

**Inovação e Pluralidade na**

**Medicina Veterinária 2**

Alécio Matos Pereira  
Sara Silva Reis  
Wesklen Marcelo Rocha Pereira  
(Organizadores)



**Inovação e Pluralidade na**

**Medicina Veterinária 2**

Alécio Matos Pereira  
Sara Silva Reis  
Wesklen Marcelo Rocha Pereira  
(Organizadores)



**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**Conselho Editorial****Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

#### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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 de Mato Grosso  
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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
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. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
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. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
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  
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

**Inovação e pluralidade na medicina  
veterinária**  
**2**

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário:** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Alécio Matos Pereira  
Sara Silva Reis  
Wesklen Marcelo Rocha Pereira

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
I58	<p>Inovação e pluralidade na medicina veterinária 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Alécio Matos Pereira, Sara Silva Reis, Wesklen Marcelo Rocha Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-265-4 DOI 10.22533/at.ed.654201108</p> <p>1. Medicina veterinária – Pesquisa – Brasil. I. Pereira, Alécio Matos. II. Reis, Sara Silva. III. Pereira, Wesklen Marcelo Rocha. CDD 636.089</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A diversidade das áreas de conhecimento favorece ao leitor o melhor entendimento dos mais variados assuntos na atualidade relacionados a ciência animal e suas particularidades.

O livro abrange diversos temas importantes relacionados a saúde animal e humana, reprodução animal, sanidade. Sendo divididos em volume II composto por 16 capítulos e volume III com 17 capítulos. Nestes foram descritos relatos, experimentos e revisões no âmbito nacional e internacional. Que contém informações concisas que proporcionaram ao leitor uma visão clara e completa de todo conteúdo abordado.

No volume II e III, são abordados assuntos como a ocorrência de parasitas em pescados, anestesia em pacientes cardiopatas, deficiência de cobre e zinco em pequenos ruminantes, medicina, epidemiologia, forragicultura, equideocultura, áreas da medicina veterinária e zootecnia.

O ambiente aquático se torna propício para o surgimento de várias doenças parasitárias. Estes podem gerar riscos à saúde animal e na população humana consumidora de pescados.

A (MDM) Associação Médicos do Mundo *World Doctors*, é uma iniciativa privada e filantrópica que tem como objetivo promover atendimento humanitário a pessoas e animais em situação de vulnerabilidade social, fornecendo atendimento médico e social.

Na produção de volumosos a estacionalidade é um fator recorrente em vários sistemas de produção animal. Principalmente na região Nordeste, que apresenta irregularidade das chuvas ao longo do ano e pode haver períodos de estiagem. E para amenizar as perdas produtivas é a utilização das técnicas de conservação de forragem, que favorece na disponibilidade de alimento durante todo o ano.

Deste modo, a diversidade de assuntos abordados nos volumes II e III apresentam capítulos com pesquisas, relatos, objetivos e resultados, desenvolvidos por diferentes pesquisadores, professores e estudantes de pós-graduação. Como uma maneira de evidenciar a pesquisa científica como uma fonte importante para auxiliar na atualização de estudantes e profissionais.

Alécio Matos Pereira

Sara Silva Reis

Wesklen Marcelo Rocha Pereira

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A AUTOMEDICAÇÃO E O PERFIL DOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS NO PARANÁ	
Jessica Lucilene Cantarini Buchini	
Isabella Pissinati Marzolla	
Angélica Rodrigues de Amorim	
Giovanna Caroline Galo Martins	
Suellen Túlio Córdova Gobetti	
Wilmar Sachetin Marçal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6542011081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
A FALTA DE FISCALIZAÇÃO E O RISCO DO DESCONHECIMENTO SOBRE A OCORRÊNCIA DE PARASITOS NO PESCADÓ EM PEIXARIAS	
Gabriel Domingos Carvalho	
Rosali Barboza Cavaline	
Paula Zambe Azevedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6542011082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
ABORDAGEM TERAPÊUTICA DA LACERAÇÃO PENIANA EM EQUINOS	
Carla Fredrichsen Moya	
Gabriel Vinicius Bet Flores	
Mariana Marcantonio Coneglian	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6542011083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
ANESTESIA EM PACIENTE CARDIOPATA COM INFARTO ESPLÊNICO E LEIOMIOMA VESICAL	
Ana Carolina Barbosa Tórmene	
Doughlas Regalin	
Klaus Casaro Saturnino	
Dirceu Guilherme de Souza Ramos	
Fábio Fernandes Bruno Filho	
Wanessa Ferreira Ataíde	
Rafaela Assis Oliveira	
Rafaela Barcelos Barbosa Pinto	
Ana Claudia Carvalho da Silva	
Lucas Reis Vieira	
Sheyla Lauriane Cruz Jales	
Maria Angélica Silva Rodrigues Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6542011084</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>35</b>
ASPECTOS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICOS DA CRIPTOCOCOSE CANINA - RELATO DE CASO	
Wanessa Ferreira Ataíde	
Andréia Vitor Couto do Amaral	
Carlos Alberto Moreira Júnior	
Letícia Sousa Prado	
Fábio Fernandes Bruno Filho	
Alana Flávia Romani	
Doughlas Regalin	
Daniel Bartoli de Sousa	
Agnes Prieto Mendonça	

Leandro Rodrigues de Oliveira Carvalho  
Priscila Gomes de Oliveira  
Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli

**DOI 10.22533/at.ed.6542011085**

**CAPÍTULO 6 ..... 42**

ASSOCIAÇÃO ENTRE ALTERAÇÃO HEMATOLÓGICAS SUGESTIVAS DE ERLIQUIOSE MONOCITICA CANINA E DIAGNÓSTICO MOLECULAR POR REAÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE

Priscila Gomes de Oliveira  
Luana Siqueira de Souza  
Tainara Amanda Dagnese  
Thâmara Rossi Martins da Silva  
Laura Baialardi Galvão  
Wanessa Ferreira Ataíde  
Larissa Vieira de Paula  
Aristélia Lázara Silva Neves  
Vera Lúcia Dias da Silva  
Dirceu Guilherme de Souza Ramos  
Cecília Nunes Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.6542011086**

**CAPÍTULO 7 ..... 48**

AValiação da Adição do Ácido Fólico na Criopreservação do Sêmen Ovino

Filipe Nunes Barros  
Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho  
Jefferson Hallisson Lustosa da Silva  
Luanna Soares de Melo Evangelista  
Anna Monallysa Silva de Oliveira  
Maria Michele Araújo de Sousa Cavalcante  
Francisco Felipe Ferreira Soares  
Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco  
Marlon de Araújo Castelo Branco  
Antônio de Sousa Júnior  
José Adalmir Torres de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.6542011087**

**CAPÍTULO 8 ..... 59**

AValiação de Parâmetros Hematológicos e Bioquímicos de Equinos da Raça Crioula

Giovanna Hüttner Santos  
Sabrina Mota Lopes  
Valesca Peter dos Santos  
Jennifer Stein de Lima  
Luiz Felipe Forgiarini  
Ilusca Sampaio Finger

**DOI 10.22533/at.ed.6542011088**

**CAPÍTULO 9 ..... 61**

AValiação do Perfil dos Acumuladores de Animais do Distrito Federal e do Bem-Estar Animal

Anny Yukari Novelino Matsunaga  
Lucas Edel Donato

**DOI 10.22533/at.ed.6542011089**

**CAPÍTULO 10 ..... 74**

**AVALIAÇÃO ELETROCARDIOGRÁFICA E ECOCARDIOGRÁFICA EM EQUINOS ACIMA DE 20 ANOS DE IDADE**

Amanda Sarita Cruz Aleixo  
Beatriz da Costa Kamura  
Cristiana Raach Bromberger  
Karina Cristina de Oliveira  
Luciene Maria Martinello Romão  
Maria Lúcia Gomes Lourenço  
Marina Fernandes Ferreira Cervato  
Simone Biagio Chiacchio

**DOI 10.22533/at.ed.65420110810**

**CAPÍTULO 11 ..... 79**

**CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS NA TERCEIRA PÁLPEBRA COM INVASÃO EM ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR EM FELINO**

Cinthia Garcia  
Isadora Scherer Borges  
Wesley Renosto Lopes  
Marcy Lancia Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.65420110811**

**CAPÍTULO 12 ..... 84**

**CERATOCONJUNTIVITE SECA EM CÃES ATENDIDOS NO HV/UFJ NO PERÍODO DE MARÇO DE 2018 A AGOSTO DE 2019**

Wanessa Ferreira Ataíde  
Andréia Vitor Couto do Amaral  
Fábio Fernandes Bruno Filho  
Agnes Prieto Mendonça  
Priscilla Juliane Kirchhoff Pott  
Rayanne Borges Vieira  
Letícia Sousa Prado  
Doughlas Regalin  
Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli  
Alana Flávia Romani  
Priscila Gomes de Oliveira  
Ana Carolina Barbosa Tórmena

**DOI 10.22533/at.ed.65420110812**

**CAPÍTULO 13 ..... 90**

**CONFIABILIDADE DA CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE PROGESTERONA NA DETERMINAÇÃO DA TAXA DE PRENHEZ EM CADELAS BULDOGUE INGLÊS INSEMINADAS COM SÊMEN FRESCO**

Bruna Muniz Sanchez Hernandez  
Flávio Camargo Leme  
Renata Cristina Peretti  
Annelise Carla Camplesi  
Carla Fredrichsen Moya

**DOI 10.22533/at.ed.65420110813**

**CAPÍTULO 14 ..... 99**

**CONTROLE E TRATAMENTO CLÍNICO DA LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA**

José Eduardo de Oliveira  
Helen Divina Tomaz Pereira  
Ursula Cristina Cardoso dos Santos  
Victor Leão Martins

Geovanna Medeiros Teixeira  
Amanda de Farias Rosa  
Victor Pereira Resende  
Francielly Paludo  
Tales Dias do Prado  
Tiago Luis Eilers Treichel

**DOI 10.22533/at.ed.65420110814**

**CAPÍTULO 15 ..... 101**

DEFICIÊNCIA DE COBRE E ZINCO EM PEQUENOS RUMINANTES

Sara Vilar Dantas Simões  
Ricardo Barbosa de Lucena  
Lucas da Costa Dutra  
Walter Henrique Cruz Pequeno  
Alexandra Melo Oliveira  
Karla Campos Malta  
José Ferreira da Silva Neto

**DOI 10.22533/at.ed.65420110815**

**CAPÍTULO 16 ..... 112**

DIFERENTES APRESENTAÇÕES DE DUPLICIDADE CERVICAL IDENTIFICADAS EM PEÇAS DO APARELHO REPRODUTOR FEMININO DE BOVINOS

Gustavo Garcia Soares  
Gabriel Brocsewisk Strada  
Gustavo Tuerlinckx Vaz da Rosa  
Igor Teixeira Costa  
Patrícia de Freitas Salla  
Bethânia Barcellos de Souza  
Giovana Pacheco Jardim  
Glênio Santos Xavier  
Fabrício Dias Alves Gularte

**DOI 10.22533/at.ed.65420110816**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 119**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 120**

## AVALIAÇÃO DA ADIÇÃO DO ÁCIDO FÓLICO NA CRIOPRESERVAÇÃO DO SÊMEN OVINO

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 05/05/2020

### **Filipe Nunes Barros**

Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/6777568663151134>

### **Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho**

Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/2603109706407412>

### **Jefferson Hallisson Lustosa da Silva**

Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/0788041120086742>

### **Luanna Soares de Melo Evangelista**

Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/7807403000422416>

### **Anna Monallysa Silva de Oliveira**

Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/4122129739055590>

### **Maria Michele Araújo de Sousa Cavalcante**

Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/7126739922074696>

### **Francisco Felipe Ferreira Soares**

Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/9818080435614380>

### **Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco**

Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Nossa Senhora da Glória – Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/1124882784848117>

### **Marlon de Araújo Castelo Branco**

Faculdade Maurício de Nassau (UNINASSAU)

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/2921536843740141>

### **Antônio de Sousa Júnior**

Colégio Técnico de Teresina (CTT)

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/6712903538352484>

### **José Adalmir Torres de Souza**

Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/1042008936370375>

**RESUMO:** A criopreservação possibilita a conservação seminal por tempo indeterminado, porém esse processo pode alterar a funcionalidade e a sobrevivência espermática. Estudos revelam que micronutrientes utilizados como antioxidantes podem melhorar a viabilidade espermática e prevenir danos

oxidativos às células e o micronutriente ácido fólico mostrou-se eficiente na inibição da peroxidação lipídica e desoxidação de radicais livres, protegendo a membrana celular e o DNA. O objetivo deste trabalho foi avaliar a adição do ácido fólico ao diluidor TRIS-gema na criopreservação do sêmen ovino. Foram coletados sete ejaculados de seis ovinos Santa Inês, por meio de vagina artificial. Utilizou-se ejaculados com o mínimo de 70% de motilidade espermática e 3 de vigor. Foi utilizado um *pool* das amostras, onde foi diluído em TRIS-gema e dividido em 3 grupos: G1 (controle); G2 adicionou-se 10000  $\mu\text{M}$  de ácido fólico e G3 5000  $\mu\text{M}$  desse produto. Em seguida, as amostras foram envasadas em palhetas de 0,25 mL e criopreservadas. Após a descongelação, foram avaliadas a motilidade e o vigor espermático pelo teste de termorresistência (TTR), nos tempos T0, T60, T120 e T180 minutos, além da avaliação da integridade da membrana plasmática e acrossomal, e a atividade mitocondrial, utilizando sondas fluorescentes. Os grupos que receberam 5000 e 10000  $\mu\text{M}$  de ácido fólico apresentaram motilidade espermática superior quando comparados ao controle. A integridade da membrana plasmática, do acrossoma e a atividade mitocondrial não diferiram significativamente entre os grupos. Conclui-se que a adição do ácido fólico nas concentrações administradas ao diluidor TRIS-gema melhora a motilidade do sêmen ovino criopreservado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sêmen, Antioxidante, Ácido fólico.

## EVALUATION OF FOLIC ACID ADDITION IN THE CRYOPRESERVATION OF RAM SEMEN

**ABSTRACT:** Cryopreservation allows seminal conservation for an indefinite period, however, this process can alter sperm functionality and survival. Studies reveal that micronutrients used as antioxidants can improve sperm viability and prevent oxidative damage to cells, and the micronutrient, folic acid, was shown to be effective in inhibiting lipid peroxidation and deoxidation of free radicals, protecting DNA and the cell membrane. The objective of this work was to evaluate the addition of folic acid to the TRIS- egg yolk extender in cryopreservation of the ram semen. Seven ejaculates were collected from six Santa Inês rams, using artificial vagina. Ejaculates with a minimum parameter of 70.0% motility and 3 vigor were used. A sample of the semen mixture was used, where it was diluted in TRIS - egg yolk extender and divided into 3 groups: G1 (control); G2 was added 10,000  $\mu\text{M}$  of folic acid, and G3 with 5000  $\mu\text{M}$  of that product. Then, the samples were packaged in straws (0.25 mL) and cryopreserved. Motility and vigor were evaluated after post-thaw using the thermal resistance test (TTR), at times T0, T60, T120 and T180 minutes, in addition to assessing the plasma membrane and acrosome membrane integrity, and mitochondrial activity, using fluorescent probes. The groups that received 5000 and 10000  $\mu\text{M}$  of Folic Acid showed greater motility when compared to the control. Plasma membrane, acrosome integrity and mitochondrial activity did not differ between groups. It was concluded that the addition of Folic Acid in the concentrations administered to the Tris – egg yolk extender improves the motility of cryopreserved ram semen.

**KEYWORDS:** Semen, Antioxidant, Folic Acid.

## 1 | INTRODUÇÃO

O fortalecimento da Ovinocultura nos últimos anos tornou-se realidade, graças a ótima adaptação das raças às condições edafoclimáticas do nosso país, apresentando um crescimento de 1,8% em 2018 e totalizando um efetivo de aproximadamente 18,9 milhões de cabeças, segundo a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018).

Com a difusão e aperfeiçoamento das biotécnicas reprodutivas, acelerou-se o processo de seleção, visando a obtenção de animais com padrão genético dentro das especificações de mercado. Neste aspecto, a criopreservação do sêmen de animais de produção possibilita a conservação do gamoplasma por tempo indeterminado contribuindo para a melhoria genética. Contudo, durante o processo de congelação/dcongelação, a técnica promove um estresse oxidativo, que pode alterar a qualidade seminal, gerando danos na cromatina, nas membranas e nas proteínas, afetando negativamente a funcionalidade e a sobrevivência dos espermatozoides (BALL, 2011) e diminuindo o potencial de fertilização de espermatozoides descongelados (ABAVISANI et al., 2013).

Buscando minimizar os danos causados pela criopreservação, diversos estudos destacam a utilização de antioxidantes e a modificação dos meios diluidores (VIDAL et al., 2013). Os antioxidantes são compostos biológicos e químicos que podem reduzir o excesso de radicais livres, permitindo atingir o equilíbrio entre formação benéfica de oxidantes e estresse oxidativo prejudicial (JENSEN et al., 2011), inibindo e/ou reduzindo os danos causados pela ação deletéria dos radicais livres ou das espécies reativas não-radicaís.

Usualmente, os antioxidantes são classificados como enzimáticos ou não enzimáticos. Os primeiros são antioxidantes naturais que agem neutralizando o excesso de radicais livres, prevenindo danos à estrutura celular. São exemplos o superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT), NADPH – oxidoreductase, glutathione peroxidase (GPx), glutathione transferase e enzimas de reparo. Os não enzimáticos, em sua maioria, são exógenos, ou seja, necessitam ser absorvidos pela alimentação apropriada, como a melatonina (também produzida pelo organismo), ácido ascórbico (vitamina C), alfa-tocoferol (vitamina E), beta-caroteno (vitamina A), ácido fólico (Vitamina B<sub>9</sub>), selênio, cobre, zinco, magnésio, fosfato e flavonoides (SHOWELL et al., 2011).

Nesse sentido, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas utilizando esses micronutrientes como antioxidantes seminais. Trabalhos já constataram que o ácido fólico (vitamina B<sub>9</sub>), uma vitamina hidrossolúvel do complexo B, é necessário para a replicação de genes celulares e é eficiente na inibição da peroxidação lipídica e na desoxidação dos radicais livres, protegendo a membrana celular e o DNA (JOSHI et al., 2001). Além disso,

desempenha um papel importante na síntese de DNA, através da síntese de purinas e timinas (AL-MASKARI et al., 2012).

O ácido fólico está intimamente ligado a cobalamina (comercialmente chamada de vitamina B<sub>12</sub>), sendo este um transportador de grupos hidroximetilo e formilo. Uma de suas funções mais importantes é a síntese de purinas e timinas, necessárias para formar o DNA. Por isso, tanto o ácido fólico como a cobalamina são necessários para a replicação dos genes celulares. Possivelmente, isso explique uma das principais funções do ácido fólico que é a multiplicação celular e a estimulação do crescimento, função que compartilha com a vitamina B<sub>12</sub> (AL-MASKARI et al., 2012).

A deficiência de vitamina B<sub>9</sub> e B<sub>12</sub> leva diretamente a produção de espécies reativas de oxigênio (ROS), pois induz a produção de citosinas inflamatórias como o fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa) e aumenta os níveis de homocisteína (HCY) como consequência de uma inibição da metionina sintetase (MTS), causada pela falta de vitamina B<sub>12</sub>, que é o cofator enzimático. A inibição da MTS causa um bloqueio e aprisionamento do ácido fólico como 5-methyltetrahydrofolate. Torna-se, então, indisponível para as reações da metilação, provocando um aumento na relação deoxiuridina-monofosfato/ deoxitimidina-trifosfato (dUMP/dTTP) e S-adenosil-metionina / S-adenosil-homocisteína (SAM/SAH) as quais provocam um aumento de uracilos no DNA. Tanto o uracilo como os ROS causam ruptura das fitas de DNA e juntos com a hipometilação da citosina induzem anormalidades cromossômicas e aumentam o risco de enfermidades degenerativas e do desenvolvimento. Portanto, as deficiências dessas vitaminas no organismo produzem danos no DNA e aumento na produção de ROS, tendo grande risco de mutação genética (AL-MASKARI et al., 2012).

Outros estudos mostraram que a deficiência de ácido fólico também pode resultar em aumento de HCY no plasma seminal que, por sua vez, induz ao estresse oxidativo e apoptose (BOXMEER et al, 2008; YOUNG et al., 2008) e à baixa contagem de espermatozoides (VUJKOVIC et al., 2009). Até o momento, estudos que correlacionam o ácido fólico com a fertilidade, qualidade e congelabilidade do sêmen ovino são escassos na literatura.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adição do ácido fólico (vitamina B<sub>9</sub>) ao diluidor TRIS-gema utilizado no processo de criopreservação do sêmen ovino.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi submetido e aprovado junto ao Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal do Piauí (CEE/UFPI) sob protocolo de nº 003/15”.

O experimento foi realizado no Laboratório de Biotecnologia da Reprodução Animal

da Universidade Federal do Piauí (LBRA/UFPI), localizado no Centro de Ciências Agrárias, Campus da Socopo, no município de Teresina, Piauí. Como doadores de sêmen, foram utilizados seis ovinos da raça Santa Inês, em idade reprodutiva (3-4 anos), com escore corporal 3-4 (escala de 1-5). Os animais foram selecionados após avaliação clínica e ultrassonográfica dos testículos e funículo espermático para verificação de possíveis enfermidades. A qualidade seminal foi comprovada por exames de rotina recomendados pelo CBRA (2013). Durante o experimento, os ovinos foram mantidos sob regime semi-intensivo, além de água e sal mineral fornecidos à vontade.

Para a obtenção dos ejaculados, foram realizadas sete coletas de cada animal pelo método de vagina artificial, com auxílio de uma fêmea em estro, contida, em sessões de coletas intercaladas entre 48 e 72 horas. Foram avaliadas a motilidade espermática (0-100%) e o vigor (0-5) (CBRA, 2013), e somente os ejaculados que apresentaram valores mínimos de 70% de motilidade e 3 de vigor foram incluídos para este trabalho.

Uma alíquota do ejaculado foi utilizada para avaliação da concentração espermática, por meio da técnica Câmara de Neubauer, e da morfologia espermática, por meio da técnica câmara úmida e os defeitos foram classificados em maiores e menores de acordo com a Blom (1973).

Após coleta e análise macro e microscópica, as amostras de sêmen dos seis ovinos foram misturadas e submetidas a formação de um *pool*. Em seguida, esse *pool* foi diluído em meio TRIS-gema (3,605 g de Tris, 2,024 g de ácido Cítrico, 1,488 g de frutose, 100 mL de água destilada, 20% de gema de ovo e 5% de glicerol), e dividido em 3 grupos: o Grupo 1 foi considerado o grupo controle; no Grupo 2 foi adicionado ao diluidor 10000  $\mu$ M de ácido fólico; e no Grupo 3 foi adicionado 5000  $\mu$ M de ácido fólico, de maneira que cada dose inseminante tivesse  $50 \times 10^6$  espermatozoides. Posteriormente, as amostras de sêmen foram envasadas em palhetas de 0,25 mL e processadas em máquina de congelação de sêmen (modelo TK 3000, TK tecnologia em Congelação Ltda, Brasil), utilizando a curva rápida de congelação ( $-0,5^\circ\text{C}/\text{min}$ , de  $25^\circ\text{C}$  a  $5^\circ\text{C}$ , e a  $-12,5^\circ\text{C}/\text{min}$ , de  $5^\circ\text{C}$  a  $-120^\circ\text{C}$ ). Imediatamente após a congelação, as palhetas foram transferidas para o nitrogênio líquido e armazenadas em botijão criobiológico ( $-196^\circ\text{C}$ ).

Para o processo de descongelação, uma amostra de cada coleta/*pool* foi colocada em banho-maria a  $37^\circ\text{C}$  por 30 segundos, para a realização das análises. A motilidade espermática e o vigor foram avaliados por meio do Teste de Termorresistência Lenta (TTR), nos tempos T0, T60, T120 e T180 minutos.

Para avaliação da integridade da membrana plasmática, foi utilizado o método de coloração dupla com Diacetato de Carboxifluoresceína (DCF) e Iodeto de Propídio (IP), conforme descrito por Coletto et al. (2002). Alíquotas de 50  $\mu$ L de sêmen pós-descongeladas foram diluídas em 150  $\mu$ L de TRIS contendo 5  $\mu$ L de DCF (0,46 mg/mL em DMSO) e 20  $\mu$ L de IP (0,5 mg/mL em PBS), incubadas por 10 minutos a  $38^\circ\text{C}$ . Um total de 200 espermatozoides foram avaliados em microscópio de epifluorescência (Olimpus, Japão),

com aumento de 400 x usando filtro de emissão DBP 580-630 nm e excitação DBP 485/20 nm, e classificados com membrana intacta, quando se apresentaram corados em verde, e com membrana danificada, quando corados em vermelho.

A função mitocondrial foi determinada pela utilização de um fluorocromo catiônico lipofílico JC-1 (GUTHRIE; WELCH, 2006). Alíquotas de 50 µL de sêmen pós-descongelado foram diluídas em 150 µL de TRIS contendo 5 µL de JC-1 (0,15 mM em DMSO), incubadas por 10 minutos a 38° C. Um total de 200 espermatozoides foram avaliados em microscópio de epifluorescência (Olympus, Japão), com aumento de 400 x usando filtro de emissão LP 515 nm e BP 450-490 nm para excitação. As células coradas em laranja foram classificadas com alto potencial de membrana mitocondrial, enquanto aquelas coradas em verde foram classificadas com baixo potencial de membrana.

A integridade do acrossoma foi avaliada diluindo-se 10µL de sêmen em 990µL de solução TRIS, a uma concentração final de 1 a 2 milhões de células/mL. Em seguida, foi retirada uma alíquota de 10µL dessa diluição para a confecção das lâminas, as quais foram armazenadas a 4° C, protegidas da luz e analisadas no prazo de duas semanas. As lâminas foram cortadas no momento da análise através da técnica de coloração FITC-conjugada ao Peanut aglutinina (FITC-PNA) (ROTH et al., 1998), onde 30µL de solução de PNA (20µL PNA + 480µL PBS) foi depositada no centro da lâmina e efetuada a homogeneização da amostra, a fim de cobrir grande extensão da lâmina.

Posteriormente, as lâminas sofreram refrigeração a 4° C durante 20 minutos e, após este período, foram lavadas em 50mL de PBS (Fosfato Salino Tamponado) e colocadas no isopor para secagem em temperatura ambiente. Após a secagem, alíquotas de 5µL da solução UCD (5mg Azida sódica, 0,5mL PBS, 0,1% w/v Fenilenediamina, 4,5 mL Glicerol; pH 8,0) foram colocadas entre a lâmina e a lamínula, sendo observadas em microscópio de fluorescência (Olympus, Germany), utilizando o filtro de fluoresceína (450-490nm, espelho dicromático de 510nm). Foram contados 200 espermatozoides/lâmina e classificados em: a) acrossomas intactos (AI), quando se apresentaram corados em verde; b) acrossomas reagidos (AR), quando apresentaram coloração verde mesclada, sem coloração ou apenas uma faixa verde fluorescente na região equatorial da cabeça espermática.

Todos os dados foram apresentados como médias ± desvio da média. Os efeitos do ácido fólico foram analisados utilizando uma análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Newman-Keuls, utilizando o Statistical Analysis System (SAS). Os valores foram determinados a ser significativos quando  $p < 0,05$ .

### 3 | RESULTADOS

De acordo com os resultados encontrados, observou-se quanto ao TTR, que houve diferença significativa entre os grupos avaliados no parâmetro motilidade espermática.

Os grupos 2 e 3 apresentaram motilidade superior quando comparados ao grupo controle, conforme apresentado na Tabela 1.

Grupos	Motilidade		Vigor	
Grupo 1 – controle	33,3 ± 10,3 <sup>b</sup>		2,42 ± 0,5 <sup>a</sup>	
Grupo 2 – 10000 µM de ácido fólico	41,1 ± 10,1 <sup>a</sup>		2,5 ± 0,5 <sup>a</sup>	
Grupo 3 – 5000 µM de ácido fólico	40,9 ± 9,5 <sup>a</sup>		2,6 ± 0,5 <sup>a</sup>	

Tabela 1: Médias e desvios-padrão da motilidade e vigor espermático pós-descongelamento durante o teste de termoresistência lento (TTR)

\*Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de  $\chi^2$  ( $p < 0,05$ ).

Na Tabela 2, estão representados os resultados do teste de integridade da membrana plasmática dos espermatozoides, avaliados por meio de sondas epifluorescentes. Neste parâmetro, não houve diferença significativa entre os tratamentos estudados.

Grupos	Membrana plasmática	
	Integra	Lesionada
Grupo 1 – controle	50,9 ± 12,5 <sup>a</sup>	49,0 ± 12,3 <sup>a</sup>
Grupo 2 – 10000 µM de ácido fólico	51,7 ± 10,7 <sup>a</sup>	48,3 ± 10,7 <sup>a</sup>
Grupo 3 – 5000 µM de ácido fólico	51,2 ± 9,0 <sup>a</sup>	48,8 ± 9,0 <sup>a</sup>

Tabela 2: Médias e desvios-padrão da avaliação da integridade da membrana plasmática dos espermatozoides pós-descongelamento

\*Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de  $\chi^2$  ( $p < 0,05$ ).

Na Tabela 3, estão representados os resultados da atividade mitocondrial dos espermatozoides, avaliados por meio de sondas epifluorescentes, não havendo diferença significativa entre os tratamentos estudados.

Grupos	Mitocôndria	
	Integra	Lesionada
Grupo 1 – controle	53,6 ± 11,6 <sup>a</sup>	46,3 ± 11,6 <sup>a</sup>
Grupo 2 – 10000 µM de ácido fólico	51,6 ± 12,5 <sup>a</sup>	48,3 ± 12,5 <sup>a</sup>
Grupo 3 – 5000 µM de ácido fólico	51,1 ± 11,2 <sup>a</sup>	48,9 ± 11,2 <sup>a</sup>

Tabela 3: Médias e desvios-padrão da avaliação da atividade mitocondrial dos espermatozoides pós-descongelamento

\*Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de  $\chi^2$  ( $p < 0,05$ ).

Os resultados da avaliação da integridade do acrossoma dos espermatozoides pós-descongelados estão descritos na Tabela 4 e também não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Grupos	Acrossoma	
	Integro	Lesionado
Grupo 1 – controle	67,1 ± 6,0 <sup>a</sup>	32,8 ± 6,0 <sup>a</sup>
Grupo 2 – 10000 μM de ácido fólico	64,6 ± 10,3 <sup>a</sup>	35,3 ± 10,3 <sup>a</sup>
Grupo 3 – 5000 μM de ácido fólico	65,3 ± 6,2 <sup>a</sup>	34,6 ± 6,2 <sup>a</sup>

Tabela 4: Médias e desvios-padrão da avaliação da integridade do acrossoma dos espermatozoides pós-descongelamento

\*Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de c2 (p<0,05).

## 4 | DISCUSSÃO

A escolha do micronutriente ácido fólico ocorreu devido a existência de um amplo nicho de pesquisas envolvendo diluidores, antioxidantes e seus efeitos, como também, por haver na literatura evidências científicas da ação antioxidante desse micronutriente e/ou pela associação com vitaminas no tratamento da subfertilidade com efeito benéfico (RAMASAMY; STAHL; SCHLEGEL, 2012).

Os resultados obtidos nesta pesquisa mostraram que a adição de 5000 μM e de 10000 μM de ácido fólico diretamente no *pool* do sêmen ovino foi benéfica para a motilidade espermática, apresentando diferença significativa em relação ao grupo controle. Vale ressaltar que o CBRA (2013) considera aceitáveis para uso amostras seminais com porcentagens superiores a 30% de motilidade dos espermatozoides pós-criopreservados e, neste trabalho, esse parâmetro foi superior a 40% com o incremento do ácido fólico.

Estudos envolvendo o uso deste micronutriente no controle da fertilidade da espécie humana também apresentaram resultados satisfatórios. Imhof et. al. (2011) observaram aumento significativo na concentração, motilidade (progressiva e total) e na porcentagem de espermatozoides morfológicamente normais de homens inférteis, quando tratados durante 3 meses com alguns micronutrientes, dentre eles, o ácido fólico. Esses parâmetros se mostraram superiores aos do grupo controle. Eskenasi et al. (2005) verificaram uma melhora na concentração e na motilidade do sêmen de 97 homens associada a uma maior ingestão de zinco, ácido fólico, vitamina C, E e –caroteno. Entretanto, Maia (2009) mostrou que o uso oral diário de ácido fólico (5 mg) e de outros micronutrientes como selênio e zinco, por um período de 90 dias, não melhorou significativamente a concentração e a motilidade espermática, mas preservou a morfologia dos espermatozoides.

De acordo com Al-Maskari et al., (2012), o ácido fólico, o zinco e as cobalaminas se complementam e atuam sinergicamente nas vias metabólicas potencializando seus efeitos. Estudos em animais *in vivo* e *in vitro*, mostraram que a deficiência de zinco altera a absorção e o metabolismo do ácido fólico e da vitamina B<sub>12</sub> na dieta e que a falta dessa vitamina diminui a disponibilidade de ácido fólico no organismo (FAVIER, 1992). Apesar do ácido fólico, da vitamina B<sub>12</sub> e do zinco serem essenciais para as sínteses de RNA e DNA, os mecanismos por trás do efeito desses micronutrientes na espermatogênese ainda não estão totalmente esclarecidos (WONG et al., 2002).

A variação nos resultados em diversos estudos descritos na literatura pode ser em decorrência, por exemplo, do tempo de uso dos micronutrientes, que pode ser superior ao período da espermatogênese; das concentrações da substância utilizada; do uso isolado de um micronutriente ou uso combinado de duas ou mais substâncias.

A utilização de um micronutriente com potencial ação antioxidante no sêmen indica que ele pode reduzir a ação dos radicais livres que alteram a membrana plasmática e o DNA espermático. Isso causaria a diminuição do número de espermatozoides com formas anormais, e, conseqüentemente uma melhor motilidade espermática. Maia (2009) explicitou que a redução do número de espermatozoides anormais poderia diminuir também a quantidade de ROS no sêmen. Desta maneira, se houvesse um equilíbrio entre a produção de ROS e a quantidade de antioxidantes, reduziria bastante os danos provocados pelos radicais livres nas biomoléculas.

Estudos adicionais com as concentrações ideais dos micronutrientes, aliados às técnicas avançadas como detecção de ROS e capacidade antioxidante total do sêmen, além de identificação da integridade do DNA, poderiam esclarecer os mecanismos de ação de cada micronutriente utilizado, levando a uma melhor compreensão dos efeitos benéficos do produto ao sistema reprodutor masculino (MAIA, 2009).

A avaliação da integridade da membrana plasmática dos espermatozoides após a criopreservação mostrou mais espermatozoides com membrana plasmática íntegra nos grupos em que foram adicionados ácido fólico, entretanto esse parâmetro não apresentou diferença significativa. Na avaliação da atividade mitocondrial e da integridade do acrossoma dos espermatozoides pós-descongelados também não foram observadas diferenças significativas entre os grupos avaliados.

Durante o processo de resfriamento e congelamento, ocorrem mudanças na estrutura lipídica da membrana plasmática, que alteram a fluidez da bicamada fosfolipídica, e conseqüentemente sua permeabilidade seletiva (WATSON, 2000).

Um evento danoso importante às membranas das células espermáticas é chamado de efeito solução. A partir de temperaturas menores que -5° C, tem início a formação de cristais de gelo no meio extracelular, alterando o potencial osmótico por diminuir a quantidade de água livre em solução. Assim, a célula desidrata antes de congelar, tornando o ambiente propício para lesões de membranas e organelas causadas pelos

cristais (HAMMERSTEDT; GRAHAM; NOLAN, 1990; WATSON, 2000).

Apesar de seu caráter solúvel em água, o ácido fólico inibe a peroxidação lipídica, protege a membrana celular e/ou o DNA dos danos dos radicais livres (JOSHI et al., 2001).

Devido à ausência de estudos envolvendo esse micronutriente (ácido fólico) na melhoria da viabilidade espermática e da eficiência reprodutiva de pequenos ruminantes, se mantém necessária a padronização das concentrações das substâncias a serem associadas aos diluidores, visando resultados satisfatórios na congelabilidade do sêmen ovino.

## 5 | CONCLUSÃO

Conclui-se que a adição do ácido fólico nas concentrações de 5000  $\mu\text{M}$  e 10000  $\mu\text{M}$  ao diluidor seminal TRIS-gema melhora a motilidade do sêmen ovino criopreservado, porém não foi observada influência significativa desse micronutriente na integridade das membranas plasmática e acrossomal, nem na atividade mitocondrial dos espermatozoides criopreservados.

## REFERÊNCIAS

- ABAVISANI, A. et al. Qualidade de sêmen resfriado ou congelado-descongelado bovino após a adição de suplementação de ácidos graxos ômega-3 ao extensor. **International Journal of Fertility & Sterility**. v. 7, p.161-168, 2013.
- AL-MASKARI, M. Y. et al. Folate and vitamin B12 deficiency and hyperhomocysteinemia promote oxidative stress in adult type 2 diabetes. **Nutrition**, v. 28, p. 23-26, 2012.
- BALL, B. A. Oxidative stress in sperm. In: MCKINNON A. O.; SQUIRES E. L.; VAALA W. E.; VARNER D. D. **Equine Reproduction**. 2. ed. USA: Blackwell Publishing Ltd, v. 1, cap.98, p. 991-995, 2011.
- BLOM, E. The Ultrastructure of some characteristic sperm defects and a proposal for a new classification of Bull spermogram. **Nordic Veterinary Medicine**, v. 25, p.383-391, 1973.
- BOXMEER, J. C. et al. Low folate in seminal plasma is associated with increased sperm DNA damage. **Fertility and Sterility**, Article In Press, p.1- 9, 2008.
- CBRA – Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3 ed. Belo Horizonte, 2013.
- COLETO, Z. F. et al. Avaliação do sêmen congelado de caprinos com drogas fluorescentes. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 24, p. 101-104, 2002.
- ESKENAZI, B. et al. Antioxidant intake is associated with semen quality in healthy men. **Human Reproduction**, v. 20, p.1006-1012, 2005.
- FAVIER, A. E. The role of zinc in reproduction: Hormonal mechanisms. **Biological Trace Element Research**, v. 32, p. 363–382, 1992.

GUTHRIE, H. D, WELCH, G. R. Determination of intracellular reactive oxygen species and high mitochondrial membrane potential in Percoll-treated viable boar sperm using fluorescence-activated flow cytometry. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 2089-2100, 2006.

HAMMERSTEDT, R. H.; GRAHAM, J. K.; NOLAN, J. P. Cryopreservation of mammalian sperm: what we ask them to survive. **Journal Andrology**, v. 11, p. 73-87, 1990.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária municipal em 2018**. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2018\\_v46\\_br\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2018_v46_br_informativo.pdf)>. Acesso em: 30/01/2020.

IMHOF, M. et al. Micronutrient supplementation increases sperm quality in the subfertile male. **European Urology Review**, v. 6, p. 120-123, 2011.

JENSEN, T. K. et al. Antioxidants and male subfertility--a survey of a Cochrane review. **Ugeskr Laeger**, v. 173, p.3253-3255, 2011.

JOSHI, R. et al. Free radical scavenging behavior of folic acid: evidence for possible antioxidant activity. **Free Radical Biology Medicine**, v. 30, p. 1390-1399, 2001.

MAIA, F. A. **Avaliação dos parâmetros seminais de indivíduos inférteis em uso de polivitamínico e polimineral**. 2009. 91f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

RAMASAMY, R.; STAHL, P.; SCHLEGEL, P. Medical therapy for spermatogenic failure. **Asian Journal of Andrology**, v.14, p. 57–60, 2012.

ROTH, T. L. et al. Heterologous in vitro fertilization and sperm capacitation in an endangered African antelope, the Scimitar-Horned Oryx (*Oryx dammah*). **Biology Reproduction**, v. 58, p. 475-482, 1998.

SHOWELL, M. G. et al. Antioxidants for male subfertility. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 1, CD007411, 2011.

VIDAL, A. H. et al. Soybean lecithin-based extender as na alternative for goat sperm cryopreservation. **Small Ruminant Research**, v. 109, p. 47-51, 2013.

VUJKOVIC, et al. Associations between dietary patterns and semen quality in men undergoing IVF/ICSI treatment. **Human Reproduction**, v.1, n.1, p.1-9, 2009.

WATSON, P. F. The causes of reduced fertility with cryopreserved. **Animal Reproduction Science**, v. 60–61, p. 481–492, 2000.

WONG, W. Y. et al. Effects of folic acid and zinc sulfate on male factor subfertility: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. **Fertility and Sterility**, v. 77, p.491-498, 2002.

YOUNG, S. S. et al. The association of folate, zinc and antioxidant intake with sperm aneuploidy in healthy non-smoking men. **Human Reproduction**, v.23, n.5, p.1014-22, 2008.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido fólico 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57

Acumuladores 62, 63, 64, 65, 66, 67, 73, 74

Agropecuária 6, 2, 12, 18

Anestesiologia 29, 30, 34

Animais 3, 4, 5, 8, 9, 10, 20, 22, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 45, 46, 50, 52, 56, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 81, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 120

Antioxidante 49, 55, 56, 105, 106

Aspectos clínicos 75, 104

Assintomático 42

Atleta 76

Automedicação 1, 2, 3, 4

### B

Bem-Estar Animal 62

Biotécnicas reprodutivas 50, 92

Bovinos 26, 114, 115, 116, 119

Boxer 28, 29, 30, 31

### C

Cães 28, 29, 33, 34, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 62, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 98, 101

Canino 43, 92, 93, 95, 98, 101

Cão 3, 36, 37, 43, 69, 100, 101

Cistotomia 29, 31

Controle e tratamento 100, 101

Cryptococcus spp 36

### D

Doenças carenciais 104

Dosagem hormonal 92

Duplicidade cervical 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

### E

E. canis 42, 43, 45, 46

Ecocardiograma 76, 77, 78  
Enfermidades penianas 20  
Equino 20, 22, 26, 76, 78, 81  
Erlichiose 42  
Esplenectomia 29  
Eutanásia 80, 82, 83, 101

## G

Gato 3, 37, 80, 84  
Gestação 91, 92, 93, 95, 96, 107

## H

Hemograma 38, 42, 44, 45, 46, 107, 108

## I

Inspeção 7, 11, 12, 16, 17, 18, 23, 115, 117  
insuficiência 76, 77, 78, 79, 106, 107

## L

Leishmaniose Visceral Canina 70, 100, 101

## M

Maus-tratos 62  
Medicamentos veterinários 2, 3, 4  
Microminerais 103, 104, 105

## N

Necropsia 80, 110, 111  
Neoplasma 80, 82, 83

## O

Oftalmologia 85, 86, 87, 88, 89, 90  
Olho seco 86, 87

## P

Patologia 40, 41, 46, 63, 64, 73, 84, 100, 101, 104, 112, 116, 117, 118, 119, 120  
PCR 42, 43, 44, 45, 46  
Peixarias 6, 7, 10, 14, 15, 16

Peixes 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Pescadores 6, 7, 13, 14, 15, 19

## S

Saúde pública 10, 12, 14, 17, 36, 100

Sêmen 22, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 118

Sopro 76, 77, 78, 79

## T

Teste lacrimal de schirmer 86

Tratamento 2, 4, 12, 13, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 33, 36, 38, 39, 55, 62, 81, 83, 84, 88, 90, 100, 101, 111, 112

## Z

Zoonoses 7, 10, 16, 19, 62

**Inovação e Pluralidade na**

**Medicina Veterinária 2**

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

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

**Inovação e Pluralidade na**

**Medicina Veterinária 2**

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

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