

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão
(Organizadores)

A ARTE DE CRIAR ABELHAS



Atena
Editora
Ano 2019

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão
(Organizadores)

A Arte de criar Abelhas

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A786	A arte de criar abelhas [recurso eletrônico] / Organizadora José Max Barbosa de Oliveira Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-508-2 DOI 10.22533/at.ed.082190208 1. Abelhas – Criação. 2. Apicultura. 3. Meliponicultura. I. Oliveira Júnior, José Max. II. Calvão, Lenize Batista. CDD 638.1
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra **A Arte de Criar Abelha – Vol.1-** agrega 10 capítulos de pesquisadores de várias regiões do Brasil (de Norte a Sul). Esse volume apresenta de forma aplicada e holística as técnicas destinadas a construção e manutenção do apiário, bem como o papel das abelhas nos ecossistemas. As abelhas estão no planeta há mais de 80 milhões de anos e do total de polinizadores (cerca de 40.000), aproximadamente 25.000 são abelhas. Esses organismos são responsáveis pela produção de alimentos para o homem, provenientes de 900 de 1.300 espécies cultivadas no mundo, em suma, cerca de 36 culturas agrícolas são dependentes de polinizadores. No entanto, a apicultura e a meliponicultura no mundo todo enfrentam hoje o seu maior desafio: as abelhas, principais polinizadores da natureza, estão desaparecendo devido uma série de ações antrópicas (por exemplo, a redução de habitat), que contribuem para a redução ou extinção de populações de abelhas nativas ou manejadas.

Existem fortes evidências de declínios recentes em polinizadores selvagens e domesticados, bem como interrupções nas populações de plantas que dependem deles - que tem sido denominada “crise do polinizador”. Desta forma, os capítulos que compõe esse E-Book nos levarão ao fascinante mundo de um grupo de organismo de suma importância para o planeta.

Apresentamos de forma resumida os capítulos que compõe essa obra:

- De autoria de Andreia Santos do Nascimento & Carlos Alfredo Lopes de Carvalho o capítulo intitulado “**ABELHAS SOCIAIS E PRODUTOS DA COLMEIA COMO INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO COM METAIS: REVISÃO**” trás importantes informações de publicações recentes referentes ao uso de abelhas e seus produtos como bioindicadores de contaminação ambiental com metais.
- O capítulo “**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DOS PRODUTOS DAS ABELHAS INDÍGENAS SEM FERRÃO BRASILEIRAS**”, desenvolvido pela pesquisadora Denise de Mello Bobány relata a importância dos produtos de abelhas, e que estes podem ser uma alternativa saudável para o tratamento de várias infecções, se mostrando eficiente atividade antimicrobiana em diversos experimentos.
- No capítulo “**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE MEL DE MELATO DE BRACATINGA: UMA REVISÃO**”, de Patricia Brugnerotto e colaboradores são apresentados os principais resultados, publicados até o momento, referentes às características físico-químicas e composição de substâncias fenólicas, carboidratos, minerais, aminoácidos e proteínas presentes no mel de melato de bracatinga.
- Em “**COMPORTAMENTO HIGIÊNICO DE ABELHAS MELÍFERAS AFRICANIZADAS EM ÁREA DE TRANSIÇÃO AMAZÔNIA CERRADO, NO TOCANTINS**”, Rômulo Augusto Guedes Rizzardo e colaboradores avaliam o efeito bimestral, ao longo do ano, no comportamento higiênico de colônias de *Apis mellífera*. Os autores demonstraram que, as colônias apresentaram melhor comportamento higiênico no final do período chuvoso e período seco.
- O conhecimento sobre abelhas por acadêmicos de duas Universidades Fe-

derais, localizada na região Norte e Sul do Brasil foi avaliado por Bruna Costa Ferreira da Cruz e colaboradores no capítulo intitulado “**CONHECIMENTO SOBRE ABELHAS (HYMENOPTERA: APIDAE) E A UTILIZAÇÃO DOS PRODUTOS**”. Os autores demonstram que o conhecimento das abelhas sem ferrão, seu comportamento no ambiente e a diferença entre apicultura e meliponicultura é muito pequeno, porém mais da metade dos acadêmicos tem conhecimento sobre *Apis mellifera* e quase todos utilizam algum produto das abelhas.

- Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa e colaboradores apresentam no capítulo “**GELEIA REAL: UMA REVISÃO**” informações sobre a importância da produção de geleia real e seus benefícios, além dos seus padrões segundo a normativa vigente pela legislação Brasileira.
- No capítulo intitulado “**GEOAPIS – PLATAFORMA DE INFORMAÇÃO SOBRE APICULTURA E MEIO AMBIENTE**”, a autora Ana Lucia Delgado Assad e colaboradores apresentam a plataforma de informação online denominada *geoApis*, desenvolvida pela Associação A.B.E.L.H.A., em parceria com o CRIA e MD Educação Ambiental, uma plataforma que tem como objetivo contribuir para o melhor desenvolvimento da apicultura no Brasil e promover a sua convivência harmônica com a agricultura e o meio ambiente.
- Ainda de autoria de Ana Lucia Delgado Assad e colaboradores o capítulo intitulado “**SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ABELHAS NEOTROPICAIS**”, apresenta um sistema de informação que integra dados de diferentes fontes para compor uma “pagina” sobre espécies de abelhas neotropicais, desenvolvido pela Associação ABELHA e o CRIA esse sistema é denominado *infoAbelha*.
- “**NOTAS PRELIMINARES SOBRE UTILIZAÇÃO DE ARMADILHA PARA COLETA DE *Aethina tumida* MURRAY (COLEOPTERA: NITIDULIDAE)**” é um capítulo desenvolvido por Sérgio Nogueira Pereira e colaboradores que visa difundir o uso de uma armadilha plástica (um método prático e eficiente no monitoramento), para vistoria das colmeias e captura do pequeno besouro das colmeias (*Aethina tumida*).
- No capítulo “**POLINIZAÇÃO DO MELÃO E DA MELANCIA NO TOCANTINS**”, Paulo Henrique Tschoeke e colaboradores descrevem as características da planta de melão e melancia que devem ser observadas para uma melhor adequação das formas de manejo das lavouras visando favorecer os serviços de polinização realizados pelas abelhas e apresentar a polinização dirigida com abelhas africanizadas.

Que os artigos dessa edição nos faça refletir sobre o importante serviço ecossistêmico que as abelhas prestam.

“Se as abelhas desaparecerem da face da terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência. Sem abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais, não haverá raça humana”. Albert Einstein (1879/1955).

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ABELHAS SOCIAIS E PRODUTOS DA COLMEIA COMO INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO COM METAIS: REVISÃO	
Andreia Santos do Nascimento	
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.0821902081	
CAPÍTULO 2	13
ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF BRAZILIAN STINGLESS BEE PRODUCTS	
Denise de Mello	
DOI 10.22533/at.ed.0821902082	
CAPÍTULO 3	25
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE MEL DE MELATO DE BRACATINGA: UMA REVISÃO	
Patricia Brugnerotto	
Siluana Katia Tischer Seraglio	
Bibiana Silva	
Mayara Schulz	
Greici Bergamo	
Fabiola Carina Biluca	
Adriane Costa dos Santos	
Luciano Valdemiro Gonzaga	
Roseane Fett	
Ana Carolina Oliveira Costa	
DOI 10.22533/at.ed.0821902083	
CAPÍTULO 4	36
COMPORTAMENTO HIGIÊNICO DE ABELHAS MELÍFERAS AFRICANIZADAS EM ÁREA DE TRANSIÇÃO AMAZÔNIA CERRADO, NO TOCANTINS	
Rômulo Augusto Guedes Rizzardo	
Natália Vinhal da Silva	
Patrick Oliveira de Sousa	
Thiago Rodrigues de Castro	
Ana Carolina Müller Conti	
DOI 10.22533/at.ed.0821902084	
CAPÍTULO 5	42
CONHECIMENTO SOBRE ABELHAS (HEMYNOPTERA: APIDAE) E A UTILIZAÇÃO DOS PRODUTOS	
Bruna Costa Ferreira da Cruz	
Ludimilla Ronqui	
Reginaldo de Oliveira Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.0821902085	

CAPÍTULO 6	53
GELEIA REAL: UMA REVISÃO	
<ul style="list-style-type: none"> Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa Sinevaldo Gonçalves de Moura Douglas Galhado Renato Ribeiro de Jesus Cicero Pereira Barros Junior Letícia do Socorro Cunha Luane Laíse Oliveira Ribeiro 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902086	
CAPÍTULO 7	68
GEOAPIS – PLATAFORMA DE INFORMAÇÃO SOBRE APICULTURA E MEIO AMBIENTE	
<ul style="list-style-type: none"> Ana Lucia Delgado Assad Elaine Cristina Basso Renato de Giovanni Sidnei de Souza Dora Ann Lange Canhos Kátia Paula Aleixo 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902087	
CAPÍTULO 8	79
SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ABELHAS NEOTROPICAIS	
<ul style="list-style-type: none"> Ana Lúcia Delgado Assad Dora Ann Lange Canhos Kátia Paula Aleixo Sidnei de Souza 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902088	
CAPÍTULO 9	92
NOTAS PRELIMINARES SOBRE UTILIZAÇÃO DE ARMADILHA PARA COLETA DE <i>Aethina tumida</i> MURRAY (COLEOPTERA: NITIDULIDAE)	
<ul style="list-style-type: none"> Sérgio Nogueira Pereira Luis Henrique Soares Alves Susana Gottschalk Junio Marcos Paulino Fábio Prezoto 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902089	
CAPÍTULO 10	97
POLINIZAÇÃO DO MELÃO E DA MELANCIA NO TOCANTINS	
<ul style="list-style-type: none"> Paulo Henrique Tschoeke Marcela Cristina Agustini Carneiro da Silveira Tschoeke Izabella Moreira da Cruz Pinheiro Luis Flávio Nogueira de Souza João Henrique Silva da Luz Gabriella Rayssa Antunes da Silva Oliveira Mateus Sunti Dalcin Gil Rodrigues dos Santos 	
DOI 10.22533/at.ed.08219020810	
SOBRE OS ORGANIZADORES	109
ÍNDICE REMISSIVO	110

COMPORTAMENTO HIGIÊNICO DE ABELHAS MELÍFERAS AFRICANIZADAS EM ÁREA DE TRANSIÇÃO AMAZÔNIA CERRADO, NO TOCANTINS

Rômulo Augusto Guedes Rizzardo

Universidade Federal do Tocantins, curso de Zootecnia. Araguaína, TO.

Natália Vinhal da Silva

Universidade Federal do Tocantins, curso de Zootecnia. Araguaína, TO.

Patrick Oliveira de Sousa

Universidade Federal do Tocantins, curso de Zootecnia. Araguaína, TO.

Thiago Rodrigues de Castro

Universidade Federal do Tocantins, curso de Zootecnia. Araguaína, TO.

Ana Carolina Müller Conti

Universidade Federal do Tocantins, curso de Zootecnia. Araguaína, TO.

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito bimestral, ao longo do ano, no comportamento higiênico de colônias de *Apis mellifera*. O experimento foi conduzido no apiário da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Araguaína, Norte do Tocantins. Esta região, de transição Amazônia Cerrado, é caracterizada pelo clima tropical de verão úmido, com estações seca e chuvosa bem definidas. O delineamento foi inteiramente casualizado, composto por seis tratamentos, (bimestres do ano), com sete repetições. Em cada colmeia, considerada unidade experimental, foram marcadas duas áreas, em

favos centrais, contendo cem células de pupas diploides. Em cada uma delas foram perfuradas 50 células com alfinete entomológico nº1 e as outras 50 deixadas intactas, sendo todas devolvidas à colônia. Após 24 horas, os favos foram novamente retirados para verificação da taxa de alvéolos limpos, identificando a eficiência ou não das abelhas em limparem alvéolos que apresentavam pupas mortas. Os dados foram submetidos à análise de variância, respeitando padrões de normalidade e homocedasticidade, e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%). De acordo com os resultados foi possível verificar que as colônias apresentaram melhor comportamento higiênico no final do período chuvoso e período seco, 2º; 3º e 4º bimestres (73,03%) e menores índices no início de durante o período chuvoso, 5º; 6º e 1º bimestres (58,39%). Caracterizando desta forma a dificuldade das abelhas em manterem os padrões higiênicos no período de elevada umidade, considerado crítico para a apicultura na região Norte.

PALAVRAS-CHAVE: *Apis mellifera*; Apicultura na Região Norte; Clima tropical de verão úmido; Comportamento higiênico.

HYGIENIC BEHAVIOR OF AFRICANIZED HONEY BEES IN A CERRADO AMAZON

TRANSITION AREA IN TOCANTINS

ABSTRACT: This study aims to evaluate the bimonthly effect, throughout the year, on the *Apis mellifera* hygienic behavior. The experiment was taken in the apiary of the Federal University of Tocantins (UFT), municipality of Araguaína, North of Tocantins. This region, transition Cerrado Amazon biomes, is characterized by the tropical climate of humid summer, with dry and rainy seasons well defined. The design was completely randomized, composed of six treatments, (bimonths of the year), with seven replications. In each hive, considered experimental unit, two areas were marked, in central combs, containing one hundred cells of diploid pupae. Fifty cells were drilled with entomological pin # 1 and the remaining 50 cells left intact, all of which were returned to the colony. After 24 hours, the combs were again removed to verify the rate of clean, identifying the efficiency or not of the bees in cleaning cells that had dead pupae. Data were submitted to analysis of variance, respecting standards of normality and homoscedasticity, and the means compared by the Tukey test (5%). According to the results it was possible to verify that the colonies presented better hygienic behavior at the end of the rainy period and dry period, 2nd; 3rd and 4th bimonths (73.03%) and lower rates at the beginning of the rainy season, 5th; 6th and 1st bimonths (58.39%). In this way, characterizing the difficulty of the bees in maintaining hygienic standards in the period of high humidity, considered critical for beekeeping in the North of Brazil.

KEYWORDS: *Apis mellifera*; Beekeeping in the North of Brazil; Tropical wet Summer; Hygiene behavior.

1 | INTRODUÇÃO

Cerrado já esta configurado como uma região apta a apicultura, sendo frequente a ocorrência da abelha melífera africanizada, produzindo mel e atuando na polinização de diversas espécies de plantas (ABADIO FINCO et al., 2010). Para o ecótono Cerrado Amazônia, região de Araguaína, entretanto, trabalhos recentes apontam grande dificuldade de sobrevivência no período chuvoso do ano (RAMALHO-SOUSA et al., 2017; TAVARES et al., 2014).

Pesquisas realizadas na área de ambiência buscam analisar as principais características do meio ambiente que influenciam as características fisiológicas do próprio animal (BRASIL et al., 2013). No caso das abelhas sociais, ocorre influência das variáveis climáticas temperatura e umidade relativa média do ar com alterações no comportamento defensivo - alguns autores preferem o termo “agressivo” - das abelhas melíferas. Na região Nordeste, Silveira et al. (2015) verificaram maior resposta defensiva das abelhas no período chuvoso, considerado como aquele de maior produção.

Outra variável analisada neste contexto é o comportamento higiênico das abelhas: a manutenção do ninho sempre limpo apresenta relação direta com a produtividade das colônias (GONÇALVES E GRAMACHO, 1999).

Na região Norte do País, ao contrário do exposto no Nordeste, um problema

marcante para a apicultura é exatamente a escassez de alimento ou a impossibilidade de coletá-lo no período chuvoso. Os longos períodos de chuva e umidade elevada acabam gerando restrição de recursos disponíveis para a manutenção das abelhas, fato que corrobora para o enfraquecimento da colônia, aumento na taxa de migração e até mesmo a extinção do ninho (RAMALHO-SOUSA et al., 2017). Além da debilidade associada à falta de alimento, o elevado teor de umidade facilita o surgimento de fungos e bactérias, entre outros patógenos, como também outros animais pilhadores oportunistas (TAVARES et al., 2014; WINSTON, 2003).

Quanto as condições climáticas peculiares de cada região, tendo como foco aquelas equatoriais úmidas, com muita chuva, temperatura e umidade elevadas, que desempenham papel relevante na coleta de recursos alimentares e na taxa de postura da abelha rainha, apresentam-se desfavoráveis (RAMALHO-SOUSA et al., 2017). Apesar de alguns trabalhos já virem sugerindo o impacto negativo destes fatores para esta espécie de abelha, não há estudos específicos e conclusivos sobre o reflexo do clima tropical úmido na defensividade ou no comportamento higiênico das abelhas melíferas e sua associação com a produtividade.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no apiário da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), no município de Araguaína, região Norte do Tocantins, 07°11'28" de Latitude Sul, e 48°12'26" de Longitude Oeste, distante 400 km da capital Palmas. Circundando o apiário e a EMVZ, encontra-se uma área de vegetação de mata tropical nativa conservada com, pelo menos, 1.000ha.

Foram utilizadas sete colmeias Langstroth, povoadas com colônias de *Apis mellifera*, dispostas em cavaletes individuais e distantes dois metros entre si. Estas foram homogeneizadas quanto ao número inicial de quadros de cria, condição nutricional e sanitária. Todas as colmeias receberam uma melgueria com dez quadros de cera alveolada.

Tanto na época seca, que é considerada produtiva, quanto na época chuvosa, considerada crítica para a apicultura da região, foram realizadas revisões periódicas para a prevenção de predadores e para manutenção e/ou produção, conforme a necessidade das colônias. A produção de mel foi colhida em duas épocas, junho e outubro, apresentando média de 10kg por colmeia/ano. Em alguns momentos, devido ao esgotamento dos recursos alimentares, principalmente néctar, foi fornecido alimentação artificial para evitar abandono da colônia.

Foi realizada, mensalmente, a retirada de um favo da colônia, contendo área de crias operculadas na fase de pupa, para demarcação de duas áreas idênticas, com 100 alvéolos cada. Uma destas áreas teve todos os alvéolos perfurados por um

alfinete entomológico nº1, ocasionando a morte das pupas, enquanto a outra área permaneceu intacta. O favo avaliado foi devolvido imediatamente para a colônia. Após 24 horas, os favos foram novamente retirados para verificação da taxa de alvéolos limpos, identificando a eficiência ou não das abelhas em limparem alvéolos que apresentavam pupas mortas (GONÇALVES E GRAMACHO, 1999; BARRETO et al., 2015).

Os dados foram coletados mensalmente e agrupados bimestralmente para análise, sendo: janeiro/fevereiro, março/abril, maio/junho, julho/agosto, setembro/outubro e novembro/dezembro correspondendo, desta maneira, o 1º, 2º, 3º, 4º, 5º e 6º bimestres, respectivamente. O 1º e o 6º bimestres corresponderam aos meses do período chuvoso; o 2º e 5º bimestres, aos meses de transição; o 3º e o 4º bimestres, meses de seca, conforme os fatores climáticos preponderantes na região. O experimento teve início em 2017 e terminou em 2018, porém os dados foram agrupados de forma corrida, de janeiro a dezembro, para melhor visualização e interpretação do gráfico.

Os dados climáticos referentes ao período de condução do experimento foram fornecidos pela estação meteorológica situada na própria EMVZ, distante aproximadamente 550 m do apiário.

Foi considerado um experimento em delineamento inteiramente casualizado, onde cada colmeia constituiu uma unidade experimental, totalizando sete repetições. Foram avaliados como tratamentos, os seis bimestres do ano.

Os dados foram submetidos a análise de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade de variância pelo teste de Bartlett. Como não foram satisfeitas essas pressuposições, os dados foram avaliados por meio do teste não paramétrico U de Wilcoxon-Mann-Whitney a 5% de significância.

3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

O comportamento higiênico, observado neste experimento, apresentou oscilação nos resultados avaliados entre os bimestres do ano. A partir dos dados contidos na **Tabela 1**, percebe-se redução drástica na habilidade de limpeza, por parte das abelhas melíferas, em momentos de elevada umidade. Por outro lado, no período seco, 3º e 4º bimestres, as colônias se comportaram de forma satisfatória quanto ao comportamento higiênico, tendo alcançado percentual próximo a 80%.

A oscilação do comportamento higiênico das abelhas em função da umidade relativa média do ar, conforme **Gráfico 1**, permite avaliar que os períodos de elevada umidade relativa, geralmente causam problemas para a manutenção da estabilidade no ninho das abelhas melíferas da região.

O período chuvoso, correspondente ao 1º e ao 6º bimestre, acusou os menores índices de comportamento higiênico, como pode ser visto da tabela 1. Entende-se que houve diminuição no comportamento higiênico, provavelmente provocado pela redução do número de abelhas e enfraquecimento da colônia, uma vez que esse é o

período crítico da produção apícola na região (RAMALHO-SOUSA et al., 2017).

Os melhores índices foram encontrados nos períodos secos do ano 3º e 4º bimestres que formam o período correspondente a maior produção de mel. Neste, onde as colônias estavam fortes e bem desenvolvidas, houve acréscimo significativo, ($p < 0,05$), para o comportamento higiênico: Foram verificados índices superiores a 70% para o terceiro e quarto bimestres, considerados satisfatórios (OLINTO et al., 2015).

	6º Bim.	1º Bim.	2º Bim.	3º Bim.	4º Bim.	5º Bim.
Comp. Hig. (%)	58,39c	59,00c	68,35ab	77,94a	72,80a	57,77bc
Pluv. (mm/mês)	288,60	300,85	211,70	16,70	3,00	100,50
UR%	83,20	85,49	85,70	70,49	61,55	57,40

TABELA 1. Médias para comportamento higiênico (Comp.Hig.(%)) de abelhas melíferas, pluviosidade média mensal (Pluv. (mm/mês)) e umidade relativa média do ar bimestral (UR%) ao longo dos bimestres do ano (Bim.), no apiário didático da Universidade Federal do Tocantins/ EMVZ, Araguaína, TO. 2017/2018

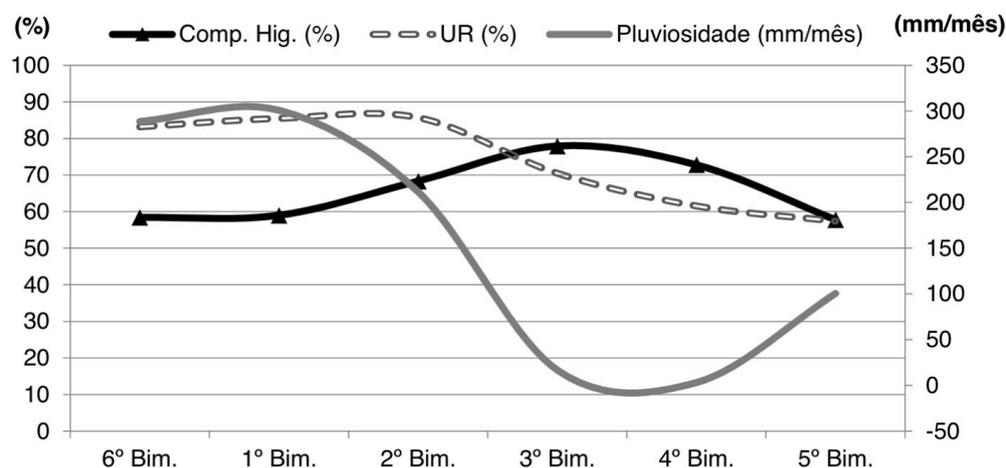


GRÁFICO 1. Médias percentuais para comportamento higiênico de abelhas melíferas e umidade relativa média do ar, bimestralmente, ao longo do ano, no apiário didático da Universidade Federal do Tocantins / EMVZ, Araguaína, TO. 2017/2018 Araguaína, TO. 2018/2019

O comportamento de uma abelha é o produto de sua potencialidade genética, seu ambiente fisiológico e ecológico, das condições sociais da colônia e das várias interações presentes entre todos esses fatores. A redução de estoques adequados de carboidratos na colônia afeta o polietismo temporal, levando as abelhas que realizam as atividades dentro do ninho para o forrageamento (SCHULZ; HUANG; ROBINSON, 1998). O percentual de abelhas na colônia que são especializadas para a comportamento higiênico pode influenciar o nível da resposta da colônia (SPIVAK; GILLIAM, 1993). Neste sentido, a variação anual afeta de alguma forma a organização social, levando em consideração as alterações no comportamento higiênico. Fato que ainda sugere questionamentos sobre o desempenho das abelhas e da umidade relativa do ar na eficiência higiênica das colônias, nesta área de ecótono Amazônia Cerrado.

4 | CONCLUSÕES

As abelhas melíferas apresentam grande dificuldade em manter a eficiência no comportamento higiênico durante o período de elevada umidade relativa média do ar na região de Araguaína – TO.

Ainda existem lacunas a serem preenchidas sobre a relevância do clima tropical úmido na manutenção das colônias de abelhas melíferas na Amazônia Legal.

REFERÊNCIAS

- ABADIO-FINCO, F. D. B. et al. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.30, p.706-712, 2010.
- BARRETO, Y.C.S. et al. Avaliação preliminar do comportamento higiênico sanitário em colméias no setor de apicultura da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – UFRN. In:... **Anais: XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia. ZOOTEC 2015**. Fortaleza, CE. 2015
- BRASIL, D.F.; GUIMARÃES, M.O.; BARBOSA FILHO, J.A.D.; FREITAS, B.M. internal ambience of bee colonies submitted to strengthening management by adding broods. **Eng. Agric.**, Jaboticabal. v.34, n.5, p.902-909, 2013.
- GONÇALVES, L.S. e GRAMACHO, K.P. Seleção de abelhas para resistência a doenças de crias através do comportamento higiênico. **Mensagem Doce Online**. n.52, jul. 1999
- OLINTO, FA; SILVEIRA, DC da; LIMA, DC; MARACAJÁ, PB. Comportamento higiênico em colmeias de *Apis mellifera* L. africanizadas no Sertão da Paraíba. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil) v. 10, n.3, p 08 - 12, jul-set, 2015.
- RAMALHO-SOUSA, D.S.; TAVARES, D.H.S.; ROSA, F.L.; SOUSA, L.F.; RIZZARDO, R.A.G. Dinâmica populacional de colônias de *Apis mellifera* durante o período chuvoso na região de Araguaína. **Revista Desafios**. R. v.03, n. Especial, 2016 (suplemento). 2017.
- SCHULZ, D. J.; HUANG, Z-Y.; ROBINSON, G. E. Effects of colony food shortage on behavioral development in honey bees. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, New York, v. 42, n. 5, p. 295-303, May 1998.
- SPIVAK, M.; GILLIAM, M. Facultative expression of hygienic behaviour in honey bees in relation to disease resistance. **Journal of Apicultural Research**, London, v. 32, n. 3/4, p.145-157,1993.
- SILVEIRA, D. C. da; MARACAJÁ, P.B.; SILVA, R. A. da; SOUSA, R.M.; SOTO-- BLANCO, B. Variações diurna e sazonal da defensividade das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). **Revista Bras. Saúde Prod. Anim. R**, v.16, n.4, p.925-934, 2015.
- TAVARES, D.H.S.; ROSA, F.L.; SOUSA, D.S.R.; SOUSA, L.F.; RIZZARDO, R.A.G. Dinâmica da produção de mel por abelhas melíferas em área de Ecótono Cerrado Amazônia. In: Congresso Brasileiro de Apicultura. Belém/PA: CONBRAPI, 2014.
- WINSTON, M. L. **A biologia da abelha** / Mark L. Winston. Tradução de Carlos A. Osowski. Porto Alegre. Magister. 2003.p.276.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 2, 8, 42, 52, 66, 68, 72, 76, 79, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 91, 102

Agricultura 55, 61, 63, 64, 92, 103

Aminoácidos 26, 32, 57

Apicultura 8, 36, 41, 51, 66, 68, 103, 108

Apidae 1, 5, 10, 52, 64

Apis melífera 5, 66

Atividade antimicrobiana 24

B

Brasil 5, 6, 9, 13, 15, 26, 35, 41, 42, 44, 45, 46, 52, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 69, 71, 79, 80, 81, 82, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 98, 102, 108

C

Comportamento higiênico 36, 41

Cucurbitaceae 97, 98, 100, 107

E

Educação 6, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 68, 71

G

Geleia real 55

H

Hymenoptera 5, 10, 24, 43, 51, 52, 64, 78, 91

M

Mel 33, 50

Mel de melato 33

P

Polinizadores 52, 79, 80, 108

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-508-2

