

ESTUDOS EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL 3

**GUSTAVO KRAHL
(ORGANIZADOR)**



Atena
Editora
Ano 2020

ESTUDOS EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL 3

**GUSTAVO KRAHL
(ORGANIZADOR)**



Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E82	<p>Estudos em zootecnia e ciência animal 3 [recurso eletrônico] / Organizador Gustavo Krahl. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-082-7 DOI 10.22533/at.ed.827202805</p> <p>1. Medicina veterinária. 2. Zootecnia – Pesquisa – Brasil. I. Krahl, Gustavo.</p> <p style="text-align: right;">CDD 636</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Na terceira edição dos Estudos em Zootecnia e Ciência animal, estão publicados trabalhos nas áreas de pastagens, bovinocultura de leite, ovinos e caprinos, avicultura alternativa, produtos lácteos, apicultura, equideocultura e zoonoses. Estas pesquisas envolvem aplicações locais e podem ser extrapoladas para outros sistemas de produção.

O setor produtivo brasileiro é observado como o potencial produtor de alimentos para o mundo. Tem capacidade para isso sem aumentar a área cultivada e com cuidados ao meio ambiente. Em muitas atividades agrícolas e pecuárias o país já é referência em produção, processamento e exportação. Os produtos brasileiros já estão nas mesas de muitas pessoas de todo o mundo, logo, temos que explorar esse potencial e a pesquisa faz parte desse processo.

A produção de proteína animal brasileira, como é o caso das cadeias de suinocultura, avicultura, bovinocultura de corte despontam nas primeiras colocações na produção e exportação mundial. Com crescimento exponencial de outras atividades como a produção de leite, pequenos ruminantes, mel e outras atividades alternativas regionais. As informações técnicas e científicas devem andar juntas para embasar esse crescimento em pilares sólidos.

A novas descobertas a partir de pesquisas com animais, seus produtos e sua relação com o homem, foram e serão as responsáveis pelos aumentos na produtividade, produção, qualidade de vida e bem estar dos animais e do produtor, além de produtos de melhor qualidade ao consumidor.

A organização deste e-book agradece aos pesquisadores e instituições que realizam pesquisas nas áreas de Zootecnia e Ciência animal. A cada contribuição científica damos um passo a frente em um cenário em que muitas outras atividades econômicas brasileiras encontram-se em sérias dificuldades.

Gustavo Krahl

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
BIOFERTILIZANTE DE DEJETO SUÍNO NA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS EM REGIÕES TROPICAIS	
Wanderley José de Melo Normando Jacob Quintans Gabriel Maurício Peruca de Melo Liandra Maria Abaker Bertipaglia Valéria Peruca de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.8272028051	
CAPÍTULO 2	13
O COMPRIMENTO DE LÂMINA FOLIAR PODE SER UTILIZADO NA REPARAMETRIZAÇÃO DE MODELOS PARA A ESTIMATIVA DE ÁREA FOLIAR EM PASTOS DE <i>BRACHIARIA BRIZANTHA</i>	
Patrick Bezerra Fernandes Rodrigo Amorim Barbosa Antonio Leandro Chaves Gurgel Lucélia De Fátima Santos Fábio Adriano Santos e Silva Juliana Caroline Santos Santana Carolina Marques Costa Ana Beatriz Graciano da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.8272028052	
CAPÍTULO 3	18
ANÁLISE ESTATÍSTICA DO DESEMPENHO DA BOVINOCULTURA DE LEITE CRIADA EM SISTEMAS INTENSIVO E EXTENSIVO NA REGIÃO DE BIRIGUI-SP	
Felipe de Oliveira Esteves Glaucia Amorim Faria Ariéli Daieny da Fonseca Beatriz Garcia Lopes Luiz Firmino dos Santos Júnior Lucas Menezes Felizardo Ana Luiza Baracat Cotrin Gustavo Campedeli Akita Lucas Micael Gonçalves Diniz Vinícius Affonso	
DOI 10.22533/at.ed.8272028053	
CAPÍTULO 4	32
ESTRESSE TÉRMICO E CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE CABRAS SAANEN NO ESTADO DE TOCANTINS, BRASIL	
Eder Brasil de Moraes Liandra Maria Abaker Bertipaglia Gabriel Maurício Peruca de Melo Clauber Rosanova Wanderley José de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.8272028054	
CAPÍTULO 5	44
IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS DE HELMINTOS E EFICÁCIA ANTI-HELMINTICA EM DIFERENTES GRUPOS GÊNÉTICOS DE OVINOS DA REGIÃO DOS INHAMUS, CEARÁ	
Dálete de Menezes Borges	

Rildson Melo Fontenele
Antonio Geovane de Moraes Andrade
Raquel Miléo Prudêncio
Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.8272028055

CAPÍTULO 6 50

VIABILIDADE ECONÔMICA DE DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE ENERGIA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS DE CORTE

Bruno Resende Teófilo
Sarita Bonagurio Gallo
Fernanda Ferreira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.8272028056

CAPÍTULO 7 61

EFICIÊNCIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM AVICULTURA CAPIRA NO MUNICÍPIO DE ABAIARA, CEARÁ

Dálete de Menezes Borges
Rildson Melo Fontenele

DOI 10.22533/at.ed.8272028057

CAPÍTULO 8 64

EFICIÊNCIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM AVICULTURA CAPIRA NO MUNICÍPIO DE ALTANEIRA, CEARÁ

Dálete de Menezes Borges
Rildson Melo Fontenele

DOI 10.22533/at.ed.8272028058

CAPÍTULO 9 67

INFLUÊNCIA DO DESNATE NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE LEITE CONDENSADO

Amanda Barbosa de Faria
Shaiene de Sousa Costa
João Antônio Gonçalves e Silva
Leonardo Amorim de Oliveira
Paulo Victor Toledo Leão
Jéssica Silva Medeiros
Givanildo de Oliveira Santos
Adriano Carvalho Costa
Marco Antônio Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.8272028059

CAPÍTULO 10 77

OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA CLEAN IN PLACE EM ESTERILIZADORES DE PRODUTOS LÁCTEOS

Fábio Martins de Paula
Janine de Freitas Alves
Jéssica Silva Medeiros
Pamella Cristina Teixeira
Lígia Campos de Moura Silva
Edmar Soares Nicolau
Mariana Buranelo Egea
Marco Antônio Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.82720280510

CAPÍTULO 11	89
IMPACTOS DO PÓLEN DE BARBATIMÃO <i>STRYPHNODEDRON SPP.</i> NA APICULTURA BRASILEIRA	
Vinnícius Moroskoski Mendes Karine Dorneles Pereira Portes Rodrigo Zaluski	
DOI 10.22533/at.ed.82720280511	
CAPÍTULO 12	103
OCORRÊNCIA DE TENDINITE NOS CAVALOS DE VAQUEJADA NO ESTADO DO PIAUÍ E MARANHÃO	
Andrezza Caroline Aragão da Silva Mônica Arrivabene Thiago dos Santos Silva Roselma de Carvalho Moura Camila Arrivabene Neves Tábatta Arrivabene Neves Tania Vasconcelos Cavalcante Catarina Bibiano de Vasconcelos Ivana Ferro Carmo Muriel Magda Lustosa Pimentel Maria Gabrielle Matias Lima Verde Isabel Monanaly Almeida Felipe de Sousa Joilson Ferreira Batista	
DOI 10.22533/at.ed.82720280512	
CAPÍTULO 13	116
ZONÓSES TRANSMITIDAS POR PRIMATAS NÃO HUMANOS	
Elisângela de Albuquerque Sobreira Victória Sobreira Lage Rafael Sobreira Lage Gabriel Sobreira Lage	
DOI 10.22533/at.ed.82720280513	
CAPÍTULO 14	128
SECREÇÕES UTERINAS EM VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS DESTINADAS AO DESCARTE NA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO	
Renata Barbosa Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.82720280514	
CAPÍTULO 15	145
SECREÇÕES UTERINAS EM VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS DESTINADAS AO DESCARTE NA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO	
Renata Barbosa Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.82720280515	
SOBRE O ORGANIZADOR	160
ÍNDICE REMISSIVO	161

IMPACTOS DO PÓLEN DE BARBATIMÃO *Stryphnodendron* spp. NA APICULTURA BRASILEIRA

Data de submissão: 03/04/2020

Data de aceite: 27/05/2020

Vinnícius Moroskoski Mendes

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
(FAMEZ/UFMS). Grupo de Estudos em Apicultura
e Meliponicultura Sustentável de Mato Grosso do
Sul – GEAMS. Campo Grande – MS.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3471962418544314>

Karine Dorneles Pereira Portes

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
(FAMEZ/UFMS). Grupo de Estudos em Apicultura
e Meliponicultura Sustentável de Mato Grosso do
Sul – GEAMS. Campo Grande – MS.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1587512858068848>

Rodrigo Zaluski

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
(FAMEZ/UFMS). Grupo de Estudos em Apicultura
e Meliponicultura Sustentável de Mato Grosso do
Sul – GEAMS. Campo Grande – MS.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0549496954047545>

RESUMO: As abelhas melíferas são insetos extremamente importantes na polinização da vegetação nativa, cultivos agrícolas e na produção apícola. Durante o forrageamento, esses insetos são susceptíveis a coleta de recursos florais que apresentam substâncias tóxicas que podem prejudicar o desenvolvimento e manutenção das colônias gerando prejuízos para os apicultores. O pólen do barbatimão (*Stryphnodendron* spp.) apresenta toxicidade para abelhas adultas e larvas, sendo relacionado à ocorrência da enfermidade nomeada de Cria Ensacada Brasileira (CEB). Essa doença caracteriza-se pelo acúmulo de líquido ecdisial entre a derme do inseto e sua ecdise, dando às pupas uma aparência sacular e causando alta mortalidade das crias. Estudos demonstram que as abelhas nativas apresentam maior resistência aos efeitos tóxicos de plantas desse gênero quando comparadas as abelhas africanizadas. Esta revisão objetiva descrever as características das espécies do gênero *Stryphnodendron* spp. associadas a CEB, as propriedades e aplicações dessas plantas em diferentes áreas, os efeitos do pólen do barbatimão para as abelhas, além de sugerir estratégias para reduzir os efeitos negativos causados por essa planta para a apicultura brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: *Apis mellifera*, pólen, *Stryphnodendron* spp., toxicidade, mortalidade.

THE IMPACTS OF “BARBATIMÃO” POLLEN *STRYPHNODENDRON* SPP. ON BRAZILIAN BEEKEEPING

ABSTRACT: Honey bees are extremely important insects in native and cultivated crops pollination, and in beekeeping production. During foraging, these insects are susceptible to the collection of floral resources that contain toxic substances that can harm the development and maintenance of the colonies, generating losses for beekeepers. The barbatimão (*Stryphnodendron* spp.) pollen has toxicity to adult and larvae bees, being related to the occurrence of the disease called Brazilian Sac Brood (BSB). This disease is characterized by fluid accumulation between the insect's dermis and its ecdysis, giving to pupae a saccular appearance and causing their death. Studies demonstrate higher resistance of native bees to the toxic effects of this plant genus when compared to Africanized honey bees. The aim of this review is to describe the characteristics of species of *Stryphnodendron* spp. genus associated with BSB, the properties and applications of these plants in different areas, the effects of barbatimão pollen for bees, and to suggest strategies to reduce the negative effects of this plant for Brazilian beekeeping.

KEYWORDS: *Apis mellifera*, pollen, *Stryphnodendron* spp., toxicity, mortality.

1 | INTRODUÇÃO

As abelhas (*Apis mellifera* L., 1758), insetos da família Apidae e ordem Hymenoptera, possuem características únicas de cooperação social que incluem a organização da sua sociedade em castas, cooperação entre indivíduos para criação das larvas e divisão reprodutiva do trabalho. A exploração do mel pelo homem é uma prática milenar, iniciada a cerca de 8.000 anos (Crane, 1999). Com o passar dos anos, o homem desenvolveu a criação racional desses insetos, denominada Apicultura, que garante exploração de produtos de alto valor nutricional, farmacêutico e terapêutico (Mizrahi & Lensky, 1996; Winston, 2003).

Na apicultura, o ser humano pode obter por meio do manejo apropriado, produtos de suma importância, entre eles o mel, cera, geleia real, pólen, própolis e a apitoxina (veneno de abelha) (Mizrahi & Lensky, 1996). Além disso, a principal importância das abelhas está no serviço de polinização por elas prestado; aproximadamente 35% dos cultivos agrícolas cultivados mundialmente tem sua produção aumentada ou totalmente dependente da polinização (Klein et al., 2007). O aluguel de enxames de abelhas por produtores de café, caju, laranja, maçã, abacate e melões para aumentar a produção e a qualidade desses produtos é uma prática crescente no Brasil (Freitas & Imperatriz-Fonseca, 2005; Gazzoni, 2015).

O pólen é a principal proteína coletada e consumida pelas abelhas, sendo consumido em maior quantidade por abelhas operárias na fase de nutriz (quando apresentam de 3 a 12 dias de idade). Nessa fase as abelhas são responsáveis pela secreção da geleia real produzida pelas glândulas mandibulares e hipofaríngeas

(Crailsheim et al., 1992); essas glândulas dependem do pólen para se desenvolverem adequadamente e da presença de feromônios liberados pela cria para estimular a secreção (Brodschneider & Crailsheim, 2010). Segundo Winston (2003), a geleia real é utilizada como único alimento para larvas de abelhas operárias e zangões até o terceiro dia de vida; e como alimento exclusivo das rainhas durante o desenvolvimento larval e vida adulta. Larvas de operárias e zangões recebem uma mistura de geleia real, néctar e pólen após o terceiro dia de vida até completarem seu desenvolvimento (Zaluski, 2017).

As abelhas geralmente coletam recursos em um raio médio de 6 km no entorno da colmeia, podendo realizar a coleta a até 9,5 km de distância (Beekman & Ratnieks, 2000). Essa capacidade de forrageamento favorece a manutenção das colônias, porém, também aumenta a susceptibilidade das abelhas à coleta de recursos que podem ser desfavoráveis a sua manutenção (Zaluski, 2017).

Várias espécies de plantas apresentam certo grau de toxicidade para abelhas, em função da presença de substâncias tóxicas que podem ser encontradas no néctar, pólen, secreções extraflorais e na seiva das plantas (Cintra et al., 2005). Muitas vezes, pouco se conhece sobre a substância tóxica, um exemplo disso são os altos teores de tanino (fenóis encontrados em alguns extratos vegetais), que causam redução significativa da longevidade quando incorporados à dieta das abelhas (Santoro et al., 2004).

Geralmente, plantas que apresentam propriedades tóxicas para abelhas são pouco visitadas pelas mesmas, podendo ser pouco prejudiciais para esses insetos, porém, em períodos de baixa disponibilidade de recursos, as abelhas podem coletar recursos mesmo em plantas tóxicas (Barker, 1990). O pólen do barbatimão (*Stryphnodendron* spp.) apresenta substâncias tóxicas para abelhas, reduzindo sua longevidade e ocasionando a doença denominada “Cria Ensacada Brasileira” (CEB) (Santos, 2000; Carvalho & Message, 2004).

Dessa forma, o objetivo dessa revisão é reunir informações sobre as propriedades e aplicações do barbatimão (*Stryphnodendron* spp.), seus impactos para a criação de abelhas e também apresentar alternativas para o controle e prevenção de danos ocasionados pela toxicidade dessa planta para a Apicultura.

2 | DESENVOLVIMENTO

2.1 Caracterização e diferença entre as espécies de barbatimão

O barbatimão é uma árvore de porte médio pertencente à família Fabaceae e ao gênero *Stryphnodendron* (Martius, 1837) que apresenta cerca de 20 espécies já catalogadas. Esse gênero de árvores também conhecidas como barba-de-timão possui denominação indígena que significa “árvore que aperta” devido ao seu carácter adstringente (Lima, 2010); já o nome *Stryphnodendron* é originado do grego, que

significa “árvore do lenho duro” (Silva, 2012). Apresentam cascas espessas e são típicas tanto do Cerrado brasileiro como de áreas de transição entre Mata Atlântica e Cerrado. São mais comuns nos estados de Minas Gerais (MG), Bahia (BA), São Paulo (SP), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Acre (AC), Amazonas (AM), Amapá (AP), Roraima (RR) e Pará (PA) (Almeida et al., 1998; Lima, 2010).

Entre as espécies do gênero, destacam-se: *Stryphnodendron adstringens* (Figura 1), árvore de ampla distribuição no Cerrado que pode atingir 5 m de altura e tronco de até 30 cm de diâmetro, com folhas compostas bipinadas (Felfili et al., 1999); e igualmente distribuída, com elevado valor econômico na produção de madeira, industrial e farmacológica a espécie *Stryphnodendron polyphyllum* (Figura 2) (Scalon et al., 2014). Sanches et al. (2007) demonstraram que as folhas de *S. adstringens* apresentam maior tamanho, glabras e são concolores; já as folhas de *S. polyphyllum* são menores, pubescentes e discolores.

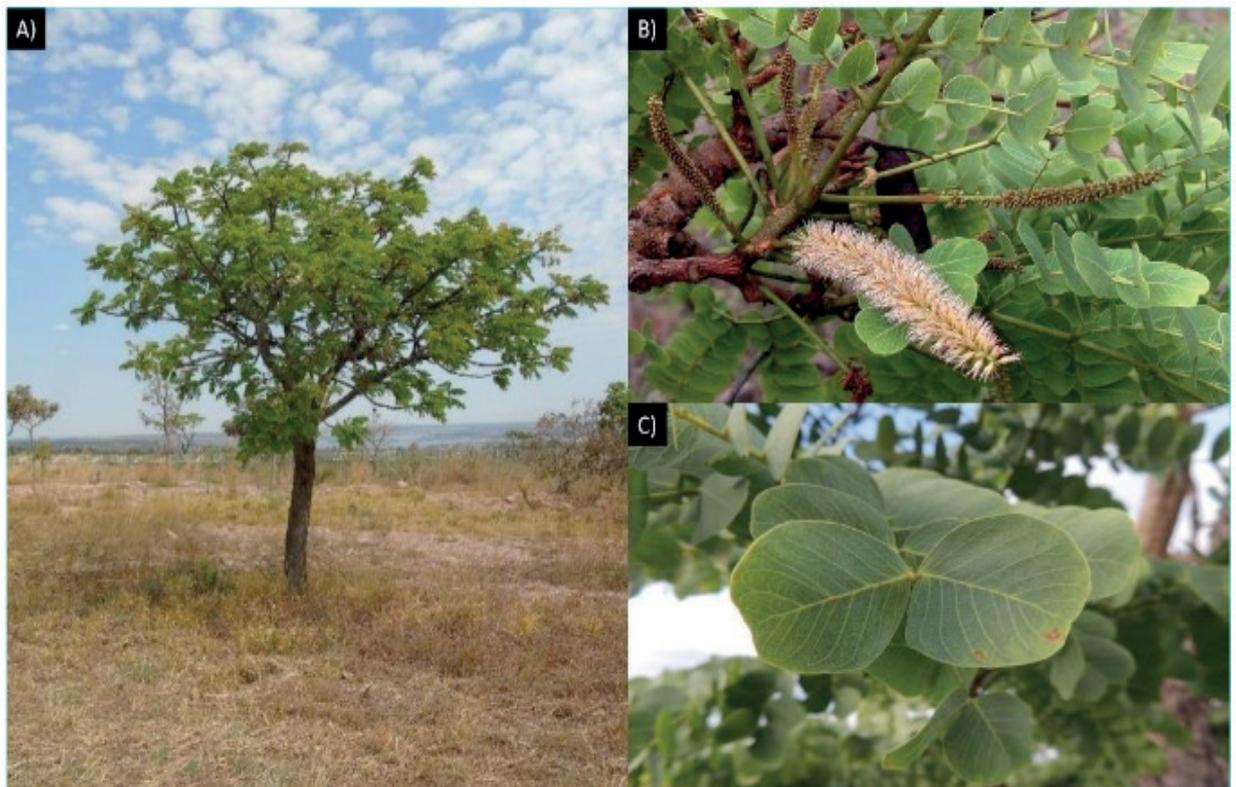


Figura 1. (A) Árvore do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*); (B) Inflorescência de *S. adstringens*; (C) Folha de *S. adstringens*.

Fontes: (A) <http://www.aplantadavez.com.br/2019/03/barbatimao-stryphnodendron-adstringens.html>; (B,C) <http://rubens-plantasdobrasil.blogspot.com/2013/11/fabaceae-stryphnodendron-adstringens.html>



Figura 2. (A) Folhas e inflorescência de *Stryphnodendron polyphyllum*; (B) Detalhe da inflorescência de *S. polyphyllum*.

Fonte: Lopes (2003).

Apesar de apenas 20% das flores de *S. adstringens* produzirem néctar, foi observada grande diversidade de insetos da ordem Hymenoptera nessa espécie, em sua maioria abelhas (Ortiz et al., 2003). Dentre as espécies de abelhas atraídas pelo seu néctar, encontra-se *Apis mellifera*, *Bombus* spp. e abelhas sem ferrão da tribo Meliponini, todas atuando como polinizadores (Felfili et al., 1999).

Segundo Lima (2010), vários compostos são produzidos pelo metabolismo secundário do barbatimão, entre alcaloides, flavonoides, terpenos, taninos e esteroides. Os taninos são os componentes que mais agregam valor terapêutico ao barbatimão, sendo esses compostos encontrados principalmente na casca que apresenta cerca de 30% dessas substâncias no extrato aquoso (Goulart, 2010; Lima, 2010). Os taninos apresentam propriedades antioxidantes, além de poderem se complexar com íons metálicos e outras moléculas (Goulart, 2010; Sanches et al., 2007).

Devido ao seu grande potencial terapêutico na medicina humana, a espécie *S. adstringens* é citada na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse do SUS (Brasil, 2009) e também no formulário Farmacopeia Brasileira (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019).

2.2 Propriedades terapêuticas do barbatimão

O barbatimão tem grande aplicação ao ser humano devido a suas propriedades terapêuticas e farmacêuticas. Esta árvore pode ser utilizada no tratamento de doenças cutâneas e possui propriedades hemostáticas, analgésicas, cicatrizantes, antidiabéticas, antimicrobianas, antissépticas e anticancerígenas (Pereira et al., 2013; Ferreira, 2013). Além disso, Lucena et al. (2008) reportaram que o extrato aquoso de *S. adstringens* pode inibir até 100% a atividade da peçonha de algumas serpentes

brasileiras. O alto teor de flavonoides e proantocianidinas permite com que o barbatimão seja utilizado como matéria prima de tintas; e o alto teor de taninos permite seu uso no processamento de couros em curtumes (Fonseca & Librandi, 2008).

O barbatimão também é usado na medicina popular para tratamento de diarreias, feridas cutâneas e problemas ginecológicos (Santos et al., 2002). Souza et al. (2007) demonstraram que é possível aplicar o extrato da casca de *S. adstringens* na produção de sabonetes, atribuindo a estes a capacidade antisséptica sem alterar a estabilidade do produto, sendo uma alternativa para as empresas na confecção de seus produtos.

Graças ao potencial cicatrizante do barbatimão, a Medicina Veterinária tem grande interesse na aplicação desta planta em feridas cutâneas. A fabricação de pomadas e extratos a base dessa planta é feita principalmente através da casca do barbatimão (extremamente rica em taninos) visando a regeneração e cicatrização de tecidos cutâneos (Eurides et al., 1996). De Jesus (2015) constatou que o extrato seco da casca de barbatimão pode ser uma alternativa a monensina na dieta de vacas leiteiras, sendo que essa capacidade se dá devido ao teor de taninos encontrado na casca do barbatimão.

Os taninos possuem a capacidade de precipitar proteínas da pele e das mucosas transformando-as em substâncias insolúveis (Ferreira, 2013) propiciando ao barbatimão a característica antimicrobiana. Pinho et al. (2012) descreveram a eficiência do extrato hidroalcolico da casca de barbatimão sobre *Staphylococcus aureus* (bactéria Gram-positiva). Estudo realizado por Gonçalves (2007) mostrou uma alta atividade antimicrobiana do *S. adstringens* contra sete de dez microrganismos testados, provando que mais pesquisas com essa planta podem auxiliar no combate a resistência bacteriana.

2.3 Barbatimão: causador da Cria Ensacada Brasileira (CEB) na Apicultura

Apesar das árvores do gênero *Stryphnodendron* apresentarem importantes propriedades fitoterápicas descritas anteriormente, o pólen dessas plantas representa um problema para a apicultura brasileira. As abelhas *Apis mellifera* são insetos holometábolos, pertencentes à ordem dos himenópteros que passam pelas fases de ovo, larva, pré-pupa e pupa, até atingirem a idade adulta (Winston, 2003). Durante o desenvolvimento, o consumo de pólen do barbatimão pelas larvas provoca a doença conhecida como “Cria Ensacada Brasileira” (Carvalho & Message, 2004).

A “Cria Ensacada” foi originalmente relacionada à presença do vírus SBV (*Sac Brood Vírus*) e é caracterizada pela mortalidade e aparência sacular das pupas devido a um acúmulo de líquido ecdisial entre a derme do inseto e sua ecdise e alteração na coloração das larvas de amarelo para marrom (Grabensteiner et al., 2001). Desde 1913, ano no qual foi relatado o primeiro caso de Cria Ensacada nos Estados Unidos, foram relatados casos dessa doença causada pelo vírus em diversas partes do mundo, principalmente países asiáticos como Paquistão, Tailândia e Taiwan (Li et al., 2019;

Food and Agriculture Organization, 2006).

No Brasil, relatos da doença observada em colmeias e descritos com os mesmos sintomas da Cria Ensacada foram peculiares, pois, não houve detecção do vírus SBV no país (Message, 1997; Castagnino et al., 2011). Estudos realizados para análise da presença do vírus nas colônias sintomáticas descartaram a possibilidade de que esse agente era responsável pela doença no Brasil, que passou a ser denominada como Cria Ensacada Brasileira (CEB) (Message, 1997; Message, 2002, Carvalho & Message, 2004). Em virtude de muitos apicultores das regiões onde a doença surgia associarem sua ocorrência ao aparecimento de certos tipos de florada, Carvalho (1998) estudou a relação do aparecimento da CEB com a presença de pólen produzido por algumas das plantas durante o período epidêmico. Após sucessivas análises, o referido autor concluiu que o pólen de *S. polyphyllum* seria o causador dessa doença naquela região.

Tanto o pólen de *S. adstringens*, quanto de *S. polyphyllum*, apresentam toxicidade que leva as colônias a adoecerem e apresentarem sintomas da CEB (Carvalho & Message, 2004). Além disso, o “falso barbatimão” *Dimorphandra mollis* Benth. (Fabaceae), também apresenta substâncias tóxicas no pólen capazes de matar abelhas adultas, principalmente em função da presença do flavonoide astilbina (CINTRA et al., 2002).

Assim com na doença provocada pelo vírus SBV, na CEB também ocorre formação de líquido ecdisial entre a derme e a cutícula da larva, deixando as pupas com formato sacular, além da ocorrência de alteração na sua coloração, que com o passar dos dias passa de branco para cinza ou marrom (Figura 3), culminando na mortalidade das crias (Pereira, 2004).

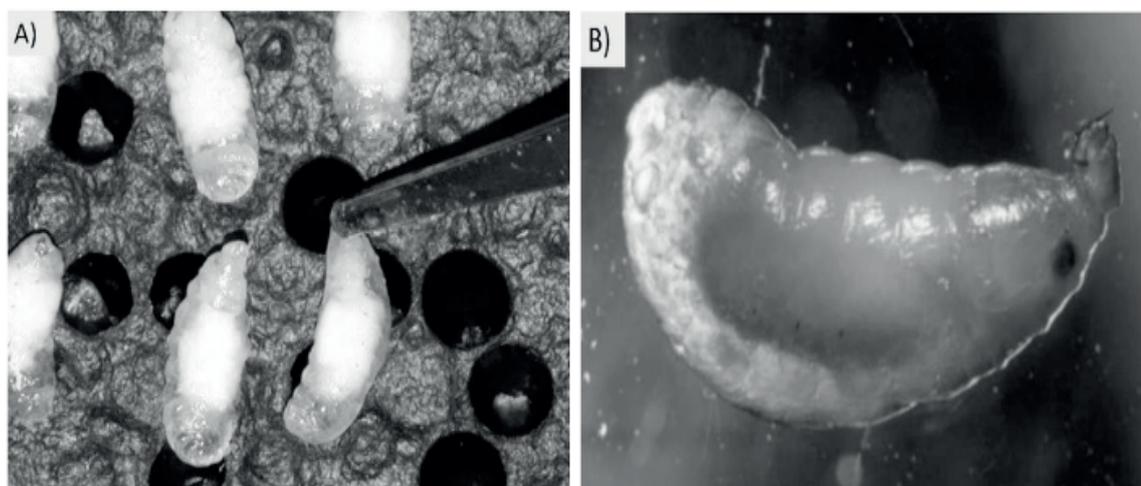


Figura 3. (A) Foto de pupas afetadas pela Cria Ensacada Brasileira (CEB) no início do desenvolvimento. Nota-se a formação de líquido entre a ecdise e a epiderme da larva em desenvolvimento (Castagnino, 2003). (B) Alteração na coloração da pupa com sintoma da CEB (Santos, 2000).

As abelhas nutrizas da colmeia utilizam pólen para produção da geleia e real e diretamente para a alimentação das larvas, momento em que ocorre a intoxicação pelo

barbatimão. O desenvolvimento das larvas é interrompido entre as fases de pré-pupa e pupa, quando aparecem os sintomas clássicos da doença (Castagnino et al., 2011).

Estados da região sudeste do Brasil também sofrem constantemente com perdas de colônias relacionadas a CEB (Silva, 2012). De acordo com Pacheco et al. (2009) um dos estados mais atingidos pela CEB é o Rio de Janeiro, o que representa um grave problema para os apicultores da região. Cerca de 61% de 1.436 apicultores do estado do Rio de Janeiro com apiários em regiões de ocorrência do barbatimão relataram perdas de enxames devido a CEB (Pacheco, 2007). Estima-se que o dano econômico causado pela doença fique em torno de um milhão de reais, afetando a produção e rentabilidade dos produtores, que em sua maioria, tem a apicultura como fonte de renda principal (Pacheco, 2007).

Estudo realizado por Pacheco e colaboradores demonstrou que alguns apiários do Rio de Janeiro com relatos de CEB não apresentavam o pólen do barbatimão em suas colmeias. Os autores sugerem que a doença esteja relacionada com a presença de fungos tóxicos e a presença de micotoxinas na dieta das larvas das abelhas (Pacheco et al., 2011). Estudos realizados por Keller et al. (2014) demonstraram a presença de contaminação fúngica no pão das abelhas, sem presença de pólen de *Stryphnodendron*. Estudos mais abrangentes e em outras regiões se tornam necessários para conclusões mais precisas.

Um levantamento da incidência e ocorrência da CEB no Parque Nacional da Chapada Diamantina (BA), região Nordeste do Brasil, demonstrou que 49% dos apicultores já tiveram problemas causados pelo pólen do barbatimão (Gramacho & Jesus, 2009).

As respostas à toxicidade do pólen do barbatimão em Meliponíneos foram analisadas em experimentos conduzidos por Silva (2012). Foram testadas diferentes concentrações do pólen de *S. polyphyllum* incorporado ao alimento larval dessas abelhas e comparado ao efeito em *A. mellifera*. A espécie *Scaptotrigona aff. depilis* [canudo] não apresentou mortalidade de larvas em nenhuma das concentrações testadas (1, 2 e 3% de inclusão de pólen de barbatimão nas dietas), demonstrando resistência ao efeito tóxico da planta. Para a espécie *Nannotrigona testaceicornis* [jiraí], apenas doses acima de 1% de concentração causaram mortalidade nas larvas. Já para *Tetragonisca angustula* [jataí] houve baixa resistência a presença do pólen de barbatimão que causou alta mortalidade de crias na concentração de 1%. Todas as larvas de *A. mellifera* criadas *in vitro* e que receberam as dietas contendo 1, 2 e 3 % de pólen de barbatimão, morreram com os sintomas da CEB. Sendo assim, é possível concluir que os efeitos tóxicos do barbatimão podem ser mais ou menos severos de acordo com a espécie de abelha que irá consumir esse alimento (Silva, 2012). Como a *Apis mellifera* é uma espécie exótica no Brasil, a quantidade de enzimas detoxificantes presentes nas larvas que recebem o pólen de barbatimão pode ser diferente quando comparado a abelhas que evoluíram junto com a flora nativa e assim apresentam maior resistência a substâncias tóxicas.

2.4 Estratégias para reduzir os impactos da toxicidade do pólen de barbatimão na apicultura

Sendo o pólen do barbatimão um problema para a apicultura no Brasil, são necessárias opções de manejo para que os produtores possam proteger seus apiários evitando a perda de enxames. Evitar a implantação de apiários em regiões de ocorrência do barbatimão seria uma estratégia. Caso isso não seja possível, o fornecimento de substitutos de pólen cerca de duas semanas antes da floração do barbatimão reduz o consumo do pólen dessa planta evitando que as abelhas coletem esse recurso e contaminem suas larvas (Castagnino et al., 2011).

Castagnino et al. (2011) realizou um estudo em que foi fornecida alimentação artificial proteica (mistura de farinha de soja, fubá e farinha de trigo em proporções iguais) para abelhas *A. mellifera* em período de florescimento do barbatimão. Os autores observaram que cerca de 93% das crias que receberam o substituto permaneciam viáveis para o desenvolvimento até a fase adulta, enquanto apenas 80% das crias que não receberam a fonte proteica alternativa eram viáveis. Algumas dietas proteicas elaboradas com ingredientes naturais (farinha de feno de folha de mandioca, ou farinha de vagem de algaroba, farelo de babaçu) acrescidas de xarope de açúcar invertido (1:1) contendo 10 gotas de essência de baunilha para cada 100mL para a formação de uma pasta (Pereira et al., 2006) também podem ser alternativas para nutrição de abelhas no período de florescimento do barbatimão. Dietas desenvolvidas a partir de açúcar, proteína de soja, levedura de cerveja ou de cana-de-açúcar e mel, também podem ser boas opções de alimentação proteica (EPAGRI, 2015), evitando prejuízos causados pela coleta de pólen de barbatimão em colmeias.

De acordo com um estudo realizado por Nye & Mackensen (1970) é possível verificar que as abelhas podem possuir preferências pelo pólen de determinadas espécies vegetais (como a alfafa, por exemplo) em função de suas características hereditárias. Logo, uma possível estratégia de prevenção à contaminação ocasionada pelo barbatimão, seria a seleção genética de abelhas com pré-disposição a coletar recursos que não incluam plantas do gênero *Stryphnodendron* spp. evitando a mortalidade das larvas. Para isso mais estudos relacionados à hereditariedade e dos mecanismos de seleção das abelhas para a coleta de recursos são necessários. A seleção genética de características de resistência larval a intoxicação por pólen de barbatimão pode ser outra alternativa (Silva, 2012).

O uso de queimadas em áreas com presença do barbatimão também deve ser evitado, o barbatimão possui alto grau de resistência ao fogo devido a sua casca espessa e resistente. O uso do fogo promove a destruição das outras espécies vegetais nativas e torna o barbatimão uma das poucas opções restantes de recursos florais para as abelhas (Gramacho & De Jesus, 2009).

O aumento da disponibilidade de recursos florais no ambiente é um fator

determinante no comportamento seletivo das abelhas, que pode evitar a coleta de pólen de árvores do gênero *Stryphnodendron* e indiretamente a CEB (Henry & Rodet, 2018; Modro, 2006). Portanto, a implantação de apiários em regiões bem preservadas, com alta disponibilidade de recursos florais também é uma alternativa que pode reduzir os impactos do barbatimão.

A apicultura migratória (prática muito comum na América do Norte) pode ser uma boa alternativa para prevenção da CEB, pois o transporte de enxames para regiões de agricultura intensiva em floração ou áreas de preservação ambiental evita a coleta do pólen de barbatimão. No Brasil a prática da apicultura migratória tem aumentado (Lira, 2017), sendo essa uma importante estratégia que deve ser implantada por apicultores para aumentar a produção e evitar os danos provocados pelo barbatimão durante sua floração.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O barbatimão *Stryphnodendron* spp., planta nativa brasileira, tem importantes propriedades terapêuticas e farmacológicas que podem beneficiar a medicina humana e veterinária. Entretanto, causa problemas aos apicultores brasileiros por ser responsável pela enfermidade conhecida como Cria Ensacada Brasileira. Essa doença provoca a mortalidade das larvas em desenvolvimento, diminuindo o potencial de produção dos enxames ou até mesmo ocasionando a perda total destes. Algumas medidas preventivas podem ser tomadas a fim de evitar a contaminação das colônias, dentre elas estão: evitar a implantação de apiários em regiões onde o barbatimão ocorre, ou buscar áreas com grande diversidade floral para reduzir a coleta de pólen dessa planta pelas abelhas; fornecer dietas proteicas em períodos de florescimento do barbatimão; promover estudos para seleção de enxames com preferência por recursos de outras espécies vegetais ou com certa resistência aos efeitos tóxicos do barbatimão; evitar o uso de queimadas em regiões onde o barbatimão ocorre para não destruir outras plantas que fornecem pólen para as abelhas; e realizar a migração de enxames (apicultura migratória) durante a floração do barbatimão. A prática da apicultura migratória pode apresentar grande vantagem ao apicultor, por aumentar a produção apícola e evitar os danos provocados pela CEB.

4 | AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Farmacopeia Brasileira**. 6. ed, Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259143/Plantas+medicinais+Pronto.pdf/1b7220eb-a371-4ad4-932c-365732a9c1b8>. Acesso em 28 mar. 2020.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; et al. **Cerrado**: Espécies vegetais úteis. Planaltina, EMBRAPA CEPAC. 1998. 468p.
- BARKER, R. J. **Poisoning by plants**. 2. ed, London: Cornell University Press, 1990. p. 309–315.
- BEEKMAN, M.; RATNIEKS, F. L. W. Long-range foraging by the honey bee, *Apis mellifera* L. **Function. Ecol.**, v. 14, n. 4, p. 490–496, 2000.
- BRASIL. **Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde**. Brasília, 2009. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2017/junho/06/renisus.pdf>. Acesso em 28 mar. 2020.
- BRODSCHNEIDER, R.; CRAILSHEIM, K. Nutrition and health in honey bees. **Apidologie**, v. 41, p. 278–294, 2010.
- CARVALHO, A. C. P. Efeito do pólen de *Stryphnodendron polyphyllum* na doença Cria ensacada Brasileira em *Apis mellifera* L. 1758 (Africanizadas) (Hymenoptera: Apidae). Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, 1998. 48p.
- CARVALHO, A. C.; MESSAGE, D. A scientific note on the toxic pollen of *Stryphnodendron polyphyllum* (Fabaceae, Mimosoideae) which causes sacbrood-like symptoms. **Apidologie**, v. 35, n. 1, 2004.
- CASTAGNINO, G. L. B. Impacto na apicultura causado pelo pólen do barbatimão na zona da mata mineira. **Mensagem Doce**, v. 73, 2003.
- CASTAGNINO, G. L. B.; MESSAGE, D.; JÚNIOR, P. M. Fornecimento de substituto de pólen na redução da mortalidade de *Apis mellifera* L. causada pela Cria Ensacada Brasileira. **Cienc. Rural**, v. 41, n. 10, p. 1838–1843, 2011.
- CINTRA, P.; MALASPINA, O.; BUENO, O. C. Plantas tóxicas para abelhas. **Arq. Inst. Biol.**, v. 72, n. 4, p. 547–551, 2005.
- CINTRA, P.; MALASPINA, O.; PETACCI, F.; et al. Toxicity of *Dimorphandramollis* to workers of *Apis mellifera*. **J. Braz. Chem. Soc.**, v.13, n.1, p. 115–118, 2002.
- CRAILSHEIM, K.; SCHENEIDER, L. H. W.; HRASSNIGG, N.; et al. Pollen consumption and utilization in worker honeybees (*Apis mellifera carnica*): dependence on individual age and function, **J. Ins. Physiol.**, v. 38, p. 409–419, 1992.
- CRANE, E. **The world history of beekeeping and honey hunting**. Routledge. 1999. 704p.
- DE JESUS, F. D. Uso do extrato seco de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e óleo bruto de sucupira (*Pterodon emarginatus*) e monensina na dieta de vacas leiteiras. 2015. 49 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI). Alimentação para abelhas *Apis mellifera*. **Epagri**, Florianópolis – SC, 2015.
- EURIDES, D.; MAZZANTI, A.; BELLETI, M. E.; et al. Morfologia e morfometria da reparação tecidual de feridas cutâneas de camundongos tratadas com solução aquosa de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* Martius). **Rev. Fac. Zootec. Vet. Agronom.**, v. 2, n. 1, p. 30–40, 1996.

- FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; DIAS, J. B.; et al. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado sensu stricto da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. **Rev. Bras. Bot.**, v. 22, n. 1, p. 83–90, 1999.
- FERREIRA, É. C. As propriedades medicinais e bioquímicas da planta *Stryphnodendron adstringens* “barbatimão”. **Perspectivas Online: Biológicas & Saúde**, v. 3, n. 11, 2013.
- FONSECA, P.; LIBRANDI, A. P. L. Avaliação das características físico-químicas e fitoquímicas de diferentes tinturas de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman*). *Rev. Bras. Cienc. Farm.*, v. 44, n. 2, p. 271–277, 2008.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Honey bee diseases and pests: a practical guide**. Agricultural Food Engineering Technical Report, v. 4, 2006. 34p.
- FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A importância econômica da polinização. **Mensagem Doce**, n. 80, p. 44 – 46, 2005.
- GAZZONI, D. L. O serviço ambiental de polinização. **Agrolink**, 8 dez. 2015. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/colunistas/o-servico-ambiental-de-polinizacao_387995.html. Acesso em: 31 mar. 2020.
- GONÇALVES, A. L. **Estudo da atividade antimicrobiana de algumas árvores medicinais nativas com potencial de conservação/recuperação de florestas tropicais**. (Tese de doutorado). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro Estado de São Paulo – Brasil, 2007. 209 p.
- GOULART, S. L. **Características anatômicas, químicas e densidade do barbatimão**. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010. 131p.
- GRABENSTEINER, E.; RITTER, W.; CARTER, M. J. Sac brood virus of the honeybee (*Apis mellifera*): rapid identification and phylogenetic analysis using reverse transcription-PCR. **Clin. Diagn. Lab. Immunol.**, v. 8, n. 1, p. 93–104, 2001.
- GRAMACHO, K. P.; JESUS, R. S. Avaliação da ocorrência de intoxicação apícola em abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) por pólen de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) em apiários da região central – Bahia. **Rev. Rede Ens. FTC**, v. 3, n. 10, p. 139–146, 2009.
- HENRY, M.; RODET, G. Controlling the impact of managed honeybee on wild bees in protected areas. **Sci. Rep.**, n. 8, p. 9308, 2018.
- KELLER, K. M.; DEVEZA, M. V.; KOSHIYAMA, A. S.; et al. Fungi infection in honeybee hives in regions affected by Brazilian sac brood. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, n. 66, v. 5, p. 1471 – 1478, 2014 .
- KLEIN, A.; VAISSIÈRE, B. E.; CANE, J. H.; et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proc. Biol. Sci. B.**, v. 274, p. 303–313, 2007.
- LI, J.; WANG, T.; EVANS, J. D. The phylogeny and pathogenesis of Sac brood Virus (SBV) infection in European honey bees, *Apis mellifera*. **Viruses**, v. 11, n. 1, p. 1–17, 2019.
- LIMA, A. B. **Estrutura genética de populações de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (barbatimão)**. (Tese de Doutorado). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2010. 68p.
- LIRA, A. lavoura de girassol não é só bela como uma alternativa rentável para driblar entressafra de mel. 2017. Disponível em: <http://www.agraer.ms.gov.br/lavoura-de-girassol-nao-e-so-belo-como-uma->

alternativa-rentavel-para-apicultores-driblarem-entressafra-de-mel/. Acesso em 02/04/2020.

LOPES, G. C. **Estudos botânico, físico-químico, químico e biológico de cascas de *Stryphnodendron polyphyllum* Mart. (Leguminosae)**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual de Maringá. 2003. 240p.

LUCENA, M. N.; MENDES, M. M.; BRANDEBURGO, M. I. H. Neutralização dos principais efeitos enzimáticos e biológicos de peçonhas botrópicas brasileiras pelo extrato aquoso de *Stryphnodendron adstringens*. **Anais...** XII Seminário de Iniciação Científica, 2008; Uberlândia – MG.

MESSAGE, D. Doenças, pragas e predadores das abelhas no Brasil. **Rev. Bras. Agropec.**, v. 3, n. 15, p.52–59, 2002.

MESSAGE, D. **Management and disease problems of africanised bees in Brazil**. Parkstone: The Central Association of Bee-Keepers, 1997. 15p

MIZRAHI, A.; LENSKY, Y. **Bee products: Properties, applications, and apitherapy**. New York: Plenum Press, 1997. 269p.

MODRO, A. F. H. **Flora e caracterização polínifera para abelhas *Apis mellifera* L. na região de Viçosa, MG**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. 2006. 98p.

NYE, W. P.; MACKENSEN, O. Selective breeding of honey bees for alfafa pollen collection with tests in high and low alfafa pollen collection regions. **J. Apic. Res.**, v. 9, p. 61–64, 1970.

ORTIZ, P. L.; ARISTA, M.; OLIVEIRA, P. E.; TALAVERA, S. Pattern of flower and fruit production in *Stryphnodendron adstringens*, naandromonoecious legume tree of Central Brazil. **Plant Biology**, v. 5, p. 592-599, 2003.

PACHECO, M. R.; BARTH, O. M.; DIREITO, G. M.; et al. Consumo de barbatimão e micotoxinas em colmeias afetadas pela Cria Ensacada Brasileira. **Mensagem Doce**, n. 111, 2011.

PACHECO, M. R.; BARTH, O. M.; LORENZON, M. C. Tipos polínicos encontrados em colônias de abelhas africanizadas sujeitas à doença cria ensacada brasileira. **Cienc. Rural**, v. 39, n. 7, p. 2141–2145, 2009.

PACHECO, M. R.; **Cria Ensacada Brasileira em *Apis mellifera* L. no estado do Rio de Janeiro: perdas, zoneamento, palinologia e microbiologia**. (Dissertação de Mestrado). Instituto de Zootecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2007. 60p.

PEREIRA, C.; MORENO, C. S.; CARVALHO, C. Usos farmacológicos do *Stryphnodendron adstringens* (Mar.) – Barbatimão. **Revista Panorâmica on-line**, v. 15, p. 127–137, 2013.

PEREIRA, F. M.; FREITAS, B. M.; VIEIRA-NETO, J. M.; et al. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos protéicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 1 – 7, 2006.

PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; CAMARGO, R. C. R.; et al. **Doenças e inimigos naturais das abelhas**. Embrapa Meio Norte / UEP-Parnaíba. 2004. 25p.

PINHO, L.; SOUZA, P. N. S.; SOBRINHO, E. M.; et al. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoolicos das folhas de alecrim- pimenta, aroeira, barbatimão, erva baleeira e do farelo da casca de pequi. **Cienc. Rural.**, v. 42, n. 2, p. 326–331, 2012.

SANCHES, A. C. C.; LOPES, G. C.; TOLEDO, C. E. M.; SACRAMENTO, L. V. S.; SAKURAGUI, C. M.; MELLO, J. C. P. Estudo morfológico comparativo das cascas e folhas de *Stryphnodendron adstringens*, *S. pollyphyllum* e *S. obovatum*– leguminosae. **Latin Am. Jour. of Pharm.**, v. 3, n. 26, p.

362-368, 2007.

SANTORO, K. R.; VIEIRA, M. E. Q.; QUEIROZ, M. L.; et al. Efeito do tanino de *Stryphnodendron* spp. sobre a longevidade de abelhas *Apis mellifera* L. (Abelhas Africanizadas). **Arch. Zootec.**, v. 53, p. 281–291, 2004.

SANTOS, M. L. A. **Análise dos constituintes químicos do pólen e da inflorescência de *Stryphnodendron polyphyllum*, em relação à cria ensacada brasileira em *Apis mellifera*.** Tese - Universidade Federal de Viçosa, 2000. 71 p.

SANTOS, S. C.; COSTA, W. F.; RIBEIRO, J. P.; et al. Tannin composition of barbatimão species. **Fitoterapia**, v. 73, p. 292–299, 2002.

SCALON, S. P. Q.; MASETTO, T. E.; MATOS, D. S. C.; et al. Condicionamento fisiológico e níveis de sombreamento em sementes de barbatimão (*Stryphnodendron polyphyllum* (Mart.) e *S. adstringens* (Mart.) Coville). **Rev. Árvore**, v. 38, n. 1, p. 145–153, 2014.

SILVA, I. C. **Efeito tóxico de *Stryphnodendron polyphyllum* (Fabaceae) para as abelhas *Apis mellifera*, *Tetragonisca angustula*, *Scaptotrigona aff. depilis* e *Nannotrigona testaceicornis* (Apidae).** (Tese de Doutorado). Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012. 109 p.

SOUZA, T. M.; MOREIRA, R. R. D.; PIETRO, R. C. L. R.; et al. Avaliação da atividade anti-séptica de extrato seco de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e de preparação cosmética contendo este extrato. **Rev. Bras. Farmacogn.**, v. 17, p. 71–75, 2007.

WINSTON, M. L. **A biologia da abelha.** Porto Alegre: Magister, 2003. 227p.

ZALUSKI, R. **Efeito de dose subletal de fipronil e piraclostrobina, isoladas ou associação, na morfologia de glândulas e proteoma da cabeça de abelhas *Apis mellifera* L.** (Tese de Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2017. 155p.

SOBRE O ORGANIZADOR

Gustavo Krahl: Professor na Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC nos cursos de Agronomia, Zootecnia e Medicina Veterinária (2015 - Atual). Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias - UDESC/CAV (2016 - Atual). Mestre em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias - UDESC/CAV (2014). Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste - UDESC/CEO (2011). Técnico em Agropecuária pela Sociedade Porvir Científica Colégio Agrícola La Salle (2005). Atuação como Zootecnista em Chamada Pública de ATER/INCRA em Projetos de Assentamentos da Reforma Agrária pela Cooperativa de Trabalho e Extensão Rural Terra Viva (2013 - 2015). Pesquisa, produção técnica e tecnológica tem foco na produção animal sustentável, forragicultura, nutrição de animais ruminantes e não ruminantes e extensão rural. Consultoria em sistemas de produção animal e pastagens.

E-mail para contato: gustavo.zootecnista@live.com.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptabilidade 32, 33, 35, 37, 39, 40, 41, 42
Agricultor familiar 61
Ambiência 33, 41, 66
Apis mellifera 89, 90, 93, 94, 96, 99, 100, 101, 102
Área foliar 13, 14, 15, 16, 17
Avicultura 61, 62, 63, 64, 65, 66

D

Desnate do leite 68, 69, 70, 74
Doenças 36, 93, 101, 114, 116, 117, 120, 121, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 137, 140, 145, 146, 148, 153, 154, 155

E

Econômica 20, 21, 24, 30, 46, 50, 52, 54, 58, 100, 129
Eficiência 20, 21, 28, 38, 51, 52, 61, 62, 64, 65, 70, 77, 78, 79, 85, 87, 94, 129, 130, 131, 132, 136, 138, 143, 146
Energia 2, 50, 52, 53, 54, 56, 58, 59, 84, 131
Erro aleatório 14, 16
Estresse 7, 8, 32, 33, 34, 38, 39, 114, 117, 121, 126, 131
Exames coprológicos 45, 47

G

Girolando 19, 20, 21, 30

I

Intervalo entre partos 19, 20, 28, 129, 136, 145

L

Lâmina foliar 13, 14, 15, 17
Leite concentrado 68
Leite desnatado 67, 68, 72, 74

M

Macacos 116, 122, 123, 124, 125
Marandu 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

Maranhão 103, 104, 106, 111, 115, 123
Medicina da Conservação 116, 125, 126
Megathyrus maximus 1, 2, 3
Mombaça 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Mortalidade 45, 46, 58, 59, 89, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 117, 122

N

Nematóides 44, 45, 46, 49
Nordeste 25, 35, 42, 51, 61, 64, 96, 105, 112, 113
Nutrição 50, 51, 52, 56, 58, 59, 74, 97, 130, 140, 160

O

Ovelha 50, 51, 54

P

Parasitas 45
Pasto de clima tropical 14
Piauí 49, 103, 104, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 123
Pólen 89, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102
Predição 13, 14, 15, 16
Produtividade 1, 2, 3, 8, 10, 19, 20, 25, 27, 29, 34, 45, 51, 66, 78, 129
Produto light 67, 68

R

Rentabilidade 20, 21, 51, 54, 59, 61, 64, 96
Resíduos orgânicos 1, 79
Rossi & Catelli 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

S

Sistemas de produção 18, 19, 35, 76, 145, 160
Stryphnodendron spp. 89, 90, 91, 97, 98, 102
Suinocultura 1, 3, 6, 11

T

Tempo de lactação 19, 20, 22, 27
Tendinite 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113
Toxicidade 89, 91, 95, 96, 97

U

Urochloa brizanta 1, 2

V

Vaquejada 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114

Viabilidade 50, 52, 54, 58, 107, 125, 126

 **Atena**
Editora

2 0 2 0