

Ocorrência de *Varroa destructor* em abelhas africanizadas em região semiárida do Brasil

Occurrence of *Varroa destructor* in africanized bees in semiarid region of Brazil

DOI: 10.54033/cadpedv20n4-030

Recebimento dos originais: 20/10/2023
Aceitação para publicação: 20/11/2023

Mateus Gonçalves Silva

Mestre em Gestão em Sistemas Agroindustriais
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – campus de Pombal
Endereço: Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770, Pereiros, Pombal - PB,
CEP: 58840-000
E-mail: matheus.goncalves2102@gmail.com

Aline Carla de Medeiros

Doutora em Engenharia de Processos
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – campus de Pombal
Endereço: Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770, Pereiros, Pombal - PB,
CEP: 58840-000
E-mail: alinecarla.edu@gmail.com

Rosilene Agra da Silva

Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPGZ – UFPB)
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – campus de Pombal
Endereço: Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770, Pereiros, Pombal - PB,
CEP: 58840-000
E-mail: rosileneagra@hotmail.com

Maria Cândida de Almeida Mariz Dantas

Doutor em Agronomia
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) - campus de Sousa
Endereço: R. Pres. Tancredo Neves, s/n Jardim Sorrilandia, Sousa - PB,
CEP: 58805-345
E-mail: candidamariz@yahoo.com.br

Francisco das Chagas Bezerra Neto

Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Gestão e Sistemas Agroindustriais

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – campus de Pombal

Endereço: Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770, Pereiros, Pombal - PB,

CEP: 58840-000

E-mail: chagasneto237@gmail.com

Adryele Gomes Maia

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestões dos Recursos Naturais (PPGEGRN)

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campina Grande

Endereço: R. Aprígio Veloso, 882, Universitário, Campina Grande - PB,

CEP: 58429-900

E-mail: adryelegm@gmail.com

Agílio Tomaz Marques

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão dos Recursos Naturais (PPGEGRN)

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campina Grande

Endereço: R. Aprígio Veloso, 882, Universitário, Campina Grande - PB,

CEP: 58429-900

E-mail: agiliotomaz@hotmail.com

George do Nascimento Ribeiro

Doutor em Engenharia Agrícola

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – campus Sumé

Endereço: R. Francisco Braz, 258-272, Sumé - PB, CEP: 58540-000

E-mail: george.nascimento@professor.ufcg.edu

Abdalan Andrade do Nascimento

Bacharel em Enfermagem

Instituição: União de Ensino Superior de Campina Grande (UNESC)

Endereço: R. Joaquim José do Valê, 670, Jardim Tavares, Campina Grande - PB, CEP: 58402-050

E-mail: abdalanandrade@gmail.com

Patricio Borges Maracaja

Doutor em Engenharia Agrônomo pela Universidad de Cordoba – Espanha

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – campus de Pombal

Endereço: Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770, Pereiros, Pombal - PB,

CEP: 58840-000

E-mail: patricio.maracaja@insa.gov.br

RESUMO

O *Varroa destructor* é o ectoparasita mais prejudicial às abelhas *Apis mellifera*, ele pode parasitar tanto abelhas adultas como crias, se alimentando da hemolinfa e dos tecidos adiposos desses insetos, introduzindo no processo, diversos vírus que chegam a causar o declínio total da colônia. A dinâmica populacional deste ácaro em abelhas africanizadas no alto sertão paraibano ainda é pouco estudada e conhecida pelos apicultores da região. Portanto, objetivou-se com este trabalho, avaliar os índices de infestação desse ácaro em colônias de abelhas africanizadas nos municípios de Aparecida – PB e São Francisco – PB, a fim de descrever sua dinâmica populacional nas localidades. Para isso, entre os meses de março e maio de 2020, foram realizadas três coletas de aproximadamente 300 espécimes de abelhas adultas retiradas dos quadros centrais de ninho, e cerca de 100 crias operculadas que foram mantidas em recipientes e levadas ao Laboratório de Entomologia para calcular as porcentagens de infestação nos dois estágios biológicos. Os resultados demonstraram ocorrência de *Varroa destructor* em todas as colônias analisadas nos dois municípios, no entanto, a dinâmica populacional do ácaro variou entre essas localidades, em Aparecida – PB a maioria das colônias tiveram taxa de infestação de 0,1-2% em ambos os estágios biológicos analisados, já em São Francisco, o maior percentual de colônias tiveram infestação nas suas crias entre 12,1->15%, e nas adultas de 2,1-4%. Os índices de infestação de *Varroa* nas crias de abelhas africanizadas em São Francisco – PB indicam grau moderado de varroatose, necessitando de intervenção pelos apicultores.

Palavras-chave: *Apis mellifera* L., sanidade apícola, varroatose.

ABSTRACT

Varroa destructor is the most harmful ectoparasite to *Apis mellifera* bees, it can parasitize both adult bees and offspring, feeding on the hemolymph and fatty tissues of these insects, introducing in the process, several viruses that can cause the total decline of the colony. The population dynamics of this mite in Africanized bees in the high backlands of Paraíba are still little studied and known by beekeepers in the region. Therefore, the objective of this work was to evaluate the infestation rates of this mite in Africanized bee colonies in the municipalities of Aparecida – PB and São Francisco – PB, in order to describe its population dynamics in the locations. To this end, between the months of March and May 2020, three collections were made of approximately 300 specimens of adult bees removed from central nest frames, and around 100 sealed offspring that were kept in containers and taken to the Entomology Laboratory to calculate the percentages of infestation in the two biological stages. The results demonstrated the occurrence of *Varroa destructor* in all colonies analyzed in both municipalities, however, the population dynamics of the mite varied between these locations, in Aparecida – PB the majority of colonies had an infestation rate of 0.1-2% in both the biological stages analyzed, in São Francisco, the highest percentage of colonies had infestation in their offspring between 12.1->15%, and in adults between 2.1-4%. *Varroa* infestation rates in Africanized bee broods in São Francisco – PB indicate a moderate degree of varroatosis, requiring intervention by beekeepers.

Keywords: *Apis mellifera* L, bee health, varroatosis

1 INTRODUÇÃO

A varroatose é considerada uma das principais ameaças a cadeia de produção apícola em todo o mundo, pois se trata de uma doença grave causada pela infestação do ectoparasita *Varroa destructor* (Acari: Varroidae), ácaro parasita de abelhas do gênero *Apis*, e, nesse processo, pode causar inúmeros prejuízos à sua sanidade (ANDERSON, 2000; ANDERSON; TRUEMAN, 2000). A doença atinge todos os indivíduos da colmeia, incluindo abelhas adultas e crias, causando prejuízos econômicos aos apicultores, e ainda podendo levar colônias a morte (WIESE; SALOMÉ, 2020).

No início da parasitose o ácaro se aloja no tórax e/ou abdômen de abelhas adultas campeiras, onde passa a se alimentar do tecido adiposo corporal do seu hospedeiro (RAMSEY *et al.*, 2019), esperando estar preparado para fase de reprodução, que ocorrem no interior dos alvéolos, em que passa a parasitar as pupas, se reproduzindo logo em seguida (DI PRISCO *et al.*, 2011; WIESE; SALOMÉ, 2020).

Esse parasitismo prejudica o mecanismo imunológico de defesa destes insetos contra vírus e bactérias, favorecendo a ocorrência de doenças secundárias (MIRANDA *et al.*, 2013) como, por exemplo, infecções pelos vírus que deforma as asas (DWV), vírus da paralisia aguda (IAPV) e vírus de abelhas Kashmir (KBV) (LE CONTE; ELLIS; RITTER, 2010; STRAPAZZON, 2008; WIESE; SALOMÉ, 2020), que têm direto impacto sobre a produção da colmeia. Por essas razões, o ácaro *V. destructor* é apontado como um dos principais fatores que contribuem para a Síndrome do Colapso das Colônias (CCD), que vem ocorrendo em diversos países (VAN DER ZEE *et al.*, 2015; WAGONER *et al.*, 2019).

No Brasil, o ácaro *Varroa* foi detectado pela primeira vez no ano de 1978 (ALVES; FLECHTMANN; ROSA, 1978), e embora as abelhas africanizadas apresentem resistência à patologia, nos últimos anos tem-se despertado preocupação quanto o aumento na taxa de reprodução do ácaro em células de abelhas operárias, quase o dobro quando comparado com a taxa de reprodução no período inicial de surgimento da doença no país. Este aumento significativo pode estar relacionado a mudanças genéticas entre os haplótipos de ácaros encontrados no território nacional (CARNEIRO *et al.*, 2007; GARRIDO *et al.*, 2003; WIESE; SALOMÉ, 2020), e pela ação de mudanças climáticas, fatores

ambientais (ROSENKRANZ; AUMEIER; ZIEGELMENN, 2010) e o impacto de agrotóxicos (SILVA, 2019).

A varroatose está presente em todas as regiões do Brasil (GEHRKE; PUKER, 2020; MOREIRA *et al.*, 2017; TORRES; BARRETO, 2013; PINTO *et al.*, 2015; SCHAFASCHEK *et al.*, 2016), acometendo as abelhas africanizadas, porém, ao contrário do que acontece em outros países, os danos à apicultura brasileira causados por este ácaro ainda são toleráveis (CALDERÓN *et al.*, 2010), pois estas espécies de abelhas desenvolveram rapidamente mecanismo de resistência, denominado de comportamento higiênico de remoção de crias doentes/infestadas (CORREIA-OLIVEIRA *et al.*, 2018).

No entanto, devido ao aumento na capacidade reprodutiva dos ácaros nos alvéolos de crias de abelhas, o potencial virológico associado ao *Varroa* e o fato da inexistência no Brasil de um produto varroacida seguro para ser usado no combate, é explícita a importância de se manter alerta às multiplicações desse ectoparasita nos apiários em todas as regiões brasileiras pelo monitoramento contínuo dos índices de infestação nas colmeias (PEIXOTO *et al.*, 2021).

Na região Nordeste do Brasil, principalmente no Alto Sertão da Paraíba, os estudos envolvendo o diagnóstico dos níveis de varroatose em colônias de abelhas africanizadas são extremamente escassos, e pelo fato da região ter grande potencial no desenvolvimento da apicultura, ressalta-se que é indispensável a realização deste tipo de avaliação, monitorando os índices de infestação das colônias, considerando as condições ambientais locais.

Portanto, poderá se conhecer a dinâmica populacional do ácaro na região, e a depender do potencial crítico, desenvolver planos de boas práticas para melhorar as condições sanitárias dos apiários, bem como programas de melhoramento genético, para poder assim evitar perdas de colmeias ou diminuição da produção. Nessa perspectiva, objetivou-se com o presente trabalho avaliar os índices de infestação do *V. destructor* em colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) de apiários localizados em municípios da região do Alto Sertão da Paraíba, Nordeste do Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram utilizadas vinte e quatro colônias de abelhas africanizadas, instaladas em colmeias do tipo Langstroth, distribuídas em 6 apiários comerciais, sendo três apiários localizados no município de Aparecida (38° 05' 13''W e 06° 47' 02''S) e três no município de São Francisco (38° 05' 38''W e 06° 37' 08''S), ambos da região do Alto Sertão Paraibano, caracterizados pelo clima semiárido do tipo quente e seco com chuvas mal distribuídas e vegetação de pequeno porte, típica do Bioma Caatinga (BELTRÃO *et al.*, 2005; PINTO, 2023).

2.2 COLETA DE DADOS

Em cada colônia foi determinado a taxa de infestação (%) do *V. destructor* em crias (pupas) e em abelhas adultas. Entre os meses de março a maio de 2021 foram feitas 3 coletas mensais por colônia, totalizando 36 repetições por município.

Para mensurar os níveis de infestações nas crias, retirou-se de cada colônia amostral um pedaço de favo contendo crias operculadas (pupas). Os favos possuíam dimensões médias de 10 cm x 5 cm, conforme adaptações da metodologia empregada por Silva (2019; CASTILHOS, 2023). Após coleta do material biológico (favos de crias), estes foram armazenados em sacos plásticos devidamente identificados e posteriormente levados ao Laboratório de entomologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus de Pombal, Paraíba, Brasil, para realização das contagens e cálculo das taxas de infestação.

No laboratório, 100 alvéolos de cada favo de cria coletado foram desoperculados com auxílio de garfo desoperculador, e posteriormente as pupas foram removidas com auxílio de uma pinça e de uma lupa entomológica. Após a remoção, os ácaros contidos no fundo de cada alvéolo ou presos aos corpos das pupas foram contabilizados. A determinação da taxa de infestação por *Varroa* foi obtida através da equação: Taxa de Infestação (%) em crias = (número de ácaros/número de pupas) x100.

Para determinar a taxa de infestação em abelhas operárias adultas, foram coletadas em cada colônia experimental, com auxílio de recipiente plástico de boca larga (15 cm de diâmetro x 15 cm de altura, e capacidade de 250 mL),

amostras contendo aproximadamente 300 abelhas, estas foram identificadas e levadas ao Laboratório de entomologia da UFCG, onde foram mortas com borrição de álcool 70% e posteriormente acondicionadas em recipiente de vidro com capacidade de 500 ml (contendo álcool 70%, água na proporção 1:3 e 1 ml de detergente neutro para facilitar o desprendimento do ácaro conforme metodologia de Arboitte *et al.* (2021)).

Após imersão por 24 horas, as amostras foram agitadas manualmente por aproximadamente 1 minuto e o conteúdo despejado em bandeja plástica de cor branca contendo malha de 2 mm que permitiu a retenção das abelhas mortas e passagem dos ácaros desprendidos. O processo de agitação do conteúdo foi repetido mais uma vez para assegurar o total desprendimento dos ácaros das amostras. Após isso, os ácaros e as abelhas foram contabilizados para estabelecimento da taxa de infestação usando a mesma equação da taxa de infestação em crias, citada anteriormente.

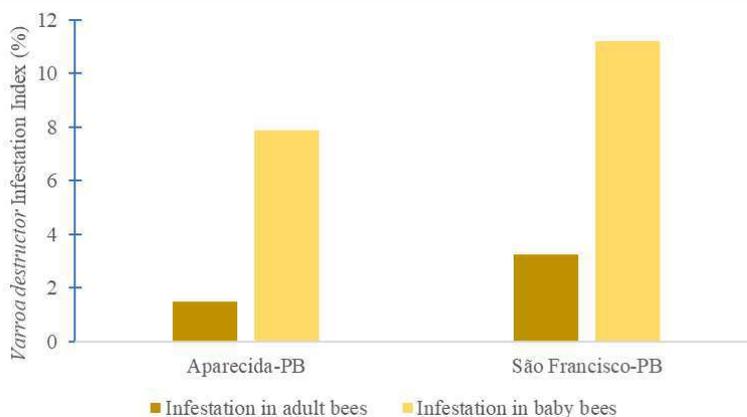
2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram realizadas medidas descritivas de tendência central e dispersão. O conjunto de dados não atenderam ao critério de homocedasticidade medido através do teste de Bartlett, deste modo, foi conduzido o teste Kruskal-Wallis (1952) no intuito de avaliar diferenças entre os grupos (Coleta e estágio biológico), seguido do teste de Dunn para verificar quais grupos foram diferentes entre si. Uma análise de correlação de Spearman foi realizada para identificar associação entre porcentagem de infestação nas crias e nos indivíduos adultos. Todas as análises foram realizadas no software R (R Core Team, 2021) utilizando os pacotes FSA (OGLE *et al.*, 2021), ggplot2 (WICKHAM, 2016) e dplyr (WICKHAM *et al.*, 2021).

3 RESULTADOS

Dentre os municípios estudados, São Francisco – PB foi o que apresentou maior índice médio de infestação por *Varroa*, tanto nas abelhas adultas (3,25%) quanto nas crias (11,19%), em comparação com Aparecida – PB, em que se obteve índice mais baixo de 1,47% para varroatose em abelhas adultas e 7,86% nas crias (Figura 1).

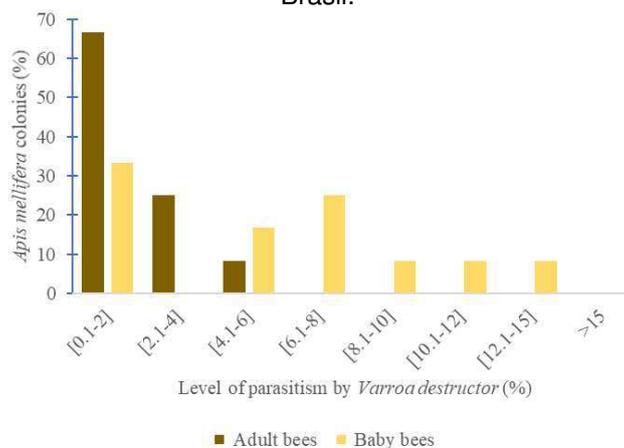
Figura 1 – Histograma do nível médio geral de parasitismo por *Varroa destructor* em abelhas africanizadas adultas e em crias, nos municípios de Aparecida e São Francisco, Paraíba, Brasil.



Fonte: Acervo do autor

O *Varroa destructor* esteve presente em 100% das colônias avaliadas no município de Aparecida – PB, sendo que estas apresentaram variados níveis de infestação nos dois estágios biológicos estudados. O nível de infestação mais frequente observado nas colônias foi o de 0,1-2%, para a avaliação em abelhas adultas e nas crias. Não houve colônias com níveis de infestação severos >15%, no entanto, foram detectadas 8,3% de colônias com níveis de parasitismos moderados nas suas crias, com intervalos de 10,1-12% e 12,1 a 15% (Figura 2).

Figura 2 – Histograma do percentual de colônias de abelhas africanizadas com diferentes intervalos médios de parasitismo por *Varroa destructor* no município de Aparecida, Paraíba, Brasil.

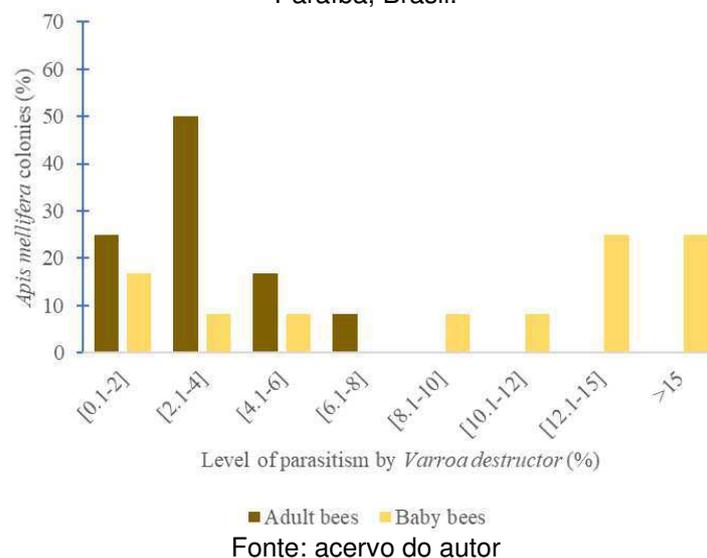


Fonte: acervo do autor.

Assim como foi observado em Aparecida – PB, todas as colônias estudadas no município de São Francisco – PB tiveram incidência de *V. destructor*,

variando também os níveis de infestação. Porém, o índice de infestação mais frequente, diferente do outro município, foi de 2,1-4% para avaliação em abelhas adultas e 12,1->15% para diagnósticos em crias de abelhas, demonstrando que grande parte das colônias de *Apis mellifera* desta localidade apresentaram maior suscetibilidade a infestações severas do ectoparasita nos seus indivíduos (Figura 3).

Figura 3 – Histograma do percentual de colônias de abelhas africanizadas com diferentes intervalos médios de parasitismo por *Varroa destructor* no município de São Francisco, Paraíba, Brasil.



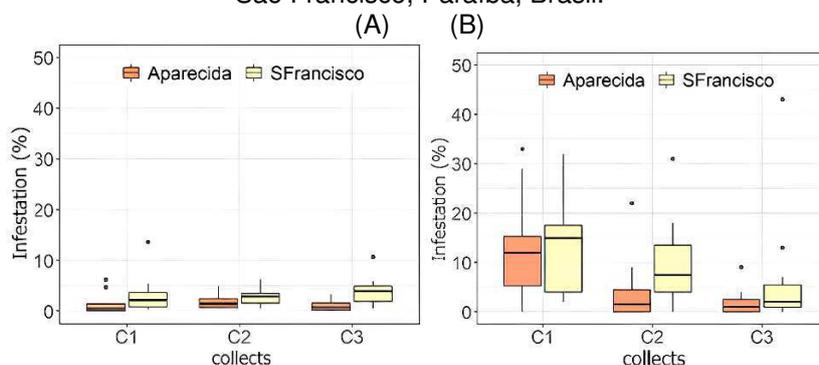
Quando aplicado o teste de médias para avaliar diferenças entre infestação nas abelhas adultas e nas crias, observou-se que em ambos os municípios houve diferenças significativas para estes grupos, Aparecida – PB ($p=0,042$; $p<0,05$) e São Francisco – PB ($p=0,0031$; $p<0,05$). Com base nos gráficos box plot de níveis de infestação representados na figura 4A (adultas) e 4B (crias), observa-se nitidamente esta diferença de infestação entre os dois estágios biológicos, com maior índice de parasitismo nas crias, sendo esta diferença mais acentuada no município de São Francisco – PB, que apresenta elevados índices de infestação nas crias quando comparado com o município de Aparecida – PB.

No que tangencia aos índices médios de infestação paras as coletas realizadas nos municípios de Aparecida – PB e São Francisco – PB, evidenciou-se que houve diferenças significativas entre as coletas apenas para infestação

nas crias, em ambos os municípios ($p < 0,05$), com valores de $p = 0,010$ e $p = 0,034$, respectivamente. Em Aparecida – PB, na coleta 1 (C1) obteve-se o maior índice médio, equivalente a $12,7 \pm 10,12\%$, seguido das coletas 2 e 3 (C2 e C3) que não diferiram entre si, apresentando resultados de $6,91 \pm 17,86\%$ e $3,91 \pm 6,37\%$, respectivamente. Para São Francisco – PB, segue a mesma lógica, na primeira coleta (C1) obteve-se o maior resultado, igual a $17,25 \pm 17,9\%$, e na sequência, sem apresentar diferenças significativas, C2 ($9,66 \pm 8,9\%$) e C3 ($6,66 \pm 12,04\%$) (Figura 4A).

Contudo, pode ser notado que diferente do caso anterior, nas duas localidades, os índices de infestações para as diferentes coletas de abelhas adultas seguiram sem apresentar diferenças estatísticas entre si ($p > 0,05$), com valor $p = 0,141$ para Aparecida – PB e $p = 0,497$ para São Francisco – PB. No primeiro município os dados médios para C1, C2 e C3, corresponderam a $1,32 \pm 2,03\%$, $1,94 \pm 1,58\%$ e $1,12 \pm 1,54\%$, respectivamente. Já no segundo, C1 foi equivalente a $3,19 \pm 3,70\%$, C2 = $2,71 \pm 1,61\%$ e C3 = $3,84 \pm 2,80\%$ (Figura 4B).

Figura 4 – Box plot do nível médio de parasitismo por *Varroa destructor* em adultas de abelhas africanizadas (A) e crias (B) em diferentes coletas realizadas nos municípios de Aparecida e São Francisco, Paraíba, Brasil.

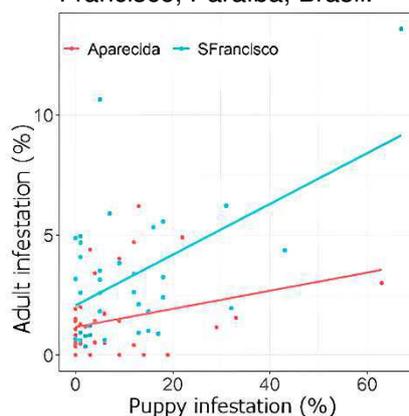


Fonte: acervo do autor.

Ao analisar a correlação de Spearman entre as variáveis índice de infestação em abelhas adultas e índice de infestação nas crias, ficou evidenciada a existência de uma correlação positiva fraca ($r = 0,35$; $p = 0,0024$), conforme coeficiente caracterizado por Baba, Vaz e Costa (2014). Os dados expostos no diagrama de dispersão, representados pelas retas de regressão para os dois municípios, expressam que à medida que o número de infestação aumenta nas abelhas adultas, também se aumenta a porcentagem de infestação nas crias. E

esta correlação é mais abundante no município de São Francisco – PB (Figura 5).

Figura 5 – Diagrama da correlação de Spearman entre o índice de infestação por *Varroa destructor* em abelhas adultas e em crias de abelhas, nos municípios de Aparecida e São Francisco, Paraíba, Brasil.



4 DISCUSSÃO

Este se trata do primeiro estudo que identifica a presença do *V. destructor* e realiza o diagnóstico dos índices de infestação em colônias de abelhas africanizadas na região dos municípios de Aparecida e São Francisco, estado da Paraíba, Nordeste brasileiro. Os resultados mostraram que o ectoparasita está presente em todas as colônias de ambos os municípios, em níveis de infestação baixos nas adultas, porém, altos nas crias, o que demonstram o sucesso dispersivo e o alto potencial reprodutivo do ácaro, bem como a sua adaptação às condições ambientais e genéticas das abelhas africanizadas desde a sua primeira detecção no estado de São Paulo em 1978, período em que as taxas de infestações permaneciam relativamente baixas, entre 3% e 5% (ALVES; FLECHTMANN; ROSA, 1978; GONÇALVES, 1986; ROCHA; ALMEIDA LARA, 1994).

Em comparação com estudos anteriores realizados em outros municípios da Paraíba, Olinto (2014) encontrou alguns resultados semelhantes ao desta pesquisa para índices de infestação de *Varroa* em abelhas adultas. Os dados obtidos pelo autor foram: Pombal – PB (0,70%), Jericó – PB (1,69%) e São Domingos – PB (3,16%), ressaltando-se que estes também se enquadram na região do alto sertão paraibano, o que pode explicar a proximidade dos dados. No entanto, o mesmo autor, no mesmo trabalho, também descobre além desses,

índices de infestação mais altos em outras localidades, Condado – PB com 6,01% e São Bentinho – PB com 6,92%, apesar de serem consideradas taxas que não causam prejuízos econômicos às colmeias. De acordo com Correia-Oliveira *et al.* (2018), a temperatura e a precipitação influenciam de forma moderada na infestação por *Varroa*. Já segundo Correa-Marques *et al.* (2003), a gravidade da varroatose pode variar principalmente por questões genéticas como subespécies de abelhas, fluxo de alimento, período de desenvolvimento da cria e capacidade de detectar o ácaro e removê-lo.

Contudo, em confrontação deste estudo com outros realizados em estados vizinhos, nota-se que os resultados foram relativamente superiores, com média de infestação igual a 7,16% e 5,30% para os municípios de Encanto/RN e Marcelino Vieira/RN, respectivamente (MOREIRA *et al.*, 2017). No município de Lagoa do Ouro- PE, Clementino, Galindo e Milfont (2016) descreveram taxa de infestação média de 6,16%. Recentemente, foi publicado o primeiro estudo da dinâmica populacional do ácaro *Varroa* a nível nacional, descrevendo as taxas de infestações médias para cada região brasileira, os autores concluíram que as regiões Norte e Nordeste apresentaram os índices mais baixos, de modo respectivo, em comparações com as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, que tiveram registrado os índices mais altos da doença (PEIXOTO *et al.*, 2021). De acordo com Torres e Barreto (2013), o município de Sinop – Mato Grosso, na região do Centro-Oeste, foi diagnosticado índice de infestação por *Varroa* igual a 11,13%. Resultado próximo do descrito por Freire e Souza (2013), para Itaboraí no Rio de Janeiro, região Sudeste, foi de 15,63%. No Sul, estritamente no município de Maringá no Paraná a taxa de varroatose foi de 8,54% (SANTOS *et al.*, 2015).

No entanto, repara-se que dentre as pesquisas que visam diagnosticar os índices de infestação por *Varroa* em abelhas africanizadas, a maioria utiliza somente esse estágio biológico para calcular a infestação nas colônias, o que de certo modo pode mascarar o real resultado, uma vez que esse ectoparasita também infesta as crias de abelhas, estágio biológico da abelha do qual ele utiliza-se para se esconder, se reproduzir e se alimentar. Portanto, é indispensável o cálculo dos índices de infestação pelo ácaro nas crias de abelhas. A maioria dos apicultores que cederam suas colônias para esta análise afirmaram que estas

eram isentas de varroatose, todavia, deve se levar em consideração que eles observavam apenas nas abelhas adultas, deixando de lado uma via importante de parasitismo, as crias de abelhas.

No tocante ao parasitismo do *Varroa* nas crias de abelhas avaliadas nesta pesquisa, os resultados do diagnóstico foram surpreendentes em ambas as localidades, com índices bem altos em relação a infestação nas adultas. Silva (2019), também observaram características semelhantes avaliando infestação de *Varroa* em crias de abelhas nos municípios de Rio Largo e União dos Palmares, Alagoas, onde no primeiro foi diagnosticado índice de infestação nas crias três vezes superior ao índice de infestação nas adultas, e no segundo esse dado aumenta ainda mais, chegando a ser quinze vezes mais. Em consonância a isso, Moretto e Leônidas (2003), afirmam que altas taxas de infestação do ácaro em crias de abelhas podem estar diretamente relacionadas ao acentuado comportamento de “grooming” que ocorre entre abelhas africanizadas adultas. Tal mecanismo consiste na retirada dos ectoparasitas do corpo das abelhas na fase forética (BOECKING; SPIVAK, 1999; RINDERER *et al.*, 2010), o que explica os altos índices de infestação nas crias, sendo essas, via de escape para o *Varroa*.

Com relação aos percentuais de colônias com intervalos de infestações, Peixoto *et al.* (2021), em pesquisa a nível nacional realizada no Brasil, indicam que o intervalo de parasitismo mais comum nas colmeias de abelhas africanizadas brasileiras é o de 0,1-2% seguido do segundo mais comum de 4,1-6%. O percentual mais baixo de colmeias está no intervalo de infestação 14,1-16%. Esses dados corroboram com os resultados da presente pesquisa para o município de Aparecida – PB. Já o município de São Francisco – PB difere desses mesmos autores, tendo como segundo maior percentual de colônias, o intervalo de infestação de 12,1->15%. De acordo com Villegas, Chavera e Ranz (2009), o nível de gravidade dos índices de infestação em colônias de abelhas pode ser classificado da seguinte forma: muito leve (0-1%), leve (1-5%), média (5-15%), moderada (15-30%), grave (30-60%) e muito grave (>60%). Apesar de estarem classificadas em nível baixo e moderado, colônias que estejam dentro dessa última classificação devem ter uma intervenção.

Uso de bioacaricidas formulados com óleos essenciais oriundos de plantas, uso de ácidos orgânicos, substituição de rainha velha por novas rainhas

provenientes de colônias com alto grau de comportamento higiênico, troca de quadros de crias infestados por quadros com crias novas com zero infestação, introdução de cera nova na colônia e remoção de larvas de zangão são todos fatores que podem contribuir para diminuição da varroatose (CASTAGNINO; ORSI, 2012; OLIVEIRA; CARVALHO, 2018; ARBOITTE *et al.*, 2021; TURCATTO *et al.*, 2012). No Brasil, é proibido o uso de acaricidas sintéticos para o manejo de colmeias de abelhas africanizadas como medida de combate ao *Varroa* conforme Instrução Normativa nº 46 de 06 de outubro de 2011, e regulamentada pela Instrução Normativa nº17 de 18 de junho de 2014, que estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção (BRASIL, 2014).

Sobre os resultados da correlação entre índices de infestação nas abelhas adultas e nas crias, acredita-se que a correlação positiva existente pode estar ligada ao comportamento de “grooming” que é provavelmente mais elevado do que a remoção de crias infestadas (Comportamento Higiênico). O potencial reprodutivo do ácaro também pode ter relação nesse resultado, uma vez que se encontrou alvéolos com até quatro ácaros adultos.

Silva (2021) também encontrou correlação positiva entre taxa de infestação por *varroa* nas abelhas adultas e taxas de infestação nas crias, indagando que na medida que aumenta a taxa do ácaro na fase forética, aumenta-se também a quantidade de ácaros na fase de desenvolvimento.

5 CONCLUSÕES

O *Varroa destructor* foi detectado parasitando adultas e crias de abelhas africanizadas em ambas as localidades. As colônias do município de São Francisco foram mais susceptíveis a infestação pelo ácaro. De modo geral, a dinâmica populacional do ectoparasita *Varroa* na região foi classificada de leve a moderada, sendo necessário a aplicação de práticas de manejo pelo apicultor, como troca de favos velhos, retirada de área de cria etc.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento desta pesquisa via bolsa de mestrado (código 001). Além disso, agradecemos também aos apicultores da Associação dos Apicultores do Sertão Paraibano (ASPA) por permitirem a realização das coletas de abelhas nos seus apiários.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S. B.; FLECHTMANN, C. H.; ROSA, A. E. *Varroa jacobsoni* Oudemans, 1904, (Acari, Mesostigmata, Varroidae) also in Brazil. **Ecossistema**, v.3, p.78–79, 1978.
- ANDERSON, D. L. Variation in the parasitic bee mite *Varroa jacobsoni* Oud. **Apidologie**, v.31, n.2, p.281-292, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.07.016>
- ANDERSON, D. L.; TRUEMAN, J. W. H. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. **Experimental and Applied Acarology**, v.24, n.3, p.165-189. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1006456720416>
- ARBOITTE, M. Z.; PEREIRA, E.; DUARTE, M. A.; PEREIRA, V. A.; MELO, A. F.; BERNHARDT, P. H. P.; SILVESTRI, G. D.; PIRES, J. N.; ALMEIDA, E. V.; RIBEIRO, T. B. Metodologias para a detecção de *Varroa destructor* em abelhas *Apis mellifera* L. In: SILVA-MATOS, R. R. S.; MACHADO, N. A. F.; CORDEIRO, K. V. **Sistemas de produção nas ciências agrárias**. 1. ed. Ponta Grossa – PR: Atena, 2021. p.144-155.
- BABA, R. K.; VAZ, M. S. M. G.; COSTA, J. Correlação de dados agrometeorológicos utilizando métodos estatísticos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.29, n.4, p.515-526, 2014.
- BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F.; MASCARENHAS, J. C.; MIRANDA, J. L. F.; SOUZA JUNIOR, L. C.; MENDES, V. A. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea estado da Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 21p.
- BOECKING, O.; SPIVAK, M. Behavioral defenses of honeybees against *Varroa jacobsoni* Oud. **Apidologie**, v. 30, n. 2-3, p. 141-158, 1999.
- BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17** de 18 de junho de 2014. Instrução Normativa Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view>. Acesso em: 14 jan. 2021.
- CASTILHOS, D., POLESSO, A. M., DA SILVA, A. C. F., DOS SANTOS, A. B., DE CARVALHO LOPES, A. T., DE OLIVEIRA FILHO, A. A., ... & DE MEDEIROS, V. F. (2023). *Varroa destructor* infestation levels in Africanized honey bee colonies in Brazil from 1977 when first detected to 2020. **Apidologie**, 54(1), 5.
- CALDERÓN, R. A.; VEEN, J. W. V.; SOMMEIJER, M. J; SANCHEZ, L. A. Reproductive biology of *Varroa destructor* in Africanized honeybees (*Apis mellifera*). **Experimental of Applied Acarology**, v. 50, p. 281–297, 2010.

CARNEIRO, F. E.; TORRES, R. R.; STRAPAZZON, R.; RAMIREZ, S. A.; GUERRA, JR.; C. V.; KOLING, D. F.; MORETTO, G. Changes in the reproductive ability of the mite *Varroa destructor* (Anderson e Trueman) in Africanized honeybees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae) colonies in southern Brazil. **Neotropical Entomology**, v.36, n.6, p.949–952, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2007000600018>

CASTAGNINO, G. L. B.; ORSI, R. de O. Produtos naturais para o controle do ácaro *Varroa destructor* em abelhas africanizadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 6, p. 738-744, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2012000600002>

CLEMENTINO, D. C.; GALINDO, G. M.; MILFONT, M. O. Taxa de infestação da *Varroa destructor* em colônias de *Apis mellifera* L. no Agreste Meridional de Pernambuco. **Revista Verde**, v.11, n.3, p. 177-181, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v11i3.4289>

CORREA-MARQUES, M. H.; MEDINA, L. M.; MARTIN, S. J.; DE JONG, D. Comparing data on the reproduction of *Varroa destructor*. **Genetics and Mol Research**, v.2, p.1-6, 2003.

CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; MERCÊS, C. C.; MENDES, R. B.; NEVES, V. S.; SILVA, F. D. L.; CARVALHO, C. A. Can the environment influence varroosis infestation in Africanized honeybees in a Neotropical region? **Florida Entomologist**, v.101, n.3, p.464-470, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1653/024.101.0304>

DI PRISCO, G.; PENNACCHIO, F.; CAPRIO, E.; BONCRISTIANI, H. F.; EVANS, J. D.; CHEN, Y. *Varroa destructor* is an effective vector of Israeli acute paralysis virus in the honeybee, *Apis mellifera*. **Journal of General Virology**, v. 92, p. 151-155, 2011.

FREIRE, N. M. S.; SOUZA, R. C. P. Ácaros parasitos de abelhas melíferas na região de Itaboraí, estado do Rio de Janeiro. **Revista UNIABEU**, v. 6, n. 13, p. 13-27, 2013.

GARRIDO, C.; ROSENKRANZ, P.; PAXTON, R. J.; GONÇALVES, L. S. Temporal changes in *Varroa destructor* fertility and haplotype in Brazil. **Apidologie**, v.34, n.6, p.535–541, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1051/apido:2003041>

GEHRKE, F. S.; PUKER, A. Taxas de infestação do ácaro ectoparasita *Varroa destructor* anderson & trueman (mesostigmata: varroidae) em abelhas africanizadas em um apiário comercial no sudoeste da Amazônia brasileira. II Integração Científica das Ciências Agrárias. **Revista FIMCA**, v.7, n.1, 2020.

GONÇALVES, L. S. The *Varroa* research program in the honeybee laboratory of the University of São Paulo in Ribeirão Preto, **Apidologie**, v.17, p.371-374, 1986.

KRUSKAL, W. H.; WALLIS, W. A. Use of ranks in one-criterion variance analysis. **Journal of the American statistical Association**, v.47, n.260, p.583-621, 1952.

LE CONTE, Y.; ELLIS, M.; RITTER, W. *Varroa* Mites and Bee Health: Can *Varroa* Explain Part of Colony Losses? **Apidologie**, v.41, p.353-363, 2010.

MIRANDA, J.; BAILEY, L.; BALL, B. V.; BLANCHARD, P.; BUDGE, G. E.; CHEJANOVSKY, N.; CHEN, Y.; GAUTHIER, L.; GENERSCH, E.; GRAAF, D. C.; RIBIERE, M.; RYABOV, E.; SMET, L.; STREEN, J. J. M. V. D. Standard methods for vírus research. **Journal of Apicultural Research**, v.52, n.4, p.1-56, 2013. DOI: <https://doi.org/1.3896/IBRA.1.52.4.22>

MOREIRA, S. B. L. C.; QUEIROZ, G. S.; CASTRO, H. A.; SOUZA, E. A.; PEREIR, D. S.; HOLANDA NETO, J. P. Infestação do ácaro *Varroa destructor* em colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) no Semiárido potiguar, Nordeste do Brasil. **Revista Verde**, v.12, n.1, p.143-149, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i1.4845>

MORETTO, G.; LEÔNIDAS, J. M. Infestation and distribution of the mite *Varroa destructor* in colonies of africanized bees. **Brazilian Journal of Biology**, v.63, p.83-86, 2003.

OGLE, D. H.; DOLL, J. C.; WHEELER, P.; DINNO, A. FSA: Fisheries Stock Analysis. R package version 0.9.1, 2021. Disponível em: <https://github.com/droglenc/FSA>. Acesso em: 15 nov. 2021.

OLINTO, F. A. **Comportamento higiênico e identificação de patógenos em colmeias de *Apis mellifera* L. africanizadas no sertão paraibano**. 60f. 2014. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2014.

OLIVEIRA, B. M.; CARVALHO, P. S. Incidência do ácaro *Varroa destructor* em *Apis mellifera* com rainhas modificadas geneticamente e rainhas de capturas (desconhecidas). **Mensagem Doce**, n. 145. 2018.

PEIXOTO, C. M.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; SILVA, F. D. L.; RAMOS, C. E. C. O.; CARVALHO, C. A. L. D. *Varroa destructor* in *Apis mellifera* colonies in Brazil. **Journal of Apicultural Research**, p.1-7, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/00218839.2021.1960746>

PINTO, F. A.; PUKER, A.; MESSAGE, D.; BARRETO, L. M. R. C. Infestation rate of the mite *Varroa destructor* in commercial apiaries of the Vale do Paraíba and Serra da Mantiqueira, southeastern Brazil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.67, n.2, p.631-635, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-7264>

PINTO, Zeneida Teixeira Análise do declínio populacional de abelhas (Hymenoptera: Anthophila) no Brasil e seus efeitos ambientais e econômicos. **Journal of Education Science and Health**, v. 3, n. 3, p. 01-12, 2023.

R CORE Team. **R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2021. Disponível em:

<https://www.Rproject.org/>. Acesso em: 15 nov. 2021.

RAMSEY, S. D.; OCHOA, R.; BAUCHAN, G.; GULBRONSON, C.; MOWERY, J. D.; COHEN, A.; LIM, D.; JOKLIK, J.; CICERO, J. M.; ELLIS, J. D.; HAWTHORNE, D.; VANENGELSDORP, D. *Varroa destructor* feeds primarily on honeybee fat body tissue and not hemolymph. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.116, n.5, p.1792-1801, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1818371116>

RINDERER, T. E.; HARRIS, J. W.; GREGORY J. HUNT, G. J.; GUZMAN, L. I. Breeding for resistance to *Varroa destructor* in North America. **Apidologie**, v. 41, p. 409-424, 2010.

ROCHA, H. C.; ALMEIDA LARA, C. Flutuação populacional do ácaro *Varroa jacobsoni* O. em colméias de abelhas africanizadas. **Anais [...]** I Congresso Ibero Latino-Americano de Apicultura. 1994. Cordoba: Sociedade Rural Rio Cuatro, 1994. p.97-100.

ROSENKRANZ, P.; AUMEIER, P.; ZIEGELMENN, B. Biology and control of *Varroa destructor*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v.103, p.96-119, 2010.

SANTOS, P. R.; WIELEWSKI, P.; HALAK, A. L.; FAQUINELLO, P.; TOLEDO, V. A. A. *Varroa destructor* mite in Africanized honeybee colonies *Apis mellifera* L. under royal jelly or honey production. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.37, n.3, p.315-322, 2015. Doi: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v37i3.26585>

SCHAFASCHEK, T. P.; HICKEL, E. R.; PEREIRA, H. L.; OLIVEIRA, C. A. L.; TOLEDO, V. A. A. Performance of Africanized honeybee colonies settled by queens selected for different traits. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.38, n.1, p.91-100, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v38i1.26840>

SILVA, H. M. **Índice de infestação do ácaro *Varroa destructor* e comportamento higiênico em colônias de abelhas *Apis mellifera* L. em Alagoas**. 2019. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo – AL, 2019.

SILVA, L. A. **Comportamento higiênico como resposta ao ácaro *Varroa destructor* em abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) no semiárido brasileiro**. 2021. 138f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN, 2021.

STRAPAZZON, R. **Caracterização genética do ácaro *Varroa destructor* em colônias de abelhas *Apis mellifera* (africanizada) no estado de santa Catarina**. 2008. 20f. Monografia (Graduação) – Universidade Regional de Blumenau, 2008.

TORRES, R. N. S.; BARRETO, M. R. Incidência de *Varroa destructor* (Anderson & Trueman) em Criação de Abelhas com Ferrão na Região de Sinop, Mato

Grosso, Brasil. **EntomoBrasilis**, v.6, n.1, p.30-33, 2013. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v6i1.254>

TURCATTO, A. P.; ISSA, M. C.; MORAIS, M. M.; ALMEIDA, R. Infestação pelo Ácaro *Varroa destructor* (Anderson & Trueman) (Mesostigmata: Varroidae) em Operárias Adultas e em Células de Cria de Abelhas Africanizadas *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae) na Região de Franca – SP. **EntomoBrasilis**. v.5, n.3, p.198-203, 2012. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v5i3.195>

VAN DER ZEE, R.; GRAY, A.; PISA, L.; RIJK, T. Na observational study of honeybee colony winter losses and their association with *Varroa destructor*, neonicotinoids and Other risk factors. **PLoS One**, v.10, n.7, e0131611, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131611>

VILLEGAS, S. E. H; CHAVERA, G. F. S.; RANZ, R.E.R. Sanidad apícola en el valle de azapa, región de arica y parinacota, Chile. **Idesia**, v.27, n.2. p.71-78, 2009.

WAGONER, K.; SPIVAK, M.; HEFETZ, A.; REAMS, T.; RUEPPELL, O. Stock-specific chemical brood signals are induced by *Varroa* and deformed wing virus and elicit hygienic response in the honeybee. **Scientific Reports**, v.9, n. 8753, 2019.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. New York: Springer-Verlag, 2016.

WICKHAM, H.; FRANÇOIS, R.; HENRY, L.; MÜLLER, K. **dplyr: A Grammar of Data Manipulation**. R package version 1.0.6. New York, 2021. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>. Acesso em: 12 nov. 2021.

WIESE, H.; SALOMÉ, J. A. **Nova Apicultura/ Versão atualizada e ampliada**. 10. ed. Guaíba: Agrolivros, 2020. 544p.