

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)


Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

**Atena**
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
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. 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^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^a Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^a Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a Dr^a 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 Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

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

Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
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
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
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. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe

Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná

Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz

Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa

Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo

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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
 Nítalo André Farias Machado
 Kleber Veras Cordeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S623 Sistemas de produção nas ciências agrárias 2 /
 Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-
 Matos, Nítalo André Farias Machado, Kleber Veras
 Cordeiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-812-0

DOI 10.22533/at.ed.120210302

1. Ciências Agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Machado, Nítalo André Farias (Organizador). III. Cordeiro, Kleber Veras (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A agropecuária é uma atividade essencial para a sustentabilidade e o bem-estar da humanidade, pois consiste em uma atividade econômica primária responsável diretamente pela produção de alimentos de qualidade, e em quantidades suficientes para atender à demanda alimentícia do mundo, bem como fornecer matérias primas de base para muitas indústrias importantes para o homem, como os setores: energético, farmacêutico e têxtil.

O sistema de produção, isto é, os métodos de manejo e processos utilizados na produção agropecuária, encontra-se em um cenário de constante discussão no meio científico e, conseqüentemente, um intenso aperfeiçoamento das técnicas utilizadas no campo. Esse cenário é reflexo do consenso mundial para uma produção em alta escala ainda mais sustentável, especialmente amigável ao meio ambiente em face dos impactos do aquecimento global e poluição.

O livro “*Sistema de Produção em Ciências Agrárias*” é uma obra que atende às expectativas de leitores que buscam mais informações sobre a sustentabilidade nos sistemas de produção agropecuária. Nesta obra são discutidas desde as interações entre os técnicos de campo, agricultores familiares e produtores rurais na assistência técnica aos métodos de beneficiamento de produtos agrícolas, com investigações que estudaram o perfil de sistemas produtivos usando desde questionários até o sensoriamento remoto e geoestatística, ou comparando-os com técnicas ou insumos alternativos.

Desejamos uma excelente leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Nítalo André Farias Machado

Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DE MÉIS DE MELIPONÍDEOS DA MATA ATLÂNTICA PARANAENSE

Suelen Ávila

Polyanna Silveira Hornung

Gerson Lopes Teixeira

Marcia Regina Beux

Rosemary Hoffmann Ribani

DOI 10.22533/at.ed.1202103021

CAPÍTULO 2..... 14

ATIVIDADE BIOLÓGICA NO SOLO ENTRE SISTEMA DIRETO E CONVENCIONAL

Ana Caroline da Silva Faquim

Mariana Vieira Nascimento

Rayssa Costa de Sousa

Eliana Paula Fernandes Brasil

DOI 10.22533/at.ed.1202103022

CAPÍTULO 3..... 25

ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO RURAL NO MUNICÍPIO DE PACAJÁ, PARÁ, BRASIL

Elisvaldo Rocha Silva

Sandra Andréa Santos da Silva

Samia Cristina de Lima Lisboa

Vivian Dielly da Silva Farias

Sheryle Santos Hamid

Marcos Antônio Souza dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1202103023

CAPÍTULO 4..... 39

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITANGUEIRA

Sarah Caroline de Souza

Sindynara Ferreira

Evando Luiz Coelho

Eduardo de Oliveira Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.1202103024

CAPÍTULO 5..... 48

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE POPULAÇÕES DE FISÁLIS (*PHYSALIS PERUVIANA* L.)

Rita Carolina de Melo

Nicole Trevisani

Paulo Henrique Cerutti

Mauro Porto Colli

DOI 10.22533/at.ed.1202103025

CAPÍTULO 6..... 58

**CISTICERCOSE EM BUBALINOS ABATIDOS EM ESTABELECIMENTOS
INSPECIONADOS PELO SIF, NO BRASIL: LOCAIS DE MAIOR OCORRÊNCIA DURANTE
A INSPEÇÃO *POST MORTEM***

Jaíne Dessoy Mendonça

Felipe Libardoni

Samara Schmeling

Andriely Castanho da Silva

Luis Fernando Vilani de Pellegrin

DOI 10.22533/at.ed.1202103026

CAPÍTULO 7..... 70

**COLORFILA E PRODUÇÃO DE *UROCHLOA DECUMBENS* TRATADA COM BACTÉRIAS
DIAZOTRÓFICAS E TIAMINA NO CERRADO BRASILEIRO**

Eduardo Pradi Vendruscolo

Aliny Heloísa Alcântara Rodrigues

Sávio Rosa Correia

Paulo Ricardo de Oliveira

Luiz Fernandes Cardoso Campos

Alexsander Seleguini

Sebastião Ferreira de Lima

Lucas Marquezan Nascimento

Gabriel Luiz Piatí

DOI 10.22533/at.ed.1202103027

CAPÍTULO 8..... 79

CÓLICA EM EQUINOS

Luana Ferreira Silva

Hanna Gabriela Oliveira Maia

Fabiana Ferreira

Neide Judith Faria de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1202103028

CAPÍTULO 9..... 101

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA LENHA ECOLÓGICA DE CAPIM-ELEFANTE EM PÓS-
ARMAZENAMENTO**

Camila Francielli Vieira Campos

Ana Caroline de Sousa Barros

Fernando Carvalho de Araújo

Mariana Moreira Lazzarotto Rebelatto

Arielly Lima Padilha

Raphaela Karoline Moraes Barbosa

Júlia Maria Mello Becker

Danielle Beatriz de Lima Soares

Maiara da Silva Freitas

Larissa Fernanda Andrade Souza

Gabriella Alves Ramos

Brenda Wlly Arguelho Pereira

DOI 10.22533/at.ed.1202103029

CAPÍTULO 10..... 107

DESEMPENHO DO TOMATE CEREJA SOB DIFERENTES TAXAS DE REPOSIÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO E TIPOS DE ADUBAÇÃO

Rigoberto Moreira de Matos
Patrícia Ferreira da Silva
Vitória Ediclécia Borges
Raucha Carolina de Oliveira
Semako Ibrahim Bonou
Luciano Marcelo Fallé Saboya
José Dantas Neto

DOI 10.22533/at.ed.12021030210

CAPÍTULO 11 121

DESENVOLVIMENTO DE GIRASSOL SUBMETIDO À DOSAGENS DE TORTA DE FILTRO EM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO

Adriely Vechiato Bordin
Antonio Nolla
Thaynara Garcez da Silva

DOI 10.22533/at.ed.12021030211

CAPÍTULO 12..... 133

EFFECT OF MAGNETIC FIELD ON THE MIDGUT AND REPRODUCTIVE SYSTEM OF *ANTHONOMUS GRANDIS* BOHEMAN (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Maria Clara da Nóbrega Ferreira
Glaucilane dos Santos Cruz
Hilton Nobre da Costa
Victor Felipe da Silva Araújo
Carolina Arruda Guedes
Valeska Andrea Ático Braga
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira
Valeria Wanderley Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.12021030212

CAPÍTULO 13..... 143

EFEITO DO GLYPHOSATE ASSOCIADO A INOCULANTES E TRATAMENTO DE SEMENTES NA SOJA E COMUNIDADE BACTERIANA

Evelin Regina Albano Balastrelli
Miriam Hiroko Inoue
Hilton Marcelo de Lima Souza
Kassio Ferreira Mendes
Ana Carolina Dias Guimarães
Antonio Marcos Leite da Silva
Cleber Daniel de Goes Maciel
João Paulo Matias
Paulo Ricardo Junges dos Santos
Thaiany Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.12021030213

CAPÍTULO 14..... 156

IMPACTO DO ESTRESSE CALÓRICO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

Maila Palmeira
Luciano Adnauer Stingelin
Giovanna Mendonça Araujo
Bruno Alexandre Dombroski Casas
Fabiana Moreira
Vanessa Peripolli
Ivan Bianchi
Carlos Eduardo Nogueira Martins
Juahil Martins de Oliveira Júnior
Elizabeth Schwegler

DOI 10.22533/at.ed.12021030214

CAPÍTULO 15..... 164

INFLUÊNCIA DO DESFOLHAMENTO NOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO MILHO

João Henrique Sobjeiro Andrzejewski
Silvestre Bellettini
Nair Mieke Takaki Bellettini (In Memoriam)
Eduardo Mafra Botti Bernardes de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.12021030215

CAPÍTULO 16..... 183

INTERAÇÃO GENÓTIPO*AMBIENTE EM FEIJÃO CONSIDERANDO DISTINTAS METODOLOGIAS

Paulo Henrique Cerutti
Rita Carolina de Melo
Nicole Trevisani

DOI 10.22533/at.ed.12021030216

CAPÍTULO 17..... 194

ZEBU COW'S MILK: ASSOCIATION OF PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION WITH ELECTRICAL CONDUCTIVITY AND SOMATIC CELL COUNT

Emmanuella de Oliveira Moura Araújo
José Geraldo Bezerra Galvão Júnior
Guilherme Ferreira da Costa Lima
Stela Antas Urbano
Adriano Henrique do Nascimento Rangel

DOI 10.22533/at.ed.12021030217

CAPÍTULO 18..... 206

MICROORGANISMOS BENÉFICOS E SUAS UTILIZAÇÕES EM CULTURAS AGRÍCOLAS

Jéssica Rodrigues de Mello Duarte
Geovanni de Oliveira Pinheiro Filho
Diogo Castilho Silva
Eliana Paula Fernandes Brasil

DOI 10.22533/at.ed.12021030218

CAPÍTULO 19.....218

MICROORGANISMOS MULTIFUNCIONAIS: UMA REVISÃO

Mariana Aguiar Silva

Sara Raquel Mendonça

Cristiane Ribeiro da Mata

Eliana Paula Fernandes Brasil

DOI 10.22533/at.ed.12021030219

CAPÍTULO 20.....228

MONITORAMENTO DE ENTEROBACTERIACEAE RESISTENTE AOS ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Victor Dellevedove Cruz

Luís Eduardo de Souza Gazal

Beatriz Dellevedove Cruz

Victor Furlan

Gerson Nakazato

Renata Katsuko Takayama Kobayashi

DOI 10.22533/at.ed.12021030220

CAPÍTULO 21.....241

POTENCIALIDADES QUÍMICAS E BIOATIVAS DO USO DA PLANTA E DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALFAVACA (*OCIMUM GRATISSIMUM* L.)

Daniely Alves de Souza

João Victor de Andrade dos Santos

Angela Kwiatkowski

Ramon Santos de Minas

Geilson Rodrigues da Silva

Gleison Nunes Jardim

Dalany Menezes Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.12021030221

CAPÍTULO 22.....253

***SPONDIAS* SPP. COMO REPOSITÓRIOS NATURAIS DE PARASITÓIDES NATIVOS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS NO CARIRI CEARENSE**

Francisco Roberto de Azevedo

Elton Lucio de Araújo

Itamizaele da Silva Santos

Nayara Barbosa da Cruz Moreno

Maria Leidiane Lima Pereira

Raul Azevedo

Antônio Carlos Leite Alves

DOI 10.22533/at.ed.12021030222

CAPÍTULO 23.....264

SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NO GERENCIAMENTO DE UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: UMA BREVE REVISÃO

Larissa Brandão Portela

Joab Luhan Ferreira Pedrosa
Gustavo André de Araújo Santos
Anagila Janenis Cardoso Silva
Conceição de Maria Batista de Oliveira
Diogo Ribeiro de Araújo
Alana das Chagas Ferreira Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.12021030223

CAPÍTULO 24.....274

**TRIAGEM FITOQUÍMICA DE PLANTAS ABORTIVAS DO CERRADO: BARBATIMÃO,
BUCHINHA - DO - NORTE, PANÃ, FAVA D'ANTA E TAMBORIL**

Janine Kátia dos Santos Alves e Rocha
Neide Judith Faria de Oliveira
Raphael Rocha Wenceslau

DOI 10.22533/at.ed.12021030224

CAPÍTULO 25.....283

UMA REVISÃO SOBRE O CULTIVO DA MANDIOCA NO MARANHÃO, BRASIL

Nítalo André Farias Machado
João Pedro Santos Cardoso
Misael Batista Farias Araújo
Hosana Aguiar Freitas de Andrade
Kleber Veras Cordeiro
Edson Dias de Oliveira Neto
Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos
Jorge Ricardo dos Santos Faro

DOI 10.22533/at.ed.12021030225

SOBRE OS ORGANIZADORES295

ÍNDICE REMISSIVO296

CAPÍTULO 8

CÓLICA EM EQUINOS

Data de aceite: 01/02/2021

Luana Ferreira Silva

Universidade Federal de Minas Gerais
Montes Claros – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/0247437334432181>

Hanna Gabriela Oliveira Maia

Universidade Federal de Minas Gerais
Montes Claros – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7197182975036490>

Fabiana Ferreira

Universidade Federal de Minas Gerais
Montes Claros – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/8093062114461760>

Neide Judith Faria de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais
Montes Claros – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/0345263821497163>

RESUMO: Cólica em equinos é afecção grave e causadora de muitos óbitos. Objetivou-se revisar a literatura sobre a síndrome em equinos. Para garantir a saúde e evitar cólicas é essencial manter a qualidade e a quantidade de água e alimento para os equinos. Outras medidas imprescindíveis para a prevenção de cólicas são manter periodicidade na avaliação da dentição e nos cronogramas de controle de parasitas e outras doenças. Programas de treinamentos precisam ser estabelecidos de forma que o animal se exercite dentro de condições apropriadas ao condicionamento físico desse, sem causar

estresses desnecessários. São necessários estudos epidemiológicos e econômicos sobre a síndrome em equinos no Brasil. O manejo correto é a melhor forma de reduzir os fatores predisponentes para cólica em equinos. Porém mesmo com todos os cuidados, se o animal for acometido por este distúrbio, deve-se procurar a ajuda médica veterinária o mais rápido possível para aumentar as chances de sobrevivência do animal. Outro fator importante é evitar tratamentos “caseiros” para cólica.

PALAVRAS - CHAVE: Abdômen agudo, Equideocultura, *Equus caballus*.

EQUINE COLIC

ABSTRACT: Colic in horses is a serious condition and causes many deaths. The objective was to review the literature on the syndrome in horses. To ensure health and prevent colic it is essential to maintain the quality and quantity of water and food for horses. Other essential measures for the prevention of colic are to maintain periodicity in the evaluation of the dentition and in the schedules of control of parasites and other diseases. Training programs need to be established in such a way that the animal exercises under conditions appropriate to its physical conditioning, without causing unnecessary stress. Epidemiological and economic studies on the syndrome in horses in Brazil are needed. Correct management is the best way to reduce predisposing factors for colic in horses. However, even with all precautions, if the animal is affected by this disorder, veterinary medical help should be required as soon as possible to increase the animal's chances of survival. Another important factor is to avoid

“home” treatments for colic syndrome.

KEYWORDS: Acute abdomen, Equine husbandry, *Equus caballus*.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o terceiro maior rebanho equino comercial do mundo, considerando-se cavalos de lida, raça, lazer e competições. Os rebanhos concentram-se no Nordeste brasileiro, conforme Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020). O agronegócio do cavalo é responsável por três milhões de postos de trabalho, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2016).

As doenças do sistema digestório, como cólicas, diarreias e enterotoxemias, representaram 50% dos problemas resultantes na morte de equinos adultos (DI FILIPPO *et al.*, 2012). A cólica pode variar de distúrbio passageiro a episódio complexo e de difícil resolução, constitui-se a doença mais comum e severa para estes animais, sendo a causa de morte mais importante em equinos no mundo (BURKE; BLIKSLAGER, 2018; DI FILIPPO *et al.*, 2012; TANNAHILL; CARDWELL; WITTE, 2019), responsável por pelo menos 28% dos óbitos, seguida por doenças dos sistemas locomotor, nervoso, cardiovascular e respiratório (WUTKE *et al.*, 2016).

A cólica é responsável por perdas econômicas em razão de óbitos (TANNAHILL; CARDWELL; WITTE, 2019), gastos com tratamento, tempo de afastamento das provas, infecções, abortos e laminites, dentre outros problemas associados à afecção, estando entre as principais enfermidades equinas que necessitam de atendimento veterinário (COUTINHO, 2016). Nos Estados Unidos os animais perdidos com cólicas representaram US\$70.000.000,00 e o custo para a indústria equestre passou de US\$144.000.000,00 (PESSOA *et al.*, 2012). No Brasil, embora a equideocultura possua participação de aproximadamente 16 bilhões de reais por ano no agronegócio (MAPA, 2016), os prejuízos econômicos relacionados com a cólica não estão disponíveis,

A cólica em equinos possui impacto econômico negativo, pois cavalos de esporte ou reprodutores estão se tornando cada vez mais valiosos e as despesas com seguro, consequentemente aumentaram. Nos Estados Unidos foram pagos mais de US\$ 115 milhões em indenizações associadas à morte de cavalos em 2001 (PESSOA *et al.*, 2012). Com a tendência de fazer seguro de cavalos de alto valor zootécnico no Brasil, está se tornando cada vez mais importante o exame clínico pós morte, pois as seguradoras necessitam de relatórios de necropsia detalhados sobre a causa da morte para indenizar o proprietário do cavalo (WUTKE *et al.*, 2016). Importante salientar que asininos e muares também são sensíveis aos quadros de cólica, mas poucos são os relatos existentes (WORKU *et al.*, 2017) Nesse contexto, objetivou-se estudar a síndrome cólica em equinos, por meio de revisão de literatura.

INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E MORTALIDADE

A incidência de cólica varia entre 10 a 11,1% em equinos, os quais apresentarão sinais clínicos em algum momento da vida (FIELDING, 2018; TANNAHILL; CARDWELL; WITTE, 2019; WORKU *et al.*, 2017). Considerando cinco milhões de animais no rebanho comercial brasileiro (MAPA, 2016), podem ser extrapolados quase 500.000 a 550.000 equinos possivelmente sofrendo de cólica durante a vida no país.

A incidência de cólica pode variar quando existem outras doenças associadas, sendo de 23% em equinos com sintoma de fezes com fluido livre, situação na qual o animal defeca as sibalas com umidade, porém excreta o líquido livre junto com o conteúdo fecal (LINDROTH *et al.*, 2020). A chance de histórico de cólica nos 12 meses anteriores foi 6,8 vezes maior em equinos com doenças dentárias severas; duas vezes superior nos animais com comportamento estereotipado; 2,1 vezes acima naqueles tratados com antihelmíntico seis meses anteriores e elevada 1,65 vezes em animais alimentados com milho moído durante a estação seca do ano (SALEM *et al.*, 2017).

Informações sobre prevalência de cólica são escassas em animais de trabalho, sendo de 54,6% em 12 meses em estudo no Egito (SALEM *et al.*, 2017). Cólica recorrente foi diagnosticada em 35% de 163 equinos de uso militar (TANNAHILL; CARDWELL; WITTE, 2019). Muitos dos equinos de tração, competições e esportes apresentaram alterações fisiopatológicas favoráveis aos altos índices de cólica, como excesso de trabalho, falta de manejo higiênico-sanitário e alimentar adequado (CASTRO *et al.*, 2016).

A mortalidade foi de 15, 38%, sendo 10 de 65 animais estudados na Etiópia (WORKU *et al.*, 2017). Em cavalos de uso militar foram identificadas 0,5 mortes por cada 100 animais por ano, em estudo de cinco anos, com 163 animais; 22,7% apresentaram cólica, 13 animais morreram e ocorreu 1,8% de mortalidade (TANNAHILL; CARDWELL; WITTE, 2019).

ANATOMIA E FISIOLOGIA DO TRATO GASTROINTESTINAL (TGI) EQUINO

Os equinos são herbívoros não ruminantes e ceco cólon fermentadores, ou seja, fermentadores pós-gástricos. Quando são fornecidas dietas com composição suficiente para atender às exigências nutricionais, esses animais selecionam os alimentos no momento da apreensão e corte, por meio de visão, olfato, gustação, sensibilidade e mobilidade labial (FIELDING, 2018; QUEIROZ, 2019; SOUZA, 2019).

A anatomia equina permite capacidade elevada de seleção da dieta em pastagens, sendo esta capaz de suprir a maioria ou totalidade da demanda nutricional de manutenção, mesmo quando alimentados somente com gramíneas de boa qualidade. Porém é necessário tempo para pastejo e diversidade de tipo de vegetal, pois a velocidade de ingestão é lenta e, preferencialmente, são escolhidas folhas, brotos e caules tenros (PEREIRA, 2018; QUEIROZ, 2019; SOUZA, 2019).

Em liberdade os animais pastejam por aproximadamente 60% do tempo e os estabulados se alimentam em 15% deste. Assim, a fisiologia do equino estabulado é desafiada e outros possíveis fatores estressantes, como a privação de liberdade e *overtraining* podem produzir mais desconforto ao animal e gerar consequências graves (SALEM *et al.*, 2017; SCHIAVO, 2011).

Cavidade oral e dentes saudáveis são extremamente importantes para o equino triturar corretamente os alimentos ingeridos (SALEM *et al.*, 2017; PEREIRA, 2018). A água é essencial para a fisiologia do TGI equinos. A ingestão de líquidos é realizada por sucção. Os lábios formam pequena abertura e com auxílio da língua e de movimentos da faringe atuam para sugar o líquido, sendo a integridade oral e dentária relacionada à ingestão adequada de água (QUEIROZ, 2019).

O TGI equino pode ser dividido em três segmentos: anterior, com esôfago e estômago, médio, com intestino delgado e posterior, com ceco, cólon e reto. Esôfago, estômago e intestino delgado recebem quantidades contínuas de alimento, as quais chegam ao intestino grosso e demandam maior tempo de permanência, pois este é, essencialmente, a câmara de fermentação do animal (FIELDING, 2018).

O esôfago dos equinos possui aproximadamente 1,5 m e estende-se da faringe ao estômago passando por tórax e diafragma. Por meio da ação de músculos circulares, movimentos peristálticos formam anéis de constrição na parede esofágica, reduzem o lúmen e empurram o bolo alimentar aboralmente. Ao chegar à porção distal do esôfago, o esfíncter distal se abre e a ingesta entra no estômago (DANIELS *et al.*, 2019).

O estômago do equino possui três regiões, saco cego e partes fúndica e pilórica. Além disso, existe porção glandular e não glandular. Esse é ligado ao duodeno pelo esfíncter piloro e a válvula cárdia realiza fechamento hermético da abertura associada ao esôfago, impedindo a regurgitação. O tamanho do estômago é relativamente pequeno e formato é de feijão, com capacidade média 11 a 17 litros. Esta pode aumentar pouco com adaptação ao regime alimentar, podendo ser preenchido em até dois terços desse volume por alimento e secreções, em condições fisiológicas (QUEIROZ, 2019).

O intestino delgado dos equinos possui comprimento médio de 20 metros, sendo dividido em: duodeno, jejuno e íleo (DANIELS *et al.*, 2019). A mucosa possui vilosidades de 0,5 a 1 mm, revestidas por células epiteliais com microvilosidades destinadas a aumentar a superfície absorptiva, células calciformes secretoras de muco e glândulas secretoras de suco entérico (RIBEIRO *et al.*, 2019).

A camada muscular lisa dos intestinos é localizada abaixo da mucosa, sendo responsável por peristaltismo, o qual mistura o conteúdo e o propuliona em sentido crânio caudal por meio de contrações rítmicas (FIELDING, 2018). O pâncreas produz secreção de forma contínua com baixa concentração de enzimas equivalente de 5 a 10% do peso corporal do animal (RIBEIRO *et al.*, 2019).

Os equinos não possuem a vesícula biliar, por isso a liberação de bile é constante.

Essa característica evolutiva está relacionada ao hábito de se alimentar várias vezes ao dia (QUEIROZ, 2019). A bile emulsiona as gorduras presentes na dieta por ação digestiva da lipase (DANIELS *et al.*, 2019). A digestão química no intestino delgado acontece por meio da ação de enzimas que dissociam quimicamente o alimento em partículas menores (FIELDING, 2018). Os enterócitos produzem enzimas destinadas à dissociação específica nas menores unidades possíveis para serem absorvidos (QUEIROZ, 2019).

Quanto maior for a quantidade de conteúdo intracelular na dieta maior será a absorção de micro e macroelementos, diferentemente da parede celular, com frações não digestíveis na maioria das situações (FIELDING, 2018). O conteúdo celular dos vegetais apresenta quantidades adequadas para absorção e aproveitamento das vitaminas A, D, E, K, Tiamina (B1), Riboflavina, Niacina, Biotina e Ácido Fólico da dieta, apesar da microbiota do intestino grosso produzir vitaminas (DANIELS *et al.*, 2019).

O intestino delgado é composto por duodeno, jejuno e o íleo. O duodeno está posicionado dorsalmente no lado direito nos equinos. O jejuno representa a porção média do intestino delgado, com aproximadamente 17 metros de comprimento em equino adulto. No final do intestino delgado encontra-se o íleo, com média de 45 cm (BERTO, 2016).

O intestino grosso do equino possui aproximadamente sete metros de comprimento, sendo dividido em ceco, cólon e reto. Estas são estruturas essenciais do trato digestivo do equino, por conter micro-organismos capazes de fermentar as fibras e os nutrientes não absorvidos no intestino delgado (RIBEIRO *et al.*, 2019). O bolo alimentar passa ao ceco pela junção ileocecal. O ceco é estrutura com função fermentativa e situa-se primariamente no lado direito, possuindo de 1,2 a 1,5 metros de comprimento e com capacidade média de 27 a 30 litros de alimento e fluidos (BERTO, 2016).

A microbiota do intestino grosso do equino se assemelha em número e espécies à população ruminal, pois, assim como no rúmen, os micro-organismos necessitam de ambiente ideal para realizar as funções metabólicas, com pH em torno de 6,5. Acidificações locais reduzem a atividade da microbiota e podem estar associadas à cólica (QUEIROZ, 2019). Todos os fatores relacionados ao manejo, como nutrição, forma de oferecer a dieta, suplementos e exercícios interferem no microbioma equino. Uso de quaisquer medicamentos, sobretudo antimicrobianos, anestésicos e anti-helmínticos pode comprometer os micro-organismos gastroentéricos. Além da cólica, doenças como colite, diarreia, laminite e úlceras gástricas desequilibram a microbiota, assim como estresses de transporte e desmama, entre outros fatores (GARBER; HASTIE; MURRAY, 2020).

Redução na diversidade e quantidade desestabiliza o ambiente intestinal e provocam diminuição nos micro-organismos das famílias *Lachnospiraceae* and *Ruminococcaceae*, relacionados com a homeostase do TGI equino. Consequentemente, ocorre aumento em *Lactobacillus* e *Streptococcus*, redução de bactérias metabolizadoras de ácido láctico e de produtoras de butirato, consideradas fontes anti-inflamatórias locais. Alterações em *Firmicutes* e *Bacteroidetes* foram observadas, apesar dos dados ainda inconsistentes

(GARBER; HASTIE; MURRAY, 2020).

A musculatura cecal é responsável por misturar o bolo alimentar com os microorganismos capazes de digerir a celulose. Do ceco, o material fermentado vai para o cólon. As últimas frações absorptivas do trato gastrointestinal são representadas por ceco e o cólon. O reto, com 35 a 40 cm possui características de armazenamento das fezes formadas e o esfíncter anal promove o fechamento do término do TGI equino (STELMANN; AMORIM, 2010).

FATORES PREDISPONENTES

A “predisposição natural” do equino ao quadro de cólica encontra-se relacionada às peculiaridades anatômicas presentes no decorrer do TGI como tamanho e capacidade digestivas, presença de flexuras esternal, diafragmática e pélvica e válvulas e esfíncter esofágico ou cárdia fortes. Além disso, o peristaltismo é elevado e as interferências do ser humanos na fisiologia do animal contribuem para esta predisposição (FIELDING, 2018; OLIVEIRA, 2017; QUEIROZ, 2019; SOUZA, 2019).

As peculiaridades anatômicas tornam os equinos extremamente sensíveis aos distúrbios do TGI. A capacidade volumétrica do estômago é pequena se comparada com outras espécies. Na junção esofagogástrica a válvula cárdia, de musculatura muito desenvolvida, permite apenas a passagem de gases e fluidos do esôfago para o estômago, levando à ausência de capacidade de regurgitar, o longo mesentério associa para rupturas. Dessa forma, fisiologicamente esses animais são mais sensíveis a serem acometidos por síndrome da cólica (BERTO, 2016; FIELDING, 2018; MARIANO *et al.*, 2011; QUEIROZ, 2019; SOUZA, 2019). A presença de estruturas fisiológicas como o espaço nefro-esplênico (ARÉVALO-RODRÍGUEZ *et al.*, 2019) e os dobramentos naturais, as flexuras esternal, diafragmática e pélvica e esternal possibilitam situações favoráveis ao acúmulo de conteúdo e gases e, conseqüentemente, torções (OLIVEIRA, 2017).

O cavalo é dos animais mais sensíveis a alteração na rotina ambiental ou alimentar. Situações nas quais existe privação de água, estresse associado ao transporte, alterações de dieta, alimentação de má qualidade, como silagem deteriorada e capim elefante picado além do ponto de corte ideal, ingestão de corpos estranhos, aerofagia, sablose, excesso de esforço, enterólitos, vermes e infecções, dentre outros, podem levar a ocorrência de cólica (GARBER; HASTIE; MURRAY, 2020; RAINERI; STIVARI; STIVARI, 2013). Fatores de risco foram categorizados em: relacionados ao animal, ao manejo e ao ambiente. A maioria foi conectada às alterações de manejo alimentar e de instalações. Outros aspectos associados foram mudanças de plano de exercícios, de pastos e de hidratação (FREEMAN, 2019).

Com o passar do tempo, as práticas de manejo substituíram o hábito natural de pastejo do animal por dieta rica em grãos e óleos, os quais podem não ser digeridos adequadamente. A cólica é considerada a causa mais comum de morte em cavalos, sendo

responsável por pelo menos 28% dos óbitos e a nutrição coloca o sistema alimentar como o mais frequente envolvido na causa de morte de cavalos, seguido por sistema locomotor, nervoso, cardiovascular e respiratório (WUTKE *et al.*, 2016). A maioria das pesquisas listam as doenças não infecciosas do trato alimentar em cavalos, mas poucos averiguaram especificamente as condições, enfocando os aspectos patológicos e epidemiológicos. No entanto, casos de cólica inespecífica, quando não se conhecem as causas, são referidos clinicamente como cólicas espasmódicas, leves ou flatulentas, especialmente por não ser realizada com maior frequência a cirurgia ou necropsia (WUTKE *et al.*, 2016).

A dieta fornecida em refeições volumosas, contendo pequena quantidade de feno e alta proporção de concentrado pode acarretar risco de cólica aos equinos. Isso pode alterar o ecossistema microbiano do intestino e a estratégia recomendada é modificar a sequência de distribuição de concentrado e feno, ofertando primeiramente o feno ou outro volumoso de boa qualidade (SADET *et al.*, 2017).

Entre os predisponentes para alterações gastrointestinais encontram-se: alimentação de má qualidade, representada por fenos ressecados, capim senescente e fibroso, alimentos com tamanhos de partículas inadequados, sem fornecer a fibra efetiva para o animal, alteração na frequência das refeições, na pouca disponibilidade e má qualidade de água de bebida, sendo relacionados ou não às mudanças de manejo. Estes fatores podem alterar a microbiota do TGI equino e ocasionar as cólicas (CERQUEIRA *et al.*, 2012; GARBER; HASTIE; MURRAY, 2020; VENABLE *et al.*, 2017). Mais recentemente, para além da microbiota, como importante componente, o microbioma alterado foi reportado em equinos com cólica (GARBER; HASTIE; MURRAY, 2020; STEWART *et al.*, 2019).

A cólica equina causada por presença de enterólitos, os quais são mais frequentemente encontrados no cólon menor ou maior, sendo típica de certas regiões geográficas, onde o clima é seco e quente. Os primeiros sintomas deste tipo de cólica incluem perda de peso e episódios recorrentes de dor abdominal. Excesso de grãos e leguminosas na dieta podem favorecer a formação de enterólitos (FANTIN, 2014).

Os equinos, mesmo sendo animais seletivos para alimentos, quando mantidos sob manejo inadequado podem não preservar essa característica. Quando acontece pode levar à ingestão de areia da cama ou de forma incidental, como a presente na água ou na forragem oferecida no solo, resultando em acúmulo desse material no intestino do animal, processo conhecido como sablose (FANTIN, 2014; PEDROSA, 2008). Manter os animais em pasto com pouca cobertura vegetal e arenoso, fornecer alimento granulado diretamente no solo ou em quantidade insuficiente são condições favoráveis para esta ocorrência. O diagnóstico pode ser feito por teste de sedimentação das fezes, radiografia e ultrassonografia, dentre outros (BORTOLATO *et al.*, 2014).

Quando em quantidade limitada, ingestão e acúmulo de areia no TGI não resultam em manifestações clínicas. Mas quando ingerida em volumes excessivos pode ocasionar diarreia, perda de peso, cólica e até a morte do equino (PEDROSA, 2008). Os locais

mais comuns de acúmulo ou obstrução por areia grossa são o cólon dorsal direito, cólon transverso, cólon dorsal esquerdo e flexura pélvica. A areia fina tende a acumular nos cólons ventrais. A ingestão de areia suficiente para causar obstrução intestinal não é conhecida e características individuais determinam a gravidade dos quadros clínicos (NASCIMENTO, 2011).

O diagnóstico de sablose a campo pode ser feito por teste de sedimentação das fezes. Este procedimento consiste em misturar quantidade conhecida das fezes do animal em volume de água exato para estabelecer a proporção final dos materiais e determinar a porcentagem de areia nos excrementos. Importante salientar que a amostra não deve ser contaminada por terra ou areia da instalação (BORTOLATO *et al.*, 2014).

O tratamento cirúrgico não remove completamente toda a areia presente nos cólons, sendo necessário tratamento no pós-operatório com laxativos lubrificantes e fibras até a areia ser eliminada. Mudanças de manejo alimentar, como não disponibilizar alimento granulado no solo, manter os pastos com muita cobertura vegetal e não permitir o acesso a aguadas rasas são importantes para reduzir a ingestão de areia. A oferta de alimentos em quantidade insuficiente pode aumentar a ocorrência de sablose nos equinos (PEDROSA, 2008).

Parasitoses internas e a presença de lesões inflamatórias e necróticas no trato digestivo associadas a essas podem ser causas de cólica, em decorrência da obstrução e fixação dos parasitas e/ou migração de larvas na parede intestinal ou vasos sanguíneos regionais (PESSOA *et al.*, 2012; RAINERI; STIVARI; STIVARI 2013; WORKU *et al.*, 2017). Infecção parasitária moderada e severa foi identificada respectivamente em três e 36% dos equinos de trabalho testados (SALEM *et al.*, 2017). Infecções e reinfecções por helmintos como estrôngilos, ascarídeos e tênias possuem potencial para causar cólica em equinos. A mais alta infestação em 620 animais foi causada por estrôngilos, sendo 41,8%, seguido de 0,8% de *Anoplocephala perfoliata* e *Parascaris* spp. Foram confirmados como *Strongylus vulgaris* 1,1% dos animais (GEHLEN *et al.*, 2020).

Lesões pilóricas severas identificadas por ultrassonografia e/ou endoscopia foram associadas ao esvaziamento gástrico lento e ao prognóstico pobre em cavalos jovens, por associar-se com esofagite distal e lesão escamosa gástrica. Os sinais mais comuns foram condição corporal ruim, maior tempo de alimentação, cólica recorrente e apetite seletivo (BEZDEKOVA; WOHLSEIN; VENNER, M., 2020).

A aerofagia é comportamento estereotipado e pode ser oriundo de estresse ou por ócio. O animal apóia os dentes incisivos sobre as superfícies e flexiona o pescoço, o palato mole se desloca dorsalmente criando o canal entre a cavidade oral e laringe. Posteriormente, o ato de deglutição promove o fechamento da laringe e o ar é direcionado para o esôfago. Alguns animais realizam este processo sem necessidade apoio, ao realizar movimentos repetitivos com a cabeça, fechar a boca, flexionar o pescoço e deglutir o ar. Os comportamentos estereotipados geram impactos negativos como a diminuição da ingestão

de alimentos, desgaste dentário irregular, predisposição a úlceras estomacais, gastrite e cólicas (NASCIMENTO, 2011).

Equinos com cólicas anteriores possuem maior risco de serem acometidos por outro episódio, provavelmente por existir lesão no trato gastrointestinal causada pelo quadro anterior ou por causa de algum tipo de sequela, como aderências originárias de cirurgias prévia, possivelmente presentes no trato gastrointestinal (LARANJEIRA *et al.*, 2008).

Em cinquenta equinos com cólica e submetidos à laparotomia exploratória verificou-se 46% das fêmeas mais propensas à enfermidade, seguidas de 22% de machos não castrados e 26% de castrados. A média de idade predominante foi de dois a dez anos e 54% dos pacientes sobreviveram. Destes, 78% apresentavam lesões no intestino grosso (DI FILIPPO *et al.*, 2012).

A obstrução intestinal ocasionada por ingestão de corpos estranhos é mais frequentemente observada em animais jovens, sendo a principal causa da cólica nesta categoria. No entanto, adultos podem ser acometidos, sendo o cólon menor o principal local de alojamento de corpos estranhos e o tratamento é cirúrgico (CASTRO *et al.*, 2016).

Condições específicas de cólica podem estar relacionadas com lipomas estrangulantes. Embora a associação com a nutrição e o sistema endócrino não esteja bem definida, 28,6% de todas as manifestações de abdômen agudo apresentadas por equinos acima de 15 anos podem estar relacionadas ao metabolismo da gordura, por serem considerados animais idosos, com metabolismo mais lento (MARTINS; KOMMERS; BARROS, 2014).

A SÍNDROME CÓLICA

A síndrome de cólica equina, também conhecida como abdômen agudo é caracterizada por dor abdominal variável de moderada a severa e pode haver a necessidade de intervenção com uso de medicamentos ou ação cirúrgica (BURKE; BLIKSLAGER, 2018; QUEIROZ, 2019). Diferenciar entre casos cirúrgicos e clínicos é o principal objetivo do atendimento ao equino com cólica, pois a cirurgia precoce melhora o prognóstico dos casos, nos quais este procedimento é necessário (BURKE; BLIKSLAGER, 2018; FREEMAN, 2018).

Porém, o custo da cirurgia ainda é limitante para muitos proprietários e a eutanásia ainda é realizada com frequência em casos de cólica, pois o preço do tratamento pode ultrapassar o valor comercial dos animais, especialmente os de trabalho (FREEMAN, 2018). Informações sobre fatores de risco para cólica são ainda mais limitadas nesses equinos (SALEM *et al.*, 2017). Existem relatos da ocorrência em asininos e muares, apesar da crença na rusticidade e resistência desses animais (WORKU *et al.*, 2017).

A cólica pode ser classificada como de estado crítico, quando requer tratamento médico ou cirúrgico hospitalizar e casos não críticos, os resolvidos com medidas médicas

mais simples. De 941 animais com cólica analisados 23,9% foram considerados críticos e 18% foram eutanasiados, representando prejuízos elevados (BOWDEN *et al.*, 2020 a e b).

Os tipos de cólica podem ser categorizados conforme os locais de início da enfermidade e causas primárias. Dessa forma, diferenciam-se em: estomacais, de intestino delgado ou de intestino grosso, por compactação ou impactação alimentar, por desidratação, por obstrução estrangulante, por hérnias diafragmática, inguinal ou inguinoescrotal e umbilical, por obstrução funcional ou *ileus*, cólica espasmódica, por deslocamento de cólon esquerdo ou direito, enterolitíases e sablose (ALMEIDA, 2005).

As cólicas mais comuns são: por compactações, causadas por obstrução no intestino grosso e por excesso de alimentação fibrosa indigestível; cólica gasosa, associada ao estiramento do intestino grosso; espasmódica, relacionada ao acúmulo excessivo de gases no aparelho digestivo. A cólica causada por parasitas é ocasionada por elevado número de helmintos no TGI, provocando obstruções e associada às colites, inflamações no intestino grosso. O deslocamento ou torção, conhecida como vólculo representa a formação de *looping* ou posicionamento incorreto do intestino (ALMEIDA, 2005).

Quando o intestino se torna obstruído por massa espessa de alimento é o sinal de cólica de compactação e com tratamento adequado é possível resolver sem maiores complicações, na maioria dos casos. Geralmente ocorre quando o animal possui arcada dentária comprometida e não consegue mastigar os alimentos corretamente ou quando consomem quantidades elevadas de fibras indigestíveis, como palha da cama e ainda por falta de hidratação (CAMPELO; PICCININ; 2008).

A cólica por gases ocorre geralmente no cólon maior e o gás estira o intestino, causando dores. Geralmente é de tratamento clínico, mas é importante averiguar se não existem causas subjacentes para o problema (BERTO, 2016). Os casos associados às contrações intestinais aumentadas por ondas peristálticas dolorosas são chamados espasmódicos e podem ser causados por acúmulo de gases no TGI do equino. Geralmente os sintomas são leves e respondem bem ao tratamento clínico (CAMPELO; PICCININ, 2008).

Cólica causada por parasitas ocorre principalmente em potros, em consequência de infestação elevada de *Parascaris equorum*, causador de bloqueio e até ruptura do intestino. Geralmente os animais desenvolvem a imunidade aos parasitas entre seis meses a um ano de vida e por isso é incomum a ocorrência em adultos, mas esta pode acontecer (STELMANN; AMORIM, 2010).

A inflamação do intestino ou colite representa casos clínicos graves e requer a atenção médica urgente. O deslocamento ou torção intestinal ocorre quando parte do intestino localiza-se em posição anormal no abdômen e a torção ocorre quando este desvia e forma *looping*. Existem casos destes tipos de cólica associados ao bloqueio total do intestino e circulação local e requerem a cirurgia imediata, com prognóstico reservado (CAMPELO; PICCININ; 2008).

Os animais com cólica apresentam postura anormal e sinais diferentes dependendo

da intensidade da dor. Os sinais leves são inquietação, sudorese e olhar para o flanco; os moderados são sudorese intensa, decúbito dorsal e deitar e levantar frequente; sudorese intensa, se jogar ao chão e rolar, aumento da frequência respiratória, cardíaca e do pulso, movimentos involuntários, temperatura retal normal ou pouco elevada e ausência de sons abdominais são sinais graves. Quando ocorre em animais castrados estes podem expor o pênis sem urinar ou urinar com mais frequência e em poucas quantidades (BERTO, 2016; FREEMAN, 2018; FREEMAN, 2019).

Conforme a atitude do animal existe possibilidade da dedução do local da dor. Quando este adota a posição de sentar-se e colocar-se com membros posteriores afastados pode indicar sobrecarga do cólon. Deitar com os membros para cima sugere necessidade de aliviar a dor no mesentério. A distensão de abdômen provavelmente associa-se à distensão do ceco ou cólon por presença de gás e extravasamento nasal de conteúdo é sinal grave e sugere sobrecarga gástrica severa. Quando o choque e a desidratação atingem o máximo é comum observar aumento da frequência respiratória e dispneia pouco antes do óbito (FREEMAN, 2018; FREEMAN, 2019; RIBEIRO *et al.*, 2019).

A cólica equina é distúrbio resultante de doenças localizadas no aparelho digestivo ou de outros sistemas, podendo estar relacionada desde ao aumento excessivo de gases no estômago, resultado da fermentação dos alimentos, até a torção ou obstrução do intestino, casos cirúrgicos graves. A principal característica é a dor abdominal, o animal vai apresentar mudança de comportamento e é quando a cólica se torna perceptível a qualquer pessoa que lida com o animal, mas determinar a origem da dor e a conduta clínica ou cirúrgica é atividade para médicos veterinários (CAMPELO; PICCININ; 2008; FREEMAN, 2018; FREEMAN, 2019).

Os equinos quando em dor incontrolável e severa podem sofrer de torção e/ou distensão intestinal e a chance de sobrevivência do animal vai reduzindo com o passar do tempo. A decisão inicial é acionar de forma rápida o veterinário. O profissional avaliará o grau de dor, como indicador da severidade do problema, pois todas as cólicas são consideradas emergências médicas, mas nem todas requerem cirurgias (BOWDEN *et al.*, 2020a; CAMPELO; PICCININ, 2008; FREEMAN, 2019; TANNAHILL; CARDWELL; WITTE, 2019). Para ajudar os veterinários a considerar métodos terapêuticos e diagnósticos apropriados e determinar o prognóstico de cada cavalo é importante o conhecimento das causas e resultados comuns da cólica (PESSOA *et al.*, 2012; FREEMAN, 2018; FREEMAN, 2019; WUTKE *et al.*, 2016).

DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

A habilidade de quem está em contato com o equino em reconhecer precocemente sintomas de cólica e buscar assistência é o passo crítico inicial na determinação da causa da cólica. Existe muita variação de conhecimento sobre esse assunto entre tratadores,

treinadores e proprietários de cavalos, sendo necessárias mais fontes acessíveis de conhecimento e cursos de formação para auxiliar na tomada de decisão do momento certo de procurar assistência (BOWDEN *et al.*, 2020a; FREEMAN, 2018). O diagnóstico precoce é fundamental para a sobrevivência do animal e como são várias as causas, estabelecê-las e corrigi-las rapidamente é uma das maiores dificuldades (CAMPELO; PICCININ; 2008; FREEMAN, 2018; FREEMAN, 2019).

Por se tratar de conjunto de causas e consequências variáveis, a síndrome cólica possui diversos tratamentos, conforme a causa inicial. Em primeiro momento o ideal é exercitar o animal com caminhada para distraí-lo, monitorar para evitar que se machuque e role no chão, comportamento comum em cólicas, o qual provoca riscos de torção intestinal. Este processo de caminhar com o equino no cabresto ocupa o tempo necessário para a chegada do veterinário, o qual irá avaliar e instituir o tratamento para o alívio da dor. Caso seja necessário, o animal poderá receber óleo mineral, com a função de lubrificar o sistema digestivo e atuar como laxante para ajudar a tentar expelir o possível bolo fecal causador de distúrbios (BARBOZA, 2016).

As causas são variáveis e o tratamento pode ser de analgesia e lavagem gástrica simples até cirurgias complexas, nos quais a abertura e/ou enterotomia e enteroanastomose são realizadas. É importante o diagnóstico precoce e o monitoramento do animal de hora em hora (BARBOZA, 2016; CAMPELO; PICCININ; 2008; FREEMAN, 2018). As cólicas são multifatoriais e as causas podem ser evidentes, como sobrecarga de grãos ou obstrução por corpo estranho ou pode ser impossível ao clínico determinar a causa imediatamente, sendo necessários exames complementares (PESSOA *et al.*, 2012).

Para diagnosticar cólica são avaliados grau da dor, distensão abdominal, frequências cardíaca e respiratória, pulso, coloração das mucosas, temperatura retal, motilidade intestinal e sinais de refluxo nasal. É necessário realizar palpação retal, avaliar as concentrações plasmáticas de proteínas totais, fibrinogênio e lactato, a contagem de leucócitos, a quantificação eletrolítica, análise de gases sanguíneos, atividade de enzimas séricas e características do fluido peritoneal e das fezes (DE COZAR *et al.*, 2020; FREEMAN, 2019; RIBEIRO *et al.*, 2019).

Após estabilizar o paciente e realizar exames complementares o médico veterinário indicará o tratamento adequado para o problema, que pode ser solucionado com o auxílio de medicamentos ou, em casos mais severos, pode ser indicada a cirurgia (ALMEIDA, 2005; FREEMAN, 2018). Com relação a esta necessidade, existe valor preditivo alto dos parâmetros pré-operatórios do abdômen agudo equino e muitos são praticáveis a campo (GARDNER; DOCKERY; QUAM, 2019). Os casos cirúrgicos representaram 3% dos episódios diagnosticados em cavalos de uso militar (TANNAHILL; CARDWELL; WITTE, 2019).

Para identificar a cólica equina, estudos científicos de avaliação objetiva e confiável da dor em cavalos, vários tipos de avaliações da dor como escalas compostas de dor

e baseadas na expressão facial do animal. Dessa forma, são avaliadas a sensibilidade e uso potencial para diagnósticos clínicos (VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2020). Apesar da crescente disponibilidade de diagnósticos hematológicos, bioquímicos séricos (AITKEN; STEFANOVSKI; SOUTHWOOD, 2019; SOUTO *et al.*, 2019) e de imagem avançados (BURKE; BLIKSLAGER, 2018), como ultrassom (MANSO-DÍAZ; BOLT; LÓPEZ-SANROMÁN, 2020) e outros, o mais acurado indicador da necessidade de cirurgia continua sendo a presença de dor abdominal moderada a severa, de episódios recorrentes após analgesia apropriada e a ausência de borborismos intestinais (BURKE; BLIKSLAGER, 2018).

Esta alteração pode cursar com manifestações hemodinâmicas, em razão das alterações circulatórias e injúria tecidual no organismo. Os trabalhos demonstraram necessidade de estabilizar a hemodinâmica do paciente antes da anestesia para evitar taquicardia trans-cirúrgica, associada ao risco aumentado de morte, assim como a maior idade do paciente e coloração anormal das mucosas, duração longa e severidade dos sinais de cólica e lesão no intestino delgado (ADAMI *et al.*, 2020; BOWDEN *et al.*, 2020b; KAUFMAN *et al.*, 2020).

Alguns sinais sistêmicos da inflamação podem estar presentes, como aumento de temperatura, elevação da concentração de cortisol e alterações metabólicas (BURKE; BLIKSLAGER, 2018; SOUTO, 2019; SOUTO *et al.*, 2019). Equinos que desenvolveram complicações pós-cirúrgicas demonstraram aumento estatisticamente significativo de proteínas de fase aguda da inflamação se comparados aos sem complicações. Em animais que foram a óbito as concentrações de amiloide sérico A e fibrinogênio foram mais elevadas na admissão hospitalar (DE COZAR *et al.*, 2020). Proteínas de fase aguda da inflamação, como amiloide sérico A e fibrinogênio podem ser associados à natureza e severidade das lesões entéricas no equino e utilizados como preditivos da evolução do quadro de cólica (DE COZAR *et al.*, 2020).

Alterações hidroeletrólíticas são comuns em pacientes com cólica, mais da metade apresentou hipocalcemia, hipocalemia ocorreu em 30% dos equinos operados e esta foi associada ao uso de sabutamol durante a cirurgia (ADAMI *et al.*, 2020). Quando é necessário o procedimento cirúrgico, é fundamental o pós-operatório, pois o animal precisará receber suporte nutricional por via intravenosa parenteral, com fixação de cateter, depois por via nasogástrica ou enteral e a nutrição oral, na qual o equino se alimenta por vontade própria (ALMEIDA, 2005). A cirurgia de cólica e o subsequente tratamento intensivo pós-cirurgia podem ser caros e o prognóstico de sobrevivência é variável, pois depende de muitos fatores, como parâmetros sistêmicos anteriores à cirurgia, o tipo de lesão e o tipo de procedimento realizado (ADAMI *et al.*, 2020; FREEMAN, 2018; FREEMAN, 2019).

É importante esclarecer ao criador sobre as informações referentes às taxas de sobrevivência para os diferentes tipos de operações de cólica, o número de possíveis complicações e a chance do retorno bem-sucedido às atividades (ADAMI *et al.*, 2020; VAN

LOON; VAN DIERENDONCK, 2018; VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2020).

Outras taxas de curto prazo variaram entre 61,7 a 100%, com tempos de sobrevida de três meses a 14 anos, dependendo do tipo de cirurgia realizada. Apesar de muitas pesquisas serem feitas com relação às taxas de sobrevivência, estudos detalhados com relação à recuperação funcional e capacidade de retorno em atividades físicas de cavalos após a cirurgia de cólica são relativamente raros (ADAMI *et al.*, 2020; VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2018; VAN LOON; VAN DIERENDONCK, 2020).

As taxas de sobrevivência após celiotomia exploratória para resolução de cólicas variaram de boas a excelentes, entre 60 a 100%. A sobrevida dependerá das lesões subjacentes e o retorno do paciente as atividades atléticas poderá ser de bom a excelente, entre 76 a 90% das vezes (GARDNER; DOCKERY; QUAM, 2019; SHEARER; HOLCOMBE; VALBERG, 2020). De 300 equinos, 83,7% sobreviveram ao episódio de cólica e 52% desenvolveram complicações pós-operatórias, sendo a chance de sobrevida reduzida em animais com complicações pós-operatórias (DE COZAR *et al.*, 2020).

A eutanásia no trans-cirúrgico por razão de mau prognóstico foi de 83% e 72,7% sobreviveram após um ano da cirurgia para tratamento de cólica (VAN LOON, VAN DIERENDONCK, 2020). De 575 equinos com cólica a causa mais comum foi impactação cólon maior (18,4%), seguida por torção ou vólculo do cólon maior (6,2%). A sobrevivência ao episódio de cólica foi de 69%, porém considerando as provenientes de causas não identificadas, 82,9% dos equinos resistiram. Animais com lesões no intestino grosso apresentaram 74,6% de sobrevida e os com lesões no intestino delgado, 38,5% (KAUFMAN *et al.*, 2020).

Os fatores predisponentes para a baixa sobrevivência após episódio de cólica cirúrgica são idade avançada, duração prolongada dos sinais e maior severidade da cólica, além de lesões no intestino delgado (KAUFMAN *et al.*, 2020). Animais mais velhos e mais pesados, com refluxo gástrico, submetidos à anestesia prolongada, ao uso de salbutamol durante a cirurgia, com taquicardia e acidose no trans-cirúrgico são mais propensos ao óbito (ADAMI *et al.*, 2020). Depois da recuperação da cirurgia de cólica, os cuidados fisioterápicos e ajustes de sela são necessários para a reabilitação do animal ao desempenho atlético anterior e melhoria do bem estar geral (VAN LOON *et al.*, 2020).

MANEJOS PARA EVITAR PROBLEMAS

Os cuidados com os animais são extremamente importantes como estratégias preventivas de saúde (FARAH *et al.*; 2020; SALEM *et al.*, 2017). Identificar e controlar os fatores de risco associados ao aumento de cólica é elemento central em programas preventivos de saúde equina (FREEMAN, 2019).

O manejo precisa ser adequado e os equinos, como as outras espécies, possuem exigências diferentes em cada fase da vida e requisitos particulares, conforme a atividade

desempenhada e o metabolismo individual (TANNAHILL; CARDWELL; WITTE, 2019). Assim, necessitam ser alimentados de acordo com a faixa etária e de maneira regular, levando-se em consideração o número de refeições e a quantidade ofertada. Quando for necessário trocar a dieta, realizar a adaptação de 21 dias, no mínimo (FARAH *et al.*, 2020).

Para facilitar o manejo os animais precisam ser separados por categorias, conforme sexo, idade e peso corporal, pois aqueles em desenvolvimento, gestantes, lactantes, em trabalhos pesados, fracos e doentes, possuem requisito nutricional e ingestão diferenciada. O ideal é estabelecer o plano nutricional correto e alimentar os animais individualmente, fornecendo água limpa, fresca e à vontade sempre (BERTO, 2016; RIBEIRO *et al.*, 2019). Porém, é necessário evitar o acesso não controlado água ao animal imediatamente após fazer o esforço físico, pois este está aquecido e não deve ingerir grande volume de água no primeiro momento após o exercício, principalmente se esta estiver muito fria, podendo apresentar desconforto gástrico e abdominal, gerador de cólica (BERTO, 2016; CAMPELO; PICCININ; 2008; RIBEIRO *et al.*, 2019).

Toda a saúde do animal precisa ser cuidada. Exames odontológicos periódicos são importantes, especialmente para animais estabulados. Manter programas de vacinações em dia e evitar a presença de outras doenças no rebanho pode auxiliar a controlar cólicas secundárias a patologias diversas. Importante ainda monitorar alterações possivelmente ligadas a fases fisiológicas, como parto e desmame, dentre outras relacionadas a mudanças alimentares e cólicas (BERTO, 2016; CAMPELO; PICCININ; 2008; RIBEIRO *et al.*, 2019).

As instalações devem permanecer sempre higienizadas, para evitar a presença de corpos estranhos, os quais podem ser ingeridos por animais jovens ou com distúrbios de comportamento. Cochos e bebedouros precisam ser higienizados para evitar a ingestão de alimentos fermentados e favorecer a oferta de água limpa e fresca. Os cochos devem ser limpos antes de ofertar qualquer alimento (BERTO, 2016; CAMPELO; PICCININ; 2008; RIBEIRO *et al.*, 2019).

Programar as vermifugações para evitar parasitoses. Mas estar atento ao fato de vermifugações em animais com elevadas cargas parasitárias poderem precipitar os quadros de cólica por obstrução do lúmen intestinal com os próprios parasitas (BERTO, 2016; CAMPELO; PICCININ; 2008; GEHLEN *et al.*, 2020; RIBEIRO *et al.*, 2019; SALEM *et al.*, 2017). Uso de anti-helmínticos na semana anterior foi associado com 2,4 vezes mais episódios de cólica, se comparado aos animais tratados nas oito semanas anteriores ao estudo (GEHLEN *et al.*, 2020).

Sempre realizar testes para verificar a presença de areia nas fezes, além de verificar a quantidade e consistência dessas. A frequência de defecação precisa ser diariamente monitorada, principalmente em equinos estabulados (BERTO, 2016; CAMPELO; PICCININ; 2008; RIBEIRO *et al.*, 2019; SALEM *et al.*, 2017).

Evitar estresses como mudanças bruscas de dietas, de instalações ou de programas

de exercícios ou ainda caso sejam imprescindíveis, a sobreposição desses. A liberação de cortisol e de outros mediadores das respostas aos estressores pode desequilibrar a microbiota intestinal e causar cólica (BERTO, 2016; CAMPELO; PICCININ; 2008; RIBEIRO *et al.*, 2019).

Nunca aplicar medicamentos por conta própria em equinos com cólica ou qualquer outra enfermidade. No abdômen agudo o veterinário, ao realizar a consulta precisa saber o *status* real da dor e fármacos podem mascarar este sinal e piorar o quadro clínico, por retardar o encaminhamento aos hospitais, se for este o caso (BERTO, 2016; RIBEIRO *et al.*, 2019).

Por serem multifatoriais e complexas, as causas de cólica podem ser desconhecidas, flatulentas, espasmódicas, por impactações e enterolitíases. A prevenção dos episódios depende de diversos fatores de manejo, como alimentação baseada em volumes maiores de forrageiras, oferta de quantidade mínima ou fracionada de concentrado, a capacidade de proporcionar água limpa e em quantidade adequada, de espaço e ambiente confortável para expressar comportamentos sociais, dentre outros (CAMPELO; PICCININ; 2008; TANNAHILL; CARDWELL; WITTE, 2019; WORKU *et al.*, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cólica pode ser fatal em equinos e prejuízos são descritos na literatura e por criadores e treinadores. Apesar do tamanho do rebanho existente no país são encontrados poucos estudos epidemiológicos e econômicos sobre essa síndrome em equinos no Brasil. Estudos de longo prazo e que representem a real situação da população de equídeos do país para determinar taxa de incidência, prevalência e fatores de risco associados precisam ser conduzidos.

Para garantir a saúde e evitar cólicas é essencial manter a qualidade e a quantidade de água e alimento para os equinos, levando em consideração o número adequado de refeições e a fase da vida na qual o animal se encontra. Para atender às exigências nutricionais e de descanso dos animais, é necessário estar atento ao volume, intensidade e frequência do treinamento esportivo. Programas de treinamentos precisam ser estabelecidos para o animal ser exercitado em condições apropriadas ao condicionamento físico desse e sem causar estresses desnecessários.

Medidas imprescindíveis para a prevenção de cólicas são manter periodicidade na avaliação da dentição e nos cronogramas de controle de parasitas e outras doenças. O manejo correto é a melhor forma de reduzir os fatores predisponentes. Outro fator importante é evitar tratamentos “caseiros”, pois existem muitos mitos em relação o assunto. Substâncias oferecidas por via oral ao equino de forma forçada não funcionam contra cólica e podem causar pneumonia por aspiração, aumentar a sobrecarga gástrica e piorar o quadro inicial. A medicação do animal pode mascarar sintomas importantes e confundir

diagnóstico veterinário.

Porém, mesmo com todos os cuidados, se o animal for acometido por cólica, procurar a ajuda médica veterinária o mais rápido possível pode aumentar as chances de sobrevivência. São necessários cursos de formação sobre o reconhecimento rápido da síndrome, os primeiros cuidados e a necessidade de buscar o médico veterinário prontamente, pois muitos animais poderiam se recuperar se tratados a tempo.

REFERÊNCIAS

ADAMI, C.; WESTWOOD-HEARN, H.; BOLT, D. M.; MONTICELLI, P. Prevalence of electrolyte disturbances and perianesthetic death risk factors in 120 horses undergoing colic surgery. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 84, s.n., p. 1-6, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.102843>>. Acesso em: 15 set. 2020.

AITKEN, M. R.; STEFANOVSKI, D.; SOUTHWOOD, L. L. Serum amyloid A concentration in postoperative colic horses and its association with postoperative complications. **Veterinary surgery**, v. 48, n. 2, p. 143-151, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/vsu.13133>>. Acesso em: 15 set. 2020.

ALMEIDA, E. J. D. M. **Manejo nutricional pós-cirúrgico em equinos acometidos pela síndrome cólica**. 2015. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2015. Disponível em <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3803/1/EJDMA20032018.pdf>>Acesso em: 09 out. 2020.

ARÉVALO-RODRÍGUEZ, J. M.; GRULKE, S.; SALCICCIA, A.; DE LA REBIÈRE DE POUYADE, G. Nephrosplenic space closure significantly decreases recurrent colic in horses: a retrospective analysis. **Veterinary Record**, v. 185, n. 21, p. 657, 2019. Disponível em: <<https://veterinaryrecord.bmj.com/content/vetrec/185/21/657.full.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2020

BARBOZA, E. D. P. **Síndrome cólica**. Eqquality Clínica e Cirurgia de Equinos. 2016. Disponível em: <<https://www.eqqualityce.com/colica>>. Acesso em: 19 set. 2020.

BERTO, F. L. **Proposta de instalação para beneficiar o bem-estar de cavalos estabulados**. 2016. 90 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/174069>>. Acesso em: 19 set. 2020.

BEZDEKOVA, B.; WOHLSEIN, P.; VENNEN, M. Chronic severe pyloric lesions in horses: 47 cases. **Equine Veterinary Journal**, v. 52, n. 2, p. 200-204, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/evj.13157>>. Acesso em: 19 set. 2020.

BORTOLATO, J. S. D.; ROSADO, S. R.; FERREIRA, A. G. G.; LORGA, A. D.; CATUSSI, B. L. C.; MEIRA, I. R.; GADDINI, L. V.; BORNIOOTTI, D. F.; TOMIO, T. E.; ZAVILENSKI, R. B.; TRAMONTIN, R. S.; RIBEIRO, M. G. Relato de caso de síndrome cólica por sablose em equino. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v.1, s.n., p. 89, 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevCiVet/article/download/25372/pdf_3>. Acesso em: 19set. 2020.

BOWDEN, A.; BURFORD, J. H.; BRENNAN, M. L.; ENGLAND, G.; FREEMAN, S. L. Horse owners' knowledge, and opinions on recognising colic in the horse. **Equine Veterinary Journal**, local, v. 52, n. 2, p. 262-267, mês 2020a. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/evj.13173>>. Acesso em: 18 set. 2020.

BOWDEN, A.; ENGLAND, G. C. W.; BRENNAN, M. L.; MAIR, T. S.; FURNESS, W. A.; FREEMAN, S. L.; BURFORD, J. H. Indicators of 'critical' outcomes in 941 horses seen 'out-of-hours' for colic. **Veterinary Record**, v. 27, s.n, p.105881, 2020b. Disponível em: <<https://veterinaryrecord.bmj.com/content/early/2020/07/26/vr.105881>>. Acesso em: 18 set. 2020.

BURKE, M.; BLIKSLAGER, A. Advances in Diagnostics and Treatments in Horses with Acute Colic and Postoperative Ileus. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 34, n. 1, p. 81-96, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cveq.2017.11.006>>. Acesso em: 15 set. 2020.

CAMPELO; J.; PICCININ, A. Cólica equina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, 2008. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/K2zHbx7QrPNAPId_2013-5-29-10-40-19.pdf>. Acesso em: 22 set. 2020.

CASTRO, M. L.; ARAUJO, F. F.; SILVA, J. R.; LASKOSKI, M .R.; VILANI, R. G. D. C.; DORNBUSCH, P. T. Incidência de síndrome cólica ocasionadas por corpos estranhos em cavalos carroceiros de Curitiba. **Archives of Veterinary Science**, v. 21, n. 3, p. 77-81, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufrpr.br/veterinary/article/view/45341/29280>>. Acesso em: 24 set. 2020.

CERQUEIRA, V. D.; RIET-CORREA, G.; DUARTE, M. D.; OLIVEIRA, C. A.; RIET-CORREA, F. Bloat and colic in horses experimentally induced by the ingestion of *Panicum maximum* cv. 'Mombaça'. **Ciência Rural**, v. 42, n. 11, p. 2033, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782012001100019>>. Acesso em: 23 set. 2020.

COUTINHO, R. N. **Manejo de equinos de emprego militar**: observação de requisitos mínimos com foco no bem-estar e na eficiência da gestão. 2016. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Formação Complementar do Exército/Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/4374/1/CAM2016_QCO_TCC%20Nunes.pdf>. Acesso em: 28 set. 2020.

DANIELS, S. P.; SCOTT, L.; LAVIS, I.; LINEKAR, A.; HEMMINGS, A. J. Crib biting and equine gastric ulceration syndrome: Do horses that display oral stereotypies have altered gastric anatomy and physiology? **Journal of Veterinary Behavior**, local, v. 30, s.n., p. 110-113, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1558787818302508>>. Acesso em: 23 set. 2020.

DE COZAR, M.; SHERLOCK, C.; KNOWLES, E.; MAIR, T. (). Serum amyloid A and plasma fibrinogen concentrations in horses following emergency exploratory celiotomy. **Equine Veterinary Journal**, v. 52, n. 1, p. 59-66, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/evj.13117>>. Acesso em: 23 set. 2020.

DI FILIPPO, P. A.; ALVES, A. E.; HERMETO, L. C.; SANTANA, A. E. Indicadores bioquímicos séricos e do líquido peritoneal de equinos submetidos à obstrução intestinal. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 4, p. 504-511, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/73922>>. Acesso em: 20 set. 2020.

FANTIN, R. L. **Levantamento das práticas de manejo e bem estar dos equinos utilizados na equoterapia**. 2014. 71 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/16840>>. Acesso em: 22 set. 2020.

FARAH, H.; CHUNG, E. L. T.; KAMALLUDIN, M. H.; IDRUS, Z. The influence of stable management and feeding practices on the abnormal behaviors among stabled horses in Malaysia. **Journal of Equine Veterinary Science**, local, v. 94, s.n., p. 103-230, 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S073708062030321X>>. Acesso em: 21 de set. 2020.

FIELDING, C. L. Practical fluid therapy and treatment modalities for field conditions for horses and foals with gastrointestinal problems. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 34, n. 1, p. 155-168, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073917309264>>. Acesso em: 18 set. 2020.

FREEMAN, D. E. Fifty years of colic surgery. **Equine Veterinary Journal**, v. 50, n. 4, p.423-435, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/evj.12817>>. Acesso em: 18 set. 2020.

FREEMAN, S. L. Risk factors for acute abdominal pain (colic) in the adult horse: A scoping review of risk factors, and a systematic review of the effect of management-related changes. **PLoS one**, v. 14, n.7, p. e0219307, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219307>>. Acesso em: 18 set. 2020.

GARBER, A.; HASTIE, P.; MURRAY, J. Factors Influencing Equine Gut Microbiota: Current Knowledge, **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 88, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.102943>>. Acesso em: 30 out. 2020.

GARDNER, A.; DOCKERY, A.; QUAM, V. Exploratory celiotomy in the horse secondary to acute colic: a review of indications and success rates. **Topics in Companion Animal Medicine**, v. 34, s.n., p. 1-9. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1053/j.tcam.2018.11.001>>. Acesso em: 18 set. 2020.

GEHLEN, H.; WULKE, N.; ERTELT, A.; NIELSEN, M. K.; MORELLI, S.; TRAVERSA, D.; MERLE, R.; WILSON, D.; SAMSON-HIMMELSTJERNA, G. V. (). Comparative analysis of intestinal helminth infections in colic and non-colic control equine patients. **Animals: an open access journal from MDPI**, v. 10, n. 10, p. 1916, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/ani10101916>>. Acesso em: 30 out. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Agropecuária: rebanhos e produção animal**. 2020. Disponível em: <<https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PPM01>>. Acesso em: 16 set. 2020.

KAUFMAN, J. M.; NEKOUËI, O.; DOYLE, A. J.; BIERMANN, N. M.). Clinical findings, diagnoses, and outcomes of horses presented for colic to a referral hospital in Atlantic Canada (2000-2015). **The Canadian Veterinary Journal**, v. 61, n. 3, p. 281-288, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7020639/pdf/cvj_03_281.pdf>. Acesso em: 27 set. 2020.

LARANJEIRA, P. V. E. H.; ALMEIDA, F. Q.; PEREIRA, M. J. S.; LOPES, M. A. F.; CAMPOS, C. H. C.; CAIUBY, L. C. A. B.; SOUZA, P. N. B. Perfil e distribuição da síndrome cólica em equinos em três unidades militares do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1108-1115, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/cr/2009nahead/a149cr945.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2020.

LINDROTH, K. M.; JOHANSEN, A.; BÅVERUD, V.; DICKSVED, J.; LINDBERG, J. E.; MÜLLER, C. E. Differential defecation of solid and liquid phases in horse: a descriptive survey. **Animals (Basel)**, v. 10, n. 1, p. e76; 2020. Disponível em: <[doi: 10.3390/ani10010076](https://doi.org/10.3390/ani10010076)>. Acesso em: 27 set. 2020.

MANSO-DÍAZ, G.; BOLT, D.M.; LÓPEZ-SANROMÁN, J. Ultrasonographic visualisation of the mesenteric vasculature in horses with large colon colic. **Veterinary Record**, v. 2, n. 186, p. 491, 2020. Disponível em: <[https://doi: 10.1136/vr.105468](https://doi.org/10.1136/vr.105468)>. Acesso em: 23 set. 2020.

MARIANO, R. S. G.; PACHECO, A. M.; HAMZÉ, A. L.; ABILIO, A. F.; AVANZA, M. F. B. Síndrome Cólica Equina – Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça, n. 16, 2011. Disponível em: <http://www.faeef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/eunbS08pBp1SnhU_2013-6-26-11-12-33.pdf> Acesso em: 23 set. 2020.

MARTINS, T. B.; KOMMERS, G. D.; BARROS, C. S. **Estrangulamento intestinal por lipoma em um equino**. Universidade Federal de Santa Maria, Camobi. Santa Maria. 2014. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:0MtYCe5iqesJ:https://www2.ufrb.edu.br/apa/component/phocadownload/category/9-neoplasias%3Fdownload%3D136:6761+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acesso em: 27 set. 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo/view>> Acesso em: 16 de set. 2020.

NASCIMENTO, A. V. Z. Sablose: ocorrência, diagnóstico e prevenção. **Ouro Fino Saúde Animal**. Mai 2011. Disponível em: <<https://www.ourofinosaudeanimal.com/ourofinoemcampo/categoria/artigos/sablose-ocorrencia-diagnostico-e-prevencao/#:~:text=A%20ingest%C3%A3o%20e%20o%20ac%C3%BAmulos,Colohan%2C%201988%20e%20Ramey%20e>> Acesso em: 21 set. 2020.

OLIVEIRA, M. I. S. **Deslocamento do cólon à esquerda no cavalo e técnicas cirúrgicas de encerramento do espaço nefrosplênico**: revisão bibliográfica e relatos de casos clínicos. 2017. 85 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Universidade de Lisboa Faculdade de Medicina Veterinária. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/13666/1.pdf>> Acesso em: 09 out. 2020.

PEDROSA, A. R. P. Á. A. Cólicas em equinos: tratamento médico vs cirúrgico - critérios de decisão. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. Jul 2008. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/939?mode=full>> Acesso em: 20 set. 2020.

PEREIRA, L. E. S. **Levantamento e análise química de gramíneas naturais, base alimentar do cavalo baixadeiro (*Equs caballus*)**. 2018. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, Campus São Luís, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.uema.br/bitstream/123456789/1078/1/TCC-Lucas%20Eduardo%20Silva%20Pereira.pdf>> Acesso em: 08 out. 2020.

PESSOA, A. F. A.; MIRANDA NETO, E. G.; PESSOA, C. R. M.; SIMÕES, S. V. D.; AZEVEDO, S. S.; CORREA, F. R. Abdômen agudo em equídeos no semiárido da região nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 6, p.503-509 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2012000600006> Acesso em: 16e set. 2020.

QUEIROZ, D. L. **Influência da alimentação na causa da cólica equina**. 2019. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/456/1/TCC%20DANIELA%20DE%20LIMA%20QUEIROZ.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2020.

RAINERI; STIVARI, C.; STIVARI, S. S. Utilização da silagem para alimentação de eqüinos. **PUBVET**, v. 7, n. 24, n.p., 2013. Disponível em: <<https://www.pubvet.com.br/uploads/789c4eca8935eabd16ec0832d33e8e43.pdf>> Acesso em: 22 set. 2020.

RIBEIRO, G.; BELLI, C. B.; MACHADO, T. S. L.; SOUZA, V. A. F.; SILVA, L. C. L. C. Ocorrência de úlceras gástricas e níveis séricos de gastrina em cavalos de hipismo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 2, p. 357-362, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352019000200357&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 19 set. 2020.

SADET, B. S.; PHILIPPEAU, C.; JULLIAND, V. Effect of concentrate feeding sequence on equine hindgut fermentation parameters. **Animal: an International Journal of Animal Bioscience**, v. 11, n. 7, p. 1146-1152, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S1751731116002603>>. Acesso em: 25 set. 2020.

SALEM, S. E.; SCANTLEBURY, C. E.; EZZAT, E.; ABDELAAL, A. M.; ARCHER, D. C. Colic in a working horse population in Egypt: Prevalence and risk factors. **Equine Veterinary Journal**, local, v. 49, n. 2, p. 201-206, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/evj.12573>>. Acesso em: 25 set. 2020.

SCHIAVO, S. D. **Nutrição de equinos atletas**. 2011. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, Rio Grande do Sul. 2012. Disponível em: <<http://dspace.unipampa.edu.br:8080/handle/rii/3098>>. Acesso em: 08 out. 2020.

SHEARER, T. R.; HOLCOMBE, S. J.; VALBERG, S. J. Incisional infections associated with ventral midline celiotomy in horses. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**. v. 30, n. 2, p. 136-148, 2020. Disponível em: <doi: 10.1111/vec.12936>. Acesso em: 20 set. 2020.

SOUTO, P. C. **Proteinograma sérico de equinos sadios e acometidos naturalmente pela síndrome cólica**. 2019. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/25787/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 23 set. 2020.

SOUTO, P. C.; FONSECA, L.; OROZCO, A.; LOPEZ, C.; ERMITA, P.; CARVALHO FILHO, W. P.; GIRARDI, F. M. Acute-phase proteins of healthy horses and horses naturally affected by colic syndrome. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 80, s.n., p. 1-4, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.06.002>>. Acesso em: 22 set. 2020.

SOUZA, J. A. **Cólica secundária a obstrução intraluminal de cólon menor de um equino**: relato de caso. 2019. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/14923?locale=pt_BR> Acesso em: 23 set. 2020.

STELMANN, U. J. P.; AMORIM, R. M. Mieloencefalite protozoária equina. **Medicina Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 17, n. 2, p. 163-176, jul. 2010. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/140506>> Acesso em: 22 set. 2020.

STEWART, H. L.; SOUTHWOOD, L. L.; INDUGU, N.; VECCHIARELLI, B., ENGILES, J. B.; PITTA, D. Differences in the equine faecal microbiota between horses presenting to a tertiary referral hospital for colic compared with an elective surgical procedure. **Equine Veterinary Journal**, v. 51, n. 3, p. 336-342, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/evj.13010>>. Acesso em: 20 set. 2020.

TANNAHILL, V. J.; CARDWELL, J. M.; WITTE, T. H. Colic in the British military working horse population: a retrospective analysis. **The Veterinary Record**, v. 184, n. 1, p. 24, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1136/vr.104956>>. Acesso em: 26 out. 2020.

VAN LOON, J. P. A. M.; VAN DIERENDONCK, M. C. Colic surgery in horses: a retrospective study into short- and long-term survival rate, complication sander habilitation toward sporting activity. **Journal of Equine Veterinary Science**, local v. 90, s.n., 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080620301039>>. Acesso em: 20 set. 2020.

VAN LOON, J. P. A. M.; VAN DIERENDONCK, M. C. Objective pain assessment in horses (2014–2018). **The Veterinary Journal**, v. 242, s.n., p. 1-7, 2018. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023318306245>>. Acesso em: 15 set 2020.

VAN LOON, J.; VISSER, E.; DE MIK-VAN MOURIK, M.; KERBERT, P.; HUPPES, T.; MENKE, E. S. Colic surgery in horses: a retrospective study into short- and long-term survival rate, complications and rehabilitation toward sporting activity. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 90, p.103012, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103012>>. Acesso em: 16 set. 2020.

VENABLE, E. B.; FENTON K. A.; BRANER, V. M.; REDDINGTON, C. E.; HALPIN, M. J.; HEITZ, S. A.; FRANCIS, J. M.; SWANSON, K. S. Effects of feeding management on the equine cecal microbiota. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 49, p.113-121, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080616304397>>. Acesso em: 16 set. 2020.

WORKU, Y.; WONDIMAGEGN, W.; AKLILU, N.; ASSEFA, Z.; GIZACHEW, A. Equine colic: clinical epidemiology and associated risk factors in and around Debre Zeit. **Tropical animal health and production**, local, v. 49, n. 5, p. 959-965, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11250-017-1283-y>>. Acesso em: 16 set. 2020.

WUTKE, S.; SANDOVAL-CASTELLANOS, E.; BENECKE, N. DÖHLE, H. J.; FRIEDERICH, S.; GONZALEZ, J.; HOFREITER, M. LÕUGAS, L.; MAGNELL, O.; MALASPINAS, A. S.; MORALES -MUÑIZ, A.; ORLANDO, L.; REISSMANN, M.; TRINKS, A.; LUDWIG, A. The origin of ambling horses. **Current biology**, v. 26, n. 1, p. R697-R699, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.07.001>>. Acesso em: 18 set. 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abate 58, 60, 231, 233
Abdômen agudo 79, 87, 90, 94, 98
Abelhas sem ferrão 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10
Adaptabilidade 57, 166, 183, 186, 187, 188, 189, 190, 192
Agricultura Sustentável 10, 132, 218, 219, 264, 265, 266
Ambiência 157, 295
Ambiente Protegido 107, 108, 109, 120
Análise multivariada 48, 52, 56
Antibiograma 2, 8, 229, 244, 247, 248, 250, 251, 280, 282
Antifúngica 2, 244, 247, 248, 251, 281
Antifúngico 241
Antimicrobiana 6, 1, 3, 6, 8, 241, 244, 247, 248, 281, 282
Aplicações 74, 119, 129, 143, 145, 146, 148, 150, 152, 153, 210, 216, 248, 265, 266
Área Foliar 39, 42, 43, 44, 107, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 164, 167, 168, 175, 179, 180
Atividade Antioxidante 1, 3, 4, 6, 7, 8, 72, 241, 247, 248, 251, 282
Atributos 6, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 125

B

Bicudo-do-algodoeiro 142
Bioestimulantes 218, 221, 265, 266
Biomassa 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 43, 46, 101, 102, 103, 105, 106, 131, 150, 167, 206, 207, 209, 223
Búfalos 58, 59, 60, 68, 69

C

Cajá 254, 258, 259, 261, 262, 263
Cerasiforme 107, 108
Cisto 58, 61, 68
Coinoculação 209, 218, 220, 222, 223
Compactação 16, 17, 25, 26, 30, 31, 33, 36, 37, 38, 71, 77, 88, 123
Composição do leite 159, 195
Compostos Bioativos 219, 241

Cultivares 46, 50, 102, 103, 104, 105, 106, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 175, 178, 182, 183, 184, 186, 189, 193, 225, 290, 294

Cysticercus bovis 58, 59, 60, 61, 63, 68, 69

D

Desenvolvimento 8, 15, 16, 17, 19, 25, 26, 33, 36, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 50, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 93, 101, 107, 112, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 143, 145, 147, 149, 153, 154, 157, 165, 166, 167, 168, 175, 181, 183, 188, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 216, 218, 220, 221, 222, 223, 230, 253, 255, 264, 265, 266, 269, 276, 278, 280, 281, 282, 284, 287, 288, 289

E

Energia 24, 101, 102, 103, 104, 105, 118, 158, 160, 166, 167, 219, 286

Enterobactérias 228, 229, 234, 238

Equideocultura 79, 80, 98

Equus caballus 79, 80

Estabilidade 16, 57, 183, 186, 187, 188, 189, 192, 193, 269

Eugenia uniflora 39, 40, 45, 46

F

Fertilidade do solo 23, 25, 33, 38, 119, 124, 125, 128, 131, 266

Fertilização 107, 109, 128

Fertilizante Orgânico 121, 123

Fitotecnia 39, 180, 295

Fitoterápicos 274, 275, 282

Fixação Biológica 70, 72, 75, 106, 144, 149

FORAGEM 31, 37, 70, 71, 85, 161

Frango 229, 230, 231, 234, 235, 238

Fruticultura 45, 46, 57, 248, 249, 254, 290, 291, 292, 293, 294, 295

G

Glycine max 78, 144

Gramíneas tropicais 70, 78

H

Helianthus annuus 121, 122, 123, 124, 125

Herbicida 144, 145, 146, 148, 149, 150, 152, 153

Histologia 134

I

Intoxicação 274, 281

Irrigação 42, 71, 78, 107, 109, 110, 114, 117, 119, 120, 125, 180, 243

ITU 157, 158, 159, 161

L

Lesões 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 86, 87, 91, 92

M

Manejo 5, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 36, 40, 49, 51, 79, 81, 83, 84, 85, 86, 92, 93, 94, 95, 96, 107, 108, 110, 123, 131, 144, 146, 155, 161, 165, 171, 172, 180, 182, 203, 206, 207, 233, 249, 283, 286, 289, 291, 293, 295

Mastite 195, 204, 281

Matéria Orgânica 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 120, 123, 124, 125, 128, 210, 216, 265, 266, 270

Mecanismos de ação 218, 220, 221

Mel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 123

Melipona 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11

Metabólitos Secundários 72, 274, 275, 276

Morfometria 134, 256, 295

O

Óleo Essencial 10, 157, 241, 243, 244, 247, 248, 251

P

PCR 69, 228, 229, 232

Pennisetum purpureum Schum 103, 106, 196

Plantas Tóxicas 274

Produção de leite 157, 158, 159, 195

Produtividade 14, 17, 36, 37, 77, 78, 103, 108, 109, 118, 120, 122, 123, 125, 132, 144, 156, 158, 161, 164, 165, 167, 168, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 181, 187, 188, 189, 190, 193, 206, 207, 208, 209, 210, 214, 218, 222, 223, 228, 233, 266, 286, 287, 288, 289

Profundidades 25, 28, 29, 30, 33, 34, 35

Promoção de crescimento 208, 218, 221, 222, 223

Promotores de crescimento vegetal 206

Q

Qualidade de fruto 48

R

Radiação 118, 134, 142, 158, 160, 167

Regressão Linear 183, 185, 187, 188, 190, 191

REML/BLUP 183, 184, 185, 186, 190

Resíduo Agroindustrial 121

Rizobactérias 206, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 226

Rizobactérias promotoras de crescimento vegetal 218, 219, 220

S

Scaptotrigona 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11

Seleção 48, 49, 50, 52, 55, 81, 106, 151, 214, 215, 228, 250

Seriguela 254, 258, 259, 260, 261, 262

Sustentabilidade 5, 14, 15, 17, 106, 219, 222, 294

T

Técnica do inseto estéril 134

Trichoderma asperellum 209, 218, 219, 220, 221, 223, 224

U

Umbu 254, 258, 260, 261, 262, 263

V

Variabilidade Genética 48, 49, 52, 56

Z

Zea mays L 164, 165, 166

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2021