



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

**CAÍQUE MAGNO SILVA SENA**

**ABELHA MARMELADA (*Frieseomelitta varia*) (HYMENOPTERA: APIDAE): uma  
revisão**

**ITABUNA – BA  
(MÊS) – 2024**

CAÍQUE MAGNO SILVA SENA

**ABELHA MARMELADA (*Frieseomelitta varia*) (HYMENOPTERA: APIDAE): uma revisão**

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 Rodrigues da Costa Pereira

**ITABUNA – BA  
(MÊS) – 2024**

**FICHA CATALOGRÁFICA EMITIDA PELO SETOR DA BIBLIOTECA**

Caíque Magno Silva Sena

**ABELHA MARMELADA, *Frieseomelitta varia* (Lepeletier, 1836)**  
**(HYMENOPTERA: APIDAE): uma revisão**

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: 30/07/2025

---

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

---

Carlos Eduardo Pereira  
(Universidade Federal do Sul da Bahia)  
(Membro Convidado)

---

Rejane Rodrigues da Costa e Carvalho  
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)  
(Membra Convidada)

Dedico este trabalho a todos que acreditaram em mim, mesmo quando eu mesmo duvidei da minha capacidade.

Dedico especialmente a todas as pessoas que enfrentam a depressão e, ainda assim, continuam buscando seus sonhos. Que este TCC seja prova de que, mesmo nos dias mais difíceis, é possível chegar ao fim com coragem e esperança.

Dedico, com gratidão, à minha orientadora, que me estendeu a mão e me apoiou em momentos de fragilidade, ajudando-me a não desistir.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria para seguir mesmo diante das dificuldades.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Rosane Rodrigues da Costa Pereira, que não apenas me orientou academicamente, mas também me acolheu e me ajudou a continuar quando enfrentei momentos de depressão. Sua paciência, compreensão e incentivo foram fundamentais para que eu não desistisse deste sonho.

Aos professores e colegas do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Universidade Federal do Sul da Bahia, que compartilharam comigo conhecimentos e experiências que levarei para sempre.

À instituição UFSB e ao Campus Jorge Amado, pela estrutura e pelo apoio durante toda a minha trajetória acadêmica.

Aos amigos que me ofereceram palavras de incentivo, apoio emocional e presença nos momentos mais difíceis, especialmente quando a depressão parecia me impedir de avançar.

A todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, deixo aqui a minha sincera gratidão.

## ABELHA MARMELADA (*Frieseomelitta varia*) (HYMENOPTERA: APIDAE): UMA REVISÃO

### RESUMO

A abelha marmelada-amarela (*Frieseomelitta varia*) apresenta características comportamentais e organizacionais distintas, o que tem atraído o interesse de cientistas, apicultores e meliponicultores. Nesse sentido, este estudo aborda a importância dessa espécie sob diversas perspectivas. Em primeiro lugar, a taxonomia e a classificação revelam-se essenciais para a organização da diversidade biológica, enquanto o ciclo de vida da espécie — que inclui desde a postura dos ovos até a emersão dos adultos — mostra-se crucial para sua preservação e manejo. Ademais, os ecossistemas, incluindo os habitats naturais das abelhas, configuram-se como ambientes complexos, nos quais a biodiversidade desempenha um papel vital no equilíbrio ecológico. Nesse contexto, a polinização realizada por *F. varia* é fundamental tanto para a manutenção da biodiversidade quanto para a sustentabilidade dos ecossistemas. Do ponto de vista econômico, a espécie contribui por meio da produção de mel, que pode ser comercializado e até mesmo exportado, beneficiando, assim, a economia local. No entanto, a marmelada-amarela enfrenta desafios de manejo e conservação, como a degradação dos habitats e os efeitos das mudanças climáticas. Dessa forma, estratégias de preservação ambiental tornam-se necessárias para garantir a integridade dos recursos naturais. Assim, as interações entre espécies também são discutidas, ressaltando-se a importância da revisão de literatura na pesquisa. Ademais, a educação e a conscientização ambiental destacam-se como ferramentas essenciais para promover a preservação de *F. varia* e, consequentemente, a compreensão ampliada de seu papel ecológico.

**Palavras-chave:** Abelhas nativas; ecossistema; polinização; conservação; biodiversidade; educação ambiental.

## STINGLESS BEES: YELLOW MARMALADE (FRIESEOMELITTA VARIA)

### ABSTRACT

The yellow marmalade bee (*Frieseomelitta varia*) exhibits distinct behavioral and organizational characteristics, attracting the interest of scientists, beekeepers, and meliponiculturists. This study addresses the importance of this species from various perspectives. Taxonomy and classification are essential for organizing biological diversity, while the species' life cycle from egg laying to adult emergence is crucial for its preservation and management. Ecosystems, including the natural habitats of bees, are complex, with biodiversity playing a vital role in ecological balance. The pollination performed by *F. varia* is fundamental to biodiversity and the sustainability of ecosystems. The species also contributes economically through honey production, which can be exported, benefiting the local economy. However, the yellow marmalade bee faces management and conservation challenges, including habitat degradation and climate change. Environmental preservation strategies are necessary to ensure the integrity of natural resources. Species interactions are discussed, emphasizing the importance of literature reviews in research. Environmental education and awareness are highlighted as essential tools to promote the preservation of *F. varia* and the understanding of its ecological role.

**Keywords:** Native bees, ecosystem, pollination, conservation, biodiversity, environmental education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ficha Catalográfica da Espécie Relevante para Meliponicultura.	14
<b>Figura 2:</b> Classificação taxonômica da abelha marmelada-amarela	16
<b>Figura 3:</b> Estrutura interna do ninho <i>F. Varia</i> .	18

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo Geral	12
2.2 Objetivos específicos	12
3 A ABELHA MARMELADA-AMARELA NA LITERATURA	13
3.1 Importância da marmelada-amarela ( <i>Frieseomelitta varia</i> )	13
3.2 Taxonomia e classificação da especie	14
3.3 Ciclo de vida e comportamento da abelha <i>Frieseomelitta varia</i>	16
3.4 Ecossistema e habitat natural	19
3.5 Polinização e interação ecológica	19
3.6 Papel na biodiversidade local	21
3.7 Benefícios econômicos da marmelada-amarela	23
3.8 Desafios, manejo, conservação e comportamento da <i>Frieseomelitta varia</i>	24
3.9 Impactos da urbanização nas colônias de ASF no Brasil	27
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

## 1 INTRODUÇÃO

Nesta revisão literária, será estudado alguns aspectos biológicos, comportamentais, ecológicos e econômicos da abelha sem-ferrão (ASF) – Marmelada-amarela conhecida também como *Frieseomelitta varia* (Hymenoptera: Apidae), destacando seu papel vital nos ecossistemas e sua relevância para as comunidades locais do sul da Bahia. Além disso, serão examinadas as interações entre as espécies, bem como as estratégias de conservação e manejo que têm sido propostas para garantir sua sobrevivência e promover seu uso sustentável.

As abelhas-sem-ferrão representam componentes essenciais dos ecossistemas tropicais, desempenhando papel vital na polinização, um serviço ecossistêmico fundamental para a biodiversidade, a produção de alimentos e o equilíbrio ecológico (BARBOSA et al., 2017). No sul da Bahia, especialmente em áreas de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado, destaca-se a espécie *F. varia*, conhecida como marmelada-amarela, facilmente identificada por sua coloração amarela característica e por sua relevância ecológica e econômica.

Segundo Camargo e Pedro (1992), as condições ambientais da América do Sul favoreceram a intensa especiação do grupo Meliponina, ao qual essa espécie pertence. Esse grupo é amplamente distribuído nos ecossistemas neotropicais e apresenta grande diversidade e abundância (ROUBIK, 1989; PEDRO; CAMARGO, 1991; WILMS, 1996). No Brasil, são reconhecidos cerca de 27 gêneros e 192 espécies de meliponíneos, popularmente chamados de abelhas indígenas sem ferrão (SILVEIRA et al., 2002).

Segundo Teixeira (2003), os primeiros pesquisadores a realizarem descrições detalhadas dos ninhos de espécies de meliponíneos no Brasil foram Ihering (1903) e Mariano-Filho (1911). Posteriormente, diversos autores contribuíram para o conhecimento sobre os hábitos de nidificação dessas abelhas, como Nogueira-Neto e Sakagami (1966), Pooley e Michener (1969), Kerr et al. (1967), Imperatriz-Fonseca et al. (1972), Camargo (1970, 1984, 1990, 1994) e Laroca e Almeida (1989), abordando uma ampla variedade de estratégias de construção de ninhos observadas entre as espécies da tribo *Meliponini*.

Dentre essas espécies, destaca-se a *F. varia*, também conhecida como abelha marmelada-amarela, pertencente à subtribo Meliponina. Essa espécie

apresenta características eussociais, ou seja, vive em colônias altamente organizadas, com divisão de trabalho entre indivíduos reprodutivos (rainhas) e não reprodutivos (operárias e zangões), cooperação no cuidado com a prole e sobreposição de gerações em um mesmo ninho. Constrói seus ninhos em ocos de árvores ou em estruturas artificiais, organizando-os com grande eficiência e arquitetura distinta, o que tem despertado o interesse de pesquisadores da área (NOGUEIRA-NETO, 1997).

A marmelada *F. varia*, pertencente à subtribo Meliponina (família Apidae), é uma espécie de organização eussocial, caracterizada pela vida em colônias com divisão de tarefas entre castas. Possui o ferrão atrofiado, sendo incapaz de utilizá-lo na defesa ativa contra invasores (NOGUEIRA-NETO, 1997). Para se proteger, ela aplica grânulos de própolis resinas vegetais nas pernas ou no corpo dos predadores menores, como formigas, imobilizando-os e impedindo sua entrada no ninho (NOGUEIRA-NETO, 1997). Além disso, essa espécie reveste o entorno da entrada da colônia com própolis pegajosa, criando uma barreira eficaz que dificulta a invasão (KERR ET AL., 1996; NOGUEIRA-NETO, 1997).

Por fim, esta revisão visa fornecer uma análise abrangente e atualizada sobre as abelhas Marmelada Amarela e principalmente destacando a sua importância para a comunidade local. É importante também destacar que a compreensão a respeito da identificação taxonômica destas abelhas, fornece informações para o reconhecimento e adoção de medidas mais sustentáveis que possam assegurar a sobrevivência desta espécie, essencial para o equilíbrio do ecossistema. Em suma, essa abelha desempenha um papel crucial na manutenção e na promoção da agricultura sustentável, isso vai ser destacado com muita frequência na nesta revisão. Seu valor ecológico, econômico e educacional ressaltam a necessidade de reconhecer e proteger as abelhas nativas, como uma forma de preservar os serviços ecossistêmicos essenciais para o equilíbrio do ecossistema e a qualidade de vida das sociedades locais.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Realizar uma revisão bibliográfica abrangente sobre a espécie de abelha sem ferrão conhecida como Marmelada Amarela (*Frieseomelitta varia*), abordando sua importância, taxonomia, biologia, ecologia, importância econômica e ambiental, além dos desafios de conservação e manejo dessa espécie.

### 2.2 Objetivos específicos

1. Investigar as características taxonômicas, morfológicas e fisiológicas da Marmelada-amarela, incluindo sua anatomia, ciclo de vida e padrões de comportamento.
2. Avaliar a ecologia da Marmelada-amarela, incluindo sua distribuição geográfica, preferências de habitat, interações intra e interespecíficas, e papel na polinização de espécies vegetais nativas.
3. Analisar os impactos socioeconômicos da Marmelada-amarela, considerando seu potencial na polinização de culturas agrícolas, produção de mel e subprodutos, além de seu valor como indicadora de saúde ambiental

### 3 A ABELHA MARMELADA-AMARELA NA LITERATURA

#### 3.1 Importância da marmelada-amarela

A abelha marmelada-amarela (*Frieseomelitta varia*) apresenta características únicas em seu comportamento e organização social, o que a torna alvo de interesse não apenas para a ciência, mas também para meliponicultores. Essas abelhas possuem a capacidade de se estabelecer em colônias abandonadas e são capazes de construir ninhos altamente estruturados, com áreas específicas para cria, armazenamento de alimento e defesa. Além disso, o sistema de divisão de tarefas entre as operárias é um aspecto fascinante que desperta a curiosidade de diversos criadores e pesquisadores.

Os estudos ecológicos sobre a nidificação de *F. varia* no Brasil ainda são limitados e, geralmente, analisam apenas aspectos pontuais, como escolha de substrato. De acordo com Vaz et al. (2017), foi possível identificar espécies do gênero *Frieseomelitta* nidificando em árvores da Caatinga, mas sem foco específico em *F. varia* ou abordagem populacional integrada, o que reforça a escassez de pesquisas amplas sobre essa espécie.

Estudos realizados nas dunas interiores de Ibiraba, Bahia, identificaram inicialmente 31 espécies de abelhas, sendo nove eussociais e situando *Frieseomelitta* como o terceiro gênero mais coletado em flores (VIANA, 1999). Investigações posteriores confirmaram a predominância da espécie *F. varia* e seu forte vínculo com plantas da família *Caesalpiniaceae*, especialmente *Caesalpinia pyramidalis*, destacando a importância dessas interações florais para a comunidade local (NEVES & VIANA, 2002). Até 2025, não houveram novos estudos sobre nidificação ou distribuição espacial que ampliem essas descobertas iniciais, o que mantém a carência de pesquisas atualizadas na região.

A utilização sustentável das abelhas nativas é fundamental para assegurar a continuidade dos serviços ecossistêmicos por elas prestados, como a polinização de diversas espécies vegetais. No entanto, o valor da *F. varia*, vai além dos aspectos ecológicos e econômicos, alcançando também o campo da educação ambiental. Essa espécie tem potencial para promover a conscientização da sociedade sobre a

importância da conservação da biodiversidade e do equilíbrio dos ecossistemas naturais (Texeira, 2003).

Na **Figura 1** pode-se observar uma vista geral da morfologia da espécie *Frieseomelitta varia*, com destaque para a cabeça, o tórax e o abdome, além da disposição dos olhos e das asas. Ainda vê-se o ninho da espécie, bem como o mapa de ocorrência da abelha no território brasileiro. Esta espécie, pertencente à tribo Meliponini, é uma abelha nativa de importância ecológica e econômica para a meliponicultura nacional, com distribuição predominante na região Nordeste e Sudeste do Brasil.

**Figura 1:** Ficha Catalográfica de *Frieseomelitta varia*.



Fonte: USP; A.B.E.L.H.A. – Fichas catalográficas das espécies relevantes para a meliponicultura - Série 1 (s/d).

### 3.2 Taxonomia e classificação da espécie

A taxonomia é essencial para organizar e compreender a diversidade biológica, agrupando os organismos em categorias hierárquicas baseadas em características comuns. Essa organização segue critérios científicos rigorosos, desde níveis mais amplos, como reino e filo, até os mais específicos, como gênero e espécie (MOURE et al., 2012).

A abelha *F. varia* pertence à ordem Hymenoptera, que inclui insetos sociais importantes para a polinização e que apresentam colônias com divisão de trabalho

em castas (NOGUEIRA-NETO, 1997). Dentro desta ordem, *F. varia* está classificada na família Apidae, subfamília Meliponinae, tribo Meliponini e gênero *Frieseomelitta* (CAMARGO & PEDRO, 2013).

O gênero *Frieseomelitta* (Ilhering, 1912) apresenta distribuição geográfica que abrange os estados do Sudeste do Brasil até o México. O gênero é composto por 16 espécies, das quais 10 estão presentes no Brasil: *Frieseomelitta díspar*, *F. doederleini*, *F. flavigornis*, *F. francoi*, *F. languida*, *F. longipes*, *F. portoi*, *F. silvestrii*, *F. trinchorcerata*, e por último temos a espécie alvo deste manuscrito, *Frieseomelitta varia* (Silveira et al., 2002).

Além disso, a taxonomia integrada com áreas como a ecologia, genética e biogeografia possibilita um entendimento mais amplo da diversidade e das relações evolutivas entre as espécies, sendo fundamental para estratégias de conservação e manejo sustentável (CAMARGO & PEDRO, 2013; OLIVEIRA et al., 2013).

Essas abelhas vivem em colônias organizadas em castas (rainha, fêmeas operárias e machos reprodutores – zangões) e com sobreposição de gerações, por isso são conhecidas como abelhas sociais (NOGUEIRA-NETO 1997; PRONÍ 2000; CAMARGO e PEDRO 2013; OLIVEIRA et al. 2013).

**Figura 2:** Classificação taxonômica da abelha marmelada-amarela

## FRIESEOMELITTA VARIA

### ♂ Classificação Taxonômico:



<https://sites.usp.br/arealmabotanicauspr/marmelada-ou-mosca-branca-frieseomelitta-varia/>

<https://hebra.com.br/blog/abelhas-do-brasil/marmelada>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reino: Animalia</li> <li>• Filo: Arthropoda</li> <li>• Classe: Insecta</li> <li>• Ordem: Hymenoptera</li> <li>• Família: Apidae</li> <li>• Subfamília: Apinae</li> <li>• Tribo: Meliponini</li> <li>• Gênero: Frieseomelitta</li> <li>• Espécie: Frieseomelitta varia (Lepeletier, 1836)</li> </ul>
--

Frieseomelitta varia é uma abelha eusocial sem ferrão pertencente à tribo Meliponini, da subfamília Apinae, amplamente distribuída no Brasil e conhecida por seu comportamento organizado e importância na polinização de plantas nativas (NOGUEIRA-NETO, 1997);

OBS: Não pertencentes a tribo trigonine

Fonte: Ilustração elaborado pelo autor 2025.

### 3.3 Ciclo de vida e comportamento da abelha *Frieseomelitta varia*

O ciclo de vida da abelha *F. varia* é marcado por uma série de eventos

biológicos e sociais que refletem a complexidade de sua organização e a importância ecológica da espécie.

A cópula ocorre por meio de um voo nupcial realizado pela rainha virgem, durante o qual ela é seguida por diversos zangões de colônias diferentes. Esse mecanismo garante a monandria, ou seja, o acasalamento com apenas um macho ao longo da vida reprodutiva. Durante o voo nupcial, a rainha acasala com apenas um zangão, pois o acoplamento resulta na ruptura do órgão genital do macho, que permanece aderido ao abdômen da fêmea, funcionando como uma barreira física conhecida como “selo copulatório” (ENGELS; IMPERATRIZ-FONSECA, 1990; NOGUEIRA-NETO, 1997).

A reprodução de *F. varia* inicia-se com a postura dos ovos pela rainha, que é responsável exclusiva pela oviposição. As células de cria são construídas pelas operárias em forma de cacho, utilizando cera e resina vegetal, e cada célula é provisoriamente abastecida com uma mistura de pólen e néctar antes de receber um único ovo (KERR et al., 1996; NOGUEIRA-NETO, 1997).

Durante o desenvolvimento, a larva se alimenta do conteúdo da célula, passando pelas fases larval, de pré-pupa, pupa e, por fim, a emergência do adulto. O tempo de desenvolvimento de ovo a adulto pode variar conforme a temperatura e disponibilidade de alimento, mas geralmente dura cerca de 40 dias (GONÇALVES, 2010). Curiosamente, em *F. varia*, as células reais não são intencionalmente construídas: algumas larvas, ao consumirem alimento extra de células vizinhas, crescem mais e formam um casulo maior, do qual emergirá uma rainha (NOGUEIRA-NETO, 1997).

A colônia de *Frieseomelitta varia* apresenta uma divisão de tarefas fundamentada na idade das operárias, fenômeno conhecido como polietismo etário. Nos primeiros dias de vida, geralmente entre 1 e 10 dias, as operárias realizam atividades relacionadas à limpeza do ninho. Entre os 11 e 20 dias, passam a atuar no manuseio e raspagem do cerume. Com o avanço da idade, por volta dos 51 a 60 dias, envolvem-se na construção das células de cria (FAUSTINO et al., 2002; FIGUEIREDO et al., 2002). Esse comportamento é estudado principalmente por meio da marcação individual das abelhas recém-emergidas com tintas atóxicas ou etiquetas numeradas, permitindo que os pesquisadores acompanhem suas

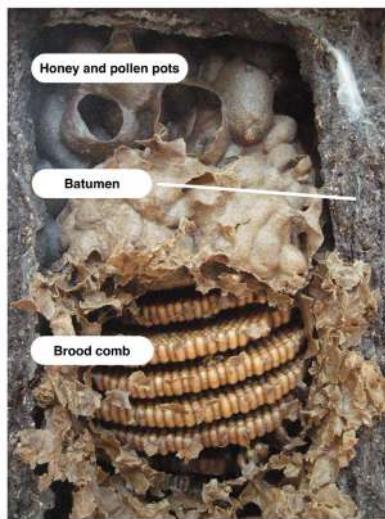
atividades ao longo da vida. Além disso, registros sistemáticos de observação direta em colônias controladas possibilitam identificar a sequência de tarefas desempenhadas por diferentes faixas etárias.

Além dessas funções internas, operárias com idade intermediária — geralmente entre 20 e 40 dias assumem atividades externas, como o forrageamento, saindo da colônia para coletar néctar, pólen, resina e água, recursos essenciais para o funcionamento da colônia. A única função desempenhada por praticamente toda a vida das operárias é o trabalho com cera, evidenciando sua importância contínua no ciclo social da colônia. A longevidade média das operárias de *F. varia* varia entre 6 e 61 dias, sendo consideravelmente menor do que a observada em espécies parentadas, como *Frieseomelitta silvestrii* (FIGUEIREDO et al., 2002). Essa distribuição etária de tarefas permite uma organização eficiente da colônia e contribui para sua estabilidade e sobrevivência.

Os ninhos são construídos preferencialmente em ocos de árvores e apresentam entrada circular estreita, permitindo a passagem de apenas uma abelha por vez (COUVILLON; RATNIEKS, 2008). O mel é armazenado em potes ovais, enquanto o pólen é guardado em potes cilíndricos que podem atingir até 15 cm de altura (KERR et al., 1996).

A **Figura 3** apresenta uma imagem ilustrativa dos **potinhos ovais de mel** (honey pots) e os **cilindros de pólen** (pollen pots) dentro de um ninho da marmelada-amarela, como ocorre em *Frieseomelitta varia*. Esses potes são construídos com cerume, uma mistura de cera produzida pelas operárias e resina vegetal e organizados de forma próxima à área de cria, garantindo fácil acesso e regulação térmica (Diaz, 2021).

**Figura 3:** Estrutura interna do ninho *F. Varia*.



Fonte: GUZMÁN DÍAZ, M. A. Estrutura interna do ninho de abelhas sem ferrão com potes de mel e potes de pólen. *Insects*, v. 12, n. 8, p. 719, 2021. (<https://www.mdpi.com/2075-4450/12/8/719>).

O desenvolvimento da colônia está diretamente associado às condições ambientais. Variações climáticas, presença de predadores e escassez de recursos alimentares podem impactar negativamente a taxa de sobrevivência e reprodução da espécie. Tais fatores reforçam a importância da conservação de habitats naturais e do monitoramento populacional das abelhas nativas (NOGUEIRA-NETO, 1997; IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA; KOEDAM, 2012).

Gonçalves (2010) relata que, geralmente, entre uma e três abelhas atuam como guardiãs na entrada do ninho de *F. varia*. Essas guardiãs conseguem identificar, por meio de sinais olfatórios, se outras abelhas pertencem à colônia ou são intrusas (Couvillon e Ratnieks, 2008; Nunes et al., 2008). As operárias da espécie demonstram maior atividade de coleta nos períodos mais quentes do dia, especialmente ao redor do meio-dia e no final da tarde, refletindo uma adaptação ao microclima local (MESQUITA et al., 2002; TEIXEIRA et al., 2002).

Os desafios enfrentados pelas *F. varia*, ao longo de seu ciclo de vida ressaltam a importância de estudos aprofundados e da aplicação de medidas de conservação eficazes. A preservação dessas espécies de abelhas nativa é crucial não apenas para a manutenção da biodiversidade, mas também para garantir a polinização de culturas agrícolas e a sustentabilidade dos ecossistemas.

### 3.4 Ecossistema e habitat natural

A complexidade dos ecossistemas e habitats naturais exige uma compreensão aprofundada da interação entre os organismos vivos e o ambiente. Nesse contexto, as abelhas sem ferrão, como a *F. varia*, possuem papel essencial na manutenção do equilíbrio ecológico por meio da polinização, serviço que conecta diferentes espécies e sustenta a diversidade biológica. Estima-se que aproximadamente 90% das espécies vegetais da floresta tropical dependam da polinização animal para sua reprodução, sendo as abelhas agentes polinizadores predominantes (CARVALHO-ZILSE, 2013; OLIVEIRA et al., 2013).

A *F. Varia* encontra-se amplamente distribuída no Brasil e é reconhecida por seu importante papel nos ecossistemas naturais e agrícolas. Sua atividade de forrageamento, ajustada a padrões térmicos e horários específicos, revela adaptação ao ambiente e destaca sua importância na dinâmica ecológica (MESQUITA et al., 2021). A compreensão de seus hábitos alimentares e da flora por ela visitada é fundamental para estratégias de manejo e conservação (MARQUES-SOUZA et al., 2002; FERREIRA; ABSY, 2013).

Entretanto, apesar de sua relevância ecológica, espécies como *F. varia* enfrentam sérias ameaças. A destruição de habitats, a fragmentação de ecossistemas e o uso indiscriminado de agrotóxicos colocam em risco a sobrevivência de diversas abelhas nativas (BARRETO; CASTRO, 2007; VENTURIERI, 2009). A urbanização desordenada e as mudanças climáticas também são fatores agravantes na perda de biodiversidade (PIMENTEL, 2020).

Além da função ecológica, a *F. varia* também possui valor econômico, pois faz parte da meliponicultura, atividade que promove a geração de renda em comunidades rurais (NOGUEIRA-NETO, 1997). A restauração de áreas degradadas e a promoção de conectividade entre fragmentos florestais são medidas urgentes para garantir a resiliência dos ecossistemas, bem como a conservação de espécies polinizadoras essenciais.

### 3.5 Polinização e interação ecológica

A palinologia, que estuda os grãos de pólen, é fundamental para entender as interações entre abelhas sem ferrão, como *F. varia*, e as plantas que visitam. Por

meio da análise do pólen em amostras de mel e alimento, é possível identificar as espécies preferidas e os padrões de forrageamento, o que auxilia na conservação dessas abelhas e dos seus habitats (FERREIRA; ABSY, 2013). Assim, a palinologia contribui para o manejo sustentável e a preservação da biodiversidade na Amazônia.

A polinização é um processo essencial para a reprodução das plantas com flores, contribuindo diretamente para a manutenção da biodiversidade e a sustentabilidade dos ecossistemas naturais e agrícolas. Nesse contexto, os estudos palinológicos têm se mostrado fundamentais para o entendimento das interações entre os polinizadores, como as abelhas sem ferrão, e as espécies vegetais nativas (NOVAIS et al., 2013; VOSSLER et al., 2014).

A interação ecológica entre os polinizadores e as plantas é um exemplo notável de coevolução, em que ambos os lados se adaptam e se beneficiam mutuamente ao longo do tempo. As plantas desenvolvem estratégias específicas para atrair os polinizadores, como cores vibrantes, aromas atraentes e néctar, enquanto os polinizadores, por sua vez, buscam fontes de alimentos e locais adequados para reprodução.

Estudos palinológicos têm demonstrado que *F. varia* apresenta um padrão de forrageamento seletivo, com preferência por determinadas espécies florais ao longo do ano. Embora seja considerada uma abelha generalista quanto ao tipo de recurso floral, suas coletas são intensificadas em determinadas plantas quando essas se encontram em floração abundante, indicando um comportamento forrageador adaptado às condições ecológicas locais (FERREIRA; ABSY, 2013; RECH; ABSY, 2011a, 2011b).

A dieta polínica dessa espécie, analisada por meio da identificação de grãos de pólen em amostras de mel e de potes de pólen, revela a predominância de espécies da flora secundária e de borda de floresta, sugerindo que *F. varia* tem papel relevante também na regeneração de ambientes antropizados (FERREIRA et al., 2015; REZENDE et al., 2018). Além disso, as informações apontam que a atividade de forrageamento da espécie ocorre preferencialmente em horários mais quentes do dia, o que reforça sua adaptação a microclimas específicos e sua importância na dinâmica de polinização (MESQUITA et al., 2021).

Na região amazônica, diversos estudos têm demonstrado que a utilização dos

recursos pelas abelhas sem ferrão depende diretamente da disponibilidade de alimento, como pólen e néctar, o que reforça a necessidade de conservar a flora nativa (PIMENTEL, 2020; OLIVEIRA et al., 2009; NOVAIS; ABSY, 2013; RECH; ABSY, 2011a, 2011b; FERREIRA et al., 2015; REZENDE et al., 2018). Embora consideradas generalistas, essas abelhas demonstram preferências alimentares e tendem a forragear de forma concentrada em determinadas plantas quando estão disponíveis (MARQUES-SOUZA, 1995; KLEINERT et al., 2009; FERREIRA; ABSY, 2013).

Apesar de sua importância ecológica, *F. varia* encontra-se vulnerável a diversos fatores de risco. A fragmentação do habitat, a supressão de áreas nativas e o uso de agrotóxicos comprometem suas rotas de forrageamento e a disponibilidade de recursos florais. Segundo Pimentel (2020), a conservação dessas abelhas depende diretamente da manutenção da vegetação nativa e da conectividade entre fragmentos florestais, o que favorece a resiliência das populações e a continuidade dos serviços ecossistêmicos prestados por elas.

Portanto, o aprofundamento em estudos palinológicos envolvendo *F. varia* é essencial para embasar programas de conservação e para a meliponicultura sustentável, especialmente em regiões como a Amazônia, onde a diversidade floral e a pressão ambiental tornam urgente a preservação desses polinizadores nativos.

### **3.6 Papel na biodiversidade local**

A biodiversidade local desempenha um papel fundamental na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, sendo essencial para a sustentabilidade ambiental e a saúde do planeta. A diversidade de espécies vegetais e animais em determinado ambiente não apenas contribui para a preservação da natureza, mas também oferece benefícios diretos para as comunidades locais, como alimentos, medicamentos e recursos para subsistência.

O sul da Bahia é reconhecido como uma das áreas mais relevantes para a conservação da biodiversidade global. Devido ao elevado risco de eliminação dos remanescentes da Mata Atlântica, essa região tem concentrado esforços conservacionistas nas últimas décadas. Nesse cenário, pesquisadores e ambientalistas reuniram-se em torno do Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia (IESB) com o objetivo de fortalecer a proteção ambiental (ARAÚJO; SILVA,

2020).

A faixa compreendida entre os rios Jequitinhonha e Contas abriga uma das parcelas mais expressivas da biodiversidade do bioma atlântico no Nordeste brasileiro, com elevada riqueza de espécies da fauna e da flora, sendo considerada por especialistas como um dos principais centros de endemismo da Mata Atlântica (ARAÚJO; SILVA, 2020).

Itabuna, cidade situada nessa região, destaca-se pela variedade de ecossistemas incluindo florestas tropicais, áreas de restinga, manguezais e cursos d'água, oferecendo condições propícias para o desenvolvimento de espécies como a *F. varia*. O estudo da biodiversidade local permite compreender as interconexões entre as comunidades biológicas e sua influência na estabilidade ecológica.

Segundo Araújo e Silva (2020), as florestas úmidas do sul da Bahia são compostas por árvores altas, de folhas sempre-verdes, com abundância de epífitas. Entre as espécies arbóreas mais emblemáticas estão o jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*), o pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) e o jequitibá (*Cariniana sp.*). Um levantamento realizado pelo Centro de Pesquisas do Cacau em parceria com o Jardim Botânico de Nova York identificou um recorde mundial de 456 espécies arbóreas por hectare nessa região.

Compreender as complexas interações entre os seres vivos como a relação entre a *F. varia* e as plantas que ela poliniza e o ambiente é essencial para orientar estratégias de conservação e manejo sustentável dos ecossistemas. Além dos benefícios diretos para as populações humanas, a biodiversidade tem papel crucial na manutenção da estabilidade ecológica em escala global.

Dessa forma, o estudo da biodiversidade local torna-se indispensável para aprofundar o conhecimento sobre os processos ecológicos e promover ações de conservação. A interdisciplinaridade e a colaboração entre diferentes áreas do saber são fundamentais para enfrentar os desafios ambientais e assegurar um futuro sustentável. Investir em pesquisa e em educação ambiental é essencial para sensibilizar a sociedade sobre a importância da biodiversidade, especialmente de espécies como a *F. varia*, um exemplo notável de como pequenas criaturas exercem grandes impactos na natureza.

### 3.7 Benefícios econômicos da marmelada-amarela

A abelha marmelada-amarela, representa um importante recurso para a economia regional e sustentável, especialmente em regiões da Mata Atlântica como o sul da Bahia. Embora seja uma abelha nativa e menos produtiva em quantidade do que a *Apis mellifera*, sua produção de mel, própolis e pólen é de alta qualidade, o que confere valor agregado aos seus produtos (GONÇALVES, 2010; NOGUEIRA-NETO, 1997).

O mel da *F. varia*, em particular, é bastante apreciado por suas características sensoriais e propriedades terapêuticas, possuindo potencial tanto para atender ao mercado interno quanto para a exportação. A crescente demanda por alimentos naturais e funcionais tem favorecido a valorização desse mel no mercado, contribuindo para a geração de renda e o fortalecimento da economia de comunidades rurais, principalmente as envolvidas com a meliponicultura tradicional e familiar (HIPÓLITO, 2013).

Além do mel, produtos secundários como o própolis e o pólen da *F. varia* possuem grande valor comercial, especialmente nos setores cosmético, alimentício e farmacêutico. Segundo Hipólito (2013), embora ainda haja escassez de estudos aprofundados sobre as propriedades específicas do própolis desta espécie, seu potencial biológico é promissor, o que reforça a necessidade de investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico voltados à exploração sustentável de seus derivados.

A diversificação dos produtos da meliponicultura, aliada à agregação de valor, abre novas oportunidades de negócios para pequenos produtores e associações locais. Isso fortalece cadeias produtivas regionais e promove o desenvolvimento territorial sustentável, valorizando saberes tradicionais e incentivando a conservação ambiental (CAMARGO; PEDRO, 2007).

A crescente valorização de ingredientes naturais em setores como a cosmetologia e a alimentação saudável tem ampliado ainda mais o espaço de mercado para os produtos de abelhas nativas como a *F. varia*. Dessa forma, ela se torna estratégica não apenas para a economia rural, mas também para a economia verde, baseada em práticas sustentáveis, baixo impacto ambiental e biodiversidade.

Além disso, programas e políticas públicas de incentivo à meliponicultura

sustentável têm reconhecido a importância econômica de espécies como a *F. varia*. A oferta de capacitação técnica, assistência a produtores, acesso a crédito e incentivos fiscais pode potencializar ainda mais os impactos positivos dessa atividade, tornando-a mais competitiva no mercado nacional e internacional (PEDRO, 2014).

Diante desse cenário, é essencial investir em inovação, educação técnica e pesquisa científica, voltadas ao melhoramento genético, à padronização de produtos, à certificação de origem e à tecnologia de manejo racional das colônias. Tais ações são fundamentais para maximizar os benefícios econômicos associados à criação da *F. varia*, promovendo assim a inclusão produtiva de comunidades tradicionais e a conservação de recursos naturais.

### 3.8 Desafios, manejo, conservação e comportamento da *F. Varia*

A conservação das abelhas marmelada-amarela, representa um desafio urgente no contexto ambiental contemporâneo. A intensa degradação ambiental provocada pelas atividades humanas compromete diretamente a biodiversidade, impondo obstáculos ao manejo e à proteção dessas abelhas, que desempenham papel essencial na polinização de espécies vegetais nativas e na manutenção dos ecossistemas tropicais (NOGUEIRA-COUTO; COUTO, 2006).

Segundo Teixeira (2003), das cerca de 300 espécies de abelhas sem ferrão descritas no Brasil, aproximadamente 100 encontram-se em risco de extinção, resultado direto da fragmentação de habitats, do uso indiscriminado de agrotóxicos, da introdução de espécies exóticas e das mudanças climáticas. *F. Varia*, apesar de sua ampla distribuição, ainda é pouco estudada, o que dificulta ações efetivas de conservação (KERR, 1997; TEIXEIRA, 2003).

A conservação eficaz da espécie exige estratégias integradas, como a criação de áreas protegidas, a restauração ecológica e o replantio de espécies vegetais utilizadas pelas abelhas na construção de ninhos, como o juazeiro (*Caesalpinia ferrea*) (GALLÃO et al., 2013). Essas práticas, somadas ao combate à retirada ilegal de madeira e à promoção de reservas ecológicas, são fundamentais para mitigar os impactos negativos da ação humana (FREITAS, 2006; MARTINS et al., 2004).

O uso de tecnologias como Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e modelagens computacionais pode contribuir para o monitoramento e a avaliação das

populações de abelhas, subsidiando decisões baseadas em evidências científicas. O fortalecimento da pesquisa sobre o processo de nidificação e de forrageamento da *F. varia* é essencial, visto que esses fatores influenciam sua abundância e distribuição geográfica (TEIXEIRA, 2003; RAMALHO et al., 1991).

Outro ponto crucial é a educação ambiental. A promoção de ações educativas é imprescindível para sensibilizar a população sobre a importância dos polinizadores e engajá-la em práticas sustentáveis. Alves (2012) alerta para a distância entre o saber e o agir ambiental, ressaltando a necessidade de práticas efetivas no cotidiano social. Essa mudança de comportamento é essencial para o sucesso de políticas ambientais voltadas à conservação de espécies ameaçadas.

A educação ambiental é um instrumento essencial para a formação de cidadãos conscientes sobre a importância da biodiversidade e, especificamente, sobre a preservação de abelhas nativas sem ferrão como a *Frieseomelitta varia*. Inserir conteúdos relacionados à ecologia dessa abelha em currículos escolares e projetos comunitários estimula o entendimento do seu valor ecológico e reforça a necessidade de conservação dos seus habitats naturais (REIS, 2016; GARDNER et al., 2018).

Diferentemente da espécie exótica *Apis mellifera*, a *F. varia* não possui ferrão funcional, apresentando comportamento dócil e ideal para a prática da meliponicultura e ações educativas em ambientes escolares e comunitários. Além de contribuir para a formação de frutos e sementes, a polinização realizada por essa abelha favorece a regeneração de florestas e a manutenção da diversidade genética das plantas, sendo crucial para a resiliência dos ecossistemas frente às mudanças climáticas e à degradação ambiental (REIS; FONSECA, 2019). A presença dessa espécie em áreas conservadas também serve como bioindicador da qualidade ambiental, reforçando seu valor para a sustentabilidade.

Ameaças como o desmatamento, a introdução de espécies invasoras e as alterações climáticas também afetam diretamente o padrão de atividade de abelhas nativas. Variações em temperatura, umidade, luminosidade e pluviosidade alteram o comportamento de forrageamento, podendo comprometer a alimentação e a reprodução das colônias (HILÁRIO; IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT, 2001; HILÁRIO; IMPERATRIZ-FONSECA, 2002).

A preservação ambiental, portanto, requer uma abordagem sistêmica e multidisciplinar, que envolva políticas públicas eficazes, práticas agrícolas sustentáveis e incentivo à pesquisa. A Iniciativa Internacional de Polinizadores, aprovada em 2000 pelos países signatários da Convenção da Diversidade Biológica, reforça a importância de proteger os polinizadores nativos, inclusive no contexto agrícola (FRANCOY, 2014).

Apesar dos avanços, ainda existem lacunas no conhecimento científico sobre o papel ecológico de *F. Varia* nos ecossistemas brasileiros. Estudos sobre seu comportamento, seus ninhos e suas interações florais são essenciais para ampliar as estratégias de conservação. Michener (1979) e Teixeira (2003) apontam que em regiões tropicais úmidas, as espécies que nidificam em árvores, como a *F. varia*, são mais numerosas, pois o excesso de umidade no solo favorece fungos que comprometem as larvas.

Do ponto de vista comportamental, *F. Varia* é considerada uma espécie com comportamento defensivo pouco agressivo em relação ao ser humano, uma característica comum à maioria das abelhas da tribo *Meliponini*. Gonçalves (2010) observa que indivíduos de *F. varia* mantêm guardas posicionadas na entrada dos ninhos, capazes de reconhecer intrusas por meio de sinais olfativos, reagindo com ataques, mordidas e bloqueios corporais. Essa estratégia defensiva, embora não envolva ferroadas, é altamente eficaz para proteção da colônia. Couvillon e Ratnieks (2008) e Nunes et al. (2008) também confirmam que esse comportamento está relacionado à defesa de recursos e da organização social, indicando um grau elevado de complexidade na comunicação química e na vigilância coletiva dentro da espécie.

Um comportamento notável em *F. varia* é a cleptobiose, que se caracteriza pela coleta oportunista de recursos como pólen e resina diretamente de outras colônias, em vez de obter esses materiais das fontes naturais (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Segundo Nogueira-Neto (1997), essa espécie é considerada uma abelha pilhadora, frequentemente invadindo ninhos de outras abelhas sem ferrão para coletar recursos já processados, em vez de buscá-los diretamente nas flores. Esse comportamento, embora incomum na maioria dos *Meliponini*, revela uma estratégia

oportunista que pode representar vantagens adaptativas, especialmente em ambientes com escassez de recursos florais ou alta competição. No entanto, tal conduta pode dificultar a criação controlada dessas abelhas, uma vez que aumenta o risco de conflitos com outras espécies mantidas em meliponários. Além disso, pode afetar a dinâmica das comunidades nativas, exigindo atenção especial em práticas de manejo e conservação.

Por fim, as interações ecológicas que envolvem a *F. varia* revelam conexões complexas de mutualismo e simbiose entre diferentes espécies. Tais relações são moldadas pela seleção natural e indicam a importância desses organismos para a resiliência dos ecossistemas. Estudar essas relações permite compreender melhor os processos evolutivos e os mecanismos de adaptação das abelhas nativas ao ambiente em constante mudança.

### **3.9 Impactos da urbanização nas colônias de ASF no Brasil**

Entre os principais fatores de ameaça estão o desmatamento, a fragmentação de habitats e a crescente ocupação humana de áreas florestais. A atividade de meliponicultores não regulamentados, a extração predatória de madeira por serrarias e o uso indiscriminado de inseticidas em áreas urbanas e rurais intensificam a redução populacional dessas abelhas (GONÇALVES, 2010; KERR et al., 2001). Tais ações eliminam os recursos naturais essenciais para a sobrevivência de colônias como as de *F. varia*, que possuem comportamento territorial e dependem de equilíbrio ecológico para manter suas funções sociais e reprodutivas.

Além disso, as mudanças climáticas e a degradação ambiental resultantes da expansão urbana afetam diretamente a composição florística e funcional dos fragmentos florestais remanescentes. A secundarização das matas, processo em que espécies com ciclos de vida mais curtos e menor porte substituem as espécies primárias, compromete a oferta de recursos alimentares e locais de nidificação adequados para abelhas nativas (TABARELLI & PERES, 2002; SFAIR et al., 2016).

As chamadas florestas urbanas, embora representem uma tentativa de integrar natureza ao espaço urbano, ainda enfrentam desafios estruturais. Elas funcionam como ilhas verdes fragmentadas e isoladas, o que limita a diversidade e a abundância de polinizadores nativos, como a *F. varia* (MARTINS et al., 2024; MACGREGOR-FORS et al., 2016). A vegetação arbórea dessas áreas sofre com a

poluição do ar, das águas e com a interferência humana, reduzindo sua capacidade de oferecer serviços ecossistêmicos eficientes (ROY et al., 2012; BUCKERIDGE, 2015).

Diante desse cenário, torna-se urgente implementar estratégias de desenvolvimento urbano sustentável que considerem a conservação da fauna polinizadora. Políticas públicas e projetos urbanos devem contemplar corredores ecológicos, reflorestamento de áreas degradadas e educação ambiental voltada à valorização das abelhas nativas. A participação comunitária é essencial nesse processo, pois fortalece a conscientização coletiva e promove a preservação da biodiversidade urbana (POLIDORI, 2005; GRANDE et al., 2014).

Por fim, refletir sobre os impactos da urbanização sobre *Frieseomelitta varia* é refletir sobre um modelo de desenvolvimento que respeite os limites ambientais e sociais. É necessário construir um diálogo entre ciência, planejamento urbano e justiça ambiental, enfrentando inclusive o racismo ambiental que muitas vezes marginaliza populações vulneráveis em áreas críticas de preservação (SANTOS et al., 2017). Somente com uma abordagem integrada e participativa será possível assegurar a sustentabilidade ecológica, a qualidade de vida humana e a perpetuação de espécies essenciais ao equilíbrio dos ecossistemas.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espécie *Frieseomelitta varia*, popularmente conhecida como marmelada-amarela, representa um importante componente ecológico nos ecossistemas tropicais e um recurso valioso para comunidades tradicionais envolvidas com a meliponicultura. No entanto, a revisão de literatura evidencia que essa espécie ainda é subestimada nos debates científicos e nas políticas de conservação, apresentando lacunas significativas em pesquisas sobre sua biologia, comportamento e interação com o ambiente.

Embora existam registros sobre seu papel como polinizadora e suas estratégias comportamentais, a escassez de estudos específicos compromete a elaboração de estratégias eficazes de manejo e conservação. Esse desconhecimento dificulta a valorização da espécie tanto no âmbito acadêmico quanto no socioeconômico, principalmente em regiões como o sul da Bahia, onde ela possui grande potencial ecológico e produtivo.

Diante desse cenário, este trabalho ressalta a necessidade de ampliar os esforços de pesquisa voltados à biologia, ecologia e importância socioambiental da *F. varia*, promovendo sua inclusão em ações de educação ambiental, projetos de sustentabilidade e políticas públicas. A espécie pode ser considerada não apenas um agente polinizador, mas também um bioindicador da qualidade ambiental e uma ferramenta de apoio à conservação da biodiversidade.

Por fim, espera-se que esta revisão contribua para a sensibilização de pesquisadores, gestores ambientais e da sociedade em geral quanto à importância das abelhas sem ferrão, especialmente da *Frieseomelitta varia*, e sirva como base para estudos futuros que aprofundem o conhecimento sobre essa espécie essencial à manutenção dos ecossistemas naturais.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Fatima; ARAÚJO, Maria José; AZEITEIRO, Ulisses. Cidadania ambiental e participação: o diálogo e articulação entre distintos saberes-poderes. **Saúde em Debate**, 2023, 36: 46-54.

ARAÚJO, P. A.; SILVA, M. L. **Conservação da biodiversidade na Mata Atlântica: desafios e perspectivas no Sul da Bahia**. 2020.

BARBOSA, B. C. et al. Abelhas e polinização: importância ecológica e econômica. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 15, n. 2, p. 45-56, 2017.

CAMARGO, J. M. F.; PEDRO, S. R. M. Meliponini neotropicais: o gênero *Frieseomelitta* von Ihering, 1912 (Hymenoptera, Apidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, n. 3, p. 349-361, 2012.

PEDRO, Silvia RM. The stingless bee fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae). **Sociobiology**, 2014, 61.4: 348-354.

CARVALHO-ZILSE, G. A. Abelhas sem ferrão: biologia e conservação. **Acta Amazonica**, v. 43, n. 1, p. 141-152, 2013.

COUVILLON, Margaret J., et al. Comparative study in stingless bees (Meliponini) demonstrates that nest entrance size predicts traffic and defensivity. **Journal of evolutionary biology**, 2008, 21.1: 194-201.

ENGELS, Wolf; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera L. Caste development, reproductive strategies, and control of fertility in honey bees and stingless bees. In: **Social insects: an evolutionary approach to castes and reproduction**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1990. p. 167-230.

FAUSTINO, C. D., et al. First record of emergency queen rearing in stingless bees (Hymenoptera, Apinae, Meliponini). **Insectes Sociaux**, 2002, 49.2: 111-113.

FERREIRA, M. G.; ABSY, M. L. Pollen analysis of honey and pollen stored by *Frieseomelitta varia* (Hymenoptera: Apidae) in Central Amazon. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 3, p. 505-515, 2013.

GONÇALVES, P. H. P. Análise da variabilidade genética de uma pequena população de *Frieseomelitta varia* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) por meio de análise do DNA mitocondrial, microssatélites e morfometria geométrica das asas. 2010. Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

GUZMÁN DÍAZ, M. A. Estrutura interna do ninho de abelhas sem ferrão com potes de mel e potes de pólen. **Insects**, v. 12, n. 8, p. 719, 2021.

KERR, W. E. et al. Aspectos pouco mencionados da biologia das abelhas sem ferrão. **Naturalia**, v. 21, p. 141-150, 1996.

MICHENER, C. D. The meliponini. In: VENTURINI, E. M. et al. (Ed.). **Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees**. New York: Springer, 2012. p. 3-17.

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

PIMENTEL, Alyne Daniele Alves, et al. Pollen sources used by Frieseomelitta lhering 1912 (hymenoptera: apidae: meliponini) bees along the course of the Rio Negro, Amazonas, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, 2020, 34.2: 371-383.

REIS, M. P. Educação ambiental e abelhas sem ferrão: uma proposta didática. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 45-58, 2016.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: Edição dos Autores, 2002.

TEIXEIRA, A. F. R. Ecologia das abelhas eussociais do gênero Frieseomelitta von lhering 1912 (Apidae; Meliponina). 2013. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

VIANA, B. F. A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 4, p. 635-645, 1999.