

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE DOUTORADO**

**APICULTURA EM DOIS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BAIANO:
MEL, PRÓPOLIS E SAÚDE DAS COLÔNIAS**

BENEDITO RIOS DE OLIVEIRA

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
JULHO - 2022**

APICULTURA EM DOIS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BAIANO: MEL, PRÓPOLIS E SAÚDE DAS COLÔNIAS

BENEDITO RIOS DE OLIVEIRA

Engenheiro Agrônomo

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2017.

Tese apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Ciências Agrárias (Área de Concentração: (Fitotecnia).

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Coorientadora: Profa. Dra. Fabiane de Lima Silva

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
JULHO - 2022**

FICHA CATALOGRÁFICA

O48a

Oliveira, Benedito Rios de.

Apicultura em dois municípios do semiárido baiano: mel, própolis e saúde das colônias / Bendito Rios de Oliveira. _ Cruz das Almas, BA, 2022.

86f.; il.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Doutorado em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho.

Coorientador: Profa. Dra. Fabiane de Lima Silva.

1.Apicultura – Abelha. 2.Abelha – Produtos.
3.Comportamento – Análise. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 638.1

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB. Responsável pela Elaboração –Antonio Marcos Sarmento das Chagas (Bibliotecário - CRB5 / 1615).

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE DOUTORADO**

**APICULTURA EM DOIS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BAIANO:
MEL, PRÓPOLIS E SAÚDE DAS COLÔNIAS**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE TESE DO DOUTORADO DE
BENEDITO RIOS DE OLIVEIRA**

Realizada em 28/07/2022

Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinador Interno (Orientador) (Presidente)

Dra. Carine Mascena Peixoto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinadora Externa

Dra. Lana Clarton
Meliponini Consultoria
Examinadora Externa

Dr. Reginaldo Barros
Academia Brasileira de Ciência Agronômica
Examinador Externo

Dra. Samira Maria Peixoto Cavalcante da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinadora Externa

DEDICATÓRIA

Este trabalho é todo dedicado aos meus pais Josito Maciel de Oliveira e Dalvanir Rios de Oliveira, pois é graças ao seu esforço que hoje posso concluir o meu curso. Dedico este trabalho a Deus, sem ele eu não teria capacidade para desenvolver este estudo.

*“É no conhecimento que existe uma chance de libertação”
Leandro Karnal*

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pela oportunidade de realização do curso.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão do auxílio financeiro para o desenvolvimento deste estudo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro deste estudo, por meio dos Processos: 406973/2021-0; 305950/2021-5; 305885/2017-0; e 426932/2016-1.

Ao Núcleo de Estudo dos Insetos (INSECTA), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Ao prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho pelo compromisso com ensino e a ciência, competência profissional, dedicação, paciência e empenho no desenvolvimento do estudo.

A prof.^a Dr. Fabiane Lima da Silva pelo apoio, colaboração e incentivo.

Aos amigos e colaboradores: Paulo das Mercês, Luiz Carlos, Nielson Matos, Diney Gonsalves, Romário Cruz, Salvador Santos, Daniele Moreira, Lorena Leite, Lívia Nascimento, Ubirajara Silva e Maria José. Gratidão a todos, o mais sincero obrigado.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
REFERENCIALTEÓRICO	09
ARTIGO 1	
PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE MEL NA COOPERATIVA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO DO PIEMONTE DA DIAMANTINA, BAHIA	21
ARTIGO 2	
AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS NO SEMIÁRIDO BAIANO	40
ARTIGO 3	
INFESTAÇÃO DO ÁCARO <i>Varroa destructor</i> EM COLÔNIAS DE <i>Apis mellifera</i> EM DOIS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BAIANO	55
ARTIGO 4	
COMPORTAMENTO HIGIÊNICO COLÔNIAS DE <i>Apis mellifera</i> EM DOIS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BAIANO	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS	85

APICULTURA EM DOIS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BAIANO: MEL, PRÓPOLIS E SAÚDE DAS COLÔNIAS

Autor: Benedito Rios de Oliveira

Orientador: Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

RESUMO: As abelhas fazem parte do desenvolvimento da humanidade e das grandes civilizações, estando presentes em todos os continentes. A interação entre abelhas e humanos, particularmente pelos benefícios das abelhas sociais com ferrão, potencializou o desenvolvimento da apicultura, atividade com potencial para promover o desenvolvimento regional e contribuir com a conservação do meio ambiente. Nesse sentido, a busca de informação sobre saúde das colônias, o potencial de produção de seus produtos, são estratégias importantes para geração de renda regional, com impacto, tanto na produção agrícola, como na conservação do meio ambiente, devido ao serviço ecossistêmico da polinização, efetuada por esses insetos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mel e própolis, além da sanidade das colônias de *Apis mellifera* em dois municípios do semiárido baiano, no entorno da Bacia do Jacuípe, estado da Bahia. O experimento foi conduzido em cinco apiários, sendo três no município de São José do Jacuípe-BA e dois em Capim Grosso-BA. Os dados sobre a produção de mel na região foram obtidos junto à Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina. A avaliação do potencial de produção de própolis foi realizada por meio de coletas semanais em 20 colônias. As amostras de abelhas para determinar o nível de infestação do ácaro *Varroa* foi mensal. O comportamento higiênico foi avaliado em uma amostra de 20 colônias. Dados climáticos da região foram obtidos para correlacionar com os aspectos produtivos do período de estudo. A produção semanal de própolis foi avaliada utilizando coletores tipo BT, sendo determinado o peso da própolis em cada colônia durante 12 meses. A infestação de *Varroa* foi determinada por meio da coleta de 300 abelhas, aproximadamente, em cada colônia e a contagem de ácaro. O comportamento higiênico das colônias foi determinado com a marcação de duas áreas com 100 células operculadas, com idade entre 10 e 14 dias e, com auxílio de um alfinete entomológico, foi realizada a perfuração das pupas. A avaliação da taxa de remoção foi realizada 24 horas após a perfuração. O mel é o principal produto comercializado na região de abrangência da Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina, o que potencializa a diversificação dos produtos apícolas, como a própolis. Colônias comerciais para a produção de mel podem produzir própolis na região do semiárido baiano, possibilitando diversificação e alternativa de renda para apicultores. As colônias apresentaram infestação pelo ácaro *Varroa destructor* em níveis abaixo do recomendado para controle e foram classificadas como sendo de comportamento higiênico intermediário.

Palavras-Chave: *Apis mellifera*, *Varroa*, comportamento higiênico, Bacia do Jacuípe.

BEEKEEPING IN TWO MUNICIPALITIES IN THE SEMIARID BAHIA: HONEY, PROPOLIS AND HEALTH OF THE COLONIES

Author: Benedito Rios de Oliveira

Advisor: Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

ABSTRACT: Bees are part of the development of humanity and great civilizations, being present on all continents. The interaction between bees and humans, particularly due to the benefits of social bees with stingers, potentiated the development of beekeeping, an activity with the potential to promote regional development and contribute to the conservation of the environment. In this sense, the search for information about the health of the colonies, the production potential of their products, are important strategies for generating regional income, with an impact both on agricultural production and on environmental conservation, due to the ecosystem service of pollination, carried out by these insects. The objective of this work was to evaluate the production of honey and propolis, in addition to the health of *Apis mellifera* colonies in two municipalities in the semiarid region of Bahia, in the surroundings of the Jacuípe Basin, Bahia, Brazil. The experiment was conducted in five apiaries, three in São José do Jacuípe-BA and two in Capim Grosso-BA. Data on honey production in the region was obtained from the Production Cooperative of the Piemonte da Diamantina Region. The evaluation of the potential for propolis production was carried out through weekly collections in 20 randomly selected colonies. The bee samples to determine the level of *Varroa* mite infestation were monthly. The hygienic behavior was evaluated in a sample of 20 colonies. Climatic data of the region were obtained to correlate with the productive aspects of the study period. *Varroa* infestation was determined with the collection of about 300 bees in each colony for, later, observation and counting of the amount of mite. The hygienic behavior of the colonies was determined by marking two areas with 100 operculated cells, aged between 10 and 14 days and, with the aid of an entomological pin, the perforation of the pulps was performed. The assessment of the removal rate was 24 hours after drilling. Honey is the main product sold in the region covered by the Production Cooperative of the Piemonte da Diamantina Region, which enhances the diversification of bee products, such as propolis. Commercial colonies for honey production can produce propolis in the semi-arid region of Bahia, enabling diversification and alternative income for beekeepers. The colonies presented infestation by the *Varroa destructor* mite at levels below the recommended for control and were classified as having intermediate hygienic behavior.

Keywords: *Apis mellifera*, *Varroa*, Hygienic behavior, Jacuípe Basin.

REFERENCIAL TEÓRICO

A apicultura é a criação de abelhas sociais com ferrão, uma das atividades mais antigas do mundo, possibilitando para os humanos os produtos das colônias, como mel, própolis, geleia real, cera, apitoxina e o pólen apícola, além de contribuir estreitamente com a agricultura, por meio do serviço ecossistêmico da polinização (OLINTO, 2014). Além disso, as abelhas e outros polinizadores contribuem com a conservação das espécies vegetais nativas, fundamentais na preservação da água, geração de alimentos para os humanos e na manutenção do equilíbrio biológico nos mais diferentes ambientes (PEGORARO et al., 2017).

O mel é um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir da coleta de néctar das flores e ou secreções de partes vivas de algumas espécies de plantas e ou ainda de excreções de insetos sugadores de seiva (OLINTO, 2014). É considerado o principal produto apícola e apresenta maior demanda de mercado, o que tem motivado o negócio apícola. Com diversidade de biomas o Brasil se destaca no comércio internacional de mel (BALBINO et al., 2015). Um outro produto da colmeia que tem ocupado uma posição de destaque no comércio nacional e internacional de produtos apícolas é a própolis. Esse produto que tem como base a resina de vegetais coletada e manipulada pelas abelhas e a produção brasileira é considerada uma das principais do mundo. Com valor agregado maior e mercado em expansão, a própolis tem sido objeto de interesse dos produtores, que no Brasil já são estimados em mais de 10.000 apicultores (SILVA, 2018).

Apesar da importância reconhecida das abelhas, particularmente da apicultura, na geração de renda, produção de alimentos e preservação ambiental, uma série de estressores acometem as abelhas, deixando-as vulneráveis e muitas vezes comprometendo as suas atividades e até mesmo a sua existência. Diversos organismos podem impactar a saúde das abelhas, influenciando no rendimento das colônias, entre eles os ácaros (MATOS, 2011; MOREIRA et al., 2017).

Uma forma de fortalecer o plantel das colônias é promovendo o melhoramento genético por meio da seleção de rainhas, cuja prole apresenta níveis adequados de comportamento higiênico (PINHEIRO et al., 2015). Esse comportamento ou hábito higiênico é o principal mecanismo de resistência de abelhas *A. mellifera* contra diversos patógenos, como fungos e bactérias, e parasitos, como os ácaros (OLINTO et al., 2015).

A apicultura brasileira

O Brasil possui uma considerável expansão territorial, ainda pouco explorada, com diversidade de clima e flora, apresentando elevado potencial para o desenvolvimento de atividades apícolas (MARINHO et al., 2020). Nesse sentido, a apicultura é uma atividade importante no contexto da agricultura familiar e agroecológica, pois potencializa, por meio da polinização, o aumento da produtividade dos pomares, lavouras e pastagens nativas ou cultivadas (WOLFF, 2018). O Brasil possui elevado potencial para a produção de mel orgânico e a região Nordeste possui alta competitividade no cenário mundial de produção apícola. A particularidade do mel do Nordeste é que há pouco ou nenhum resíduo de agrotóxicos, uma vez que grande parte da produção de mel é proveniente de regiões de vegetação nativa. Outro aspecto importante é a baixa umidade relativa do ar dificultando o aparecimento de doenças nas colônias, não sendo necessário o uso de medicamentos, como ocorre em outras regiões do mundo (VIDAL, 2021).

A apicultura na região Nordeste é uma atividade com potencial para promover o desenvolvimento regional e contribuir com a conservação do meio ambiente. Por isso, tem surgido possibilidades de bons negócios, em função da expansão da atividade e consequente ampliação do número de produtores e de projetos empreendedores (HENRIQUE et al., 2008; LOURENÇO; CABRAL, 2016; ANDRADE, 2018).

Outro aspecto importante é que a apicultura também apresenta uma larga diversidade de produtos e tem custo inicial para a sua implementação relativamente baixo em relação a outras atividades agrícolas, com retorno econômico relativamente rápido (BORLACHENCO, 2018). Dessa forma, vem se destacando no agronegócio, pois contribuem na geração de emprego, renda e aumenta a possibilidade de novos comércios locais, nacionais e de exportação (COSTA et al., 2017).

No cenário mundial de comercialização de mel os chineses se destacam, como sendo os mais competitivos e os maiores exportadores, entre os fatores principais está a sua alta produtividade (50 a 100 kg/ colmeia/ ano) (VIDAL, 2019). Em 2020 a produção mundial de mel foi de 1.770.119 toneladas e o maior produtor mundial foi a China com 26,0% dessa produção (FAO, 2020).

De uma forma geral, o conjunto dos países da União Europeia são importantes produtores e consumidores dos produtos apícolas, assumindo a segunda posição na produção de mel no mundo, aproximadamente 250 mil toneladas, atrás somente da China. A Turquia é o terceiro maior produtor mundial de mel, respondendo pela segunda maior produção, 104.077 mil toneladas em 2020, correspondendo a 6 % da produção mundial (FAO, 2020).

O Brasil, apesar do enorme potencial para a produção apícola e de ser incluído como um dos países exportadores de mel de alta qualidade, ocupou apenas a décima primeira posição na produção mundial de mel e respondeu por 5% do volume das exportações globais do produto com produção de 51. 507.862 mil toneladas (IBGE, 2020).

Produção de própolis

A própolis é um termo comum geralmente usado para denominar o material resinoso e balsâmico coletado e processado pelas abelhas por meio de várias fontes vegetais, esse produto é desenvolvido pelas abelhas usando as resinas de árvores, pólen, cera, secreções de vegetais e secreção da mesma (MARIANO, 2014).

Para elaboração da própolis, as abelhas coletam resinas de ramos, folhas, caules, gemas apicais e axilares das plantas. Essa massa de resina é manipulada, com o auxílio das mandíbulas e pernas, e transferida para as corbículas, cavidade nas pernas posteriores, por onde é levada à colônia (VOLLET NETO et al., 2018).

A própolis é produzida quando as abelhas verificam que há necessidade de obstruir aberturas na colmeia, para garantir condições adequadas de temperatura e umidade no ninho ou para evitar a entrada de estressores (BARRETO et al., 2020).

O sabor, cor, odor, consistência, composição química e atividade biológica da própolis dependem principalmente das espécies vegetais que forneceram a resina, como também da época do ano em que foram produzidas (SOUSA, 2019). Por isso a sua composição química é muito complexa, incluindo a presença de diferentes flavonoides (MARCUCCI et al., 2021). Além disso, a atividade microbiana é uma das propriedades mais conhecidas e muito testada das própolis do mundo, o que tem levado ao desenvolvimento de diversos estudos testando extratos de própolis no controle de diversos microrganismos (VIDAL, 2021).

A própolis brasileira apresenta características e composição bastante variáveis em virtude da grande diversidade botânica do País, já que em diferentes ecossistemas as abelhas recorrem a distintas espécies vegetais como fontes de matérias-primas empregadas em sua elaboração (BASTOS et al., 2011), o que vai refletir em características sensoriais diferenciadas, como coloração e textura, além de diferenças na composição química e na atividade biológica, de acordo com sua origem (CASTRO et al., 2007). Park et al. (2002) distribuíram a própolis brasileira em 12 grupos, tendo como base as principais características físico-químicos dos quais cinco na região Sul, seis no Nordeste e um no Sudeste. Em seguida adicionaram um outro grupo das própolis vermelha da região Nordeste (FRANCHIN et al., 2018), que geralmente é encontrada em regiões de mangues e áreas próximas de lagoas, rios e praias, principalmente nos estados da Bahia, Paraíba, Sergipe, Alagoas e Pernambuco. As colônias desta região coletam o exsudato resinoso de coloração avermelhada liberado pela seiva de plantas de *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub. (Leguminosae), conhecida como rabo-de-bugio e a *Symphonia globulifera* L. f. (Clusiaceae), produzindo um material resinoso de cor vermelha, onde são encontradas as benzofenonas polipreniladas e gutiferona (CAVENDISH et al., 2015; CCANA-CCAPATINTA et al., 2020).

Em uma seleção de colmeias para a produção de própolis é fundamental verificar as potencialidades dos enxames para produção de mel e a capacidade de resistir aos estressores, observar os enxames com melhor desempenho e selecionar os que se destacam na produção de própolis. Fazer a troca de rainhas e seleção de zangões darão bons resultados (NICODEMO et al., 2013).

Sanidade das colônias

Os parasitas e patógenos podem infestar e infectar as abelhas (NATO et al., 2018). Essa infestação/infecção provoca vários problemas para as colônias, inclusive maior suscetibilidade a fatores estressantes. Nesse cenário, as mudanças climáticas causam danos na fisiologia e comportamento das abelhas e por consequência contribui com a ação de patogênese (PEGORARO et al., 2017). Outro aspecto importante é a nutrição das abelhas, já que a deficiência nutricional compromete o desenvolvimento das colônias, reduzindo a longevidade desses insetos e facilitando o aparecimento de estressores (PINHO et al., 2018).

Dentre os parasitos, o destaque é para o ácaro *Varroa destructor* (Varroidae), um ectoparasita que infesta às colônias, alojando-se geralmente no tórax e abdômen de zangões e operárias (DE JONG et al., 1982) para se alimentar do corpo gorduroso da abelha (RAMSEY et al., 2019). Esses ácaros podem provocar sérios danos à saúde das colônias, uma vez que seu parasitismo pode afetar o sistema imunológico e a longevidade das abelhas. Além disso, pode provocar o crescimento e desenvolvimento anormal das crias, contribuindo com a geração de indivíduos adultos deformados e de tamanho e peso reduzidos (ROSENKRANZ et al., 2010; CAPPELARI, 2011; MATOS, 2011). E ainda, podem transmitir vírus patogênicos, reduzindo a resistência das abelhas ou levando-as a morte (MOREIRA et al., 2017).

A infestação do parasita em uma colônia geralmente ocorre em dois diferentes momentos: a) na fase forética, onde o ácaro *Varroa* parasita as abelhas adultas, diminuindo assim o vigor e longevidade das abelhas; e b) na fase reprodutiva, quando o ácaro se encontra nas crias das abelhas (DIETMANN et al., 2013). Todo o período reprodutivo do ácaro *Varroa* nas células ocorre em células de crias operculadas (pupas). Cada ácaro fêmea que infesta uma célula de cria poderá dar origem a três fêmeas e um macho (TANTILLO et al., 2015).

No Brasil diversos estudos têm sido realizados para determinar a taxa de infestação do ácaro *Varroa* nas abelhas africanizadas, que é mais elevada no período de inverno. A taxa de infestação varia entre 0 e 11%, com infestação média para o Nordeste ficando entre 3,4 e 7,24%. de inverno (PINTO et al.; 2011; CLEMENTINO et al., 2016; CORREIA-OLIVEIRA et al., 2018; PEIXOTO et al., 2021).

Neste contexto, um aliado dos apicultores para minimizar os eventuais danos causados pelos parasitos e patógenos é a seleção de colônias com base no seu comportamento higiênico.

Comportamento higiênico

É um mecanismo de defesa realizado pelas abelhas operárias, estando sujeito aos fatores genéticos da colônia, sendo caracterizado pela retirada de crias mortas, doentes ou parasitas de dentro da colônia. É considerado o principal o principal fator de resistência das abelhas contra patógenos e parasitas em abelhas (GRAMACHO; GONÇALVES, 1998; JESUS et al., 2020).

Os primeiros registros do comportamento higiênico em abelhas foram relatados por Park, em 1930, observando colônias de *A. mellifera* resistente a bactéria causadora da Cria Pútrida Americana (ROTHENBUHLER, 1964). Após esta observação, o comportamento higiênico vem sendo relacionado a varroatose provocada pelo ácaro *Varroa destructor* e outras doenças de cria em abelhas, como a cria giz (causada pelo fungo *Ascosphaera apis*) (SPIVAK; REUTER, 2001; RASOLOFOARIVAO et al., 2015).

Além da abordagem relacionada à resistência das abelhas às pragas e doenças, os estudos do comportamento higiênico em *A. mellifera* também têm sido realizados visando a compreensão da relação em diferentes características herdáveis das abelhas, como a expressão gênica do comportamento higiênico, herdabilidade no que se refere ao aumento da produção de mel e pólen e própolis (MCAFEE et al., 2018; SWANSON et al., 2009; NICODEMO et al., 2013).

O comportamento higiênico é uma das características mais relevante na seleção das colmeias, pois, para obter colônias saudáveis e populosas, possivelmente com produção de mel elevado, uma colônia é considerada higiênica quando as abelhas removem 80 a 100% das crias mortas em 24 horas (GRAMACHO; GONÇALVES, 1998). Assim, o sucesso de um programa de seleção e melhoramento genético se baseia no comportamento higiênico ou outra característica das colônias.

Considerando a importância da apicultura no contexto agrícola, ambiental e na geração de renda, particularmente no entorno da bacia do Jacuípe, estado da Bahia, este estudo tem como objetivo buscar informações e investigar aspectos da apicultura em dois municípios desta região do semiárido baiano, contribuindo com informações sobre a produção de mel, o potencial de produção de própolis e sobre a saúde das colônias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBINO, J. N.; FILHO, E. R. programas de enterprise information management como suporte ao processo de tomada de decisão. **Revista Iberoamericana de Ciencias Empresariales y Economía**, v.6, n.6, p. 348-377, 2015.

BARBOSA, W. F.; NASCIMENTO, S. M.; JUSTO, W. R.; SOUSA, E. P. Análise econômica da produção de mel natural na microrregião do Cariri, CE e em

Moreilândia, PE. **Revista. Ciências Administração**, Fortaleza, v. 19, n. 1, p. 307-327, 2013.

BASTOS, E. M. A. F.; GALBIATI, C.; LOUREIRO, E. M.; SCOARIS, D. O. Indicadores físico-químicos e atividade antibacteriana de própolis marrom frente à *Escherichia coli*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 5, p. 1255-1259, 2011.

BEZERRA, A. J. A. Base da cadeia produtiva do mel na região Sul do RS. Quanto ao Impacto Econômico e Social de Projeto de Desenvolvimento Territorial. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2018. p. 23.

BORLACHENCO, N. G. C. Avaliação da recuperação de uma área degradada com espécies arbóreas melíferas. 2018. 110 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais- Universidade Católica Dom Bosco - Área de concentração: Sustentabilidade Ambiental e Produtiva Aplicada ao Agronegócio e Produção Sustentável, Campo Grande-MS. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Levantamento da Cobertura Vegetal e do Uso do Solo do Bioma Caatinga: relatório final. 19 p. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.16.02.49/doc/2629-2636.pdf>>, acesso em 01 maio de 2021.

CAPPELARI, F. A. Efeito do tamanho da célula do favo e da infestação do ácaro *Varroa destructor* sobre a morfometria da asa e da longevidade da sua hospede, abelha *Apis mellifera*. 2011. 137 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP. 2011.

CASTRO, M. L.; CURY, J. A.; E ROSALEN, P. L. Própolis do sudeste e Nordeste do Brasil: influência da sazonalidade na atividade antibacteriana e composição fenólica. **Quim. Nova**, Vol. 30, No. 7, 1512-1516, 2007.

CAVENDISH, R. L.; SANTOS, J. S.; BELO NETO, R.; PAIXÃO, A. O.; OLIVEIRA, J. V.; DE ARAÚJO, E. D.; E SILVA, A. A. B.; THOMAZZI, S. M.; CARDOSO, J. C.; GOMES, M. Z. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of Brazilian red propolis extract and formononetin in rodents. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 173, p. 127-133, 2015.

CCANA-CCAPATINTA, G. V.; MEJÍA, J. A. A.; TANIMOTO, M. H.; GROPPPO, M.; DE CARVALHO, J. C. A. S.; BASTOS, J. K. *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub. and *Symphonia globulifera* L.f.: the botanical sources of isoflavonoids and benzophenones in Brazilian red propolis. **Molecules**, v. 25, n. 9, p. 2060, 2020.

CLEMENTINO, D. C.; GALINDO, G. M.; MILFONT, M. O. Infestation rate of *Varroa destructor* in *Apis mellifera* L. colonies in the South Agreste of Pernambuco. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.11, n.3, p.177-181, 2016.

CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; MERCES, C. C.; MENDES, R. B.; NEVES, V. S. L.; SILVA, F. L.; CARVALHO, C. A. L. de. Can the Environment Influence Varroosis Infestation in Africanized Honey Bees in a Neotropical Region. **Florida Entomologist**, v. 101, p. 464-469, 2018.

COSTA JUNIOR, M. P.; KHAN, A. S.; SOUSA, E. P.; LIMA, P. V. P. S. Integração espacial dos mercados exportadores de mel natural no Brasil. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 23, n. 1, p.31-53, 2017.

DE JONG, D.; MORSE, R.A.; EICKWORT, G.C. Mite pests of honey bees. **Annual Review of Entomology**, v.27, p. 229-252, 1982.

FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Disponível em:< <http://www,fao.org/faostat/en/home>, acesso em: maio de 2021.

FRANCHIN, M.; FREITAS, A.I.; LAZARIZE, J. G.; NANI, B. D.; CUNHA, M G.; COLON, D. F.; ALENCAR, S. M.; ROSALEN, P. L. The use of Brazilian propolis for discovery and development of novel anti-inflammatory drugs. **European Journal of Medicinal Chemistry**, v. 153, n.10. p. 49-55, 2018.

GRAMACHO, K. P.; GONCALVES, L.S. Comparative study of the hygienic behavior of Carniolan and Africanized honey bees directed towards grouped versus isolated dead brood cells. **Genetics and Molecular Research**, v.8, p.744-750, 2009.

GRAMACHO, K. P.; GONÇALVES, L. S. O comportamento higiênico e sua aplicação no melhoramento de abelhas *Apis mellifera*. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, Anais. 1998. p. 82-87.

HENRIQUE, R. G.; PEREIRA, D. S.; OLIVEIRA, A. M.; MEDEIROS, P. V. Q.; CUNHA, F. F. Perfil dos produtores familiares de mel no município de Serra do Mel – RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.3, n.4, p.29-41, 2008.

JESUS, J. N.; SAMPAIO, R. B.; SILVA, M. S.; SODRÉ, G. S.; AGUIAR, C. M. L.; CARVALHO, C. A. L. Comportamento higiênico em abelhas sem ferrão. In.: *Ciência animal em debate*. EDUFRB. Cruz das Almas, BA. 254p. 2020.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Efeito da estiagem na apicultura nordestina. Informativo sobre a Estiagem no Nordeste - nº 40, Brasília, 2013. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/combate-aseca-1/arquivos-combate-a-seca/40.pdf> >, acesso em 05 maio, 2020.

MARCUCCI, M. C.; SALATINO, A.; OLIVEIRA, L. F. A. M.; GONÇALVES, C. P. Metodologias Acessíveis para a Quantificação de Flavonoides e Fenóis Totais em Própolis. **Revista Virtual Química**, v. 13 n. 1. p. 61-73. 2021.

MARIANO, J. S. Extração e caracterização de dois tipos de própolis: verde (mineira) e vermelha (Alagoana). 2014. 96 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Química) - Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte- MG. 2014.

MARINHO, C.; SANTOS, BMS.; OLIVEIRA, H. da S. de ; SANTOS, HO.; OLIVEIRA, F.; SANTOS, EM. Organização da produção, gestão e comercialização de produtos apícolas: foco em ações coletivas. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 10, p 21, 2021

MATTOS, I. M.; CHAUD-NETTO, J. Effects of natural infestations of the mite *Varroa destructor* on the development of africanized honeybee workers (*Apis mellifera*). **Sociobiology**, v. 58, n.1, p. 85-93, 2011.

MCAFEE, A.; CHAPMAN, A.; IOVINELLA, I.; GALLAGHER-KURTZKE, Y.; COLLINS T. F.; HIGO, H.; MADILAO, L.L.; PELOSI, P.; FOSTER, L. J. A death pheromone, oleic acid, triggers hygienic behavior in honey bees (*Apis mellifera* L.). **Scientific Reports**, v.8, n.1, p.5719, 2018.

MOREIRA, S. B. L.C.; QUEIROZ, G. S.; CASTRO, H. A.; SOUZA, E. A.; PEREIRA, D. S.; NETO, J. P. H. Infestação do ácaro *Varroa destructor* em colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) no Semiárido potiguar, Nordeste do Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n.1, p.143-149, 2017.

NICODEMO, D., DE JONG, D., COUTO, R. H. N., & MALHEIROS, B. Honeybee lines selected for high propolis production also have superior hygienic behavior and increased honey and pollen stores. **Genetics and Molecular Research**, p. 6931-6938, 2013.

OLINTO, F. A. Comportamento higiênico e identificação de patógenos em colmeias de *Apis mellifera* L. africanizadas no Sertão paraibano. 2014. 62 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, Brasil. 2015.

OLINTO, F. A.; DA SILVEIRA, D. C.; LIMA, D. C.; MARACAJÁ, P. B. Comportamento higiênico em colmeias de *Apis mellifera* L. africanizadas no Sertão da Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 3, p. 08-12, 2015.

PARK, Y. K.; ALENCAR, S. M.; SCAMPARINI, A. R. P.; AGUIAR, C. L. Própolis produzida no sul do Brasil, Argentina e Uruguai: evidências fitoquímicas de sua origem vegetal. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, 2002.

PEGORARO, A. Aspectos práticos e técnicos da apicultura no sul do Brasil. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2017. 282p.

PEIXOTO, C. M.; OLIVEIRA, M. E. C.; CARVALHO, C. A. L. de. *Varroa destructor* in *Apis mellifera* colonies in Brazil. **Journal of Apicultural Research**, v. 60, p. 1-7, 2021.

PINHEIRO, M. S. M.; ROYER, A. F. B.; SOUZA, O. M.; SILVA, M. R. Avaliação de dois testes de comportamento higiênico em colônias de *Apis mellifera*. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.22, p. 2907-2913, 2015.

PINTO, F. A.; PUKER, A.; MESSAGE, D.; BARRETO, L. M. R. C. *Varroa destructor* in Juquitiba, Vale do Ribeira, southeastern Brazil: seasonal effects on the infestation rate of ectoparasite mites on honeybees. **Sociobiology**, v.57, p.511- 518, 2011.

PINHO, M. P.; CALDAS, C. A.; ZALUSKI, R. Alimentação artificial para *abelhas Apis mellifera* africanizadas. **Anais da ximostira científica famez / UFMS**, Campo Grande, 2018.

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.; van ENGELSDORP, D. *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 116, n. 5, p.1792-1801, 2019.

RAMOS, J. M.; CARVALHO, N. C. Estudo morfológico e biológico das fases de desenvolvimento de *Apis mellifera*. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 6, n. 10, 2007.

RASOLOFOARIVAO, H.; DELATTE, H.; L. H; RAVAOMANARIVO, R.; REYNAUD, B.; CLÉMENCET, J. Assessing hygienic behavior of *Apis mellifera* unicolor (Hymenoptera: Apidae), the endemic honey bee from Madagascar. **Genetics and Molecular Research**, v.14, n.2, p.5879-5889, 2015.

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

SILVA, K. C. M. Os diferentes tipos de própolis e suas indicações: uma revisão da literatura. 2018. 97 f. Dissertação (Mestre em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, POMBAL-PB. 2018.

SILVA, R. C. A.; PEIXE, B. C. S. Estudo da Cadeia Produtiva do Mel no Contexto da Apicultura Paranaense – uma Contribuição para a Identificação de Políticas Públicas Prioritárias. Disponível em: www.escoladegoverno.pr.gov.br. Acesso em: 20 Jun. 2021.

SOUSA, J. P. L. M. Estudo da composição química, do potencial antioxidante e da atividade antimicrobiana da própolis marrom brasileira e a aplicação de extratos de

própolis em filmes e carboximetilcelulose sódica. 2019. 103 f. Tese (Doutorado em Química) - Seropédica, Rio de Janeiro. 2019.

SPIVAK, M.; REUTER, G. S. Resistance to American foulbrood disease by honey bee colonies *Apis mellifera* bred for hygienic behavior. **Apidologie**, v. 32, p. 555-565, 2001.

SWANSON, J. A. I.; TORTO, B.; SKELLS, S.; MESCE, K.; JAMES, H TUMLINSON, M. S. Odorants that induce hygienic behavior in honeybees: identification of volatile compounds in chalkbroodinfected honeybee larvae. **Journal of Chemical Ecology**, v.35, n.9, p.1108-1116, 2009.

TANTILLO, G., BOTTARO, M., DI PINTO, A., MARTELLA, V., DI PINTO, P., & TERIO. Virus infections of honeybees *Apis mellifera*. **Italian Journal of Food Safety**, v. 4, n. 3, 2015.

TRAJANO, A. L. M. Avaliação do desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) e o ganho de peso como critério de seleção para produção de mel no semiárido. 2020. 61 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró- RN. 2020.

WOLFF, L. F.; WINKEL, T. F.; BEZERRA, A. J. A. 2018. Base da Cadeia Produtiva do Mel na Região Sul do RS Quanto ao Impacto Econômico e Social de Projeto de Desenvolvimento Territorial. **Embrapa Clima Temperado**, Pelotas - RS, 38 p.

VIDAL, M. F. Evolução da produção de mel na área de atuação do BNB. Disponível:<https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4570889_mel.pdf/ec4632d6-dc5e-6aaa-6b89-52b17ee1>, acesso em maio de 2021.

VOLLET NETO, A.; VIANA, B. B.; SANTOS, C. F.; MENEZES, C.; SILVA, P. N.; AMOEDO, R. J. Desafios e recomendações para o manejo e o transporte de polinizadores – São Paulo: A.B.E.L.H.A., 2018.100 p.

ARTIGO 1

PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE MEL NA COOPERATIVA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO DO PIEMONTE DA DIAMANTINA, BAHIA¹

¹ Artigo ajustado e publicado na forma de Capítulo de Livro: OLIVEIRA, B. R. de; SANTOS, P. das M.; SANTOS, D. das M.; SILVA, F. de L.; CARVALHO, C. A. L. de. Produção e comercialização de mel no Território da Bacia do Jacuípe, Bahia. In: Júlio César Ribeiro. (Org.). A face transdisciplinar das ciências agrárias 2. 1ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2021, p. 216-229. DOI: 10.22533/at.ed.89421100825

PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE MEL NA COOPERATIVA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO DO PIEMONTE DA DIAMANTINA, BAHIA

Resumo: A apicultura no Brasil foi iniciada com a chegada dos colonizadores. Disseminada em todo o território nacional, a apicultura na região semiárida brasileira encontra as condições climáticas e vegetais propícias para o desenvolvimento das diferentes atividades apícolas. Dentre essas atividades, o mel se destaca como alimento consumido em todo mundo, onde a China é o principal produtor e comprador no cenário mundial. O Brasil se destaca como produtor e exportador de mel, sendo o estado da Bahia responsável por 5,27% da produção nacional. A Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES) surgiu para auxiliar a comercialização de diversos produtos produzidos pela agricultura familiar, dentre eles, o mel de abelhas *Apis mellifera*. A Cooperativa abrange vários municípios da região, com características de agricultura familiar, na qual a apicultura é uma importante fonte de renda. A maior produção de mel nessa região geralmente ocorre no primeiro semestre do ano. Os dados da Cooperativa referentes à produção e comercialização de mel na região em 2020 revelam que houve crescimento da atividade apícola, com aumento na produção e na produtividade das colônias. Esse fato foi associado ao volume e distribuição da precipitação pluviométrica durante os meses do ano na região. A comercialização do mel pela cooperativa foi realizada em grande quantidade e o valor médio ficou em torno de R\$ 6,70 por quilo. Considerando os aspectos socioeconômico e ambientais atrelados a atividade apícola e o crescimento dessa atividade geradora de renda na área de abrangência da COOPES é importante o suporte de assistência técnica qualificada para melhorar o manejo das colônias, além da organização da cadeia, contribuindo para o desenvolvimento da apicultura no semiárido baiano.

Palavras adicionais: COOPES, Semiárido, Apicultura, *Apis mellifera*.

HONEY PRODUCTION AND MARKETING IN “COOPERATIVA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO DO PIEMONTE DA DIAMANTINA”, BAHIA

Abstract: Beekeeping in Brazil began with the arrival of colonizers. Spread throughout the national territory, beekeeping in the Brazilian semiarid region finds the climatic and plant conditions conducive to the development of different beekeeping activities. Among these activities, honey stands out as a food consumed worldwide, where China is the main producer and buyer on the world stage. Brazil stands out as a producer and exporter of honey, with the state of Bahia responsible for 5.27% of national production. The “Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina” (COOPES), emerged to help the commercialization of several products produced by family agriculture, among them, the honey of *Apis mellifera* bees. The Cooperative covers several municipalities in the region, with family farming characteristics, in which beekeeping is an important source of income. The highest honey production in this region usually occurs in the first half of the year. The Cooperative's data regarding the production and marketing of honey in the region in 2020 reveal that there was a growth in beekeeping activity, with an increase in production and productivity of the colonies. This fact was associated with the volume and distribution of rainfall during the months of the year in the region. The commercialization of honey by the cooperative was carried out in large quantities and the average value was around R\$ 6.70 per kilo. Considering the socioeconomic and environmental aspects linked to the beekeeping activity and the growth of this income-generating activity in the COOPES, it is important to support qualified technical assistance to improve the management of the colonies, in addition to the organization of the chain, contributing to the development of the beekeeping in the Bahia Semiarid.

Additional words: COOPES, Semiarid, Beekeeping, *Apis mellifera*.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma grande expansão territorial, ainda pouco explorada, com diversidade de clima e flora, apresentando uma enorme potencial para o desenvolvimento de atividades apícolas (SILVA, 2013), nesse sentido, a apicultura é uma atividade importante no contexto da agricultura familiar e agroecológica, pois potencializa, por meio da polinização o aumento da produtividade dos pomares, lavouras e pastagens nativas ou cultivadas (WOLFF, 2018).

O Nordeste brasileiro ocupa aproximadamente 1/5 do território nacional, cerca de (1.600.000 km²), dos quais, 60% fazem parte do polígono da seca de clima semiárido, e apresenta baixo volume de chuvas. A população que reside na zona rural é de 40%, e a grande maioria pratica a agricultura familiar (ALVES, 2016). Diante das características econômicas e socioambientais da região a apicultura possui potencial para melhorar a qualidade de vida dos pequenos produtores (DONADIO, 2010; SILVA; 2010).

Na região Nordeste, existe uma grande variabilidade florística, ecossistemas e variação climática, desde quente e úmido na área do Litoral e Mata Atlântica, e quente e seco no semiárido. Esta diversidade de ambientes torna a região Nordeste a mais favorável para o desenvolvimento de atividades apícolas do Brasil (ALVES, 2016). Apresenta aspectos favorável à produção de mel, visto que, a vegetação nativa da Caatinga é a principal fornecedora de pólen e néctar (VIDAL, 2019). Outro aspecto importante é a pouca contaminação por agrotóxicos, sistema de cultivo e resíduos de medicamentos, devido ao fato de haver uma certa resistência natural das abelhas africanizadas a doenças, não sendo necessário o uso de antibióticos (BORGES et al., 2019).

A apicultura apresenta uma larga diversidade de produtos e tem custo inicial para a implementação relativamente baixo em relação a outras atividades agrícolas, apresenta facilidade no manejo, a depender das condições climáticas, e pode gerar retorno econômico rápido, contribuindo com a melhoria na qualidade de vida dos apicultores (BORLACHENCO, 2018). O setor da apicultura vem se destacando no agronegócio, pois contribuem na geração de emprego, renda e aumenta a possibilidade de novos comércios locais, nacionais e exportação (COSTA et al., 2017).

O mel é o principal produto apícola e apresenta maior demanda de mercado, e está em franca expansão. Os consumidores estão cada vez mais exigentes quanto a

qualidade e a forma de produção do mel, esses fatores contribuem para o Brasil ocupar posições de destaque no comércio internacional (BALBINO et al., 2015). Em 2017, a produção mundial de mel foi de 1.860.712 toneladas, os maiores produtores mundiais foram a China 29,2%, Turquia 7% e Argentina 5% (FAO, 2019). Os chineses se destacam, como sendo os mais competitivos no mercado internacional e também são os maiores exportadores, isso se deve a sua alta produtividade (50 a 100 kg/colmeia/ano) (MAPA, 2013; VIDAL, 2019).

No Brasil, o principal desafio para a apicultura é aumentar a produtividade e reduzir os custos de produção e elevar a competitividade no mercado (VIDAL, 2019). Os estados brasileiros com maiores produções de mel foram o Paraná (17,33%), da produção nacional, seguida do Rio Grande do Sul (16,24%), Santa Catarina (9,79%), Minas Gerais 9,26%, Piauí 6,40% e Bahia 5,27% (IBGE, 2019).

A Cooperativa de produção da região do Piemonte da Diamantina (COOPES)

A Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina, situada na cidade de Capim Grosso - BA, teve início em maio de 2005, foi criada pelos produtores rurais da região. Formada em sua maioria por agricultores familiares que se uniram em prol do interesse socioeconômico e com objetivo de reduzir o comércio por atravessadores. A cooperativa é filiada à união nacional das cooperativas da agricultura familiar e economia solidária, dessa forma, aumentou sua visibilidade e conhecimento por outras cooperativas de abrangência estadual e nacional.

Outra parceria importante foi realizada com a Companhia Nacional de Abastecimento da Bahia (CONAB), o que motivou os produtores a produzirem e comercializar seus produtos por meio da cooperativa. Dentre os diversos produtos produzidos pela agricultura familiar, entre eles está o mel de abelhas *Apis mellifera* que é produzido nos diversos apiários dos apicultores sócios da cooperativa. Sendo centrifugado e processado na unidade da casa do mel da Escola Família Agrícola e outros colaboradores e entrepostos da região.

Características dos municípios com apicultores vinculado à COOPES

Segundo a Secretaria de Desenvolvimento Rural da Bahia (SRD-BA), o território de Identidade Bacia do Jacuípe, principal região de atuação da COOPES, tem 23,8 mil estabelecimentos agropecuários com Agricultura Familiar, segundo o Censo Agropecuário do IBGE de 2006. No que se refere à distribuição da propriedade entre os agricultores familiares, a maior quantidade está entre aqueles que são titulares da terra que cultivam (22.263).

Há a ocorrência de outras situações, como a parceria, o arrendamento e as ocupações (1.350). As propriedades ocupadas significam 5,6% do total de estabelecimento da Agricultura Familiar na Bacia do Jacuípe. Dentro das principais atividades agropecuárias do Território Bacia do Jacuípe estão a caprino-ovinocultura e o cultivo da mamona, de acordo com dados do zoneamento ecológico-econômico realizado em 2013.

Municípios com apicultores participantes da cooperativa de produção da região do Piemonte da Diamantina (COOPES), beneficiários do projeto Bahia Produtiva do Governo do estado da Bahia (Tabela 1).

Tabela 1. Municípios e número de apicultores beneficiários do projeto Bahia Produtiva COOPES.

Municípios	Coordenadas Geográficas	Número de Apicultores
Capim Grosso	S 11° 22' 51" W 40° 0' 46"	8
São José do Jacuípe	S 11° 25' 17" W 39° 52' 15'	18
Gavião	S 11° 28' 17", W 39° 46' 44"	12
Quixabeira	S 11° 24' 43" W 40° 07' 40"	7
Serrolândia	S 11° 25' 7" W 40° 17' 40"	5
Total		50

O município de Capim Grosso tem uma população no último censo de 30.862 pessoas e apresenta uma densidade demográfica de 79,47 hab./km², área de 464,776 km², o índice de desenvolvimento humano municipal de 0,621. Em 2018, o salário médio mensal era de 1,6 salários mínimos. O percentual de pessoas ocupadas em

relação à população total era de 15,1%. Considerando os domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 45,3% da população nessas condições (IBGE, 2010; 2020).

O município de São José do Jacuípe, tem uma área territorial 362,365 km², uma população estimada em 10.505 pessoas densidade demográfica, 25,30 hab./km². Em 2018, o salário médio mensal era de 1,7 salários mínimos. A quantidade de pessoas ocupadas em relação à população total era de 6,4%. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 50,2% da população (IBGE, 2020).

O município de Gavião tem uma população de 4.561 pessoas, com densidade demográfica de 12,33 hab./km², apresenta índice de desenvolvimento humano municipal igual a 0,599. Em 2018, o salário médio mensal era de 1,5 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 8,8%. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 48,8% da população nessas condições (IBGE, 2010).

O município de Quixabeira tem uma área territorial de 366,387 km², população estimada em 8.956 pessoas, densidade demográfica de 24,64 hab./km² e índice de desenvolvimento humano municipal igual a 0,578 (IBGE,2010). Em 2018, o salário médio mensal era de 1,6 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 7,0%. Considerando os domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 53% da população (IBGE, 2020).

O município de Serrolândia tem área territorial, 322,022 km² com população estimada em 13.446 pessoas, densidade demográfica de 41,72 hab./km² e Índice de desenvolvimento humano municipal igual a 0,590 (IBGE 2010). Em 2018, o salário médio mensal era de 1,5 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 8,1%. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 51,1% da população nessas condições (IBGE, 2020).

Os municípios acima apresentam características semelhantes no que se refere a população e distribuição de renda. As atividades agropecuárias contribuem de forma significativa para geração de emprego e renda desta região. A apicultura também é uma atividade muito importante para os agricultores familiares nesses municípios.

Espécies apícolas comuns da região

A região semiárida apresenta vegetação predominante da caatinga, com plantas xerófila, caducifolia e espinhosa, que ocupa cerca de 844.453 quilômetros quadrados de área que equivale a 11% do território brasileiro (BRASIL, 2012). Como ocorreu com os demais biomas brasileiros, a caatinga passa pelo processo de degradação provocado pelas ações antrópicas, e ocorrência de estiagem prolongadas (SILVA et al., 2015).

As abelhas *A. mellifera* tem nas flores praticamente a única fonte de alimento, visto que, obtém os elementos básicos de sua dieta: néctar e pólen (PEREIRA et al., 2006; MILFONT et al., 2011; NASCIMENTO et al., 2021a; 2021b). Ainda que, no período das chuvas na caatinga a florada disponível seja suficiente, para fortalecer as colônias a ponto de realizar colheitas, entretanto, o período de estiagem ocorre 6 a 8 meses, dessa forma, o número de espécies em florescimento é menor, reduzindo a oferta de alimento natural para as abelhas sendo necessário o fornecimento de alimentação artificial (SILVA-FILHO et al., 2010).

O mel é classificado como um dos produtos mais puros da natureza, originado do néctar e de outras secreções das plantas que são colhidas e beneficiadas pelas abelhas. Sua composição é dependente sobretudo das fontes vegetais das quais foram originados. O sabor, aroma, coloração e viscosidade são atributos muito relevantes na avaliação e aceitação de méis pelo consumidor (AZEVEDO et al, 2019). Nesse contexto, é importante conhecer o pasto apícola por meio do levantamento das principais espécies de plantas melíferas da região da bacia do Jacuípe, entre elas se destacam:

Jerema (*Mimosa* sp.). Entre as diversas espécies da caatinga a Jerema Preta é uma espécie da família Fabaceae, normalmente encontrada no Nordeste brasileiro (BEZERRA et al., 2011). Essa espécie é caracterizada pelo florescimento durante o período de estiagem ao longo do ano na região semiárida, neste período ocorre escassez de alimento para as colônias de *A. mellifera*. Várias espécies do gênero *Mimosa* são responsáveis por possibilitar a disponibilidade de grande quantidade de pólen e néctar na caatinga. Essas espécies também são relevantes durante a estação seca do ano na região semiárida, quando há grande escassez de alimentos para os animais, especialmente para as abelhas. Algumas espécies de plantas são responsáveis por disponibilizar grandes quantidades de recursos florais (néctar e

pólen) na Caatinga, sendo importantes também na manutenção da alimentação de outras espécies de abelhas (MAIA-SILVA et al., 2012; 2015). O florescimento da jurema preta ocorre simultaneamente e de forma vigorosa, oferecendo enorme quantidade de recursos tróficos as colônias, garantindo a manutenção nutricional das colônias durante alguns meses no período de estiagem prolongada (CALIXTO Jr. et al., 2011).

Quipe (*Pityrocarpa* sp.). O quipé ou angico-de-bezerro pertencente à família Fabaceae (MORIM, 2015). A espécie é nativa do Brasil e é distribuída na região Nordeste e Minas Gerais. Encontra-se, especialmente em solos arenosos distróficos e regiões de altitudes elevadas (QUEIROZ, 2009; TENREIRO, 2013; MORIM, 2015). O quipe tem porte arbustivo ou arbóreo, geralmente com 4-6 m de altura. As folhas são bipenadas e apresenta um nectário em forma de disco localizado no meio do pecíolo. A inflorescência é do tipo espiga isolada ou pareadas. As flores são aromáticas de 6 a 9 mm ovário glabro (sem pilosidade) e alongado. Sistema de polinização é entomófilo em geral, com predominância da melitofilia, principalmente por *A. mellifera* (FERREIRA, 2009).

Berduoga (*Portulaca* spp.). São plantas herbáceas, suculentas, de ciclo anual e de flores pequenas e amarelas. Pertence à família Oleraceae e não tolera solos com excesso de umidade (COELHO, 2010). É originária da Europa, sua disseminação ocorre por meio de sementeira e a semente pode ficar no solo por quase duas décadas (LORENZI, 2008). Em solo brasileiro, a berduoga germina ao longo de todo o ano e seu florescimento acontece após o período das chuvas, sendo uma alternativa e um atrativo para as abelhas *A. mellifera*, que coletam grande quantidade de pólen (BOSI, 2009).

Aroeira (*Myracrodruon* sp.). Espécie da família Anacardiaceae, se destaca por apresentar elevada resistência e diversidade de uso da planta (ALVES et al., 2019). De acordo com Coradin et al. (2018), essa espécie apresenta excelentes características e secreção abundante de néctar com elevada concentração de açúcar ofertada no pasto apícola. O predomínio de grão de pólen da Aroeira em amostras de méis de grãos de pólen e méis oriundos da região semiárida de Minas Gerais durante o período de estiagem, mostrou que a espécie tem a potencialidade para a produção de mel monofloral regional (BASTOS et al., 2016). De acordo com Tomas et al. (2017), a análise polínica possibilita a indicação como mel monofloral, quando o seu conteúdo polínico decorre principalmente (pelo menos 45%) de flores oriundas da mesma

família, gênero ou espécie. De acordo com Demier (2018) o mel de aroeira geralmente tem um preço 42% superior em relação aos demais méis da região do Norte de Minas Gerais e ainda apresenta propriedades medicinais, sendo usado para diversas pesquisas científicas.

Cassutinga (*Croton* sp.1) e **Velame** (*Croton* sp.2). São espécies excelentes para a produção de óleos essenciais, possibilitando serem utilizadas por seu potencial fitoterápico (COSTA, 2011). As espécies desse gênero tem surgido o interesse das indústrias farmacológicas, pela descoberta de diversos componentes químicos como os terpenóides, flavonoides, alcaloides, polifenóis e taninos (OLIVEIRA, 2014; ROCHA, 2015). Estas espécies disponibilizam os recursos florais para as abelhas, o seu néctar pode proporcionar um mel claro e bastante aromático (OLIVEIRA et al., 2013; SOUSA et al., 2016).

Produção de Mel no Territórios da Bacia do Jacuípe

A apicultura na região da Bacia do Jacuípe está em expressiva expansão. Dentre os fatores atribuídos a esse crescimento pode se atribuir as políticas públicas e incentivos, que realizaram o fornecimento de materiais apícolas para novos apicultores ou mesmo para os que já estão na atividade. Na Tabela 2 é possível verificar a evolução do número de colônias, em três anos consecutivos, em cinco municípios, totalizando 50 apicultores. De uma forma geral, a taxa de ocupação das colônias no segundo semestre foi superior em todos os períodos avaliados, provavelmente devido às características climáticas da região. Geralmente o maior volume de chuvas concentram nos primeiros semestres de cada ano, período com maior oferta de pólen e néctar. Dessa forma, as colônias iniciam a segunda metade do ano já com alta taxa de ocupação e bom estoque de alimento.

Tabela 2. Número de colônias povoamento e ocupação em três anos e dois período dos cooperados da COOPES.

	1° Semestre			2° Semestre		
	Colônias	Povoamento	(%)	Colônias	Povoamento	(%)
2018	1.071	719	67,13	1.071	750	70,03
2019	1.499	997	66,51	1.541	1.124	72,94
2020	1.471	1.143	77,70	1.396	1.131	81,02

Fonte: Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES), 2021.

Os dados da produção de mel na região nos últimos três anos revelam que houve um aumento significativo no número de colônias. A produção de mel aumentou mais de 100% entre 2019 e 2020, com elevação também da produtividade (Tabela 3). O crescimento da produção de mel em 2020 pode ser associado ao maior volume de chuvas na região, com boa distribuição durante os meses (Figura 1).

A produção de mel na região, geralmente ocorre no primeiro semestre de cada ano. Em 2020, por ter ocorrido maior volume e boa distribuição de chuvas na região, os apicultores realizaram colheitas na segunda metade do ano (Tabela 4).

Tabela 3. Produção e produtividade de mel em três anos.

Ano	Colônias	Produção (ton.)	Produtividade (kg)
2018	719	9.670	13,45
2019	997	11.540	11,57
2020	1131	23.882,10	20,89

Fonte: Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES), 2021.

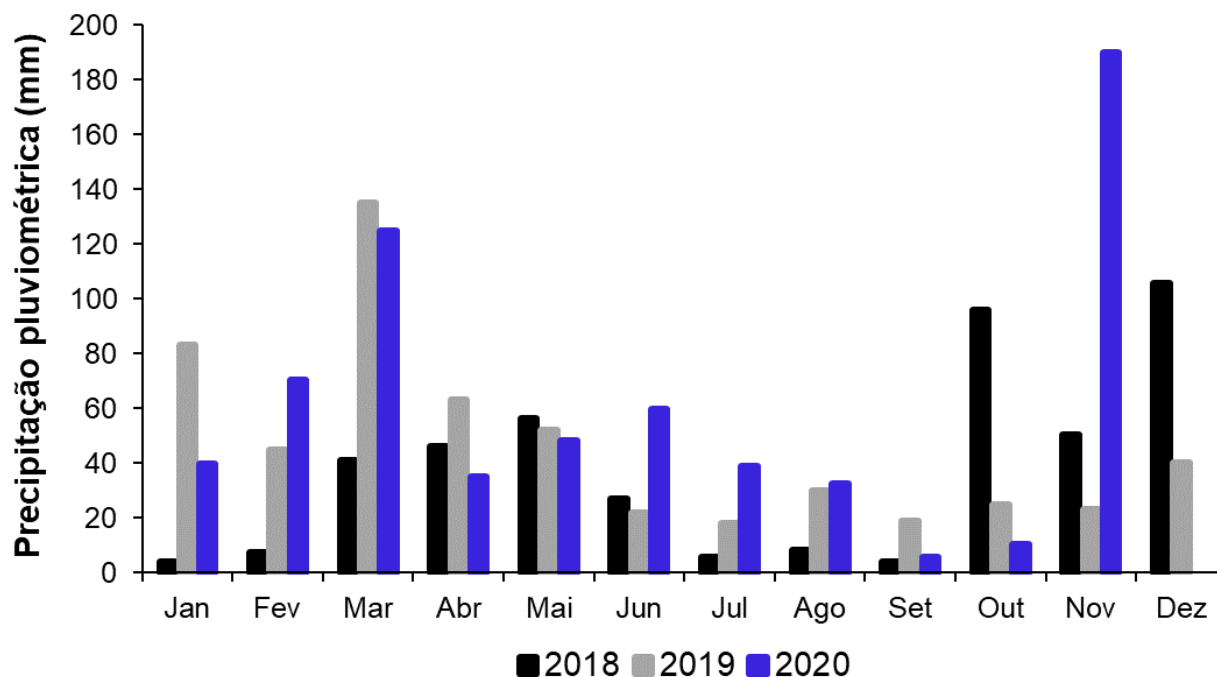


Figura 1. Precipitação pluviométrica mensal em três anos. Fonte: Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES), 2021.

Tabela 4. Produção de mel durante três anos em dois períodos.

	1º semestre	2º semestre
Ano	Produção mel (ton.)	Produção mel (ton.)
2018	9.670	- (*)
2019	11.540	- (*)
2020	17.321	6.561

Fonte: Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES), 2021. (*) não houve registro de produção.

A precipitação pluviométrica da região é um dos principais fatores que contribui com a produção de mel. O levantamento dos dados climáticos mostra o volume e distribuição mensal da precipitação pluviométrica nos últimos três anos. Os dados foram obtidos das estações automáticas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) do município de Jacobina-BA (Figura 1).

A relação entre a precipitação pluviométrica e a produção de mel ocorreu de forma expressiva entre 2018 e 2020 e está diretamente relacionada com o volume de chuva, bem como, com a sua distribuição mensal ao longo de cada safra (Figura 2).

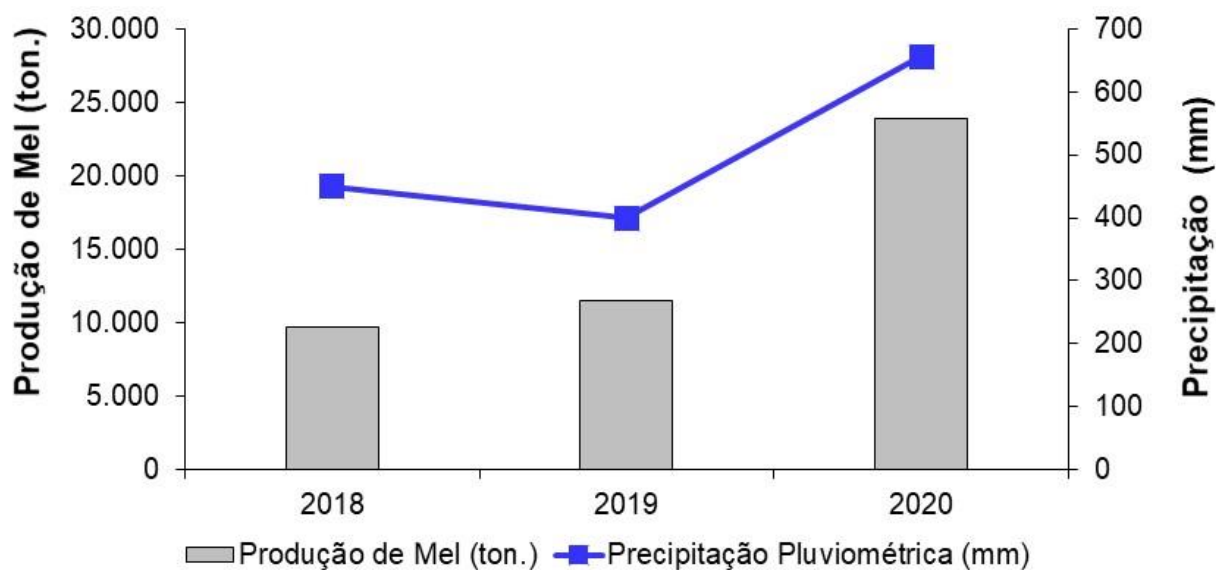


Figura 2. Produção de mel e precipitação pluviométrica em três anos. Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES), 2021.

Comercialização de mel pela Cooperativa

A região apresenta maior precipitação pluviométrica entre janeiro e junho, período em que concentrou a maior produção de mel. Geralmente, o segundo semestre é um período de estiagem e de temperaturas elevadas com pouca oferta de pólen e néctar, o que tem se tornado o período com maior perda de colônias.

A comercialização do mel pela Cooperativa é realizada em grandes quantidades a granel e o valor médio para o apicultor fica em torno de R\$ 6,50 por quilo. No segundo semestre de 2020, devido ao bom volume de chuvas na região, possibilitando colheitas, a comercialização do mel atingiu o valor médio de R\$ 11,50 por quilo (Tabela 5).

Tabela 5. Valor da comercialização por quilo de mel em dois períodos de produção, 2021.

Ano	1º semestre	2º semestre
	Quilo de mel (R\$)	Quilo de mel (R\$)
2018	6,50	- (*)
2019	7,50	- (*)
2020	5,50	11,50

Fonte: Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES), 2021. (*) não houve registro de venda.

Desafios para a apicultura no entorno da Bacia do Jacuípe, Bahia

Os principais desafios é melhorar o conhecimento técnico dos apicultores. Para isso é necessária uma assistência técnica qualificada e permanente, que possibilite levar aos apicultores conhecimento científico e aplicação das técnicas de melhoria do manejo. Além disso, é necessário aprimorar e organizar toda a cadeia produtiva para comercialização dos produtos apícolas, bem como, a compra de equipamentos modernos e insumos de qualidade para a atividade. É necessário padronizar os apiários e implementar um programa de assistência técnica, para no futuro próximo avançar para a implantação de programas de seleção de rainhas com genética para alta produção de mel, além de técnicas avançadas de manejo, para que o apicultor fortaleça o negócio apícola na região. Destaca-se o papel atual do SEBRAE e do SENAR na aplicação de assistência técnica qualificada aos apicultores da região, contribuindo para o avanço da atividade apícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, C.A.B.; RIBEIRO, J.E.S.; GUERRA, N.M. Distribuição local e regional de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) no semiárido do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.12, n.3, p.944-960, 2019.
- AZEVEDO, D. T. F.; BARROS, L. C. L. T. TARCÍSIO; MONTEIRO, J. T.; CAVALCANTE, R. M.; CORREIA, L. P. B.; MILFONT, M. O. Análise sensorial de méis

produzido por abelhas africanizadas em diferentes floras das. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n.1, p. 21, 2019.

BALBINO, J.N.; RAZZOLINI FILHO, E. Enterprise information management (eim) programs to support the decision-making process. **Revista Iberoamericana de Ciencias Empresariales y Economía**, v.4, n.6, 2015.

BASTOS, M.A.F.; CALAÇA, P.S.S.T.; SIMEÃO, C.M.G.; CUNHA, M.R.R. Characterization of the honey from *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae - Aroeira) in the Dry Forest of northern of Minas Gerais/Brazil. **Advances in Agricultural Science**, v. 4, n.4, p. 64-71, 2016.

BEZERRA, D.A.C.; RODRIGUES, F.F.G; COSTA, J.G.M.; PEREIRA, A.V, SOUSA, E. O, RODRIGUES, O. G. Abordagem fitoquímica, composição bromatológica e atividade antibacteriana de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke. **Acta Scientiarum Biological Science**, v.33, n.1, p.99-106, 2011.

BORGES, R. L. B.; JESUS, M. C.; CAMARGO, R. C. R.; SANTOS, F. A. R. Pollen types in honey produced in caatinga vegetation, Brazil. **Palynology**, p. 1-14, 25, 2019.

BORLACHENCO, N. G. C. Avaliação da recuperação de uma área degradada com espécies arbóreas melíferas. 2018. 110 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande - MS. 2018.

BOSI, G.; GUARRERA, P. M.; RINALDI, R.; BANDINI-MAZZANTI, M. Ethnobotany of purslane (*Portulaca oleracea* L.) in Italy and morphobiometric analyses of seeds from archaeological sites in the Emilia Romagna Region (Northern Italy). In.: J.P. Morel, A.M. Mercuri (eds.) Plants and culture: seeds of the Cultural Heritage of Europe. Ed. EDIPUGLIA, 2009. p. 129-139.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Levantamento da Cobertura Vegetal e do Uso do Solo do Bioma Caatinga: relatório final. 19 p. Disponível em: < <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.16.02.49/doc/2629-2636.pdf>>, acesso em: 01 de maio de 2021.

CALIXTO, J. R. J. T.; DRUMOND, M.A.; ALVES, J. R. F.T. Estrutura e distribuição espacial de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. em dois fragmentos de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, v.24, n.2, p.95-100, 2011.

COSTA JUNIOR, M. P.; KHAN, A. S.; SOUSA, E. P.; LIMA, P. V. P. S. Integração espacial dos mercados exportadores de mel natural no Brasil. REAd. **Revista Eletrônica de Administração**. v. 23, n. 1, p.31-53, 2017.

COSTA, A. C. V. Perfil químico e atividade antibacteriana in vitro e em matriz linear do óleo essencial de *Croton rhamnifolioides* Pax & Hoffm. 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB. 2011.

DEMIER, A. D. M. Doces matas do norte de minas: Atores, instituições e a obtenção do registro de indicação geográfica do mel de Aroeira. 2018. 132 f. Dissertação. (Mestrado em Sociedade, Ambiente e Território) - Universidade Tecnológica Federal de Minas Gerais. 2018.

FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Disponível em:< [http://www,fao.org/faostat/en/home](http://www.fao.org/faostat/en/home)> acesso em Maio de 2021.

FERREIRA, M.H.S. Polinização e Mirmecofilia em *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & Jobson (Leguminosae: Mimosoideae). 2009. 160 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana- BA. 2009.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/capim-grosso/panorama> > acesso, maio 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal. disponível em < <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/74> > acesso, maio 2021.

LORENZI, H. Plantas Daninhas no Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.

MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR M.; QUEIROZ, R. T. de; IMPERATRIZFONSECA, V. L. Guia de Plantas Visitadas por Abelhas. 1a ed. Fortaleza: Editora Fundação. 2012, 191 p.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Efeito da estiagem na apicultura nordestina. Informativo sobre a Estiagem no Nordeste - no 40, Brasília, 2013. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/combate-aseca-1/arquivos-combate-a-seca/40.pdf> >. Acesso em: 05 mai. 2020.

MILFONT, M. de O.; FREITAS, B. M.; ALVES, J. E. Pólen Apícola. Manejo para a produção de pólen no Brasil. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2011. 102 p.

MORIM, M.P. *Pityrocarpa* in: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/flasil/FB116640> >Acesso em: 27 maio. 2021.

NASCIMENTO, A.S. do; MACHADO, C.S.; SODRÉ, G. da S.; CARVALHO, C. A. L. de. Atlas polínico de plantas de interesse apícola/meliponícola para o Recôncavo Baiano. 1. ed. São José dos Pinhais: Brazilian Journals Editora, 2021a.

NASCIMENTO, A. S. do; MACHADO, C. S.; SODRÉ, G. da S.; CARVALHO, C. A. L. de. Registro fotográfico de plantas visitadas por abelha - Parte I. 1. ed. Recife: Even3 Publicações, 2021b.

OLIVEIRA, E. S.; ANDRADE, C. K. O.; PINTO, M. S. C.; GALDINO, P. O.; TARGINI, L. C.; MEDEIROS, A. C.; SILVA, R. A.; MARACAJÁ, P. B. Qualidade de méis de *Apis mellifera* produzidos no sertão paraibano. **Informativo Técnico do Semiárido**, v. 7, n. 1, 2009. p. 203-208.

OLIVEIRA, G. P.; SILVA, S. L. C.; GUALBERTO, S. A.; CRUZ, R. C. D.; CARVALHO, K. S. Atividade larvicida do extrato etanólico da raiz de *Croton linearifolius* sobre *Aedes aegypti*. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.18, p.442-448, 2014.

PEREIRA, F. M.; FREITAS, B. M.; NETO, J. M.V.; LOPES, M. T. R.; BARBOSA, A. L.; CAMARGO, R. C. R. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos proteicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.1-7, 2006.

QUEIROZ, L.P. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009. 467p.

ROCHA, T. O. Estudos genéticos moleculares em Cassutinga (*Croton heliotropiifolius*) e velame pimenta (*Croton linearifolius*) com vistas à caracterização da diversidade. 2015. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA. 2015.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL, BAHIA. Bacia do Jacuípe Disponível em: <http://www.portalsdr.ba.gov.br/intranedr/model_territorio/Arquivos_pdf/Perfil_Bacia%20do%20Jacuibe.pdf> acesso 01 maio, 2021.

SILVA-FILHO, J. P.; SILVA, R. A.; COSTA, M. J. S. Potencial apícola para *Apis mellifera* L. em área de caatinga no período da floração da oiticica (*Licania rigida* Benth). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.5, n.1, p.120-128, 2010.

SILVA, A. S. Aumento do aporte de pólen em colônias de abelhas *Apis mellifera* pela indução do florescimento da jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) durante o período seco na caatinga do baixo Jaguaribe cearense. 2013. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE. 2013.

SILVA, H. M. da. Índice de infestação do ácaro *Varroa destructor* e comportamento higiênico em colônias de abelhas *Apis mellifera* L. em Alagoas. 2019. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2020.

SOUSA, J. M. B.; SOUZA, E. L.; MARQUES, G.; BENASSI, M. T.; GULLÓN, B.; PINTADO, M. M.; MAGNANI, M. Sugar profile, physicochemical and sensory aspects of monofloral honeys produced by different stingless bee species in Brazilian semi-arid region. **Food Science and Technology**, v.65, p.645- 651, 2016.

TENREIRO, I.G.P. *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W. Jobson. In: SIQUEIRA FILHO, J.A., MEIADO, M.V., RABBANI, A.R.C., SIQUEIRA, A.A., VIEIRA, D.C.M. (Orgs.). **Guia de Campo de Árvores das Caatingas**. Curitiba: Editora Progressiva, 2013. p. 40-41.

TOMAS, A.; RUSSO-ALMEIDA, P.; VILAS-BOAS, M. Avaliação do perfil de açúcares do mel de rosmaninho Português. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, número especial, p. 261- 270, 2017.

VIDAL, M. F. Evolução da produção de mel na área de atuação do BNB. Disponível:<https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4570889_mel.pdf/ec4632d6-dc5e-6aaa-6b89-52b17ee1>, acesso maio de 2021.

VIDAL, M. G.; SANTANA, N. S.; VIDAL, D. Flora apícola e manejo de apiários na região do Recôncavo Sul da Bahia. **Ciência Animal**, v. 6, n. 4, p. 503- 509, 2008.

WOLFF, L. F.; WINKEL, T. F.; BEZERRA, A. J. A. 2018. Base da Cadeia Produtiva do Mel na Região Sul do RS Quanto ao Impacto Econômico e Social de Projeto de Desenvolvimento Territorial. **Embrapa Clima Temperado**, Pelotas - RS, 38 p.

ARTIGO 2**AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS
NO SEMIÁRIDO BAIANO ¹**

¹Artigo a ser ajustado e submetido ao periódico científico Ciência Rural.

AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS NO SEMIÁRIDO BAIANO

Resumo: O objetivo deste trabalho foi conhecer o potencial de produção de própolis em colônias de *Apis mellifera* no semiárido baiano, no entorno da Bacia do Jacuípe, Bahia, de forma a contribuir para a diversificação da produção apícola. Foi realizada inicialmente uma prospecção em colmeias de cinco apiários provenientes de dois municípios. Posteriormente as colônias com aptidão para a produção própolis foram transferidas para um único apiário e acompanhada durante 12 meses. Um total de 20 colônias comerciais foram identificadas e avaliadas quanto à produção de própolis. As melgueiras foram adaptadas com abertura lateral para encaixar o coletor de própolis conhecido por BT “bota-e-tira”, totalizando uma área de 84 cm². As coletas da própolis foram realizadas semanalmente, sendo pesada, codificada e armazenada em freezer. As colônias comerciais para a produção de mel podem produzir própolis no entorno da Bacia do Jacuípe, semiárido baiano, possibilitando diversificação e alternativa de renda para apicultores. A produção de própolis varia entre os meses do ano, o que deve ser observado pelos apicultores para aplicar os devidos manejos nas colônias, de forma a obter a maior produção possível.

Palavras-Chave: *Apis mellifera*, produtos das colônias, apicultura, produção apícola

EVALUATION OF COLONIES FOR PROPOLIS PRODUCTION IN THE SEMIARID BAHIA, BRAZIL

Abstract: The objective of this work was to know the potential of propolis production in colonies of *Apis mellifera* in the semi-arid region of Bahia, in the surroundings of the Jacuípe Basin, Bahia, to contribute to the diversification of beekeeping production. Initially, a survey was carried out in hives of five apiaries from two municipalities. Subsequently, colonies with aptitude for propolis production were transferred to a single apiary and monitored for 12 months. A total of 20 commercial colonies were identified and evaluated for propolis production. The overhangs were adapted with a side opening to fit the propolis collector known as “bota-e-tira” BT, totaling an area of 84 cm². Propolis collections were performed weekly, being weighed, coded and stored in a freezer. Commercial colonies for honey production can produce propolis around the Jacuípe Basin, semi-arid region of Bahia, allowing diversification and alternative income for beekeepers. The production of propolis varies between the months of the year, which must be observed by beekeepers to apply the proper management in the colonies, in order to obtain the highest possible production.

Keywords: *Apis mellifera*, Colony products, Beekeeping, Bee Production.

INTRODUÇÃO

A própolis é produzida a partir de resinas, exsudatos e tecidos vegetais, ocorre grande variação em sua composição e características em função das espécies botânicas que as abelhas visitam para coleta desses materiais, além de fatores ambientais e genéticos, o que dificulta a padronização do produto. Além disso, as características da própolis podem ser alteradas tanto durante o processo produtivo como nas etapas de coleta e beneficiamento (SILVA, 2019; BARRETO et al., 2020).

Trata-se de uma mistura complexa, normalmente composta de 50% de resina (contendo flavonoides e ácidos fenólicos), 30% de cera, 10% de óleos essenciais, 5% de pólen e 5% de outros compostos orgânicos, incluindo aminoácidos, vitaminas e minerais, bálsamos e secreções salivares, cera e pólen para elaboração final do produto (GHISALBERTI, 1979; MARCUCCI, 1995).

Contudo, a composição da própolis varia de acordo com a região onde é produzida, com a planta visitada pela abelha para coleta de resina, com o período de coleta e com a espécie de abelha coletora, o que explica a diversidade de atividades biológicas apresentadas pelo produto (LOPEZ, 2017). Sua consistência pode variar de maleável a rígida (BRASIL, 2001), podendo se obter amostras com texturas dura e friável, enquanto outras podem ser elásticas e gomosas (SALATINO et al., 2005). Além disso, tem aroma característico (balsâmico e resinoso) e cor que pode apresentar-se amarelada, parda, vermelho-escura, verde-limão, cinza esverdeada e café, conforme sua origem e tempo após a colheita do produto (BARRETO et al., 2020).

No Brasil foram catalogados diferentes tipos de própolis, algumas presentes na região nordeste, principalmente nos estados de Alagoas, Paraíba, Bahia e Pernambuco, com origem botânica na planta *Dalbergia ecastophyllum* (FRANCHIN et al., 2018; LUCAS et al., 2020). Isso tem incentivado a realização de estudos sobre os constituintes químicos de amostras de própolis de diferentes regiões (LOPEZ, 2017). Mesmo quando a própolis é produzida no mesmo local ocorrem variações em suas características em função do período de colheita e das diferenças genéticas entre colônias (SILVA et al., 2006).

O investimento no desenvolvimento de pesquisas com a própolis brasileira, tem mostrado nos últimos anos resultados relevantes na sua aplicação em diferentes produtos da indústria de cosméticos, alimentícia e farmacêutica (SANTOS, 2019;

SANTOS et al., 2019; FREITAS, 2020; FERREIRA et al., 2021a; 2021b). Seja produzida de maneira profissional ou complementar, a produção de própolis se transformou em uma fonte importante de renda para os apicultores brasileiros. De uma forma geral, aplicando procedimentos e técnicas simples e de baixo custo o apicultor consegue produzir um produto de boa qualidade para a comercialização (BREYER, 2016).

A produção de própolis é realizada em grande parte por meio de coletores móveis nas laterais da colmeia (SOUZA, 2015; FERREIRA, 2017), como o modelo “Tira-e-Põe”. Esse modelo também conhecido por BT (Bota-e-Tira), apresenta a vantagem de permitir que a própolis possa ser retirada da régua em local mais apropriado, contribuindo para o controle da qualidade físico-químico mais adequado (BRIGHENTI et al., 2006). Cada coletor propolizado representa em média 30g de própolis 60g por melgueira em um período de 10 dias (BREYER et al., 2016).

O objetivo deste trabalho foi conhecer o potencial de produção de própolis em colônias de *Apis mellifera* no município de São José do Jacuípe, região do semiárido baiano, de forma a contribuir na diversificação e desenvolvimento da produção apícola nessa região.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foram realizadas avaliações em colônias comerciais voltadas para a produção de mel em cinco apiários instalados no entorno da Bacia do Jacuípe, de cooperados da COOPES (Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina). As colônias de *Apis mellifera* estavam instaladas em caixa padrão Langstroth. A aptidão das colônias para a produção de própolis ocorreu em dois períodos do ano: seco (dezembro de 2020) e chuvoso (maio de 2021).

A aptidão para produção de própolis foi estabelecida por meio da instalação de dois sarrafos de madeira medindo 2cm x 2cm logo abaixo de um os lados da tampa da colmeia (Figura 1). No final de sete dias foi avaliado o preenchimento desse espaço por própolis.

As colônias que propolizaram o espaço neste período foram transferidas para o Apiário Formosa (AP1), localizado em São José do Jacuípe, onde foram acompanhadas por um período de um ano. Para a seleção dessas colônias foi considerado o resultado da avaliação de dezembro de 2020.



Figura 1. Teste para avaliação da aptidão de produção de própolis das colônias nos cinco apiários. Detalhe do sarrafo de madeira 2x2 cm embaixo da tampa da colmeia revelando o espaço a ser propolizado (A); e após uma semana com o espaço totalmente propolizado (B).

Na apiário AP1, as colônias receberam o mesmo manejo praticado na região pelos apicultores. Uma melgueira com um coletor de própolis do modelo BT (bota-e-tira) (Figura 2) foi adicionada em cada colmeia. Cada régua vazada do BT média de 2 x 42 cm, totalizando uma área de 84cm². Cada colmeia recebeu também uma telha de cobertura para proteger a própolis da exposição solar.

As coletas de própolis foram realizadas semanalmente por um período de um ano. As régua do BT com a própolis depositada (Figura 3) foram substituídas por régua vazias. Os coletores com as própolis foram colocados em caixa térmica e transportados para uma sala limpa, onde a própolis foi retirada da régua, pesada, embalada, codificada e armazenada em freezer a -20°C.

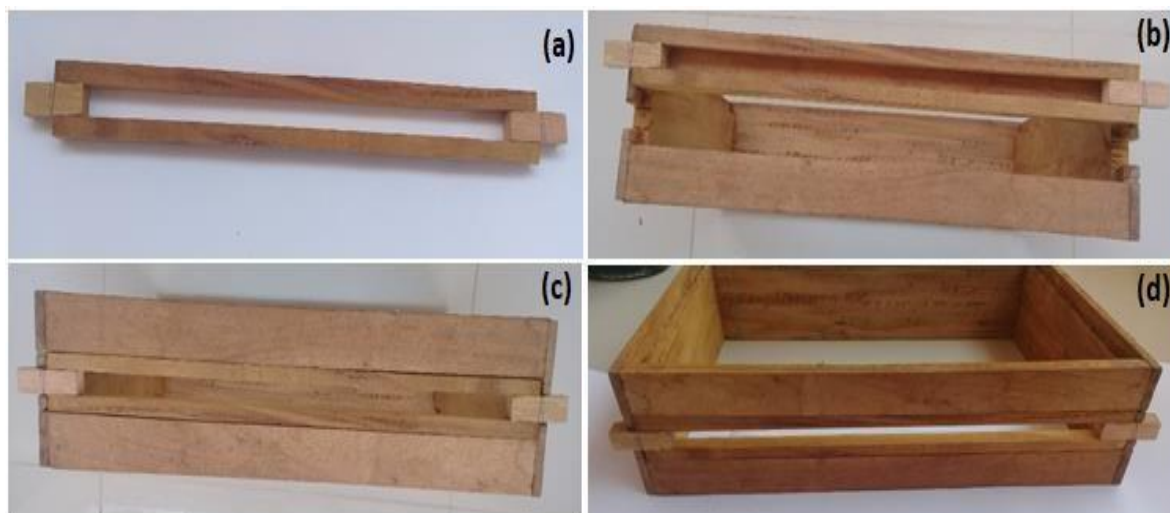


Figura 2. Aspecto do coletor BT (a), corte na melgueira (b), encaixe (c) e posição do coletor na melgueira. 2022.



Figura 3. Coletores BT com própolis no momento da colheita. 2022.

Os dados climatológicos foram obtidos por meio do INMET, provenientes da Estação mais próxima do AP1 (município de Queimadas-BA) (<https://portal.inmet.gov.br/>).

Foi aplicado um delineamento inteiramente casualizado com avaliações ao longo do tempo, por meio dos dados coletados semanalmente (peso da própolis). Os dados de produção foram agrupados em trimestres para parte das análises. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico computacional “R” (R Development Core Team, 2021). As médias foram submetidas a comparação pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e correlação Pearson. Na

produção de própolis ao longo do tempo foi realizado o teste par a par de Tukey (*multiple comparisons of means 95% family-wise confidence level*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de colmeias com aptidão para a produção de própolis variou entre os cinco apiários e os dois períodos do ano (Tabela 1). Contudo, não houve diferença estatística entre os dois períodos do ano (dezembro e maio) ($t = 0,45$; $df = 7,78$; $p\text{-value} = 0,66$). Em dezembro de 2020 foram avaliadas 238 colônias e em maio de 2021 foi avaliado um total de 184 colônias.

Tabela 1. Percentual de colônias que preencheram os espaços entre os sarrafos instalados entre a tampa e a melgueira durante as avaliações de aptidão para a produção de própolis em dois períodos nos cinco apiários no entono da Bacia do Jacuípe, semiárido baiano.

Apiários	Total de colônias	Aptidão (%)	Total de colônias	Aptidão (%)
	Dezembro/2020		Maio/2021	
AP1	40	37,5	44	2,3
AP2	54	18,5	34	20,6
AP3	24	12,5	20	45
AP4	60	25	53	5,7
AP5	60	10	33	9,1

Um total de 20 colmeias foi selecionado como “com aptidão” para a produção de própolis na região, considerando a avaliação do mês dezembro de 2020, e esse conjunto de colônias dos cinco apiários foi transferido para o apiário AP1. As colônias selecionadas foram àquelas que preencheram total ou parcialmente o espaço entre a tampa e a melgueira em sete dias.

A produção de própolis semanal dessas 20 colmeias foi dividida por trimestre e avaliada estatisticamente (Tabela 2). Houve diferença significativa na produção de própolis nas colônias ao longo do tempo. Esse agrupamento em trimestres foi definido

devido às variações climática que alteram o pasto apícola na região, podendo influenciar no contingente populacional da colmeia.

Tabela 2. Produção de própolis em diferentes períodos em colônias de abelhas africanizadas na Bacia do Jacuípe. 2022.

	Própolis (g)			
	1° Trimestre	2° Trimestre	3° Trimestre	4° Trimestre
Médias	29,88 b	111,21 a	86,28 ab	54,23 ab

*Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (1° Trimestre: 12/2020, 01/2021 e 02/2021; 2° Trimestre: 03/2021, 04/2021 e 05/2021; 3° Trimestre: 06/2021, 07/2021 e 08/2021; e 4° Trimestre: 09/2021, 10/2021 e 11/2021).

O segundo trimestre do ano foi o período de maior produção de própolis deferindo apenas do primeiro semestre, que foi a época de menor produção. Neste período estava ocorrendo um curto período de estiagem. Com a ocorrência da precipitação pluviométrica com aumento de volume apenas no mês de abril (Figura 4). Neste período, ocorreu um pico de produção de própolis e mel na região. Uma das características da vegetação da Caatinga é que logo após um período de estiagem, e com a ocorrência das chuvas com um bom volume, acontece a brotação das árvores e uma florada abundante, e ainda, neste período ocorre dias com boa luminosidade, sendo essa, uma condição ideal para a coleta das abelhas no campo.

O mês de Abril diferiu dos meses de Dezembro ($P = 0,0394$); Janeiro ($P = 0,0017$); Fevereiro ($P = 0,0080$) e Outubro ($P = 0,0231$) (Figura 5). Nesses meses ocorreu maior diferença na produção de própolis, isso se deve a variabilidade das condições climáticas da região, o que impacta na oferta de pólen e néctar, e conseqüentemente, na dinâmica populacional das colônias.

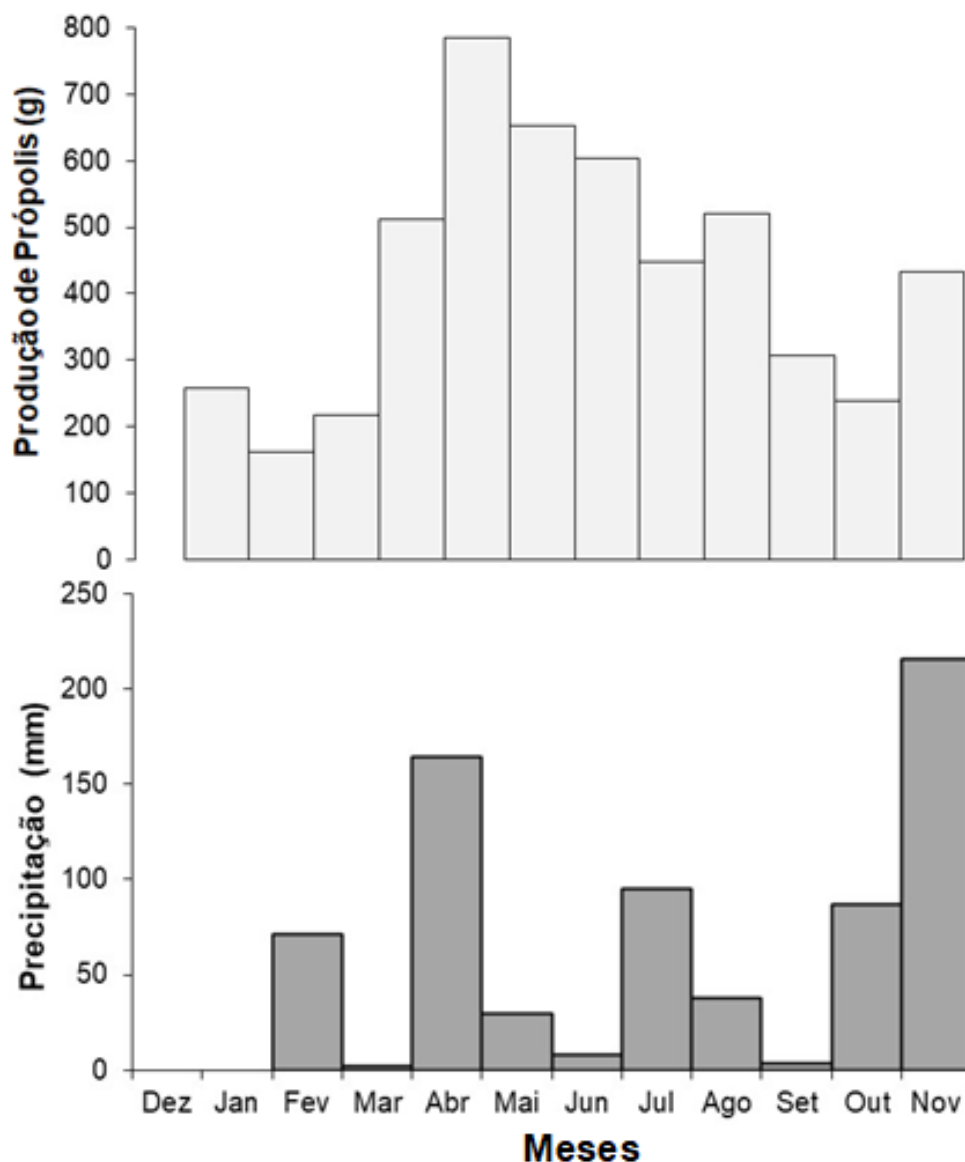


Figura 4. Precipitação pluviométrica (mm) e a produção de própolis (g) durante 12 meses em colônias de abelhas africanizadas. Queimadas-BA (dezembro/2020 a novembro/2021) (<https://portal.inmet.gov.br/>).

Os resultados revelaram a existência de variabilidade das colônias quanto à produção de própolis nesta região, o que potencializa a possibilidade de seleção de colônias para a exploração desse produto da colônia. Se consideramos a produção (em gramas) das colônias mais produtivas e das menos produtivas (Tabela 4), observa-se que há uma diferença média de 75,11%, confirmando a heterogeneidade entre as colônias.

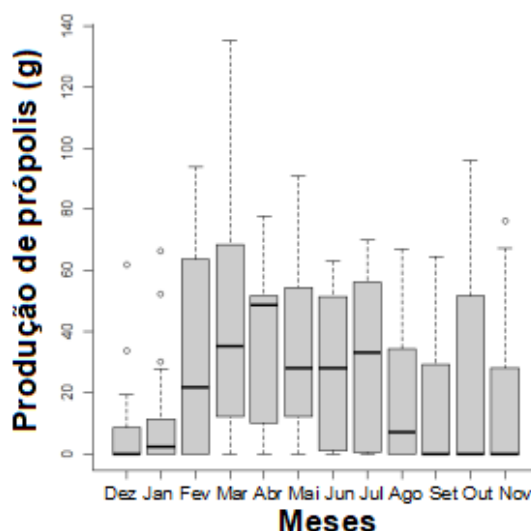


Figura 6. Produção de própolis durante os 12 meses em colônias de abelhas africanizadas em São José do Jacuípe, semiárido baiano (dezembro/2020 a novembro/2021).

Geralmente, a própolis não é o principal produto da colmeia explorado pelos apicultores. Contudo, o seu valor agregado e a possibilidade de diversificação da produção apícola em diferentes regiões têm estimulados os apicultores a investirem sendo atrativo. Sua importância no mercado vem se tornando cada vez mais considerável, pois atualmente, vem ocorrendo diversas descobertas sobre sua composição e uso desses compostos nas áreas alimentícia, farmacêutica, industrial e química (ISHTIAQ et al., 2019).

Tabela 4. Produção mensal de própolis em diferentes períodos em colônias de abelhas africanizadas. São José do Jacuípe-BA (dezembro/2020 a novembro/2021).

Parâmetros	Própolis em (g)		Aumento (%)
	50% mais produtora	50% menos produtora	
Média	494,00	122,96	75,11
Máximo	697,66	285,25	59,11
Mínimo	291,61	27,17	90,68
Amplitude	406,05	258,08	36,44
Desvio padrão	133,85	89,23	33,34

Quando o apicultor possui uma colônia com aptidão para a produção de própolis e esta é adequadamente preparada e manejada, é possível obter bons resultados na produção de própolis (BREYER et al., 2016; ANJUM et al., 2019).

Não foi observada forte correlação entre a produção de própolis e a precipitação pluviométrica (Pearson: $r = 0,26700$; $P = 0,4015$). A produção total do experimento (Tabela 5) pode ser incrementada, se for considerado o uso de uma segunda régua de coleta de própolis na melgueira, totalizando duas régua por melgueira por colmeia. Além disso, é preciso selecionar as rainhas e adequar o manejo das colônias, entre eles a alimentação artificial, troca permanente de cera, disponibilidade de água e sombreamento das colônias. A maior produção semanal de própolis ocorreu entre os meses de março e abril (Figura 7).

Tabela 5. Produção de própolis durante 12 meses em colônias de abelhas africanizadas em São José do Jacuípe-BA. (Melgueira com uma régua coletora de própolis) (dezembro/2020 a novembro/2021).

Produção total (kg)	Produção de 20 colônias (g)	Produção mensal (g)	Produção semanal (g)
5.147,0	257,3	21,4	5,36

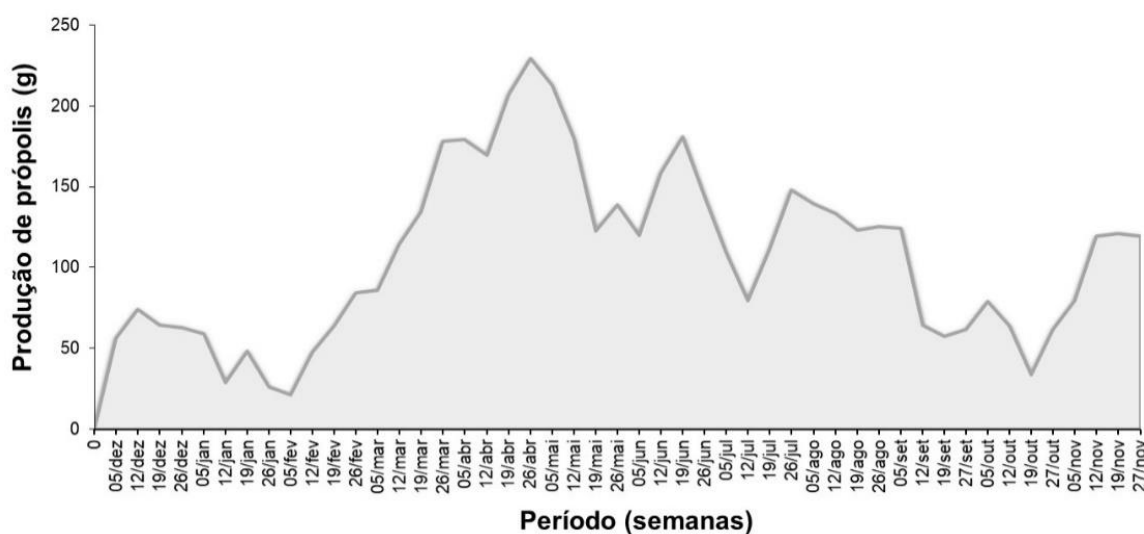


Figura 7. Produção semanal de própolis durante 12 meses. São José do Jacuípe-BA (dezembro/2020 a novembro/2021).

O desempenho individual das colônias produtoras de própolis (Figura 8), apenas quatro colônias tiveram produção acima de 600g durante o ano, cerca de 50 gramas por mês e 12,5g a cada coleta. De acordo com Breyer et al. (2016), cada coletor móvel rende em média 30g, totalizando 60g por colmeia, e a diferença de produção entre as colônias pode ser em função das características genética das rainhas.

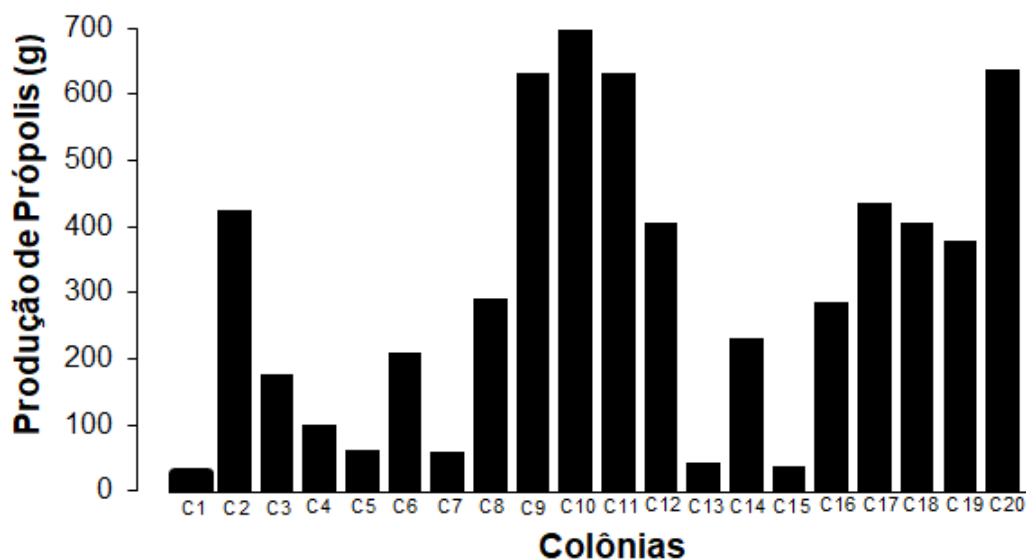


Figura 8. Produção de própolis durante 12 meses em 20 colônias de abelhas africanizadas em São José do Jacuípe (dezembro/2020 a novembro/2021).

CONCLUSÃO

Colônias comerciais para a produção de mel podem produzir própolis no município de São José do Jacuípe, região semiárida no entorno da Bacia do Jacuípe, semiárido baiano, possibilitando diversificação e alternativa de renda para apicultores. A produção de própolis varia entre os meses do ano, o que deve ser observado pelos apicultores para aplicar os devidos manejos nas colônias, de forma a obter a maior produção possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJUM, S. I., ULLAH, A., KHAN, K. A. Composition and functional properties of propolis (bee glue): A review. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 26, n. 7, p. 1695-1703, 2019.

BARRETO, A. L. H.; LOPES, M. T. R.; PEREIRA, F. M.; SOUZA, B. A. **Controle de Qualidade da Própolis**. Embrapa Meio-Norte. Teresina- PI. 2020. 48p

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa SDA nº 03, de 19 jan. 2001. Anexo VI - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de própolis. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 jan. 2001. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/artesanaisetradicionais/assets/files/documento%201%20%20instrucao%20normativa%20sda%20n%2003%20de%2019012001.pdf>>. Acesso em: 23 maio, 2022.

BREYER, H. F. E.; BREYER, E. D. H.; CELLA, I. Produção e beneficiamento da própolis. Florianópolis: Epagri, **Boletim Didático**, n. 138, 2016. 31p.

BRIGHENTI, D. M.; SANTOS, F. C. dos; BRIGHENTI, C. R. G. Método para intensificar a produção de própolis: o quadro coletor “Tira e Põe”. **Mensagem Doce**, n. 85, p. 2-6, 2006.

FERREIRA, M. A.; COSTA, R. A. F.; BISPO, A. S. da R.; CHOUPINA, A. B.; EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; CARVALHO, C. A. L. de; ESTEVINHO, M. L. M. F.; SODRÉ, G. da S. Diversity of in natura propolis fungal microbiota. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, p. 6369-6385, 2021a.

FRANCHIN, M. The use of Brazilian propolis for discovery and development of novel anti-inflammatory drugs. **European Journal of Medicinal Chemistry**, v. 153, n. 5, p. 49-55, 2018.

FREITAS, G.B.L. de. Bioética e Saúde Pública. 1. ed. 2. Vol. - Irati: Pasteur, 2020. 1 livro digital; 503p.

GHISALBERTI, E.L. Propolis: A review. **Bee World**, v.60, p.59-84, 1979.

ISHTIAQ, S., ULLAH, A., ALI, K. Saudi Journal of Biological Sciences Composition and functional properties of propolis (bee glue): A review, **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 26, n. 7, p. 1695-1703, 2019.

LOPEZ, B. G. Análise química dos compostos bioativos da própolis vermelha. 2017. 120 f. Tese (Doutorado em Fármacos, Medicamentos e Insumos para Saúde) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP. 2017.

MARCUCCI, M.C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. **Apidologie**. n 26, p 83-99, 1995.

R Core Team R: A language and environment for statistical computing R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2020.

SALATINO, A.; TEIXEIRA, W. E.; NEGRI, G.; MESSAGE, D. Origin and chemical variation of brazilian própolis. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2, p. 33-38, 2005.

SANTOS, M. S.; ESTEVINHO, L. M.; CARVALHO, C. A. L.; MORAIS, J. S.; CONCEIÇÃO, A. L. S.; PAULA, V. B.; MAGALHÃES'GUEDES, K.; ALMEIDA, R. C. C. Probiotic Yogurt with Brazilian Red Propolis: Physicochemical and Bioactive Properties, Stability, and Shelf Life. **Journal of Food Science**, v. 84, p. 1, 2019.

SILVA, J. B. Potencial Hepatoprotetor e Genoprotetor da Própolis Vermelha Produzida por Abelha (*Apis mellifera*) no Rio Grande do Norte, Brasil. 2019. 86 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN. 2019.

SOUZA, L.E. de L. Avaliação da produção de própolis em colônias de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) na Baía do Iguape, Bahia. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas-BA. 2015.

ARTIGO 3**INFESTAÇÃO DO ÁCARO *Varroa destructor* EM COLÔNIAS DE *Apis mellifera* EM DOIS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BAIANO ¹**

¹Artigo a ser ajustado e submetido ao periódico científico Sociobiology na língua inglesa.

INFESTAÇÃO DO ÁCARO *Varroa destructor* EM COLÔNIAS DE *Apis mellifera* EM DOIS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BAIANO

Resumo: O ácaro *Varroa destructor* é um ectoparasita de larvas, pupas e adultos das abelhas, sendo considerado uma das pragas que mais causam problemas à apicultura comercial em todo mundo. O objetivo deste trabalho foi determinar o nível de infestação do ácaro *Varroa destructor* em colônias de *Apis mellifera* em dois municípios do semiárido baiano, no entorno da Bacia do Jacuípe, de forma a contribuir para avaliar o estado da saúde dessas abelhas na região. As avaliações foram realizadas mensalmente em 20 colônias de cinco apiários durante um ano. As amostras foram compostas por 300 abelhas por colônia, colocadas em recipientes plásticos com álcool 70%, que após peneiradas e contados os ácaros, foram armazenadas em álcool absoluto em freezer -80°C. O nível de infestação em cada colônia foi definido pela divisão do número de ácaros pelo número de abelhas e multiplicado por 100. Houve diferença significativa na infestação de *V. destructor* em colônias de *A. mellifera*, nos diferentes períodos e apiários durante 12 meses. O ácaro *V. destructor* está presente em colônias comerciais de *A. mellifera* e, embora a taxa de infestação se encontre abaixo dos valores recomendados para implementação de medidas de controle, deve ser uma alerta para os apicultores, uma vez que esse ácaro, tanto parasita, quanto transmite vetores patogênicos às abelhas, como vírus.

Palavras-Chave: *Apis mellifera*, Manejo de Colônias, saúde das abelhas.

***Varroa destructor* MITE INFESTATION IN *Apis mellifera* COLONIES IN TWO MUNICIPALITIES IN THE SEMIARID BAHIA, BRAZIL**

Abstract: The *Varroa destructor* mite is an ectoparasite of bee larvae, pupae and adults, being considered one of the pests that most cause problems to commercial beekeeping worldwide. The objective of this work was to determine the level of *V. destructor* mite infestation in colonies of *Apis mellifera* in two municipalities in the semiarid region of Bahia, in the surroundings of the Jacuípe Basin, to contribute to assess the health status of these bees in the region. Evaluations were performed monthly in 20 colonies of five apiaries for one year. The samples were composed of 300 bees per colony, placed in plastic containers with 70% alcohol, which, after sieving and counting the mites, were stored in absolute alcohol in a freezer at -80°C. The level of infestation in each colony was defined by dividing the number of mites by the number of bees and multiplied by 100. There was a significant difference in the infestation of *V. destructor* in colonies of *A. mellifera*, in different periods and apiaries during 12 months. The mite *V. destructor* is present in commercial colonies of *A. mellifera* and, although the infestation rate is below the recommended values for the implementation of control measures, it should be a warning to beekeepers, since this mite, both a parasite, how much transmits pathogenic vectors to bees, such as viruses.

Keywords: *Apis mellifera*, Colony Management, Bees Health.

INTRODUÇÃO

O ácaro *Varroa* é considerado um dos principais agentes causadores de doenças em *Apis mellifera* e está associado à mortalidade e perdas de colônias no mundo (DE SOUZA et al., 2019; SILVA, 2019). A espécie *V. destructor* é um tipo de ectoparasita de larvas, pupas e adultos das abelhas do gênero *Apis*, sendo considerada uma das pragas que mais causam problemas à apicultura comercial (SCHAFASCHEK, 2020).

Os ácaros perfuram o exoesqueleto das abelhas e sugam as estruturas gordurosas, assegurando a sua sobrevivência e reprodução, enfraquecendo e reduzindo a longevidade das abelhas (MOPOSITA et al., 2019). Eles se alimentam da gordura das abelhas, assim fragiliza o sistema imunológico, propiciando outras infecções (Ramsey et al., 2019). Segundo esses autores, a hemolinfa é pouco nutritiva para suprir as necessidades energéticas da *V. destructor*, enquanto o tecido lipídico é bastante nutritivo e desempenha um papel importante na saúde da abelha.

Várias pesquisas indicam a Varroatose como sendo uma das causas responsáveis pela Síndrome do Colapso das Colônias (CCD) (SERRA, 2020) e a sua gravidade pode aumentar com a redução do fluxo de alimento, do período de desenvolvimento da cria, das condições climáticas, da subespécie das abelhas e da capacidade das abelhas em detectar o ácaro e removê-lo (CASTAGNINO e CASTAINO, 2012).

Varroa destructor é um parasita obrigatório de abelhas e só consegue sobreviver algumas horas fora do seu hospedeiro. O máximo da população de *V. destructor* ocorre logo após o pico da população de abelhas (OIE, 2018). Dessa forma, quando o número de abelhas começa a diminuir, o número de parasitas aumenta, e com o tempo, o número de células de criação parasitadas aumenta também (van DOOREMALEN et al., 2012).

Quando o ácaro *Varroa* chegou ao Brasil, as abelhas africanas demonstraram ser mais tolerantes, quando comparadas com as subespécies europeias, que foram fortemente afetadas (FONTES, 2019). No entanto, levantamentos tem demonstrado uma taxa reprodutiva crescente, mas também a existência de variabilidade entre colônias (MESSAGE, 2010).

O objetivo deste trabalho foi determinar o nível de infestação do ácaro *V. destructor* em colônias de *A. mellifera* em dois municípios do semiárido baiano, no

entorno da Bacia do Jacuípe, Bahia, de forma a contribuir para avaliar o estado da saúde dessas abelhas na região.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre dezembro de 2020 e novembro de 2021 com coletas mensais de amostras em cinco apiários localizados nos municípios de São José do Jacuípe-BA e de Capim Grosso-BA. Ambos os municípios apresentam o clima tropical com estação seca (classificação climática de Köppen-Geiger: Aw), a precipitação pluviométrica anual média de 500 mm e temperatura média anual entre 25°C e 33°C. (Tabela 1; Figura 1).

Tabela 1. Número de colônias e localização dos apiários.

Apiários	Colônias	Coordenadas Geográficas	Municípios
AP1: Formosa	44	S 11° 24'19.476" W 39° 53'08.3688"	S. J. do Jacuípe
AP2: Tigre	30	S 11° 22'46.9092" W 39° 52'52.644"	S. J. do Jacuípe
AP3: Embratel	20	S 11° 24'12.2868" W 39° 54'25.0452"	S. J. do Jacuípe
AP4: Porta	51	S 11° 24'30.8232" W 39° 55'47.982"	Capim Grosso
AP5: Peixe	29	S 11° 25'04.0332" W 39° 56'15.6588"	Capim Grosso

Os dados climáticos foram coletados da estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizado no município de Queimadas-BA, a cerca de 55 km da área experimental. Foram coletados dados de umidade relativa do ar (%), temperatura (°C) e precipitação pluviométrica (mm) durante todo período de estudo.

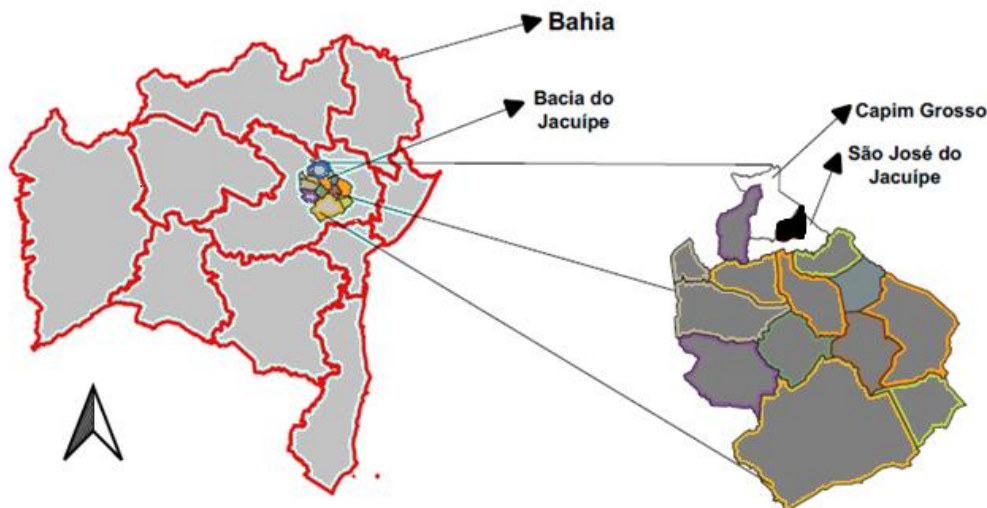


Figura 1. Localização dos municípios São José do Jacuípe-BA e Capim Grosso-BA no semiárido baiano, no entorno da Bacia do Jacuípe.

Padronização do manejo das colônias

Para a realização do estudo foram selecionadas aleatoriamente 20 colmeias em cinco apiários, totalizando 100 colônias, nas quais foram coletadas as amostras mensais de abelhas para avaliação da taxa de infestação do ácaro *Varroa* durante 12 meses (dezembro de 2020 e novembro de 2021).

As colônias foram revisadas mensalmente e durante os períodos de estiagem foram alimentadas com xarope de açúcar 1:1 (água: açúcar) e “bife” proteico (farelo de soja, farelo de milho, mel e açúcar na proporção de 1:1:1:2 partes, respectivamente, acrescido de um limão). O xarope foi ministrado em alimentadores coletivos e o “bife” individualmente por colônia.

Avaliações da infestação de ácaro *Varroa destructor*

Amostras mensais de, aproximadamente, 300 abelhas foram coletadas em cada colônia e colocadas em recipientes com capacidade de 500 mL, contendo 250 ml de álcool a 70% e encaminhadas para análise. No laboratório as amostras foram agitadas por aproximadamente um minuto para o desprendimento do ácaro do corpo das abelhas.

Em seguida foi realizada a filtragem com o auxílio de uma peneira de 2mm que permitiu a retenção das abelhas e passagem dos ácaros para uma bandeja plástica adjacente. O processo foi repetido por duas vezes para assegurar a completa remoção dos ácaros das abelhas. Os ácaros recolhidos foram em seguida contabilizados e o percentual de infestação estabelecido (Figura 2). Os ácaros foram depositados em Eppendorf com álcool absoluto e armazenado em freezer -80°C.

O nível de infestação em cada colônia foi determinado pela divisão do número de ácaros pelo número de abelhas e multiplicado por 100 (DIETEMANN et al., 2013).

$$Ni = (Na / Nab) \times 100$$

Onde,

Ni= Nível de infestação (%)

Na= Número de ácaros

Nab= Número de abelhas

A média geral por apiário, no mês e no ano, foi determinada utilizando-se os dados de todas as colmeias no mesmo apiário. Para algumas análises o número de ácaros por apiário foi organizado por trimestre. Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico computacional "R" (R Development Core Team, 2021). As médias foram submetidas a comparação pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Foi realizado a análise canônica e testes de estatística multivariados (Lambda de Wilk, Traço Lawley-Hotelling, Traço de Pillai e Maior autovalor) para avaliar a diferença na taxa de infestação de *Varroa* entre os diferentes apiários. A hipótese foi que, coletivamente, os níveis de infestação sejam afetados pela diferença de locais.

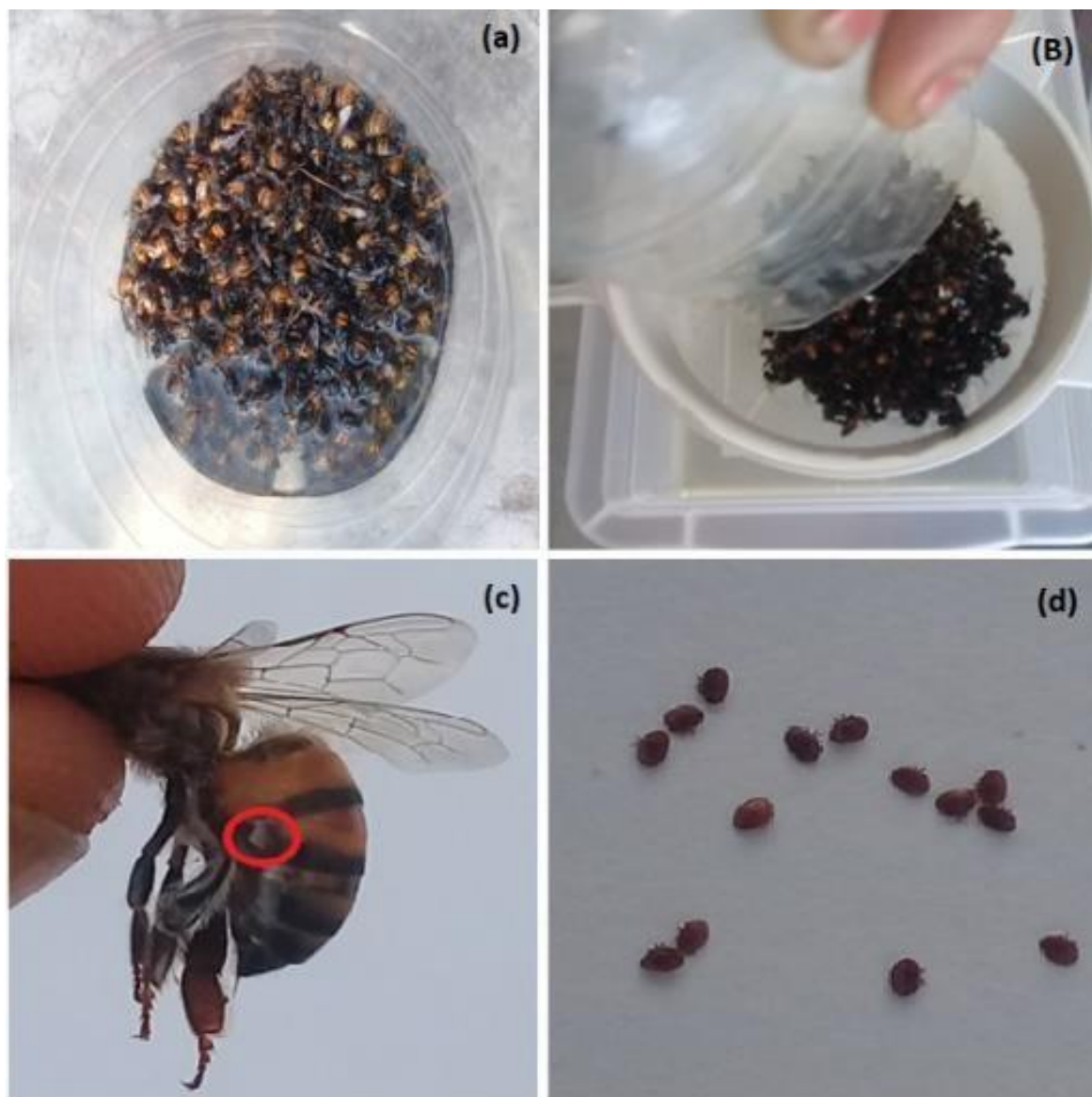


Figura 2. Cerca de 300 abelhas sacrificada em álcool (a), peneiramento (b), localização da Varroa na abelha (c), ácaros Varroa encontrado na amostragem (d). em colônias de abelhas africanizadas na Bacia do Jacuípe. São José do Jacuípe-BA, 2022. (Fonte: Arcevo Insecta 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou que houve diferença significativa na infestação de *Varroa destructor* em colônias de *A. mellifera*, nos diferentes períodos (trimestres) e nos cinco apiários (Tabela 2).

Tabela 2. Infestação de *Varroa destructor* em cinco apiários comerciais em dois municípios do semiárido baiano.

Apiários	1ºtrimestre	2ºtrimestre	3ºtrimestre	4ºtrimestre
AP1	3,27 a	2,22 b	2,32 a	2,93 a
AP2	2,88 a	2,32 a	1,91 b	2,77 a
AP3	3,65 a	3,60 a	3,20 b	4,88 a
AP4	3,03 a	2,22 b	2,40 a	3,26 a
AP5	2,33 b	2,07 b	2,04 b	4,88 a

*Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade (1º Trimestre: 12/2020, 01/2021 e 02/2021; 2º Trimestre: 03/2021, 04/2021 e 05/2021; 3º Trimestre: 06/2021, 07/2021 e 08/2021; e 4º Trimestre: 09/2021, 10/2021 e 11/2021).

Observou-se que os apiários (AP1 e AP2) tiveram maior infestação de varroa no primeiro trimestre do ano, já os demais foi no quarto e último trimestre da avaliação. Apesar de haver diferença estatística entre os trimestres, o índice de infestação de *V. destructor* ficaram abaixo de 5%. No Brasil a taxa de infestação em abelhas africanizadas pelo ácaro *Varroa* varia, entre 0 e 11%, especificamente na região Nordeste, o índice fica entre 3,4 e 7,24% (PINTO et al.; 2011; CLEMENTINO et al., 2016; MARTIN & CORREIA-OLIVEIRA, 2016; CORREIA-OLIVEIRA et al., 2018; MERCÊS, 2018; PEIXOTO et al., 2021). Geralmente, no Brasil os maiores índices de infestação pelo ácaro são mais elevados no período de inverno (PINTO et al.; 2011; CLEMENTINO et al., 2016).

Considerando os resultados da análise multivariada de variância (MANOVA) foi possível observar que as variáveis de meses são muito significativamente diferentes entre os cinco locais. Os resultados obtidos a partir do primeiro discriminante canônico na primeira função de correlação canônica (Can1) explicou 64,42% do total da variação, enquanto a segunda função de correlação canônica (Can2) explicou 28,12% da variação total. Como as duas primeiras funções canônicas foram suficientes no presente estudo, pois explicaram 92,54% da variabilidade dos dados, optou-se por uma análise discriminante canônica, por meio da dispersão dos escores (Figura 3.)

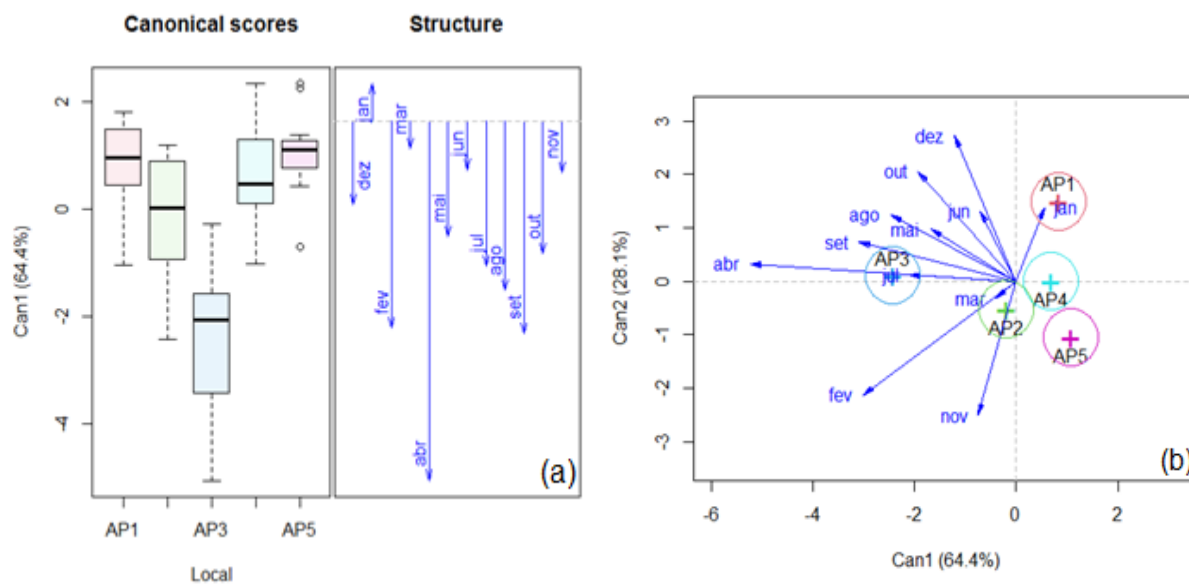


Figura 3. Biplot de discriminante canônica Biplot da infestação de *Varroa destructor* em cinco apiários comerciais em dois municípios do semiárido baiano durante 12 meses. AP1= apiário Formosa; AP2= apiário Tigre; AP3= apiário Embratel; AP4= apiário Porta; AP5= apiário Peixe.

Pela análise discriminante canônica na Figura 3, verificou-se que apiários os AP2, AP4 e AP5 apresentaram comportamentos similares entre si para a infestação de *Varroa destructor*. A CAN 1 foi mais eficiente para discriminar os 3 grupos de tratamentos, quando comparado com a CAN 2, com 64,4% de variação dos dados. No apiário AP3 e no mês de abril foram observados as maiores infestação pelo ácaro na região.

Vários fatores podem estar associados a infestação de *Varroa destructor*, entre eles, os relacionados com o clima, que por sua vez, interferem na oferta de alimento, alterando a dinâmica populacional da colônia. Além do manejo do apicultor com a troca de cera e alimentação em período de estiagem.

A infestação foi maior no apiário AP2 para os meses de agosto, outubro, dezembro. Considerando os cinco locais avaliados no período de doze meses, podemos agrupá-los em três grupos: maior infestação (AP3); infestação intermediária (AP2) e menor infestação (AP2, AP4 e AP5). Estes resultados confirmam os resultados obtidos por meio da MANOVA, ou seja, a análise discriminante canônica permitiu verificar a diferença e a discriminação entre os tratamentos.

O maior nível de infestação encontrado em AP3 pode ter ocorrido em função da maior incidência de zangões observada nas colônias desse apiário. Os ácaros fêmeas tem preferência pelas crias de zangões, visto que o período da fase de pupa nos zangões é maior do que nas operárias. Esse tempo maior permite que quatro a cinco novas fêmeas sejam capazes de chegar à fase adulta nas células de zangões, já nas células de cria de operárias apenas 2 a 3 ácaros chegam a fase adulta (SILVA, 2019).

Geralmente, a *V. destructor* tem preferência por parasitar a criação de zangões em comparação com a criação de operárias, pois o primeiro além de oferecer mais nutrientes aos ácaros, também libera mais agentes químicos atrativos (SILVA, 2021). A disseminação do ácaro pelas colônias de abelhas é facilitada por diversos fatores, entre eles se destaca o fato das fêmeas preferirem ovipositar nos alvéolos que contém cria de zangões, a única casta que não possui cheiro específico, dando a possibilidade de entrar em qualquer colmeia sem ser molestado pelas abelhas. A preferência da *V. destructor* por células de zangões também tem sido observada em abelhas africanizadas (TORRES e BARRETO, 2013).

Apesar da presença de ácaros, as colônias das abelhas africanizadas deste estudo podem ser consideradas tolerantes ao *Varroa*, um tipo de resistência da abelha ao ácaro, uma vez que apresentaram infestação abaixo de 10%. Segundo MARTIN et al. (2020), infestação do ácaro abaixo de 10% são insuficientes para afetarem o desenvolvimento das colônias, indicando algum tipo de resistência. Contudo, o apicultor deve ficar alerta, uma vez que a intensificação de estressores, como mudanças climáticas, aumento de uso de agrotóxicos (CASTILHOS et al., 2019 a,b) e contaminantes (NASCIMENTO et al., 2020), podem desencadear desdobramentos e adaptações do ácaro, que além de se alimentar das abelhas, também são vetores de vírus patogênicos (PEIXOTO et al., 2021).

Fatores climáticos e a infestação de *Varroa destructor*

Os dados de umidade relativa do ar, temperatura média e precipitação pluviométrica durante todo período de estudo é observado na Figura 4. Não houve correlação entre esses fatores e a taxa de infestação do *Varroa*. É possível que as condições ambientais nos locais dos apiários apresentem características distintas

daquelas abrangidas pela Estação Meteorológica, por conta da distância. Ressalta-se que a Estação Meteorológica de Queimadas -Ba é a mais próxima dos apiários.

As condições climáticas podem desempenhar um papel importante em populações de colônias de *A. mellifera* na região semiárida, pois os eventos de florescimento das espécies de plantas são altamente dependentes da precipitação pluviométrica. Os parâmetros ambientais podem influenciar o tamanho das colônias de abelhas, já que afetam de forma direta a disponibilidade de alimentos, influenciando as taxas de infestação de *V. destructor* em regiões secas (MEDINA-FLORES et al., 2014).

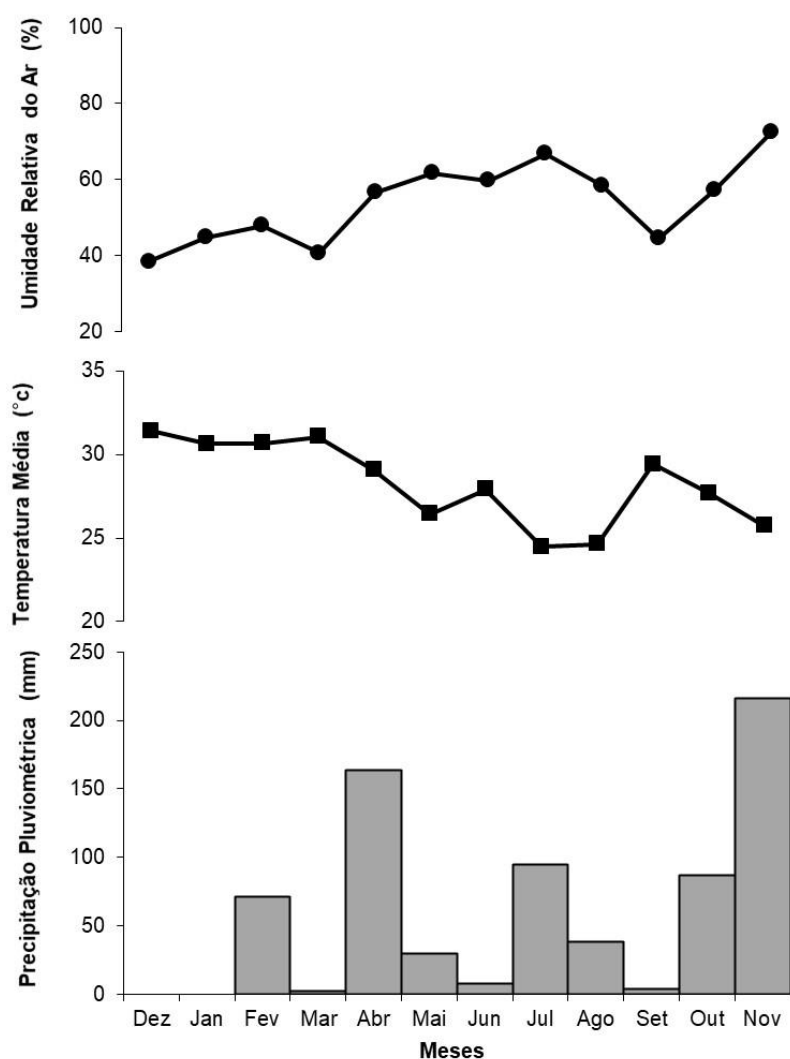


Figura 4. Precipitação pluviométrica, temperatura média e umidade relativa do ar durante 12 meses. Queimadas-BA (dezembro/2020 a novembro/2021) (<https://portal.inmet.gov.br/>).

No Nordeste brasileiro, as altas temperaturas provocadas pela forte radiação da região são comumente o fator que interfere no equilíbrio térmico das colônias (DOMINGOS; GONÇALVES, 2014), podendo muitas vezes, provocar o aquecimento interno da colônia a ponto de acarretar o derretimento dos favos de cera, provocando as abelhas a realizarem o abandono da colônia ou enxameação migratória, como comumente ocorre em apiários nas áreas de vegetação de Caatinga.

Oliveira et al. (2018) afirmaram que a temperatura e a altitude são variáveis que apresentam grau moderado de atuação sobre o parasitismo pelo ácaro, onde colônias localizadas em áreas com alta precipitação pluviométrica e baixa altitude podem ter maior incidência de *V. destructor* e níveis de infestação do que em regiões com temperaturas quentes e altas.

A infestação de *V. destructor* ao longo do tempo entre os apiários, demonstra que há um maior índice de infestação do ácaro no apiário Embratel (AP3). Isso pode ter ocorrido em função de maior população de zangões e manejo inadequado do apicultor que mantinha as colônias em um ambiente com pouco sombreamento, assim, as temperaturas mais elevadas no interior da colônia, tornava um ambiente mais favorável ao desenvolvimento do ácaro (Figura 5).

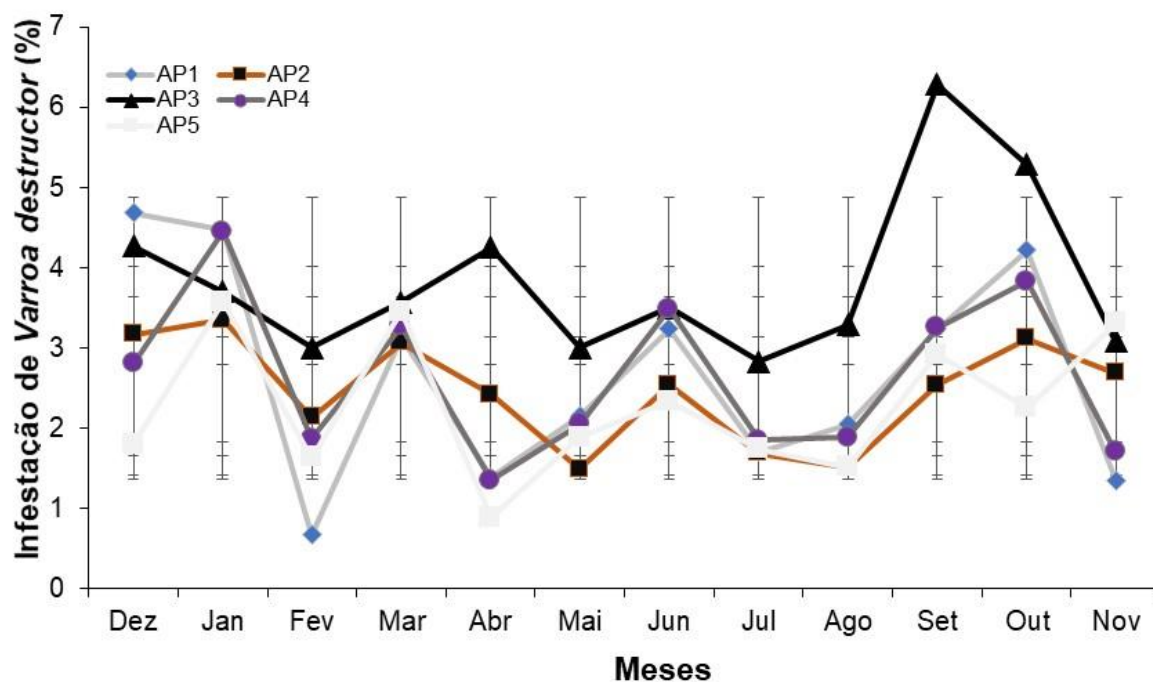


Figura 5. Infestação de *Varroa destructor* em cinco apiários comerciais em dois municípios do semiárido baiano (dezembro/2020 a novembro/2021).

CONCLUSÃO

O ácaro *Varroa destructor* está presente em colônias comerciais de *Apis mellifera* localizadas em dois municípios do semiárido baiano, no entorno da Bacia do Jacuípe. A taxa de infestação, embora se encontre abaixo dos valores recomendados para implementação de medidas de controle, deve ser uma alerta para os apicultores, uma vez que esse ácaro, tanto parasita, quanto transmite vetores patogênicos às abelhas, como vírus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTAGNINO, G. L. B; ORSI, R. OLIVEIRA. Produtos naturais para o controle do ácaro *Varroa destructor* em abelhas africanizadas, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 6, p. 738- 744, 2012.

CASTILHOS, D.; BERGAMO, G.C.; GRAMACHO, K.P.; GONÇALVES, L.S. Bee colony losses in Brazil: a 5-year online survey. **Apidologie**, v.50, p.1-10, 2019a.

CASTILHOS, D.; DOMBROSKI, J.L.D.; BERGAMO, G.C.; GRAMACHO, K.P.; GONÇALVES, L.S. Neonicotinoids and fipronil concentrations in honeybees associated with pesticide use in Brazilian agricultural areas. **Apidologie**, v.13, p.1-12, 2019b.

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 de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 3, p. 177-181, 2016.

DE SOUZA, F. S.; KEVILL, J. L.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; CARVALHO, C. A. L.; MARTIN, S. J. Occurrence of deformed wing virus variants in the stingless bee *Melipona subnitida* and honey bee *Apis mellifera* populations in Brazil. **Journal of General Virology**, v. 100. p. 289-294. 2019.

DIETEMANN, V., NAZZI, F., MARTIN, S. J., ANDERSON, D. L., LOCKE, B., DELAPLANE, K. S., WAUQUIEZ, Q., TANNAHILL, C., FREY, E., ZIEGELMANN, B., ROSENKRANZ, P., & ELLIS, J. D. Standard methods for varroa research. **Journal of Apicultural Research**, v. 52. 2013.

DOMINGOS, H. G. T.; GONÇALVES, L. S. Termorregulação de abelhas com ênfase em *Apis mellifera*. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 8, n. 3, p.1 50-154, 2014.

FONTES, F. M. Importância ecológica das abelhas: percepção de estudantes de escolas rurais do Baixo São Francisco sergipano. 2019. 79 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Universidade Tiradentes, Aracaju- SE. 2019.

MAPOSITA, D. A. M.; CABELO, L. M.; MONROY, B. L. D.; CRUZ, A. A. Varroasis and Defense (*Apis mellifera*) Mechanisms of Honey Bees. **Revista de Produção Animal**, v. 31, n. 3, 2019.

MARTIN, S. J.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E. The occurrence of ecto-parasitic *Leptus* sp. mites on Africanized honey bees. **Journal of Apicultural Research**, v. 55, n. 3, p. 243-246, 2016.

MARTIN, S.J.; HAWKINS, G.P.; BRETTELL, L.E.; REECE, N.; CORREIA-OLIVEIRA, M.E.; ALLSOPP, M.H. *Varroa destructor* reproduction and cell-recapping in mite-resistant *Apis mellifera* populations. **Apidologie**, v. 51, n. 3, p. 369-380. 2020.

MARTINEZ, O. A.; SOARES, A. E. E. Melhoramento genético na apicultura comercial para produção da própolis. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.4, p.982-990, 2012.

MEDINA-FLORES, C.A., GUZMÁN-NOVOA, E., HAMIDUZZAMAN, M.M., ARÉCHIGA-FLORES, C.F., LÓPEZ-CARLOS, M.A. Africanized honey bees (*Apis mellifera*) have low infestation levels of the mite *Varroa destructor* in different ecological. **Genetics and Molecular Research**, v. 13, n. 3, 2014.

MESSAGE, D. Principais problemas sanitários em apiários do Brasil. In: Congresso Íberoamericano de Apicultura, 10. Natal, RN. **Anais...** Natal, RN, 2010.

NASCIMENTO, A.S.; NASCIMENTO, A.S. do; CLARTON, L.; FERREIRA, A.F.; MACHADO, C.S.; CARVALHO, C.A.L. Physicochemical characterization and determination of metals in *Apis mellifera* L. honey produced in a region contaminated by lead. **Revista Virtual de Química**, v.12, p.1-17, 2020.

NAZZI, F.; LE CONTE, Y. Ecology of *Varroa destructor*, the major ectoparasite of the western honey bee, *Apis mellifera*. **Annual Review of Entomology**, v. 61, p. 417-432. 2016.

OIE. World Organisation for Animal Health. Varroosis of Honey bees (Infestation of Honey bees with *Varroa* spp.). In: OIE Terrestrial Manual 2018. p. 777–782.

OLIVEIRA, M.E.C.; MERCES, C.C.; MENDES, R.B.; NEVES, V.S.L.; SILVA, F.L.; CARVALHO, C.A.L. de. Can the Environment Influence Varroosis Infestation in Africanized Honey Bees in a Neotropical Region. **Florida Entomologist**. v. 101, p. 464-469, 2018.

PEIXOTO, C.M.; FRANCA, S.O.; MERCES, C.C.; OLIVEIRA, M.E.C.; CARVALHO, C. A.L. de. Occurrence of pathogenic viruses in Africanized honey bees in Brazil. **Journal of Apicultural Research**, v.60, p.1-8, 2021.

PEIXOTO, C. M.; OLIVEIRA, M. E. C.; CARVALHO, C. A. L. de. *Varroa destructor* in *Apis mellifera* colonies in Brazil. **Journal of Apicultural Research**, v. 60, p. 1-7, 2021.

PINTO, F. A.; PUKER, A.; MESSAGE, D.; BARRETO, L. M. R. C. *Varroa destructor* in Jucituba, Vale do Ribeira, southeastern Brazil: seasonal effects on the infestation rate of ectoparasite mites on honeybees. **Sociobiology**, v.57, p.511- 518, 2011.

R Core Team R: A language and environment for statistical computing R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2020.

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 honey bee fat body tissue and not hemolymph. **PNAS**, v. 116, n. 5, 2019.

ROSENKRANZ, P, ELLIS, J. D. Standard methods for varroa research. **Journal of Apicultural Research**, v. 52, n. 1, p. 1-54, 2013.

SCHAFASCHEK, T. P. Seleção e produção de rainhas de abelhas *Apis mellifera* Florianópolis. (Epagri. **Boletim Técnico**, 190) 2020. 69p

SERRA, R. S. Alterações histopatológicas e citotóxicas no intestino médio de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) causadas por acaricida e fungicida. 2020. 49 f. Tese (Doctor Scientiae). Universidade Federal de Viçosa-MG. 2020.

SILVA, A. C. O. Luta contra a *Varroa destructor*. Desenho experimental de um estudo de eficácia de campo de fármacos anti-varroa. 2021 44 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Universidade do Porto - Portugal. 2021.

SILVA, M.C. Termorregulação e Produção da *Melipona scutellaris* em colmeias construídas com diferentes tipos de madeira. 2019. 90 f. Dissertação (Doutora em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande – PB. 2019.

TEIXEIRA, E. W., CHEN, Y., PETTIS, J., & EVANS, J. D. Primeira análise metagenômica de microorganismos em abelhas melíferas oriundas do Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v. 65, n. 4, p. 355-361, 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. **Entomo Brasilis**, v. 6, n. 1, p. 30-33, 2013.

van DOOREMALEN, C.; GERRITSEN, L.; CORNELISSEN, B.; VAN DER STEEN, J. J. M.; VAN LANGEVELDE, F.; BLACQUIÈRE, T. Winter survival of individual honey bees and honey bee colonies depends on level of varroa destructor infestation. **PLoS ONE**, v. 7, n. 4, 2012.

ARTIGO 4**COMPORTAMENTO HIGIÊNICO EM COLÔNIAS DE
Apis mellifera EM DOIS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BAIANO ¹**

¹Artigo a ser ajustado e submetido ao periódico científico Journal of Apicultural Research na língua inglesa

COMPORTAMENTO HIGIÊNICO EM COLÔNIAS DE *Apis mellifera* EM DOIS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BAIANO

RESUMO: A saúde da colônia de *Apis mellifera* está diretamente relacionada ao comportamento higiênico das operárias, pois as abelhas fazem um controle contra organismos infecciosos que provocam doenças em crias. O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de comportamento higiênico (CH) em colônias de *Apis mellifera* em dois municípios do semiárido baiano, no entorno da Bacia do Jacuípe. As avaliações do CH foram realizadas mensalmente em 20 colônias nos cinco apiários. A técnica consistiu na escolha de um quadro central de favo com crias operculadas entre 10 e 14 dias de idade, delimitando duas áreas vizinhas em forma de losango, cada uma com 100 células operculadas de 10 linhas por 10 fileiras. A primeira área foi destinada para perfuração com alfinete entomológico e a segunda área como testemunha sem perfuração. Para a estimativa do comportamento higiênico de cada colônia avaliou-se a taxa de remoção das pupas comparativamente a área não perfurada após 24 horas. Não houve diferença significativa no comportamento higiênico ao longo do tempo. Todas as colônias ficaram em torno de 80% de remoção, sendo classificadas como sendo colônias de comportamento higiênico intermediário. No período seco 60% das colônias foram classificadas como higiênicas e no período chuvoso 80% das colônias ficam no grupo de comportamento higiênico intermediário. As colônias avaliadas possuem potencial de seleção com base no comportamento higiênico, o que pode contribuir para o estado da saúde das abelhas e aumento da produtividade das colônias.

Palavras-Chave: Sanidade das Abelhas, Manejo de colônias, Produção Apícola

HYGIENIC BEHAVIOR IN *Apis mellifera* COLONIES IN TWO MUNICIPALITIES IN THE SEMIARID BAHIA, BRAZIL

ABSTRACT: The health of the *Apis mellifera* colony is directly related to the hygienic behavior of the workers, as the bees control infectious organisms that cause diseases in their offspring. The objective of this work was to evaluate the presence of hygienic behavior (HB) in colonies of *Apis mellifera* in two municipalities in the semi-arid region of Bahia, in the vicinity of the Jacuípe Basin. Hygienic behavior assessments were performed monthly in 20 colonies in the five apiaries. The technique consisted of choosing a central comb frame with capped chicks between 10 and 14 days of age, delimiting two neighboring diamond-shaped areas, each with 100 capped cells of 10 lines by 10 rows. The first area was destined for perforation with an entomological pin and the second area as a control without perforation. To estimate the hygienic behavior of each colony, the pupae removal rate was evaluated compared to the non-perforated area after 24 hours. There was no significant difference in hygienic behavior over time. All colonies were around 80% removal, being classified as colonies of intermediate hygienic behavior. In the dry season 60% of the colonies were classified as hygienic and in the rainy season 80% of the colonies are in the intermediate HB group. The evaluated colonies have selection potential based on hygienic behavior, which can contribute to the health of the bees and increase the productivity of the colonies.

Keywords: Bee Health, Colony Management, Bee Production.

INTRODUÇÃO

O comportamento higiênico (CH) é um mecanismo fundamental na estratégia de resistência natural das abelhas (SCHAFASCHEK, 2020). Trata-se de uma característica hereditária que confere resistência em nível de colônia contra vários estressores (BIGIO et al., 2013), quando as abelhas promovem a desoperculação e ou remoção das crias mortas, danificadas e doentes (LACERDA, 2019).

Portanto, as abelhas consideradas higiênicas apresentam a capacidade de localizar, desopercular e remover as crias contaminadas, parasitadas ou mortas no interior dos alvéolos, impedindo que uma possível doença se dissemine na colônia (GONÇALVES et al., 2008).

Vários estudos demonstram que a base desse comportamento é o fator genético, sendo que diferentes genes favorecem a sua expressão (WIELEWSKI et al., 2012). Estudos iniciais propuseram que o CH é controlado por dois pares de genes recessivos, que em estado de homozigose fazem com que as abelhas sejam higiênicas. No entanto, o número de genes envolvidos no comportamento higiênico ainda não está bem elucidado, sendo que a maioria dos estudos concluíram que esse comportamento é controlado por dois ou mais locos (PEREIRA, 2008). Além disso, o CH é um atributo influenciado pelo efeito genético materno da rainha (NICOLETI et al., 2018).

A característica de expressão do comportamento higiênico é altamente influenciada por fatores ambientais (temperatura, umidade, fluxo de néctar etc.), fatores químicos (feromônios, odores de ácaros parasitas, etc.), fatores físicos (movimentos, vibração, luz, etc.), bem como pela interação entre outros fatores (Gramacho e Gonçalves, 2008).

Com a introdução do ácaro *Varroa* no Brasil em 1972 e a sua rápida disseminação nos diferentes biomas brasileiros, novos alertas foram emitidos, apesar do processo de africanização das colônias de *A. mellifera* ter proporcionado certo aumento da resistência ao ácaro, devido maior grau de comportamento higiênico dessas colônias (ALBUQUERQUE, 2019). Ou seja, atribui-se a baixa incidência de *Varroa* as características genéticas que naturalmente apresenta um alto nível de comportamento higiênico.

O CH também pode estar relacionado a fatores produtivos das colônias, como a produção de mel, própolis ou pólen. Em pesquisa realizada por Nicodemo et al.

(2013), a seleção de colônias para alta produção de própolis resultou em enxames com alto comportamento higiênico e que armazenavam maiores estoques de mel e pólen quando comparados a enxames com baixa taxa de higienicidade (NICOLETI et al., 2018).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de comportamento higiênico (CH) em colônias de *Apis mellifera* em dois municípios do semiárido baiano, no entorno da Bacia do Jacuípe.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre dezembro de 2020 e novembro de 2021 em cinco apiários localizados nos municípios de São José do Jacuípe-BA e de Capim Grosso-BA. Ambos os municípios apresentam o clima tropical com estação seca (classificação climática de Köppen-Geiger: Aw), a precipitação pluviométrica anual média de 500 mm e temperatura média anual entre 25°C e 33°C. (Tabela 1).

Tabela 1. Número de colônias e localização dos apiários.

Apiários	Colônias	Coordenadas Geográficas	Municípios
AP1: Formosa	44	S 11° 24'19.476" W 39° 53'08.3688"	S. J. do Jacuípe
AP2: Tigre	30	S 11° 22'46.9092" W 39° 52'52.644"	S. J. do Jacuípe
AP3: Embratel	20	S 11° 24'12.2868" W 39° 54'25.0452"	S. J. do Jacuípe
AP4: Porta	51	S 11° 24'30.8232" W 39° 55'47.982"	Capim Grosso
AP5: Peixe	29	S 11° 25'04.0332" W 39° 56'15.6588"	Capim Grosso

Os dados climáticos foram coletados da estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizado no município de Queimadas-BA, a cerca de 55 km da área experimental. Foram coletados dados de umidade relativa do ar (%), temperatura (°C) e precipitação pluviométrica (mm) durante todo período de estudo.

As avaliações do comportamento higiênico (CH) foram realizadas mensalmente em 20 colmeias por apiário, totalizando 100 colônias. A técnica consistiu em perfurar uma área com 100 células de um favo contendo crias operculadas de operárias com cerca de 10 a 14 dias de idade, estimada visualmente como pupa de olho rosa. Um alfinete entomológico número 2 foi introduzido no centro dos opérculos em uma

profundidade que permitiu atingir a cria e matá-la. Uma área vizinha à perfurada, também contendo cerca de 100 células, foi delimitada para constituir o controle, sem perfuração (GONÇALVES et a. 2008),

Após 24 horas da perfuração das células, avaliou-se a remoção das crias pelas operárias, por meio da contagem das células vazias nas duas áreas. Em seguida realizou-se os cálculos para determinar a taxa de limpeza na área perfurada e na área testemunha, que posteriormente foram submetidos a um fator de correção "Z", estimado por diferença a porcentagem real removido (MORETTO, 1993; GRAMACHO; GONÇALVES, 1994).

O esquema acima pode ser visualizado na Figura 1. Para a estimativa do CH de cada colônia contou-se as células operculadas submetidas à perfuração (área A), e após 24 horas foram contadas as células desoperculadas ou vazias, dividindo-se o total de células vazias pelo número de células perfuradas, obtendo a quantidade de crias desoperculadas ou removidas pelas operárias higiênicas. Na área B calculou-se o Fator de Correção Z descrito por MORETTO (1993), que corresponde à taxa de limpeza natural da área correspondente, subtraído do valor de células removidas na área A. A estimativa do valor de Z na área B ou controle foi feita da mesma forma que para a área A, considerando que as células operculadas não são perfuradas na área B, e as células vazias ou desoperculadas foram contadas 24 horas após a perfuração das células na área A.

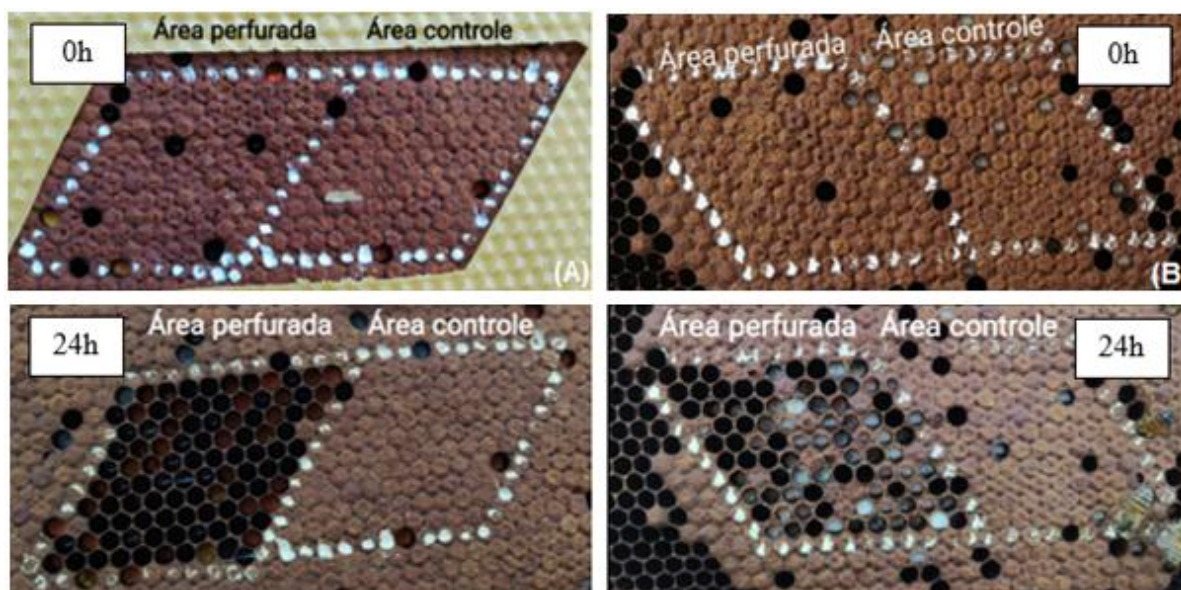


Figura 1. Aspecto do quadro de crias da colônia (higiênica) (A) e da colônia (não higiênica) (B), com áreas demarcadas perfurada e do controle, demonstrando as células operculadas e abertas (limpas ou com crias) em 0h, 24h e perfuração (Fonte: Acervo Insecta, 2021).

O resultado final obtido foi considerado quando o valor do fator de correção (área B) for igual ou inferior a 10%. As fórmulas utilizadas para os cálculos de CH e de Z baseadas nos estudos de GRAMACHO (1999) foram as seguintes:

$$CH = \left(\frac{Cv1 - Cv}{Co} \right) \times 100 - Z$$

Onde:

Cv1 = N° de células vazias vinte e quatro horas após a perfuração.

Cv = N° de células vazias antes da perfuração.

Co = N° de célula operculadas antes da perfuração Z = Fator de Correção obtido no controle.

$$Z = \frac{Y \times 100}{A}$$

Fator de Correção Z: $Z = Y \times 100 / A$, onde:

Z = Porcentagem de células limpas no controle;

A = N° de células com crias operculadas;

$Y = N^{\circ}$ de células vazias ou limpas contendo crias operculadas, removidas naturalmente. Sendo que $Y = C - B$. $C = N^{\circ}$ de células vazias na área de controle, após a introdução do favo na colônia analisada;

$B = N^{\circ}$ de células vazias na área de controle antes do favo ser introduzido. Em cada enxame selecionado realizou-se cinco repetições.

Os testes foram realizados com intervalos de 30 dias em cinco apiários com 20 colônias como repetições. Para classificar as colônias de acordo com o percentual de remoção, foram utilizados os critérios propostos por Boutin et al. (2015), no qual, até 50% de remoção representava colônias não higiênicas; um percentual de remoção entre 50% a 90% são colônias com comportamento higiênico intermediário; enquanto que colônias que apresentaram valores acima de 90% de remoção de crias são classificadas como higiênicas, como ilustrado a Figura 1.

Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico computacional “R” (R Development Core Team, 2021). As médias foram submetidas a comparação pelo teste de Scoot-Knott a 5% de probabilidade, e a correlação de Pearson. Foi realizado a análise canônica, anova, manova e os testes de estatística multivariada, como Lambda de Wilk, Traço Lawley-Hotelling, Traço de Pillai e Maior autovalor foram realizados para avaliar a diferença no CH entre os diferentes apiários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise multivariada de variância (MANOVA) do comportamento higiênico, se observou que as variáveis de meses são muito diferentes significativamente entre os cinco locais. Os valores do CH obtidos a partir do primeiro discriminante canônico na primeira função de correlação canônica (CAN1) explicou 68,2% do total da variação, enquanto a segunda função de correlação canônica (CAN 2) explicou 20,5% da variação total. Dessa forma, as duas primeiras funções canônicas foram suficientes para explicarem 88,7% da variabilidade dos dados (Figura 2).

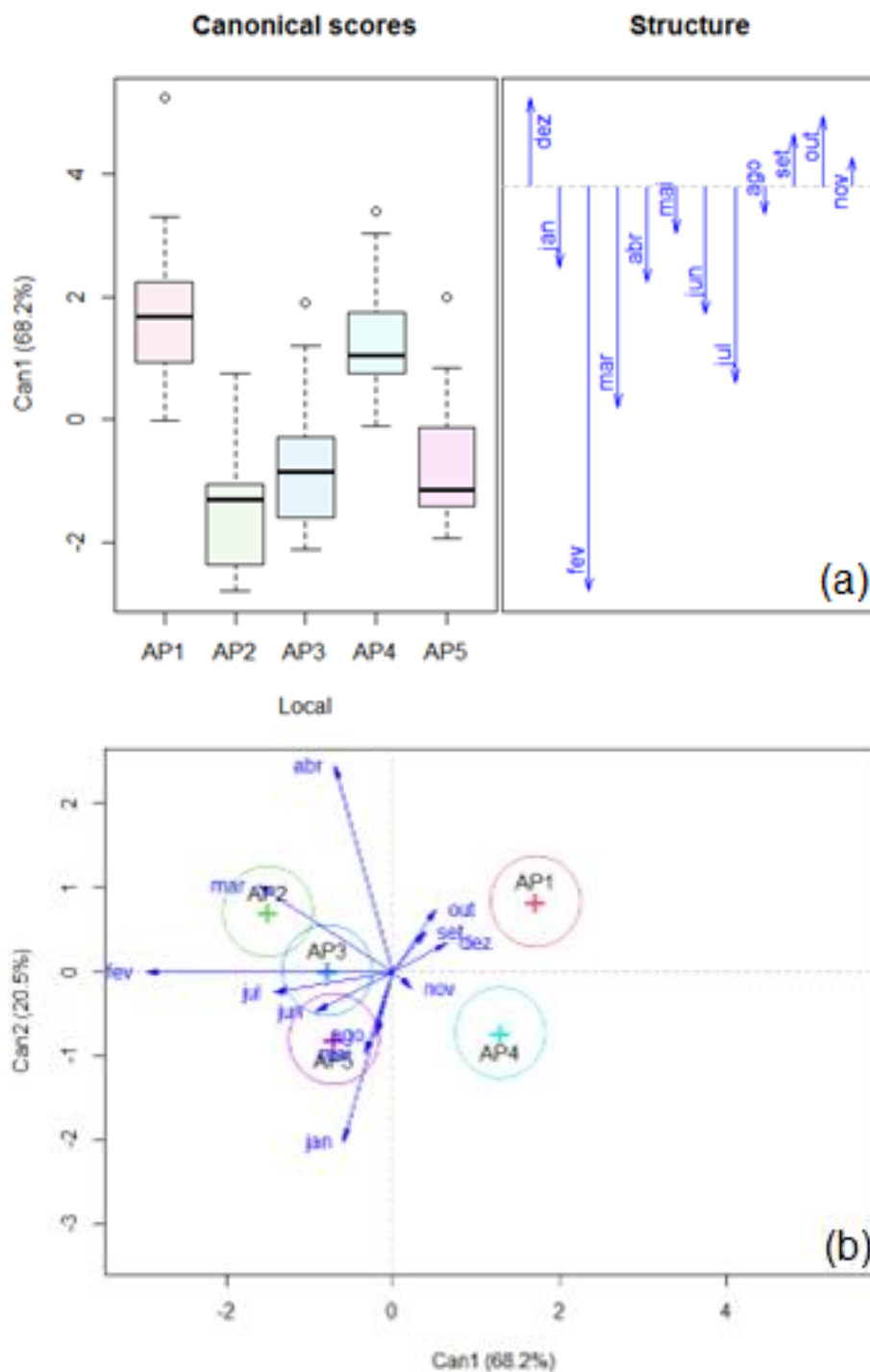


Figura 2. Biplot de discriminante canônica Biplot do Comportamento Higiênico, em cinco apiários durante 12 meses. AP1= apiário Formosa; AP2= apiário Tigre; AP3= apiário Embratel; AP4= apiário Porta; AP5= apiário Peixe.

Os apiários AP2, AP3 e AP5 apresentaram comportamentos similares entre si para o CH (Figura 2b). A CAN 1 foi mais eficiente para discriminar os três grupos de

tratamentos, quando comparada com a CAN 2, com 68,2% de variação dos dados. O apiário AP2, no mês de fevereiro apresentou melhor percentual de remoção.

O CH é uma característica hereditária que sofre influência dos fatores ambientais. Gramacho e Gonçalves (2008) demonstraram que o CH é altamente influenciado pelas condições climáticas (temperatura e umidade), disponibilidade de néctar, agentes químicos (feromônios), odores de ácaros parasitas e condições físicas (movimentos, vibração e luz), além das possíveis interações entre esses fatores. Parasitos e patógenos (PEIXOTO et al., 2021 a, b), transporte de colônias (ANDRADE et al., 2020), agrotóxicos (LEITE et al., 2021) e substâncias químicas (BONSUCESSO et al., 2018; NASCIMENTO et al. 2020) podem ser estressantes para as abelhas, possibilitando a expressão do CH nas colônias.

Neste estudo embora houve correlação entre o CH e a temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, não foi significativa. Os valores médios do CH ficaram acima de 80% (Tabela 2), ou seja, colônias podem ser classificadas como colônias de comportamento higiênico intermediário (conforme classificação proposta por BOUTIN et al., 2015). Em três apiários, houve limpeza total de pupas mortas, isto é, 100% de remoção. Em todos os apiários foram encontradas colônias classificadas como não higiênicas com valores inferiores a 50% de remoção. Nesses casos, cabe ações de melhoramento do plantel por meio de assistência técnica qualificada aos apicultores, de forma a fortalecer as colônias (PINHEIRO et al., 2015).

Os valores CH variam em diferentes estudos, como Pinto et al. (2012) em dois apiários (57,7% e 98,6%) e Schafaschek et al. (2019) em colônias com diferentes linhagens de rainhas (78% e 92%).

Tabela 2. Comportamento higiênico (CH) em colônias de abelhas africanizadas de cinco apiários no semiárido baiano.

Apiários	Média CH (%)	Máximo CH (%)	Mínimo CH (%)	Amplitude	Desvio Padrão
AP1	83,70	97,75	42,70	55,05	8,42
AP2	86,05	100,00	49,35	50,65	8,74
AP3	86,30	100,00	55,72	44,28	7,93
AP4	83,55	100,00	35,83	71,00	10,86
AP5	85,46	99,00	26,79	71,00	9,24

CONCLUSÃO

As colônias avaliadas possuem potencial de seleção com base no comportamento higiênico, o que pode contribuir para o estado da saúde das abelhas e aumento da produtividade das colmeias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. G. S. S. Caracterização fenotípica de colônias de abelhas africanizadas resistentes ou não a *Nosema* e *Varroa destructor* em apiários do agreste e zona da mata de Pernambuco. 2019. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife-PE. 2019.

ANDRADE, B.R.; SANTOS, E.B.; NUNES, L.A.; NASCIMENTO, A.S. do; CARVALHO, C.A.L. Fluctuating asymmetry in *Melipona scutellaris* (L.) 1811 (Hymenoptera: Apidae) associated to stress due to transportation of colonies. **Sociobiology**, v.67, p.417, 2020.

BIGIO, G., SCHÜRCH, R., RATNIEKS, F. W. L. Hygienic behavior in honey bees (Hymenoptera: Apidae): Effects of brood, food and time of the year. **Journal of Economic Entomology**, v. 106, n. 6, p. 2280-2285, 2013.

BONSUCESSO, J.S.; GLOAGUEN, T.V.; DO NASCIMENTO, A.S.; DE CARVALHO, C.A.L.; DE S. DIAS, F. Metals in geopropolis from beehive of *Melipona scutellaris* in urban environments. **Science of The Total Environment**, v.634, p.687-694, 2018.

GONÇALVES, J. C.; MESSAGE, D.; TEIXEIRA, A. B.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. Comportamento higiênico em abelhas africanizadas (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte) 20 p.; Teresina, 2008.

GONÇALVES, L.S; A Influência do Comportamento das Abelhas Africanizadas na População, Capacidade de Defesa e Resistência a Doenças. Anais do I Encontro sobre abelhas, Ribeirão Preto – SP, 69 – 79, 1994.

GRAMACHO, K. P.; GONÇALVES, L. S. Estudo comparativo dos métodos de congelamento e perfuração de crias para avaliação do comportamento higiênico em abelhas africanizadas. In: CONGRESSO LATINO IBEROAMERICANO DE APICULTURA, n.4. 1994. Anais. Cordoba-Argentina, p.45. 1994.

GRAMACHO, K.P. Estudos do comportamento Higiênico em *Apis mellifera* como subsídio a programas de seleção e melhoramento genético em abelhas. 1995. 108 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Faculdade de Filosofia, ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo- São Paulo. 1995.

GRAMACHO, K.P. Fatores que interferem no comportamento higiênico das abelhas *Apis mellifera*. Tese (Doutorado em Entomologia), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 1999 - USP, Ribeirão Preto - SP. 1999.

GRAMACHO, K.P.; GONÇALVES, L.S. Estudo comparativo dos métodos de congelamento e perfuração de crias para a avaliação do comportamento higiênico em abelhas africanizadas. In: Congresso Latinoiberoamericano de Apicultura, 4. 1994 Anais. Córdoba, Argentina. 45p.

LACERDA, M. B. S.; SILVA, S. G.; RODRIGUES, J. F.; MELQUIADES, C. C. V SILVA, E. M. S. Comportamento higiênico de colônias de abelhas, *Apis mellifera* Através de Perfurações em Crias Operculadas. Congresso Brasileiro de Zootecnia. 2019.

LEITE, D.T.; SAMPAIO, R.B.; CHAMBÓ, E.D.; AGUIAR, C.M.L.; DE GODOY, M.S.; DE CARVALHO, C.A.L. Toxicity of chlorpyrifos, cyflumetofen, and difenoconazole on *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) under laboratory conditions. **International Journal of Tropical Insect Science**, v.41, p.1, 2021.

MORETTO, G.; GONÇALVES, L. S.; JONG, D. Heritability of africanized and european honey bee defensive behavior against the mite *Varroa jacobsoni*. **Revista Brasileira de Genética**, v. 16, n. 1, p. 71-76, 1993.

NASCIMENTO, A.S.; NASCIMENTO, A.S. do; CLARTON, L.; FERREIRA, A.F.; MACHADO, C.S.; CARVALHO, C.A.L. Physicochemical characterization and determination of metals in *Apis mellifera* L. honey produced in a region contaminated by lead. **Revista Virtual de Química**, v.12, p.1-17, 2020.

NICODEMO, D.; MALHEIROS, E. B.; DE JONG, D. E COUTO, R. H. N. Increased brood viability and longer lifespan of honeybees selected for propolis production. **Apidologie**, v. 45, p. 269-275, 2013.

NICOLETI, E. T.; SILVA, D. F.; AVELAR, L.; FRANK, A. E.; HOFFMANN, D. H.; ZACCHI, J.; LUCAS, J. D.; JACOBI, K. S. correlação do comportamento higiênico com a produção de mel de colmeias de *Apis mellifera*. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2018.

PEIXOTO, C.M.; FRANCA, S.O.; MERCES, C.C.; OLIVEIRA, M.E.C.; CARVALHO, C. A.L. de. Occurrence of pathogenic viruses in Africanized honey bees in Brazil. **Journal of Apicultural Research**, v.60, p.1-8, 2021a.

PEIXOTO, C. M.; OLIVEIRA, M. E. C.; CARVALHO, C. A. L. de. *Varroa destructor* in *Apis mellifera* colonies in Brazil. **Journal of Apicultural Research**, v. 60, p. 1-7, 2021b.

PEREIRA, R. A. Monitoramento das atividades individuais de abelhas africanizadas relacionadas ao comportamento higiênico. 2008. 121p Tese (Doutor em Entomologia) - Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto / USP – Departamento de Biologia. Ribeirão Preto-SP. 2008.

PINTO, F.; PUKER A.; BARRETO L.; MESSAGE, D. The ectoparasite mite *Varroa destructor* Anderson and Trueman in southeastern Brazil apiaries: effects of the hygienic behavior of africanized honey bees on infestation rates. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 5, p. 1194-1199, 2012.

SCHAFASCHEK, T. P. Seleção e produção de rainhas de abelhas *Apis mellifera*. Florianópolis, Epagri. Boletim Técnico, n. 190, 2020. 69p.

WIELEWSKI, P. et al. Hygienic Behavior and *Varroa destructor* in Honeybee Colonies. **Sociobiology**, v. 59, n. 1, 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região de abrangência da Cooperativa é conhecida pela produção de mel e, portanto, possui tradição na apicultura. Embora a Cooperativa seja ativa e importante na organização da cadeia e negócio apícola, ainda há espaço para o incremento da assistência técnica (AT) de alto nível, de forma a implementar práticas de manejo de colônias, diversificação de produtos apícolas e conceitos de alta produtividade nos apiários. Em parte, esse cenário tende a melhorar substancialmente com as ações de assistência técnica promovida pelo SENAR e SEBRAE na região, mas é necessário intensificar a aproximação entre atores e entidades nesse ambiente, de forma particular os apicultores que foram envolvidos neste estudo, a Cooperativa e as instituições de AT.

Um exemplo do potencial da apicultura regional para a diversificação da produção, atualmente centrada no mel, é a possibilidade de explorar, pelo menos em determinadas épocas do ano, a própolis. Colônias comerciais de abelhas africanizadas instaladas em cinco apiários de dois municípios do semiárido baiano, localizados no entorno da Bacia do Jacuípe, possuem potencial para exploração da produção de própolis. O período de maior produção de própolis na região concentrou entre os meses de abril e maio. As condições climáticas influenciaram diretamente na produção de própolis. Essa atividade pode agregar valor e contribuir na geração renda para os apicultores.

O estado da saúde das colônias, considerando a taxa de infestação do ácaro *Varroa destructor*, parasito mundialmente importante para as abelhas por causar danos diretos e indiretos às abelhas, inclusive com a possível transmissão de vírus, encontra-se abaixo do nível de controle. Apesar da situação favorável é importante alertar que o ácaro está presente nas colônias e que o monitoramento da sua população deve ser objeto de permanente vigilância por parte dos apicultores, uma vez que os danos que eles podem causar nas colmeias podem ser devastadores.

Um aliado, tanto no controle natural dos ácaros, quanto para outros patógenos, com efeito direto e indireto na produtividade das colônias é o comportamento higiênico (CH). Trata-se de um componente genético que está presente nas colônias avaliadas neste estudo. Portanto, cabe ações da AT e do próprio apicultor no sentido de promover a seleção de suas colônias, levando em consideração a presença do CH.

As colônias avaliadas apresentaram comportamento higiênico intermediário, o que oportuniza avançar com programas de melhoramento genético.

O estímulo à AT adequada aos apicultores possibilitará orientações e acompanhamento sobre diferentes práticas de manejo das colmeias, como a troca de rainhas, uso de cera alveolada, disponibilidade de água, cuidados com estressores, sombreamento, alimentação artificial em períodos críticos, manutenção e ampliação de pasto apícola. Dessa forma é possível diversificar os produtos da cadeia apícola e proceder a implementação de programas de seleção de rainhas com CH e alta produtividade, aumentando a produtividade e produção da região. Conseqüentemente, espera-se aumento da geração de renda e melhoria da qualidade de vida dos atores envolvidos nessa atividade.