

## **INFLUÊNCIAS CLIMÁTICAS NO PERFIL SANITÁRIO EM COLÔNIAS DE *Apis mellifera* AFRICANIZADAS**

**Fábio de Assis Pinto\*<sup>1</sup>; Enzo Carvalho da Silva<sup>2</sup>; Albert José dos Anjos<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Professor do Programa de Pós-graduação em Ecodesenvolvimento e Gestão Ambiental UNITAU, Taubaté, SP;

<sup>2</sup>Discente em Ciências Biológicas e Bolsista PIBIC CNPq; <sup>3</sup> Professor responsável pelo Centro de Estudos Apícolas UNITAU, Taubaté, SP, Brasil;

\* e-mail: fabio.apinto@unitau.br

### **RESUMO**

As abelhas são insetos polinizadores que se destacam por sua importância em diferentes ecossistemas e em atividades antrópicas, como a agricultura. Nesse sentido, declínios populacionais deste grupo geram preocupações, pois ameaçam à preservação do meio ambiente e segurança alimentar. Mudanças climáticas, como o aquecimento global, podem influenciar diretamente no comportamento das abelhas e na disponibilidade de recursos florais, gerando impactos na população das colônias e efeitos negativos na resistência à parasitas e patógenos. Através de uma avaliação inicial no apiário do centro de estudos apícolas de Taubaté e uma revisão de escopo com base na literatura, apresentamos aqui um panorama geral do perfil sanitário em abelhas *Apis mellifera* L. africanizadas. Nas últimas décadas, ações de parasitas e patógenos são um dos principais fatores relacionados ao declínio populacional de abelhas melíferas. Parasitas como o ácaro *Varroa destructor* causam grandes prejuízos como redução de peso, longevidade e malformações. Por sua vez o besouro *Aethina tumida*, recentemente introduzido no país, desperta grande preocupação devido seu potencial destrutivo em colônias no exterior. As abelhas africanizadas, linhagem utilizada na apicultura brasileira, possuem maior tolerância a esses agentes devido a características como comportamento higiênico elevado e adaptação às condições climáticas locais. Contudo, alterações em fatores abióticos, como temperatura e umidade, podem causar mudanças negativas na fisiologia e comportamento da espécie. Com recentes registros de perdas de colônias em diversos estados, torna-se necessário um monitoramento para manejo sanitário adequado das colônias, bem como políticas voltadas à preservação do meio ambiente, em destaque ao cuidado dos polinizadores.

**Palavras-chave:** CCD, sanidade apícola, varroose, patologia apícola

## Climatic Influences on the Health Profile in Colonies of Africanized *Apis mellifera*

### ABSTRACT

Bees are pollinating insects that stand out due to their importance in different ecosystems and anthropic activities, such as agriculture. In this regard, population declines in this group of insects raise concerns because they threaten environmental health and food security. Climate changes, such as global warming, can directly influence bee behavior and the availability of floral resources, leading to impacts on colony populations and negative effects on resistance to parasites and pathogens. Through an initial assessment at the apiary of the Taubaté Center for Beekeeping Studies and a scoping review based on the literature, we present here an overview of the health profile of Africanized honeybees. In recent decades, parasites and pathogens have been identified as major factors contributing to the population decline of *Apis mellifera*. Parasites such as the mite *Varroa destructor* cause severe damage, including reduced weight, longevity, and malformations. On the other hand, the beetle *Aethina tumida*, recently introduced to the country, raises great concern due to its destructive potential in colonies abroad. Africanized honey bees, the lineage used in Brazilian beekeeping, exhibit greater tolerance to these agents due to traits such as elevated hygienic behavior and adaptation to local climatic conditions. However, changes in abiotic factors, such as temperature and humidity, can negatively affect the species' physiology and behavior. With recent reports of colony losses in various states, it becomes necessary to implement monitoring strategies for proper colony health management, as well as policies aimed at environmental preservation, with particular emphasis on protecting pollinators.

**Keywords:** CCD, bee health, varroosis, bee pathology

### 1. INTRODUÇÃO

As abelhas desempenham um papel fundamental nos ecossistemas onde habitam. Através de interações ecológicas, atuam na polinização de milhares de espécies vegetais, contribuindo para a manutenção e preservação da biodiversidade (Michener, 2000). Estima-se que 70% das plantas cultivadas, como a soja, amêndoas, morangos e citros, dependem em certa escala da polinização realizada pelas abelhas (Klein et al., 2007), tornando esses insetos fundamentais para a segurança alimentar global.

Dentre as mais de 20.000 espécies descritas, a abelha *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) se destaca pelo histórico de associação com a humanidade. Através de milhares de anos de interação, o homem desenvolveu, por meio da apicultura, métodos para manutenção de colônias, seleção de linhagens e melhoramento visando aumento de produtividade dos produtos apícolas. Nativa do Velho Mundo, atualmente, por meio da apicultura, essa espécie tornou-se cosmopolita, estando presente em todos os continentes, com exceção da Antártica.

A prática da apicultura possui o potencial de gerar benefícios significativos, tanto do ponto de vista social quanto econômico, ao mesmo tempo em que desempenha um papel fundamental na conservação e sustentabilidade dos ecossistemas locais. No Brasil, essa atividade vem se desenvolvendo desde o século XIX, sendo atualmente considerada uma atividade rentável e em franco crescimento devido a fatores como o clima favorável à prática, o uso da abelha *Apis mellifera* africanizada e o aumento da exportação de mel e outros produtos apícolas (Perosa et al., 2004; Ximenes e Vidal, 2023).

Embora apresente grande potencial para a atividade, atualmente o Brasil ocupa somente a nona posição no ranking de produção de mel, com mais de 60 mil toneladas produzidas em 2022, ainda distante da China, líder do ranking com 461 mil toneladas. Em relação à exportação, o país tem maior destaque, ocupando a quinta posição no ranking, tendo exportado mais de 36 mil toneladas de mel, gerando uma receita de US\$ 139 milhões (Ximenes e Vidal, 2023). Diante desse cenário, é evidente a necessidade de medidas sanitárias e estratégias de manejo adequadas para promover uma produção apícola maior e de alta qualidade, garantindo não apenas a sustentabilidade econômica dos produtores, mas também a preservação desses importantes polinizadores e dos ecossistemas em que habitam.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho faz parte do projeto que busca compreender a influência dos fatores abióticos na dinâmica sanitária de colônias de *Apis mellifera* africanizadas. Avaliações mensais para o perfil sanitário serão realizadas no apiário do Centro de Estudos Apícolas da Universidade de Taubaté. São coletadas amostras de abelhas adultas, crias operculadas e são instaladas armadilhas para coleta de possíveis pragas nas colônias (Figura 1). A primeira coleta foi realizada na primeira quinzena de dezembro de 2024, proporcionando uma avaliação inicial das colônias. O acompanhamento e amostragem está previsto de dezembro de 2024 a dezembro de 2025, totalizando 12 amostragens. Dados referentes aos fatores abióticos como temperatura diária, média de temperatura mensal, umidade diária e umidade mensal são obtidas por meio de aferições no apiário e dados fornecidos pelo INMET.

Em adição as coletas, realizou-se um levantamento bibliográfico em plataformas indexadoras de artigos utilizando os termos “*Varroa destructor*”, “*Aethina tumida*” “sanidade apícola” e “mudanças climáticas”. Após triagem, foram selecionados artigos relevantes ao tema para uma revisão de escopo focando em um panorama geral do perfil sanitário em abelhas *Apis mellifera* L. africanizadas.

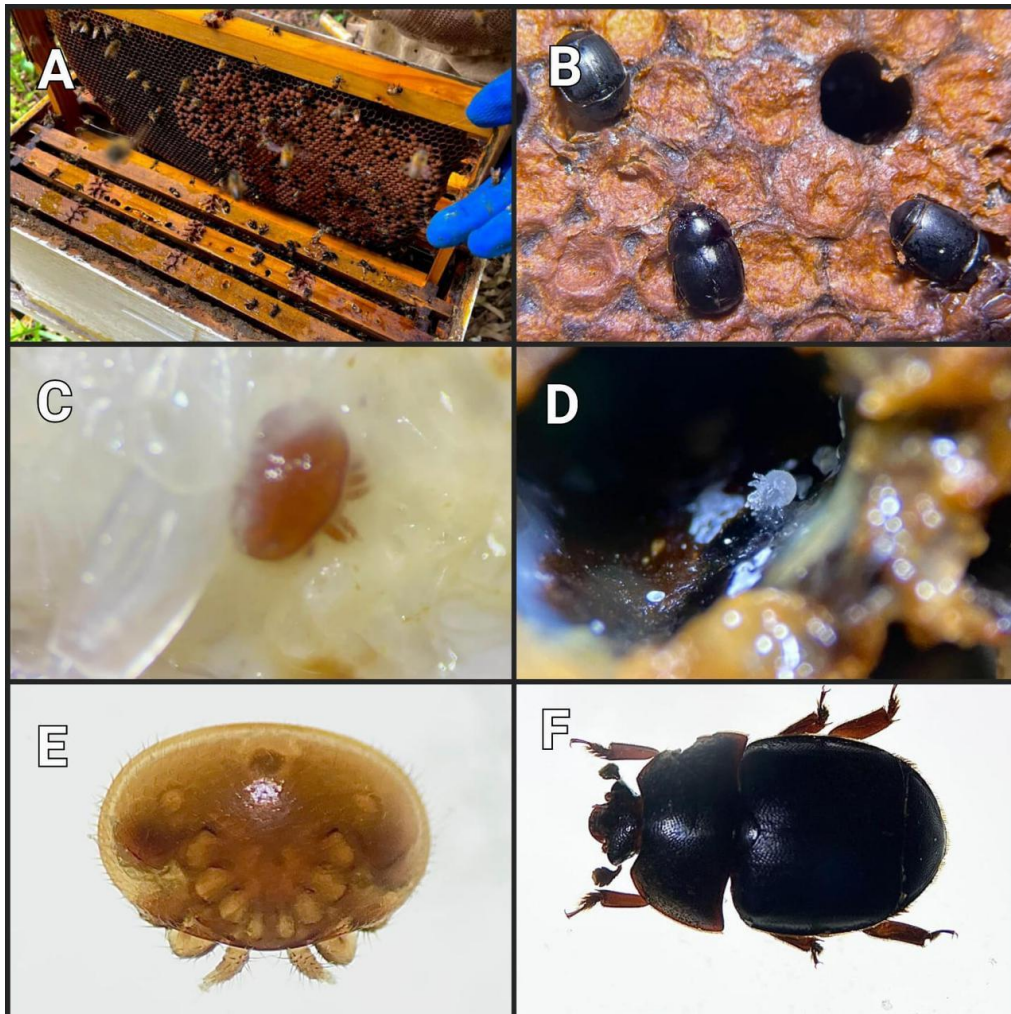


**Figura 1:** Coleta para perfil sanitário em *Apis mellifera* africanizada. A: inspeção da colônia e retirada de quadros de cria. B: Coleta de amostra de favo de cria. C: Amostra de abelhas adultas. Fonte: de autoria própria.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Sanidade apícola

A partir da primeira coleta foi possível obter um perfil sanitário inicial das colônias avaliadas, indicando a presença de parasitas e pragas em todas as seis colônias analisadas (Figura 2). No entanto, um panorama mais consolidado se dará a partir das consecutivas coletas, indicando possíveis efeitos sazonais e climáticos na interação das abelhas africanizadas com os parasitas e pragas estudados.



**Figura 2:** Avaliação da sanidade apícola em colônias de *Apis mellifera* africanizadas. A: Quadros de cria apresentando falhas por possíveis efeitos de parasitas e patógenos. B: Besouros das colônias em quadro de crias. C: Ácaro varroa alimentando-se de pupas. D: Célula de cria infestada com prole de varroa. E: Fêmea adulta de *Varroa destructor*. F: Adulto de *Aethina tumida*. Fonte: de autoria própria.

Diversos organismos podem parasitar abelhas na fase larval ou adulta, podendo levar a colônia ao colapso (Bailey e Ball, 1991; Ellis e Munn, 2005). Antes da mortalidade, colônias doentes de *A. mellifera* apresentam uma série de sintomas típicos como a diminuição populacional de adultos, favos de crias com postura irregular (Figura 1a), diminuição na produtividade e alterações comportamentais.

Nas últimas duas décadas, registros alarmantes de perdas de colônias no Hemisfério Norte trouxeram grandes preocupações para a comunidade científica pela importância da atividade polinizadora desenvolvida pelas abelhas (Williams et al., 2010). Esse fenômeno,

denominado *Colony Collapse Disorder* (CCD), foi identificado inicialmente nos Estados Unidos em 2006, com registros de 23% de apiários afetados com perdas médias de 45% das colônias (Cox-Foster et al., 2007).

No Brasil, poucos são os registros de epizootias causando mortalidade de colônias em larga escala. Um fator que contribui para esta condição é o processo de africanização das abelhas utilizadas na apicultura nacional. No entanto, devido às deficiências na fiscalização, há riscos constantes na manutenção da condição sanitária privilegiada no país. Apesar da baixa frequência de registros em larga escala, casos pontuais de mortalidades vêm sendo relatados em países neotropicais, incluindo o Brasil. Teixeira et al. (2008) observaram declínios na população de abelhas na região Sudeste do país e, ao analisarem abelhas vindas dessa região, identificaram a presença de três diferentes vírus com prevalência de até 37% nas amostras.

Como preocupação atual, as alterações climáticas vêm sendo estudadas como possíveis influenciadoras nas relações ecológicas de parasitas e hospedeiros, podendo afetar de maneira significativa os mecanismos de resistência das abelhas a agentes nocivos às colônias. Dentre as possíveis interações a serem afetadas, destacam-se o ácaro parasita de abelhas *Varroa destructor* (Anderson e Truman, 2000) (Figura 1c, 1d, 1e) e o pequeno besouro das colmeias *Aethina tumida* (Murray) (Figura 1b, 1f) pelo potencial destrutivo que esses agentes podem ocasionar nas colônias.

### 3.2. *Varroa destructor*

O ácaro *V. destructor* (Mesostigmata: Varroidae) é um dos parasitas de insetos mais estudados no mundo. Anteriormente conhecido como *Varroa jacobsoni* (Oudemans), era encontrado parasitando a abelha oriental, *Apis cerana* F. (Hymenoptera – Apidae), em baixos níveis de infestação. Contudo, entrou em contato com *A. mellifera* L. e se espalhou rapidamente pelos demais continentes (Anderson e Truman, 2000; Bailey e Ball, 1991; Rosenkranz et al., 2010). Devido a variações no comportamento, morfologia e dinâmica de infestação, Anderson e Truman (2000) realizaram análises morfológicas e genéticas em ácaros de diversos países, identificando 18 genótipos mitocondriais do ácaro e separando-os em duas espécies distintas: *V. jacobsoni* e *V. destructor*. Somente dois haplótipos da última espécie, conhecidos como Coreano-Russo ou K e Japonês-Tailandês ou J, são encontrados em *A. mellifera*. Segundo os autores, o haplótipo K possui potencial reprodutivo maior em relação ao J e geralmente é predominante em regiões onde o ácaro causa grandes danos. Contudo, são necessários trabalhos mais detalhados avaliando o efeito do perfil genético do ácaro em relação ao seu potencial reprodutivo e danos às colônias.

A fêmea de *V. destructor* entra em uma célula de cria e, após a operculação, realiza a postura dos ovos. Tanto a fêmea como sua prole alimentam-se da hemolinfa do hospedeiro (Figura 1b, 1c). Ao atingir a maturação sexual, as fêmeas jovens são fecundadas pelo macho consanguíneo ou por um macho filho de outra fêmea que tenha invadido a mesma célula de cria. Posteriormente, as fêmeas adultas saem da célula de cria juntamente com a abelha hospedeira (Bailey e Ball, 1991; Rosenkranz et al., 2010). Ao alimentar-se, o ácaro interfere no desenvolvimento e na expectativa de vida da abelha, além de atuar como vetor de vários vírus, como o DWV (*Deformed Wing Virus*) e o IAPV (*Israeli Acute Paralysis Virus*) (Rosenkranz et al., 2010).

Devido ao seu sucesso reprodutivo em colônias com baixa tolerância e à interação com vírus, o varroa causa grandes problemas para a apicultura mundial, forçando a utilização de acaricidas para seu controle em determinadas regiões (Rosenkranz et al., 2010). No entanto, em algumas regiões, como no Brasil, mesmo com a presença do ácaro, suas taxas de infestação mantêm-se baixas, não causando grandes danos às colônias e não sendo necessário o uso de acaricidas para o controle (Castilhos et al., 2023).

Estima-se que o ácaro foi introduzido no Brasil no início dos anos 1970 por apicultores japoneses que trouxeram colônias de abelhas do Japão para o Paraguai e, posteriormente, para o Brasil. No início dos anos 1980, observaram-se as primeiras colônias infestadas na região de Ribeirão Preto, São Paulo. Após elevada infestação inicial, em poucos anos as taxas de infestação diminuíram para uma média de 3%, valor considerado baixo (De Jong e Gonçalves, 1998). Contudo, nos últimos anos, vem se observando aumentos consideráveis nos níveis de infestação do ácaro em algumas regiões do país (Pinto et al., 2022), fato que gera preocupações mediante sua atuação como vetor de vários vírus com potencial destrutivo e possíveis interações com outros agentes invasores, como as traças da cera e o pequeno besouro das colmeias.

### 3.3. *Aethina tumida*

O pequeno besouro das colmeias, *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) (Figura 1d) é uma praga invasora de abelhas melíferas originária da África subsaariana. Apesar de seu tamanho diminuto, o besouro representa uma ameaça significativa para as colônias de abelhas em vários países. Sua infestação nas colônias pode levar a danos consideráveis, especialmente durante sua fase larval, quando se alimenta de ovos, larvas e alimentos armazenados, resultando em danos às estruturas internas dos favos e comprometendo a saúde e o bem-estar das abelhas adultas (Hood, 2004; Teixeira et al., 2016).

A introdução acidental desse besouro em novos territórios, como ocorreu no Brasil, representa um desafio adicional para os apicultores e para a saúde das colmeias de abelhas. Desde sua detecção inicial no país, medidas rigorosas de vigilância e controle têm sido implementadas para minimizar o impacto negativo deste inseto invasor sobre a apicultura brasileira (Al Toufailia et al., 2017).

Com a presença crescente do besouro no Brasil, torna-se importante o desenvolvimento de uma abordagem integrada, que inclui a implementação de práticas de manejo das colônias, medidas de biossegurança e o uso criterioso de tratamentos para o controle de pragas. Ações preventivas, como inspeções regulares das colônias, monitoramento da população de besouros e a adoção de boas práticas de manejo sanitário, são fundamentais para mitigar os riscos associados à presença de *A. tumida* e proteger a saúde das colônias de abelhas em território brasileiro (Noronha et al., 2016).

### 3.4. Mudanças climáticas e sanidade apícola

As mudanças climáticas representam uma ameaça global à biodiversidade e à estabilidade dos ecossistemas. O aumento das temperaturas médias, os padrões climáticos irregulares, os eventos extremos e alterações nos ciclos sazonais podem gerar impactos diretos e indiretos na biologia, comportamento e saúde das abelhas. Regiões neotropicais, que historicamente não enfrentavam infestações severas podem apresentar mudanças na dinâmica das pragas e patógenos devido ao aquecimento global. O besouro *A. tumida*, por exemplo, vem expandindo sua dispersão e esse fenômeno pode ser facilitado em resposta ao aumento das temperaturas, invadindo áreas de climas anteriormente desfavoráveis (Al Toufailia et al., 2017).

O aumento no estresse térmico prejudica a capacidade de termorregulação das colônias, um fator essencial para o desenvolvimento de crias e para a sobrevivência durante as mudanças sazonais (Stabentheiner et al., 2010). Nesse sentido as interações entre abelhas e agentes patogênicos são influenciadas por esta dinâmica. O estresse fisiológico decorrente das mudanças climáticas pode comprometer o sistema imunológico das abelhas, tornando-as mais vulneráveis a doenças e infecções. Isso abre espaço para a emergência de doenças, como as causadas por vírus, que, associadas ao ácaro *V. destructor*, têm sido responsáveis por colapsos de colônias no Hemisfério Norte.

No Brasil, as condições climáticas historicamente favoráveis têm sido um diferencial na manutenção da sanidade apícola. Entretanto, os recentes registros de mudanças nos níveis de infestação do ácaro e de eventos climáticos extremos, como longos períodos de estiagem no Nordeste e enchentes no Sul, reforçam o risco de um cenário mais adverso para a apicultura nacional.

Para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas, é imprescindível o desenvolvimento de estratégias integradas que aliem o monitoramento de parasitas e patógenos ao manejo sustentável das colônias. Algumas abordagens incluem:

- Melhoramento genético de abelhas com maior resistência ao estresse ambiental e a agentes patogênicos;
- Monitoramento constante das colmeias e implementação de práticas de biossegurança;
- Redução do uso de agroquímicos e incentivo à agricultura orgânica e ao manejo integrado de pragas;
- Preservação e recuperação de áreas nativas para garantir recursos florais de qualidade durante todo o ano;
- Pesquisa sobre os efeitos das mudanças climáticas na relação abelhas-patógenos e desenvolvimento de soluções inovadoras para mitigar os impactos.

## 4. CONCLUSÃO

As mudanças climáticas representam um desafio global para a apicultura e para a sanidade das colônias de abelhas. Embora o Brasil apresente uma situação sanitária privilegiada devido à resistência das abelhas africanizadas, os impactos climáticos podem comprometer essa estabilidade, afetando diretamente a produtividade apícola e os serviços de polinização. A implementação de estratégias de manejo sustentável e o investimento em pesquisa são fundamentais para garantir a resiliência das abelhas frente às mudanças climáticas, assegurando, assim, a segurança alimentar e a preservação dos ecossistemas.

## 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao corpo técnico do Centro de Estudos Apícolas da Universidade de Taubaté por todo suporte. O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil"

## 6. REFERÊNCIAS

- AL TOUFALIA, H.; ALVES, D. A.; BENA, D. d. C.; BENTO, J. M. et al. First record of small hive beetle, *Aethina tumida* Murray, in South America. *Journal of Apicultural Research*, v. 56, n. 1, p. 76-80, 2017.
- ANDERSON, D.; TRUEMAN, J. J. E.; ACAROLGY, a. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *International Journal of Acarology*, v. 24, p. 165-189, 2000.
- BAILEY, L.; BALL, B. *Honey bee pathology*. 1991.
- CASTILHOS, D.; POLESSO, A. M.; DA SILVA, A. C. F.; DOS SANTOS, A. B. et al. *Varroa destructor* infestation levels in Africanized honey bee colonies in Brazil from 1977 when first detected to 2020. *Apidologie*, v. 54, n. 1, p. 5, 2023.

- COX-FOSTER, D. L.; CONLAN, S.; HOLMES, E. C.; PALACIOS, G. et al. A metagenomic survey of microbes in honey bee colony collapse disorder. *Science*, v. 318, n. 5848, p. 283-287, 2007.
- DE JONG, D.; GONÇALVES, L. S. J. S. i. a. t. t. o. t. m. P. The Africanized bees of Brazil have become tolerant of varroa. *Apidologie*, 1998.
- ELLIS, J. D.; MUNN, P. A. J. B. w. The worldwide health status of honey bees. *Bee World*, v. 86, n. 4, p. 88-101, 2005.
- HOOD, W. M. J. B. w. The small hive beetle, *Aethina tumida*: a review. *Bee World*, v. 85, n. 3, p. 51-59, 2004.
- KLEIN, A.-M.; VAISSIÈRE, B. E.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I. et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 274, n. 1608, p. 303-313, 2007.
- MICHENER, C. D. *The bees of the world*. Baltimore: JHU Press, 2000. ISBN 0801861330.
- NORONHA, R. P.; NUNES, M. C. A.; SILVA, S. d. B.; BARBOSA, F. *Aethina tumida*: perigo para a apicultura e fruticultura do Estado da Bahia. 2016.
- PEROSA, J. M. Y.; ARAUCO, E. M. R.; SANTOS, M. d. A.; ALBARRACÍN, V. N. J. I. E. Parâmetros de competitividade do mel brasileiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, p. 41-48, 2004.
- PINTO, F. A.; TEIXEIRA, E. W.; CESTARO, L. G.; MARTINS, M. F.; ALVES, M. L. T. M. F.; MESSAGE, D. *Varroa destructor* in Africanized honey bees in Brazil: genetic and reproductive profile. *Sociobiology*, v. 69, n. 1, e7340, 2022.
- ROSENKRANZ, P.; AUMEIER, P.; ZIEGELMANN, B. J. J. o. i. p. Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*, v. 103, p. S96-S119, 2010.
- STABENTHEINER, Anton; KOVAC, Helmut; BRODSCHNEIDER, Robert. Honeybee colony thermoregulation—regulatory mechanisms and contribution of individuals in dependence on age, location and thermal stress. *PLoS one*, v. 5, n. 1, p. e8967, 2010.
- TEIXEIRA, É. W.; DE JONG, D.; SATTLER, A.; MESSAGE, D. *Aethina tumida* Murray (Coleoptera, Nitidulidae), o pequeno besouro das colmeias, chega ao Brasil. *Mensagem Doce*, maio, n. 136, p. 2-10, 2016.
- WILLIAMS, G. R.; TARPY, D. R.; CHAUZAT, M.-P.; COX-FOSTER, D. L. et al. Colony collapse disorder in context. *Environmental Microbiology Reports*, v. 32, n. 10, p. 845, 2010.