

DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO PARA AVALIAR O COMPORTAMENTO HIGIÊNICO DA ABELHA *Frieseomelitta varia* (MARMELADA-AMARELA)

Recebido em: 12/05/2026

Aceito em: 06/10/2026

DOI: 10.25110/arqvet.v29i2.2026-12828



Bruno Geovane Souza Lima ¹
Gabriely Borges Sousa Dal Santo ²
Veruska Dilyanne Silva Gomes ³

RESUMO: O comportamento higiênico em abelhas descreve o processo de identificação, eliminação e limpeza de alvéolos contendo crias doentes ou mortas, sendo utilizado como critério de seleção de colônias saudáveis. No entanto, a metodologia utilizada para abelhas não pode ser considerada para espécies de abelhas sem ferrão que constroem ninhos no formato de cachos. Mediante o exposto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de propor uma nova metodologia para avaliar o comportamento higiênico na espécie *Frieseomelitta varia* e testar sua eficiência de acordo com o tamanho da colmeia, respeitando a estrutura particular do ninho. O experimento foi desenvolvido em um delineamento inteiramente casualizado com 2 tratamentos (caixa grande e caixa pequena) e 3 repetições. A metodologia proposta consistia na separação de 100 células de cria (sendo 50 na fase de larva e 50 na fase de pupa) contando dos cabos de cerume. Em seguida, as células foram distribuídas sobre uma superfície retangular de papel e perfuradas com um alfinete entomológico. Foram realizados 3 períodos de observação com intervalos de 24 horas, por 10 dias consecutivos. As variáveis avaliadas foram: remoção de crias jovens, remoção de crias maduras e remoção total de células de cria de acordo com o tamanho da caixa. A abelha *Frieseomelitta varia* apresenta comportamento higiênico com retirada total em até 192 horas. Recomenda-se a utilização da metodologia desenvolvida para avaliar o comportamento higiênico na espécie, sendo considerado como apresentando alto comportamento higiênico o enxame que obtiver 80% de retirada de crias mortas em até 72 horas.

PALAVRAS-CHAVE: Abelha do Brasil; Apidae; Inovação; Meliponicultura.

DEVELOPMENT OF A METHOD TO EVALUATE THE HYGIENIC BEHAVIOR OF THE BEE *Frieseomelitta varia* (YELLOW MARMALADE)

ABSTRACT: Hygienic behavior in bees describes the process of identifying, eliminating and cleaning cells containing sick or dead brood, and is used as a criterion for selecting healthy colonies. However, the methodology used for honeybees cannot be considered

¹ Graduado em Zootecnia. Universidade Federal Rural da Amazônia.

E-mail: brunogovanesouza@gmail.com, ORCID: [0009-0009-9570-9218](https://orcid.org/0009-0009-9570-9218)

² Graduanda em Zootecnia. Universidade Federal Rural da Amazônia.

E-mail: borgesgabriely2004@gmail.com, ORCID: [0009-0002-7685-3854](https://orcid.org/0009-0002-7685-3854)

³ Zootecnista, Mestra e Doutora em Zootecnia. Universidade Federal Rural da Amazônia.

E-mail: veruska_sgomes@yahoo.com.br, ORCID: [0000-0002-4169-2491](https://orcid.org/0000-0002-4169-2491)

for stingless bee species that build nests in clusters. This study aimed to propose a new methodology to evaluate hygienic behavior in *Frieseomelitta varia* and to test its efficiency according to hive size, respecting the nest's particular structure. The experiment used a completely randomized design with 2 treatments (large and small beehive) and 3 replicates. The proposed methodology consisted of separating 100 brood cells (50 in the larval stage and 50 in the pupal stage) and counting the cerumen cords. Then, the cells were distributed on a rectangular paper surface and pierced with an entomological pin. Three observation periods were carried out with 24-hour intervals for 10 consecutive days. The variables evaluated were: removal of young brood, removal of mature brood and total removal of brood cells according to the size of the box. *Frieseomelitta varia* bees show hygienic behavior, with total removal within 192 hours. It is recommended to use the methodology to evaluate hygienic behavior in the species, with a swarm considered to show high hygienic behavior if it achieves 80% removal of dead brood within 72 hours.

KEYWORDS: Apidae; Brazilian bee; Innovation; Meliponiculture.

DESARROLLO DE UN MÉTODO PARA EVALUAR EL COMPORTAMIENTO HIGIÉNICO DE LA ABEJA *Frieseomelitta varia* (MARMELADA AMARELA)

RESUMEN: El comportamiento higiénico en abejas describe el proceso de identificación, eliminación y limpieza de celdas que contienen crías enfermas o muertas, y se utiliza como criterio para la selección de colonias saludables. Sin embargo, la metodología utilizada para las abejas no puede aplicarse a especies de abejas sin aguijón que construyen nidos en racimos. Por lo expuesto, el presente trabajo se desarrolló con el objetivo de proponer una nueva metodología para evaluar el comportamiento higiénico de la especie *Frieseomelitta varia* y su eficiencia en función del tamaño de la colmena, respetando la estructura particular del nido. El experimento se llevó a cabo en un diseño completamente al azar con 2 tratamientos (caja grande y caja pequeña) y 3 repeticiones. La metodología propuesta consistió en la separación de 100 celdas de cría (siendo 50 en la fase de larva y 50 en la fase de pupa) contabilizadas a partir de los pilares de cerumen. Luego, las celdas se distribuyeron sobre una superficie rectangular de papel y se perforaron con un alfiler entomológico. Se realizaron 3 períodos de observación con intervalos de 24 horas, durante 10 días consecutivos. Las variables evaluadas fueron: remoción de crías jóvenes, remoción de crías maduras y remoción total de las celdas de cría, según el tamaño de la caja. La abeja *Frieseomelitta varia* presenta un comportamiento higiénico con retirada total en un plazo de hasta 192 horas. Se recomienda utilizar la metodología desarrollada para evaluar el comportamiento higiénico en la especie, considerándose de alto comportamiento higiénico aquel enjambre que obtenga un 80% de retirada de crías muertas en un plazo de hasta 72 horas.

PALABRAS CLAVE: Abeja del Brasil; Apidae; Innovación; Meliponicultura.

1. INTRODUÇÃO

O comportamento higiênico é um termo que foi cunhado em 1964, por Rothenbuhler, para descrever o processo de identificação, eliminação e limpeza de alvéolos contendo crias doentes, por abelhas operárias da espécie *Apis mellifera* (Spivak;

Dank, 2021). Esse comportamento pode ser considerado como barreira social para o controle ou combate de pragas e patógenos (Evans; Spivak, 2010). Esse comportamento é descrito como a capacidade que as abelhas operárias possuem de identificar crias, na fase de larva ou pupa, que estejam doentes, mortas ou parasitadas e realizar sua retirada da colônia (Erez *et al.*, 2022).

Esta característica hereditária, quando utilizada como critério de seleção e de reprodução de abelhas, pode melhorar a saúde das colônias. Nesse contexto, Erez *et al.* (2022), ao avaliarem a correlação entre comportamento higiênico da abelha *Apis mellifera ligustica* e nível de infestação pelo ácaro *Varroa* e múltiplos vírus, observaram que as colônias consideradas altamente higiênicas apresentaram menores infestações e menor carga viral. Além disso, as operárias dessas colônias apresentaram maior expressão de genes envolvidos na ativação do sistema imune.

O comportamento higiênico vem sendo estudado como característica de seleção com resultados promissores na espécie *Apis mellifera*, onde pesquisas evidenciam que colônias fundadas por rainhas filhas de colônias consideradas higiênicas apresentam menor carga parasitária (Seltzer *et al.*, 2022). Desta forma, o comportamento higiênico contribui para a resistência e a sustentabilidade da colônia, mesmo que não haja uma relação direta comprovada entre o comportamento higiênico e a maior produção de mel na abelha africana (Ferreira; Rosa, 2025).

O método utilizado para avaliar o comportamento higiênico da abelha *Apis mellifera sp.*, pode sofrer modificações de acordo com o pesquisador, no entanto, consiste basicamente na demarcação de uma área contendo 100 células saudáveis operculadas e posterior morte da amostra, que pode ser realizada mediante perfuração dos alvéolos com um alfinete entomológico (Erez *et al.*, 2022) ou congelamento (Barrs *et al.*, 2021). Sendo considerada uma colônia higiênica aquela cujas abelhas operárias consigam identificar, desopercular e limpar mais de 75% das crias mortas em um período de 24 horas (Erez *et al.*, 2022; Seltzer *et al.*, 2022) ou uma remoção superior a 95% em até 48 horas de observação (Spivak; Downey, 1998).

Porém, a utilização do método descrito está intrinsecamente associada à estrutura dos ninhos da espécie. Pois depende da construção de células de cria em favos verticais ou em discos horizontais, com área passível de demarcação e isolamento. Devido à importância da variável para a saúde das colônias, estudar o comportamento higiênico em

abelhas sem ferrão pode possibilitar avanços científicos já descritos em outras espécies, como a *Apis mellifera*.

Nesse âmbito, o comportamento higiênico de abelhas nativas do Brasil, que apresentam construção de células de cria no formato de discos sobrepostos, foi estudado para as espécies *Melipona quadrifasciata anthidioides* abelha-mandaçaia e *Tetragonisca angustula* Latreille, abelha-jataí (Tenório, 1996), para a abelha mandaçaia utilizando o método de congelamento com nitrogênio líquido (Jesus, 2016) e para a abelha-canudo *Scaptotrigona aff. postica* pelo método de delimitação e perfuração de crias (Ferreira, 2019). Porém, para a abelha marmelada-amarela, a descrição do comportamento higiênico e tempo de remoção de crias mortas ainda não foram avaliadas.

A abelha *Frieseomelitta varia*, abelha marmelada-amarela, é considerada pequena (aproximadamente 5 mm), apresenta uma estrutura de nidificação particular, onde as células de cria são construídas de forma isolada, suas laterais não se tocam, porém, apresentam ligação por cabos de cerume, construindo uma estrutura semelhante a um cacho de uvas (Nogueira Neto, 1997).

Mediante o exposto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de propor uma nova metodologia para avaliar o comportamento higiênico na espécie *Frieseomelitta varia* e testar sua eficiência em função do tamanho da colmeia, respeitando a estrutura particular do ninho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no meliponário didático da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), no campus de Parauapebas, localizado na região sudeste do Pará, por 60 dias.

A temperatura ambiente, a umidade relativa do ar (%), a temperatura no interior da colônia e a umidade relativa do ar no interior da colônia (%) foram medidas com auxílio de termômetro e termohigrômetro, respectivamente, durante todo o período de estudo.

Para avaliar o comportamento higiênico da espécie marmelada amarela e verificar se há variação conforme o tamanho da colmeia, foram utilizadas 6 caixas modelo INPA, habitadas com colônias saudáveis e populosas, nas seguintes dimensões: 3 caixas medindo 25 x 25 cm (definidas como modelo grande) e 3 medindo 15 x 15 cm (definidas

como modelo pequeno). Foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos (caixa grande e caixa pequena) e 3 repetições.

Devido as características particulares da estrutura do ninho da espécie *Frieseomelitta varia*, a metodologia até então trabalhada não atende às necessidades da espécie. Dessa forma, foi necessário propor um novo método de teste para avaliar o comportamento higiênico.

Inicialmente, foi necessário realizar a separação das células de cria por meio de corte dos cabos de cerume, com auxílio do bisturi cirúrgico, mantendo a integridade das células. Em seguida, 100 células (sendo 50 na fase larval e 50 na fase de pupa) foram distribuídas em uma superfície retangular de papel (35 x 50 mm), sendo perfuradas individualmente com alfinete entomológico, sem que houvesse o rompimento da célula ou extravasamento do alimento larval.

Após a morte das larvas e pupas, o papel foi identificado pelo número da caixa e por uma divisão central para facilitar a contagem do número de células retiradas em cada categoria. Posteriormente, a amostra foi depositada sobre a área do ninho, fotografada diariamente para avaliar alterações ao longo do período experimental e a colônia foi fechada com acetato e tampa de madeira (Figura 1).

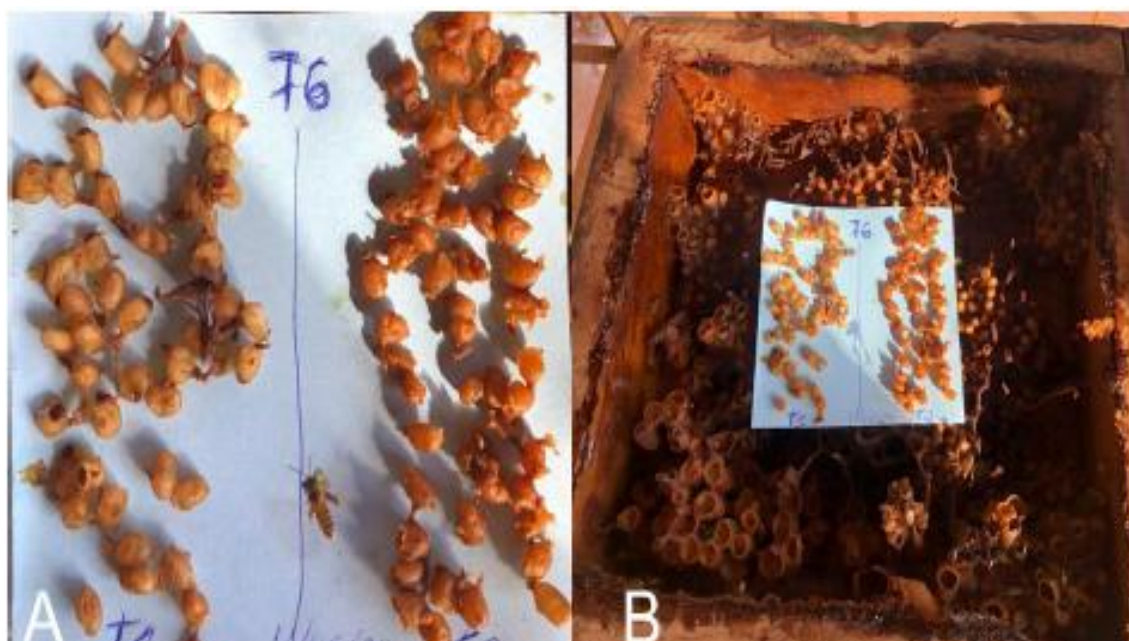


Figura 1: Distribuição das células de cria nas fases de pupa e larva (A) e deposição da amostra sob o ninho na espécie *Frieseomelitta varia* (B).

Fonte: Autores.

Foram realizadas 3 etapas de coleta de dados, nas quais a área delimitada com papel foi fotografada e o número de células restantes foi contado em intervalos de 24 horas. Foram consideradas para a análise do comportamento higiênico apenas as células integralmente removidas pelas abelhas operárias no período de 24 horas. Cada período de coleta de dados durou 10 dias consecutivos, totalizando 240 horas de observação por período. Ao final de cada período de coleta, estabeleceu-se um intervalo de 10 dias, denominado período de descanso, durante o qual não se realizava nenhuma intervenção humana nas colmeias.

As variáveis avaliadas foram: remoção de crias jovens (fase larval), remoção de crias maduras (fase de pupa) e remoção total de células de cria de acordo com o tamanho da caixa.

Os dados foram tabulados utilizando o programa Excel e posteriormente, a porcentagem de retirada das crias jovens e maduras foi analisada por meio de gráficos e planilhas. Para a análise da temperatura e da umidade relativa do ar no interior das colônias, foi realizado o teste estatístico de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. Comprovada a normalidade, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, em caso de diferenças, aplicou-se o teste t ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento foi desenvolvido durante o período caracterizado como verão amazônico, por isso, apresentou temperatura média do ambiente de 34,8 °C e umidade relativa do ar de 48,8 %. Quanto à temperatura e à umidade relativas do ar no interior das colônias, observou-se que o tamanho da caixa não interferiu nas variáveis. Dessa forma, é possível concluir que as abelhas da espécie marmelada conseguem regular a temperatura e umidade no interior de suas colônias, quando alojadas em caixas nas dimensões 25 x 25 cm (grande) ou 15 x 15 cm (pequena), sendo possível a criação da espécie nos dois modelos de caixa racional propostos para abelhas sem ferrão (Tabela 1).

Tabela 1: Variação da temperatura e UR (%) no interior das colônias de abelhas marmeladas mantidas em colmeias grandes ou pequenas

	Grande	Pequena	CV%	p-valor
Temperatura °C	34,84 ^a	35,63 ^a	0,65	0,3208
UR%	47,92 ^a	48,18 ^a	1,55	0,1095

*Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste t.

No presente estudo, foi observado que as abelhas da espécie *Frieseomelitta varia* apresentaram comportamento higiênico, pois foram capazes de detectar as crias mortas por perfuração e removê-las integralmente do papel. Também foi possível observar que o papel retangular foi aceito pelas abelhas e incorporado à estrutura do ninho por meio de cabos de cerume construídos pelas operárias, que ligam as laterais do papel às demais estruturas da colônia (Figura 2).

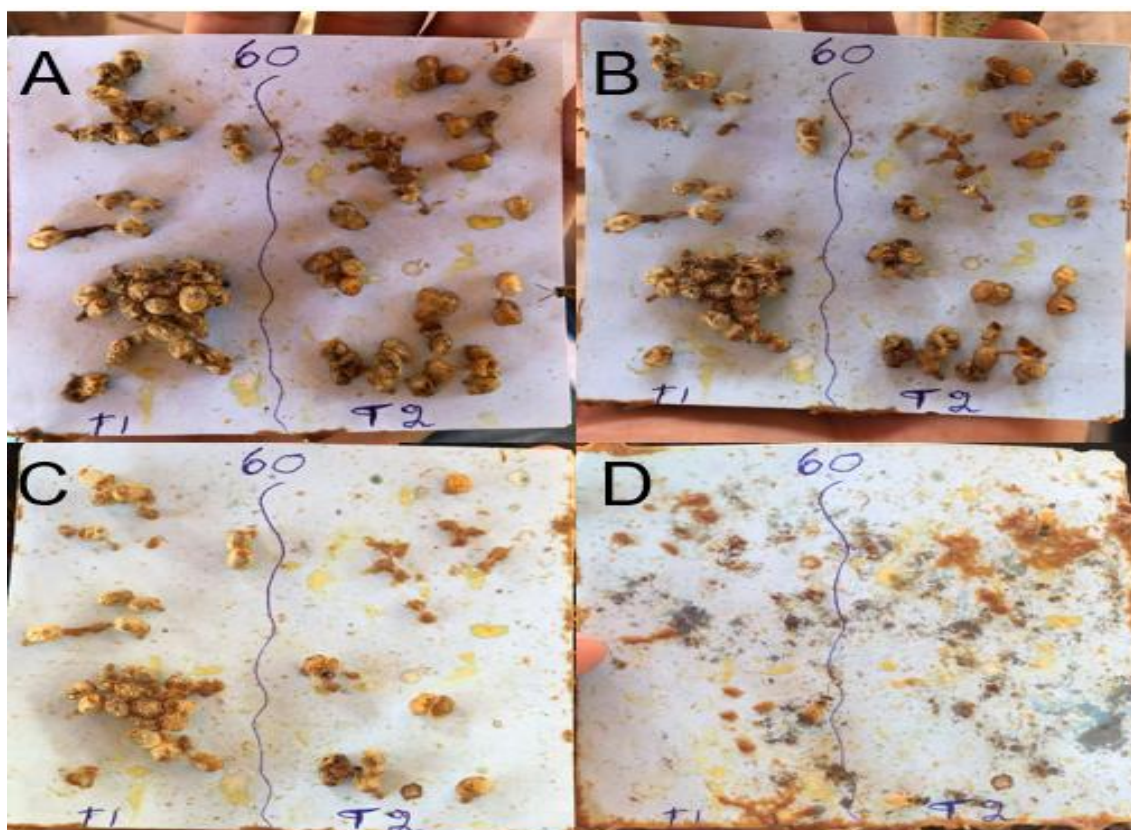


Figura 2: Demonstração do comportamento higiênico da espécie *Frieseomelitta varia* nos intervalos de 24 horas (A), 48 horas (B), 72 horas (C) e 168 horas (D) de observação.

Fonte: Autores.

O padrão de comportamento higiênico identificado na espécie marmelada amarela foi semelhante ao descrito por Ferreira (2019) para a abelha canudo (*Scaptotrigona aff. postica*), na qual foi relatada a remoção não só da cria morta, como também a completa do ninho que a abrigava.

Quando comparado ao comportamento higiênico descrito por Erez *et al.* (2022) para a *Apis mellifera ligustica*, podem ser observadas diferenças, visto que, essas abelhas identificaram pupas mortas, realizaram a retirada do opérculo no alvéolo e posterior limpeza retirando todos os tecidos da pupa. Não sendo observada a destruição integral

dos alvéolos, como descrito para a abelha-canudo e identificado no presente estudo para a espécie marmelada-amarela.

Durante o primeiro período de coleta de dados, foi possível observar que após 24 horas de observação a porcentagem total de retirada das células de cria (jovens ou maduras) foi inferior de 21,1% para as abelhas mantidas em caixas racionais grandes e a 30% para as abelhas mantidas em caixas racionais pequenas. Após 3 dias de observação (72 h), observou-se a retirada média de 80% das crias mortas, independentemente do tamanho da colmeia. A remoção total das células ocorreu após 192 horas, no 8º dia de observação (Figura 3).

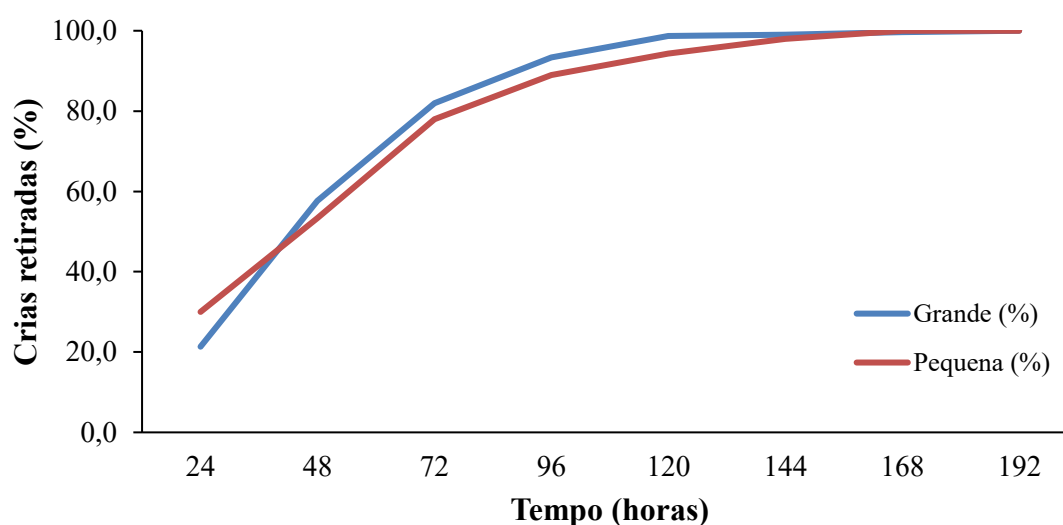


Figura 3: Comportamento higiênico da abelha *Frieseomelitta varia* durante o primeiro período de observação.

Fonte: Autores.

Os valores encontrados no presente estudo diferem dos comumente utilizados para abelhas da espécie *Apis mellifera*, visto que, colônias são consideradas altamente higiênicas quando conseguem remover mais de 95% das crias mortas em um período de 48 horas (Spivak; Dank, 2021), ou valores acima de 75% em um período de 24 horas (Erez *et al.*, 2022).

Estes resultados podem estar relacionados com o comportamento de limpeza observado para a espécie estudada, que remove o alvéolo de forma integral, enquanto a *Apis mellifera* sp. realiza a retirada da pupa morta sem destruir integralmente o alvéolo, o que possivelmente diminui o tempo gasto para a retirada do mesmo número de crias.

Durante a avaliação individual da retirada de crias jovens e maduras na primeira coleta de dados, observou-se que as operárias iniciaram a limpeza retirando um número maior de crias maduras, independentemente do tamanho da caixa em que estavam alojadas. No entanto, as crias jovens foram retiradas em sua totalidade antes das crias maduras após 168 horas de observação nas colmeias grandes. Nas colmeias pequenas, a porcentagem de retirada de crias jovens foi maior do que a de crias maduras após 168 h (Tabela 2).

Tabela 2: Estatística descritiva da porcentagem (%) de remoção de células de cria jovens e maduras de acordo com o tamanho da colmeia, durante a primeira coleta.

Horas	Grande (%)			Pequena (%)		
	Crias jovens	Crias maduras	Total	Crias jovens	Crias maduras	Total
24	19,3	23,3	21,3	9,0	36,7	30,0
48	54,7	60,7	57,7	47,0	50,0	53,3
72	78,7	85,3	82,0	71,0	77,3	78,0
96	92,0	94,7	93,3	83,0	90,0	89,0
120	98,7	98,7	98,7	88,7	94,7	94,3
144	98,7	99,3	99,0	91,3	96,7	98,0
168	100,0	99,3	99,7	98,3	98,0	99,0
192	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Durante o segundo período de observação (tabela 3), as colônias mantidas em caixas pequenas atingiram 80% de retirada total de crias mortas (larvas e pupas) após 72 horas, enquanto as abelhas mantidas em caixas grandes atingiram 80% de retirada após 96 horas. Porém, a retirada total das crias mortas foi observada após 192 horas, tanto em abelhas alojadas em caixas grandes quanto em caixas pequenas.

Quando a retirada de crias foi analisada de acordo com a categoria (larvas ou pupas), foi possível observar que as abelhas retiraram um maior número de crias jovens (que continham o alimento larval no interior das suas células) do que crias maduras. Esse comportamento foi observado no primeiro dia (24 h) de observação e persistiu até o sexto dia (144 h). Este resultado pode estar associado à necessidade de retirar células de cria danificadas, evitando a exposição do alimento presente e prevenindo a entrada de pragas.

Nogueira Neto (1997) destaca que diversos fatores, como a multiplicação ou transferência de colônias, promovem o aparecimento de potes de alimento ou discos de cria danificados, e essa exposição pode atrair pragas, como a pequena mosca chamada *forídeo*, que causa danos severos à integridade e à saúde da colônia. Segundo Maia *et al.*

(2023), essa pequena mosca tem representado uma grande ameaça à produção racional de abelhas sem ferrão.

Tabela 3: Estatística descritiva da porcentagem de remoção de células de cria jovens e maduras de acordo com o tamanho da colmeia, durante a segunda coleta.

Horas	Grande			Pequena		
	Crias jovens	Crias maduras	Total	Crias jovens	Crias maduras	Total
24	38,0	26,0	32,0	46,0	38,0	42,0
48	61,3	56,7	59,0	60,0	56,7	58,3
72	70,7	60,0	71,3	78,0	73,3	79,0
96	81,3	84,7	83,0	90,0	84,0	87,0
120	93,3	87,3	90,3	94,7	88,0	91,3
144	96,0	91,3	93,7	96,7	90,0	93,3
168	97,3	98,7	98,0	97,3	98,7	98,0
192	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

No terceiro período experimental (tabela 4), observou-se atraso na retirada total das crias, tanto nos enxames mantidos em caixas grandes quanto em caixas pequenas, com retirada total às 216 horas de observação. Porém, quando o comportamento higiênico associado a retirada de crias jovens foi comparado a retirada de crias maduras, foi possível observar que as abelhas retiraram um número maior de crias jovens em todos os períodos de observação, independentemente do tamanho da caixa.

Tabela 4: Estatística descritiva da porcentagem de remoção de células de cria jovens e maduras de acordo com o tamanho da colmeia, durante a terceira coleta

Horas	Grande			Pequena		
	Crias jovens	Crias maduras	Total	Crias jovens	Crias maduras	Total
24	37,3	4,7	21,0	31,3	2,7	17,0
48	67,3	13,3	40,3	50,0	18,7	34,3
72	82,0	34,7	58,3	78,0	40,7	59,3
96	96,0	50,7	73,3	87,3	56,7	72,0
120	97,3	60,0	78,7	90,7	67,3	79,0
144	98,7	75,7	86,7	93,3	74,0	83,7
168	99,3	82,0	90,7	96,0	80,0	88,0
192	99,3	85,3	93,3	99,3	87,3	92,3
216	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

A avaliação do comportamento higiênico para *Frieseomelitta* varia deve ser utilizada como critério de seleção para o melhoramento genético da espécie, no entanto, os parâmetros recomendados para abelhas *Apis mellifera* não se aplicam as

particularidades da espécie. Desta forma, torna-se necessária a recomendação de novos valores para designar uma colônia como altamente higiênica.

O presente resultado corrobora Tenório (1996), que, ao estudar o comportamento higiênico para abelhas nativas *Melipona quadrifasciata* e *Tetragonisca angustula*, identificou um valor inferior a 80% de retirada de crias mortas após período de 24 horas.

Novos métodos de avaliação para variáveis já definidas em outras espécies de abelhas devem ser propostos visando atender as particularidades de espécies nativas do Brasil, visto que, o comportamento higiênico observado na *Frieseomelitta varia* não pode ser considerado tardio ou a espécie não pode ser considerada como apresentando baixo comportamento higiênico, pois, as metodologias disponíveis até o presente momento não contemplam abelhas com ninhos em forma de cachos. Durante a pesquisa, não foi identificada a presença de pragas ou infestações que pudessem indicar ineficiência do comportamento higiênico observado na espécie.

5. CONCLUSÃO

A abelha *Frieseomelitta varia* apresenta comportamento higiênico bem definido, com retirada integral da larva, da pupa e de seu respectivo alvéolo em até 192 horas, sendo esse comportamento observado tanto em enxames alojados em caixas racionais grandes quanto em caixas pequenas. Mediante o exposto, recomenda-se a utilização da metodologia desenvolvida para avaliar o comportamento higiênico na espécie, considerando-se como apresentando alto comportamento higiênico o enxame que obtiver 80% de retirada de crias mortas em até 72 horas.

REFERÊNCIAS

BARRS, K. R.; ANI, M. O.; EVERSMAN, K. K.; ROWELL, J. T.; WAGONER, K. M.; RUEPPELL, O. Time-accuracy trade-off and task partitioning of hygienic behavior among honey bee (*Apis mellifera*) workers. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 75, p. 1-13, 2021.

EREZ, T.; BONDA, E.; KAHANOV, P.; RUEPPELL, O.; WAGONER, K.; CHEJANOVSKY, N.; SOROKER, V. Multiple benefits of breeding honey bees for hygienic behavior. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 193, p. 107788, 2022.

EVANS, J. D.; SPIVAK, M. Socialized medicine: individual and communal disease barriers in honey bees. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 103, p. S62-S72, 2010.

FERREIRA, J. C. B. **Comportamento higiênico na abelha sem ferrão *Scaptotrigona aff. postica* (Apidae: Meliponini)**. 2019. 33f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 2019.

FERREIRA, L. R. L.; ROSA, C. S. Correlação entre o comportamento higiênico e a produção de mel de *Apis mellifera* L. (Insecta: Hymenoptera). **Acta Biologica Brasiliensia**, v. 8, n. 1, p. 230-241, 2025.

JESUS, J. N. **Estudo do comportamento higiênico em *Melipona quadrifasciata anthidioides* (Apidae, Meliponinae)**. 2016. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, 2016.

MAIA, A. G.; DE MEDEIROS, A. C.; MATA, M. E. R. M. C.; SOARES, K. O.; NETO, F. D. C. B.; MARQUES, A. T.; MARACAJA, P. B. Técnicas de controle de forídeo: o estado da arte. **Caderno Pedagógico**, v. 20, n. 9, p. 3807-3821, 2023.

NOGUEIRA NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas Indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 445 p. 1997.

SELTZER, R.; KAHANOV, P.; KAMER, Y.; HETZRONI, A.; BIENKOWSKA, M.; HEFETZ, A.; SOROKER, V. The payoffs and tradeoffs of hygienic behavior: A five year field study on a local population of honey bees. **Journal of Apicultural Research**, v. 61, n. 4, p. 492-501, 2022.

SPIVAK, M.; DANKA, R. G. Perspectives on hygienic behavior in *Apis mellifera* and other social insects. **Apidologie**, v. 52, n. 1, p. 1-16, 2021.

SPIVAK, M.; DOWNEY, D. L. Field assays for hygienic behavior in honey bees (Hymenoptera: Apidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 91, n. 1, p. 64-70, 1998.

TENÓRIO, E. G. **Comportamento higiênico em abelhas indígenas (*Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1836 e *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811) e em abelhas africanizadas (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758)**. 1996. 54 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1996.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Bruno Geovane Souza Lima: Contribuiu para desenvolvimento do experimento e escrita científica. Trabalho obtido a partir do trabalho de conclusão de curso do autor.

Gabriely Borges Sousa Dal Santo: Contribuiu para o desenvolvimento do experimento e escrita científica.

Veruska Dilyanne Silva Gomes: Orientadora. Contribuiu para o desenvolvimento do experimento e escrita científica.