As abelhas desse grupo têm um grande potencial de polinização e por não apresentarem tantos riscos para as pessoas durante o manejo, tem se tornado uma grande aliada na polinização de plantas nativas e cultivadas.

As abelhas são os polinizadores que mais se destacam, sendo responsáveis por aproximadamente 73% da polinização de espécies de angiospermas de todo o mundo (Freitas, 2004). A tribo Meliponini é formada por 52 gêneros e em torno de 400 espécies que estão distribuídas em toda América Central, do Sul, África, Ásia, Austrália, Ilhas do Pacífico e Nova Guiné (Ballivian et al., 2008) e além de serem essenciais para a conservação da biodiversidade, podem ser criadas racionalmente para produção de novas colmeias, mel, pólen e geoprópolis. Nesse caso é uma atividade chamada de Meliponicultura, que possibilita incremento econômico aos produtores rurais.

O conjunto de plantas que fornecem alimentos para as abelhas em um determinado local ou região é chamado de pasto melífero. É de suma importância que se conheça a preferência dessas espécies de plantas frequentadas pelas abelhas, para que seja manejado e que não haja a falta desse alimento. O levantamento da flora deve ser feito regionalmente, tendo em vista que as espécies vegetais consideradas boas fornecedoras de néctar e pólen em uma região, podem ser de qualidade inferior em outras, em função das condições edafoclimáticas (Vidal, 2008).

A fonte principal do mel é o néctar das flores, açúcares dissolvidos secretados pelos nectários e colhido pelas abelhas (Lengler, 2001). A elaboração do mel resulta de duas modificações principais (reações) sofridas pelo néctar, uma física pela desidratação (eliminação da água), através da evaporação na colmeia e absorção no papo, a outra que atua sobre o néctar, transformando a sacarose, através da enzima invertase, em glicose e frutose. Ocorrem mais duas reações, em escala menor, que consistem em transformar o amido do néctar, através da enzima amilase em maltose e a enzima glicose-oxidase que transforma a glicose em ácido glicônico e peróxido de hidrogênio, este último, conhecido como água oxigenada (Crane, 1996).

Os méis são reconhecidos por terem propriedades medicinais e estarem relacionados com o seu valor terapêutico. Atualmente, aqueles produzidos por abelhas sem ferrão, vêm tendo destaque por terem sido identificados como uma alternativa aos antimicrobianos contra microrganismos resistentes à antibióticos, principalmente por serem um produto natural (Boorn, *et al.*, 2010, Pimentel., *et al.*, 2013; Campeau; Patel, 2014).

O mel produzido pelas espécies de meliponíneos possui algumas diferenças nos parâmetros físico-químicos em relação ao mel produzido por *Apis mellifera*, principalmente quando se diz respeito às características, tais como a elevada umidade, que faz com que o mel fique menos denso e a variação de cor, que oscila entre dourado e transparente, além dos níveis de açúcar que vão depender diretamente da florada, da espécie, da região e da época (Bezerra; Souza, 2002).

Alguns fatores podem influenciar na composição do mel, dentre elas, podemos citar: o tempo, o solo, as fontes vegetais de onde ele é derivado, das condições climáticas no período em que há a colheita, mas também, da espécie de

abelha, do estado fisiológico em que a colônia se encontra, do estado de maturação do mel, entre outros. (Crane, 1983; Pamplona, 1994; Fernandes *et al.*, 2020).

A investigação da origem botânica dos recursos florais utilizados por meliponíneos pode ser por meio de observações diretas das abelhas campeiras durante o forrageamento e também da análise dos grãos de pólen, por exemplo no mel. Análises melissopalinológicas permitem inferir quais famílias, gêneros e até mesmo espécies botânicas representam a principal fonte de alimento para as abelhas. Essa ferramenta é costumeiramente utilizada em investigação da origem botânica e geográfica do néctar coletado por abelhas Meliponini (Antoni *et al.*, 2006; Rezende *et al.*, 2020).

Os grãos de pólen, além de serem a principal fonte proteica das abelhas, carregam o material genético responsável pela fecundação das flores, contribuindo para a variabilidade genética entre as espécies vegetais. Estruturalmente, o pólen é composto por duas camadas: a intina (parede interna) e a exina (parede externa). As aberturas ou poros, por onde o material genético sai, é outra característica que permite a identificação polínica (Gonçalves; Lorenzi, 2007).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

O experimento foi conduzido no Meliponário Jardim das Meliponas, na sala das abelhas, no Laboratório de estudo e conservação de sistemas aquáticos na Universidade Federal do Sul da Bahia campus Jorge Amado, Ilhéus, BA e no Laboratório do Campus Sosígenes Costa em Porto Seguro, BA.

O meliponário, local onde é destinado a criação e manejo de abelhas sem ferrão (da tribo *Meliponini*, família *Apidae*) da UFSB é rodeado por remanescentes de Mata Atlântica, local propício a criação de abelhas sem ferrão onde existe uma grande diversidade de plantas nativas, sendo essas a preferência das abelhas nativas.

### 4.2 Coleta de amostras

Foram conduzidas cinco caixas/colônias do modelo INPA, contendo abelhas uruçu-amarela, provenientes de divisão por discos de cria e mantidas sem alimentação suplementar. Aproximadamente um mês antes do final do verão, no dia 15 de fevereiro de 2025, foi realizada a retirada de mel dessas cinco colônias. Cada caixa correspondeu a uma repetição/amostra, totalizando cinco amostras por grupo. De cada amostra, foram coletados 5 mL de mel para análise.

O mel foi coletado com seringas descartáveis, diretamente dos potes disponíveis em cada caixa, priorizando aquele mais recente, conforme avaliação visual. Posteriormente foi armazenado sob refrigeração a temperatura de 5°C até o início da análise melissopalinológica.

### 4.3 Preparação das amostras

As análises foram realizadas de acordo com a técnica de acetólise de Erdtman (1960) que tem por objetivo remover componentes orgânicos dos grãos de pólen deixando expostas apenas a parede externa (exina).

### 4.4 Identificação polínica

Após o processo de acetólise e montagem das lâminas, os tipos polínicos foram identificados por comparação com lâminas depositadas na palinoteca do

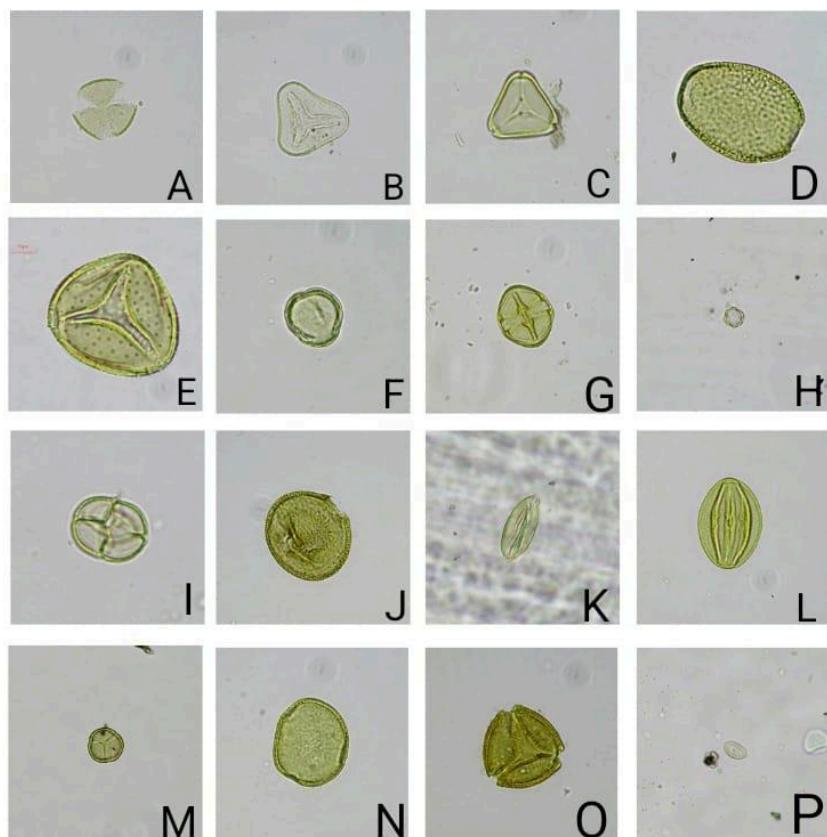
Jardim Botânico FLORA (palinoFLORAS), no Campus Sosígenes Costa da UFSB, em Porto Seguro, BA além do uso de catálogos polínicos disponíveis. As análises foram realizadas com o auxílio de um microscópio óptico da marca Nikon, modelo Eclipse Si-RS, acoplado a um sistema de captura de imagens da empresa Prime Life Science, modelo Nexi Profusion, que permite o registro e digitalização das imagens obtidas. Para observação foram utilizadas lentes objetivas de 40x e 100x, sendo que, para a lente de 100x, foi aplicado óleo de imersão a fim de melhorar a resolução e facilitar a identificação dos grãos de pólen. A leitura das lâminas foi feita por meio de varredura sistemática em campos aleatórios, garantindo uma análise representativa do conteúdo polínico presente.

#### 4.5 Classificação e frequência dos tipos polínicos

Os tipos polínicos foram classificados como pólen dominante (> 45%), pólen acessório (15 a 45%), pólen isolado importante (3 a 15%) e pólen isolado ocasional (< 3%) (Louveaux *et al.*, 1978). Os valores de frequência foram categorizados em três intervalos de representatividade: > 10%, de 1 a 10% e < 1%.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

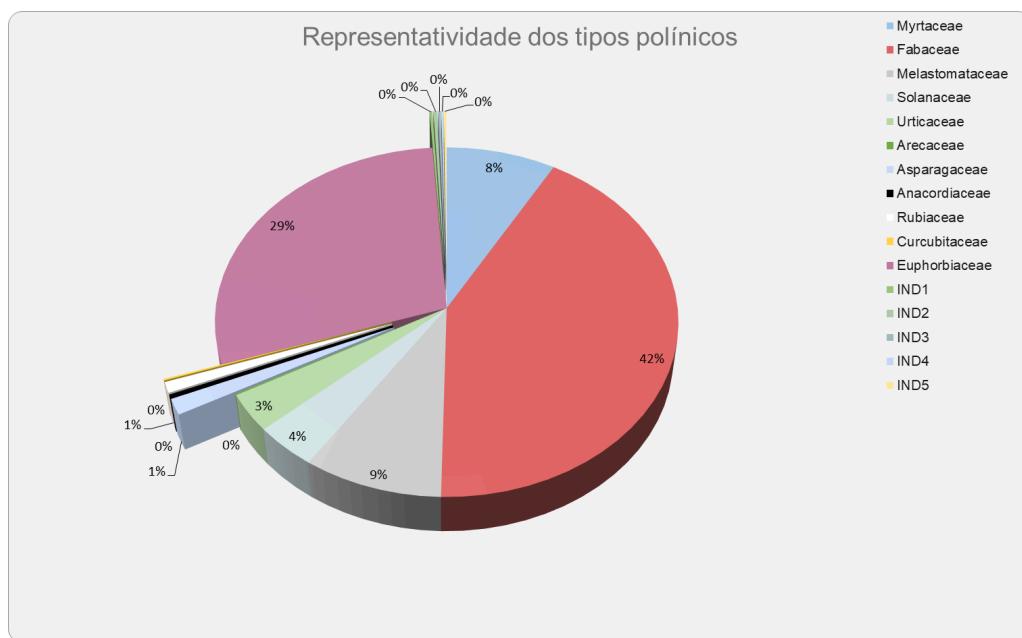
A análise melissopalinológica do mel de *Melipona mondury* coletado no Território da Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Jorge Amado revelou uma composição polínica diversa, conforme demonstrada na Figura 1, porém, com predominância de algumas famílias botânicas.



**Figura 1:** Fotomicrografias de tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *M. mondury* no Campus Jorge Amado. **A.IND3** **B.Arecaceae** **C.Myrtaceae** **D.Asparagaceae** **E.Curcubitaceae** **F.IND2** **G.Solanaceae** **H.Melastomataceae** **I.Fabaceae** **J.Anacardiaceae** **K.IND5** **L.IND4** **M.Rubiaceae** **N.Euphorbiaceae** **O.IND1** **P.Urticaceae**

Conforme demonstrado na Figura 2, a família Fabaceae apresentou-se como a mais representativa, compondo 42% dos grãos de pólen identificados na amostra, sendo considerada como pólen acessório. A segunda família mais expressiva foi Euphorbiaceae, com 29% de representatividade, também foi considerada como pólen acessório, seguida por Melastomataceae (9%) e Myrtaceae (8%). Esses

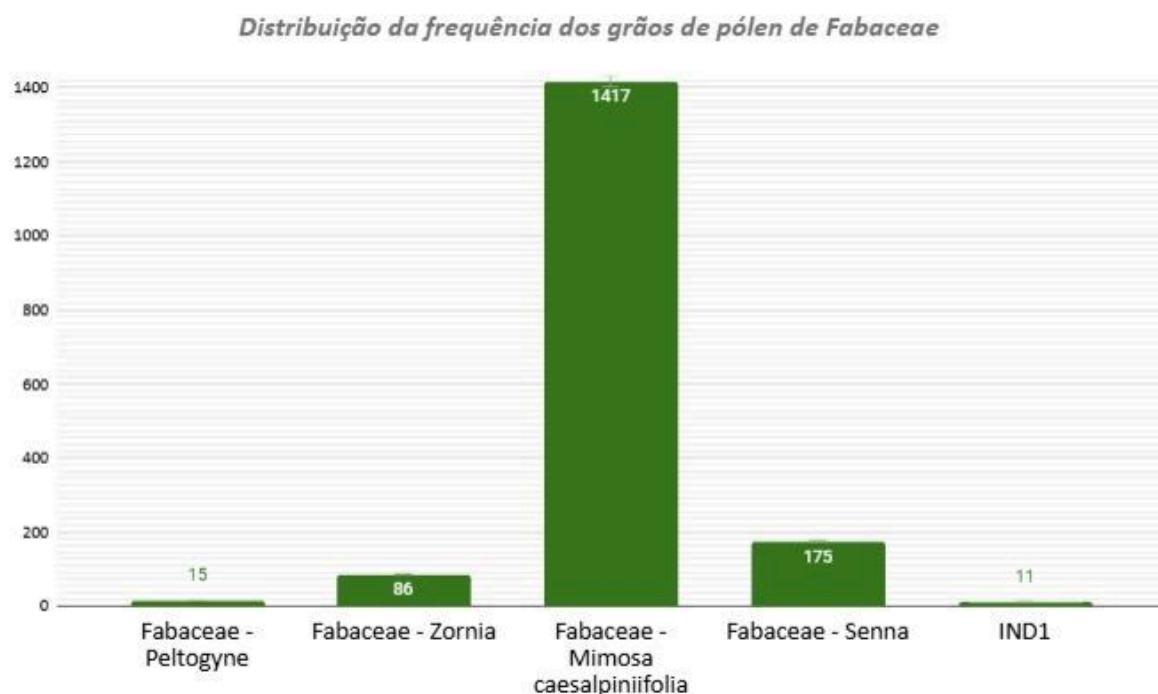
dados evidenciam que essas famílias desempenham papel significativo na dieta da espécie estudada. Resultados semelhantes são comumente observados em amostras de méis de *Melipona* do nordeste do Brasil (Pinto *et al.* 2020; Lopes *et al.* 2022; Vieira *et al.* 2022), onde essas famílias botânicas são frequentemente relatadas como recursos florais importantes para abelhas sem ferrão.



**Figura 2:** Representatividade dos tipos polínicos encontrados e suas respectivas porcentagem

As famílias Melastomataceae (9%) e Myrtaceae (8%) foram enquadradas como pólen isolado importante, demonstrando participação ativa, por ser um dos grupos predominantes do componente arbóreo da Mata Atlântica (Lombardi e Gonçalves, 2000), embora menos expressiva na composição floral do mel analisado. Já a família Solanaceae, com 4%, também se enquadra nessa mesma categoria. Os demais tipos polínicos, Urticaceae (3%), Arecaceae (0,1%), Asparagaceae (1,5%), Anacardiaceae (0,2%), Rubiaceae (1%), Cucurbitaceae (0,1%), e os tipos indeterminados (IND1 a IND5), apresentaram frequência inferior a 3%, sendo classificados como pólen isolado ocasional. Apesar da baixa representatividade, sua presença indica a diversidade de visitas florais realizadas por *M. mondury*, o que pode estar associado a fatores sazonais ou necessidades nutricionais específicas.

A família Fabaceae, que apresentou maior representatividade na amostra de mel analisada (42% do total de tipos polínicos), foi analisada de forma mais detalhada, conforme mostra a Figura 3. Dentre os tipos polínicos dessa família, o mais expressivo foi o da espécie *Mimosa caesalpiniifolia*, com 1.417 grãos identificados, o que destaca sua função como principal fonte floral para *Melipona mondury* no período e local de coleta.



**Figura 3:** Divisão das espécies da família Fabaceae

A expressiva presença de *M. caesalpiniifolia* sugere não apenas a preferência da espécie por essa planta, mas também pode refletir sua abundância ou floração coincidente no entorno do Campus Jorge Amado da UFSB. Espécies do gênero *Mimosa*, especialmente a espécie citada, são consideradas plantas apícolas por apresentarem flores que oferecem grande quantidade de pólen e néctar e são frequentemente visitadas por abelhas (Döhler; Pina, 2017).

Outros representantes da Fabaceae também foram identificados, embora em menor quantidade, como Senna (175 grãos), Zornia (86 grãos) e Peltogyne (15 grãos). Embora com menor expressividade em comparação à *Mimosa caesalpiniifolia*, sua presença reforça o papel da Fabaceae como uma família com múltiplas espécies atrativas para as abelhas sem ferrão.

A identificação de tipos polínicos classificados como “IND” (indeterminados) nas Figuras 2 e 3 revela limitações do banco de dados polínico regional, evidenciando a necessidade de ampliação do acervo de referência para a flora local. Esse aspecto reforça a importância de estudos como este para subsidiar a construção de um banco de dados polínico mais robusto para a região sul da Bahia.

## 6. CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que o mel analisado apresenta um espectro polínico diverso, com predominância marcante da família Fabaceae, especialmente da espécie *Mimosa caesalpiniifolia*. Essa predominância pode ser explicada pela abundância dessa planta no ambiente, sua alta atratividade floral e seu valor nutricional, fatores que tornam suas flores uma fonte eficiente de néctar e pólen.

A caracterização dos tipos polínicos revelou também a presença de pólenes acessórios e isolados importantes, como os de Euphorbiaceae, Melastomataceae e Myrtaceae, indicando um comportamento forrageador generalista de *M. mondury*, com capacidade de adaptação a diferentes fontes florais. No entanto, também foram identificados tipos indeterminados, ressaltando a necessidade de ampliação dos bancos de referência polínica da região.

## 7. REFERÊNCIAS

BALLIVIAN, J. M. P. et al. *Abelhas nativas sem ferrão*. São Leopoldo: Oikos, 2008. 128 p.

BAUERMANN, S. G. Grãos de pólen: uso e aplicações. *Cadernos La Salle XI*, Canoas, v. 2, n. 1, p. 99–107, 2006.

BEZERRA, J. A.; SOUZA, E. A. A rainha do sertão. *Revista Globo Rural*, São Paulo, ano 17, n. 202, p. 62–69, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 20 out. 2000. Seção 1, p. 16–17.

CRANE, E. *Livro do mel*. Tradução de Astrid Kleinert Giovannini. São Paulo: Nobel, 1983. 226 p.

DÖHLER, T. L.; PINA, W. C. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes florais do sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia* Benth.) em Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil. *Scientia Plena*, Aracaju, v. 13, n. 8, p. 1–12, 2017.

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A importância econômica da polinização. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALMEIDA, D. (org.). *Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais*. São Paulo: EDUSP, 2005. p. 113–118.

FREITAS, G. S. et al. Abelhas para melhor idade: curso de meliponíneos, alfabetização técnica para conservação. *Bioscience Journal*, v. 23, p. 45–56, 2007.

LENGLER, S. *Inspeção e controle de qualidade do mel*. 2001.

LIBONATTI, C.; SOLEDAD, V.; MARINA, B. Antibacterial activity of honey: a review of honey around the world. *Journal of Microbiology and Antimicrobials*, v. 6, n. 3, p. 51–56, 2014.

LOMBARDI, J. A.; GONÇALVES, M. Composição florística de remanescentes de Mata Atlântica do Sudeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 255–282, 2000.

LOUEVAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. Methods of melissopalynology. *Bee World*, v. 59, p. 139–154, 1978.

MELO, G. A. R. Notas sobre meliponíneos neotropicais (Hymenoptera, Apoidea) com a descrição de três novas espécies (Hymenoptera, Apidae). In: MELO, G. A. R.; ALVES-DOS-SANTOS, I. (orgs.). *Apoidea neotropical: homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Criciúma: Editora Unesc, 2003. p. 85–92.

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

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

PALAZUELOS BALLIVIAN, J. M. P. *Abelhas nativas sem ferrão – Mŷg*. São Leopoldo: Oikos, 2008. 128 p.

REZENDE, A. C. C. et al. Honey botanical origin of stingless bees (Apidae: Meliponini) in the Nova América community of the Sateré Mawé indigenous tribe, Amazon, Brazil. *Grana*, v. 59, n. 4, p. 304–318, 2020.

ROBINSON, G. E. Regulation of division of labor in insect societies. *Annual Review of Entomology*, v. 37, p. 637–665, 1992.

RANE, E. *Livro do mel*. São Paulo: Livraria e Editora Nobel, 1996. 226 p.

VIEIRA, A. S. et al. Pollen spectrum collected by *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier, 1863 (Apidae: Meliponini) in an anthropized region of Caatinga. *Grana*, v. 61, n. 3, p. 225–234, 2022. DOI:

VELTHUIS, H. H. W. *The biology of the stingless bees*. Utrecht: Department of Ethology of the Utrecht University, 1997. 33 p.

VIDAL, M. G.; SANTANA, N. S.; VIDAL, D. Flora apícola e manejo de apiários na região do recôncavo sul da Bahia. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 503–509, out./dez. 2008.

CAMPEAU, M. E. M.; PATEL, R. Antibiofilm activity of manuka honey in combination with antibiotics. *International Journal of Bacteriology*, v. 2014, ID 795281, p. 7, 2014.