



# REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA

Alécio Matos Pereira  
Danrley Martins Bandeira  
Cledson Gomes de Sá  
(Organizadores)

Atena  
Editora

Ano 2021



# REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA

Alécio Matos Pereira  
Danrley Martins Bandeira  
Cledson Gomes de Sá  
(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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª 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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie di 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

Profª Drª 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

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Profª Drª 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

Profª Drª 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

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

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

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

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

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

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

Profª Drª 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 Pietrobbon – 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. Alessandro 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 Atílio 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 Alborno – 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/UFGA  
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

## Referências, métodos e tecnologias atuais na medicina veterinária

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremonesi  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Alécio Matos Pereira  
Danrley Martins Bandeira  
Cledson Gomes de Sá

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R332 Referências, métodos e tecnologias atuais na medicina veterinária / Organizadores Alécio Matos Pereira, Danrley Martins Bandeira, Cledson Gomes de Sá. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-783-3

DOI 10.22533/at.ed.833210902

1. Medicina veterinária. 2. Criação de animais. I. Pereira, Alécio Matos (Organizador). II. Bandeira, Danrley Martins (Organizador). III. Sá, Cledson Gomes de (Organizador). IV. Título.

CDD 636

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://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 tecnologia e a inovação são de extrema importância em todas as áreas, e na medicina veterinária vem trazendo contribuições significativas e impactando de maneira positiva os diagnósticos, prognósticos, exames, fazendo com esses procedimentos sejam cada vez mais assertivos. Essas inovações tecnológicas são promissoras e melhoram o desenvolvimento e o desempenho dos profissionais. Profissionais estes que atuam em diversas áreas da medicina veterinária, visto a amplitude do mercado atual.

O processo de atualização do profissional passa por adquirir informações de forma segura e confiável. Essa obra traz em seus capítulos técnicas modernas e resolutivas para inúmeros problemas enfrentados pelos profissionais da clínica veterinária no dia a dia de atuação. Essas técnicas são oriundas de pesquisas, experimentação clínica e revisões bibliográficas atualizadas por profissionais que são referência na sua área de atuação.

O uso de novas técnicas cresceu significativamente nas últimas décadas, com esses avanços em equipamentos de diagnósticos e monitoramentos, e continuará a crescer.

Assim com essas inovações tecnológicas crescentes, o livro “Referências, Métodos e Tecnologias Atuais na Medicina Veterinária” aborda conteúdos amplos que visam melhorias na área clínica. Contendo 26 trabalhos, que abordam sobre aparelhos, análises, técnicas, práticas e inovações que são fundamentais para o desenvolvimento. Nesse contexto, busca-se proporcionar ao leitor informações técnicas, atuais e científicas que contribuam para o desenvolvimento, formação e entendimento. Desejamos uma excelente leitura!

Alécio Matos Pereira  
Danrley Martins Bandeira  
Cledson Gomes de Sá

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ACHADOS RADIOGRÁFICOS E ULTRASSONOGRÁFICOS NA CISTITE ENFISEMATOSA EM UM CANINO - RELATO DE CASO**

Andressa Cardoso de Carli de Oliveira

Fabiane Prusch

Bruna Vanessa Martin

Lara Fabre

Michele Ramos Molon

Jean Olívio Marques

Fernanda Jaques

Natani Perusso

Amanda Goettems

Bianca Luz Graff

**DOI 10.22533/at.ed.8332109021**

### **CAPÍTULO 2..... 5**

#### **ANÁLISE DA PERCEPÇÃO SOBRE VACINAÇÃO ANIMAL DOS TUTORES DE CÃES EM JUIZ DE FORA**

Aline Augusta Duque

Francine Ribeiro Fernandes

Danielle Cristina Zimmermann Franco

**DOI 10.22533/at.ed.8332109022**

### **CAPÍTULO 3..... 15**

#### **COLAPSO DE TRAQUEIA EM CÃO: RELATO DE CASO**

Láís Rezzadori Flecke

Suélen Dalegrave

Luana Baptista de Azevedo

Matheus Marçal dos Passos

Patrícia Roberta Weber

Bruna Bertin Fenner

João Pedro Grassi de Araujo

Maria Cecília de Lima Rorig

Kaique de Oliveira Santos

Solimar Dutra da Silveira

Júlia Marchioro

**DOI 10.22533/at.ed.8332109023**

### **CAPÍTULO 4..... 20**

#### **CONFEÇÃO DE BIOMODELOS 3D NA MEDICINA VETERINÁRIA: 2 CASOS**

Thais Aparecida Wenceslau

Mariza Fordellone Rosa Cruz

Celmira Calderón

Melissa Monteiro Paiva

Dafne Fessel Zanardo

José Fernandes da Silva Neto  
DOI 10.22533/at.ed.8332109024

**CAPÍTULO 5..... 33**

COVID-19 E OS ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO: IMPACTOS DO ISOLAMENTO DOMICILIAR DEVIDO À PANDEMIA SOBRE O PESO E MANEJO ALIMENTAR DE ANIMAIS MANTIDOS COMO “PET” NO BRASIL

Luiza Isaia de Freitas  
DOI 10.22533/at.ed.8332109025

**CAPÍTULO 6..... 48**

DERMATITE ÚMIDA EM PÍTON BIRMANESA ALBINA (*PYTHON BIVITTATUS*): RELATO DE CASO

Yasmin Stangl Von Czekus  
Ana Caroline da Silva Néto Souza  
Paulo Roberto Bahiano Ferreira  
Elainne Maria Beanes da Silva Santos  
Larissa Matos Costa  
Fernanda Bueno Oliveira  
Amanda Nery Andrade Moura  
Vitor de Moraes Pina de Carvalho  
Thanielle Navaes Fontes  
Marilaine Carlos de Sousa  
Tiago da Cunha Peixoto  
Paula Velozo Leal  
DOI 10.22533/at.ed.8332109026

**CAPÍTULO 7..... 55**

DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO DE FRATURA DE ESTERNO EM FELINO - RELATO DE CASO

Carlos Eduardo Santos Benites  
Alexandre Coltro Gazzone  
Gabriella Aparecida Penzo Neves  
Felipe Foletto Geller  
DOI 10.22533/at.ed.8332109027

**CAPÍTULO 8..... 59**

DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL EM CÃO: RELATO DE CASO

Suélen Dalegrave  
Luana Baptista de Azevedo  
Laís Rezzadori Flecke  
Matheus Marçal dos Passos  
Patrícia Roberta Weber  
Bruna Bertin Fenner  
João Pedro Grassi de Araujo  
Maria Cecília de Lima Rorig  
Kaique de Oliveira Santos  
Solimar Dutra da Silveira

Júlia Marchioro

DOI 10.22533/at.ed.8332109028

**CAPÍTULO 9..... 69**

**ENDOCARDIOSE DE MITRAL EM CÃO: RELATO DE CASO**

Suélen Dalegrave

Luana Baptista de Azevedo

Laís Rezzadori Flecke

Matheus Marçal dos Passos

Patrícia Roberta Weber

Bruna Bertin Fenner

João Pedro Grassi de Araujo

Maria Cecília de Lima Rorig

Kaique de Oliveira Santos

Solimar Dutra da Silveira

Júlia Marchioro

DOI 10.22533/at.ed.8332109029

**CAPÍTULO 10..... 74**

**ESTUDO RETROSPECTIVO DO ATENDIMENTO DE ANIMAIS PETS NÃO CONVENCIONAIS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE DE SOROCABA ENTRE OS ANOS DE 2017 A 2019**

Luan de Souza Santos

Flavia Paiffer

Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.83321090210

**CAPÍTULO 11..... 79**

**INFLUENZA EM FERRETS (*MUSTELA PUTORIUS FURO*): REVISÃO LITERÁRIA**

Delcio Almeida Magalhães

Victor Coelho Pavan

Jacqueline Souza Santana

José Manuel Pedreira Mouriño

DOI 10.22533/at.ed.83321090211

**CAPÍTULO 12..... 86**

**LA FORMACIÓN SOCIAL DE ALUMNOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, UNR**

Renato Enrique Biolatto

Raúl Alberto Roque Vallone

Carla Paola Vallone

Andrés Zenón Bassi

DOI 10.22533/at.ed.83321090212

**CAPÍTULO 13..... 99**

**LEUCEMIA MIELOIDE AGUDA SUBTIPO M6B EM FELINO DOMÉSTICO SORORREAGENTE PARA FELV – RELATO DE CASO**

Tamires Ramborger Antunes

Polliana Alves Franco  
Gustavo Gomes de Oliveira  
Murilo Catelani Ferraz  
Marcel Capelini Sartoretto  
Mikaelle de Oliveira Castilho  
Polyana Mayume Pereira da Silva  
Jakeline Poliane Pereira Donadeli  
Alda Izabel de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.83321090213**

**CAPÍTULO 14..... 105**

**LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS AFECÇÕES ACOMPANHADAS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UPIS DURANTE O PERÍODO DE 2016 A 2019**

Mariana Carla de Oliveira Tavares  
Erick Gonçalves de Sousa  
Tháís Belus Henriques  
Gabriella Barros de Oliveira  
Verônica Maria Soares Bezerra  
Thuany Raiza Cotta  
Rafaela Magalhães Barros

**DOI 10.22533/at.ed.83321090214**

**CAPÍTULO 15..... 111**

**MANEJO NUTRICIONAL DE TAMANDUÁ-MIRIM (*TAMANDUA TETRACTYLA*, LINNAEUS, 1758) EM CATIVEIRO: REVISÃO LITERÁRIA**

Fabrizio Moreira de Fazio Votta  
Delcio Almeida Magalhães  
Giovanna Vasconcelos Maia

**DOI 10.22533/at.ed.83321090215**

**CAPÍTULO 16..... 120**

**MARCADORES METABÓLICOS QUE PODEM INFLUENCIAR NA IMUNIDADE DO NEONATO**

Manoela Furtado  
Dustin André Chaves Hoffmann  
Maila Palmeira  
Giovanna Mendonça Araujo  
Fabiana Moreira  
Vanessa Peripolli  
Ivan Bianchi  
Carlos Eduardo Nogueira Martins  
Juahil Martins de Oliveira Júnior  
Elizabeth Schwegler

**DOI 10.22533/at.ed.83321090216**

**CAPÍTULO 17..... 130**

**MICROSCÓPIO DIGITAL PORTÁTIL COMO FERRAMENTA NO AUXÍLIO DO DIAGNÓSTICO DE ECTOPARASITISMO EM PORQUINHOS-DA-ÍNDIA (*CAVIA***

**PORCELLUS)**

Oberdan Coutinho Nunes  
Catarina Santana Moreira  
Bruna Sousa Lopes  
Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.83321090217**

**CAPÍTULO 18..... 135**

**O DESTINO CORRETO DAS FEZES DE CÃES E GATOS EM AMBIENTES PÚBLICOS: IMPORTÂNCIA EM SAÚDE ÚNICA**

Alana Julia Kayser Boz  
Alessandra Gugel Piccinini  
Aline Fávero  
Jéssica Ianca de Castro  
Antonella Souza Mattei  
Daiane de Oliveira Pereira Vergani

**DOI 10.22533/at.ed.83321090218**

**CAPÍTULO 19..... 139**

**O MÉDICO VETERINÁRIO E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE PÚBLICA**

Natália Francine Muniz Cassuchi  
Richarlla Aparecida Buscariol Silva  
Murilo da Silva Garcia  
Amanda Freitas Melo  
Gabriel Faria Carvalho  
Danila Fernanda Rodrigues Frias

**DOI 10.22533/at.ed.83321090219**

**CAPÍTULO 20..... 150**

**O TRATAMENTO DO HIPERADRENOCORTICISMO CANINO E SUAS COMPLICAÇÕES – RELATO DE CASO**

Larissa Schio  
Briana Vaz Ferreira  
Taise da Silva de Matos  
Milena Ramos  
Liliane da Silva  
Gabriela Simone Machado da Silva  
Caroline Nesello  
Laís Rezzadori Flecke  
Cláudia Giordani  
Antonella Souza Mattei

**DOI 10.22533/at.ed.83321090220**

**CAPÍTULO 21..... 156**

**ORIENTAÇÕES A PROPRIETÁRIOS DE EQUÍDEOS DE TRABALHO E LAZER EM BANDEIRANTES E REGIÃO, VISANDO A PREVENÇÃO DE DOENÇAS, ACIDENTES NO TRÂNSITO, E MELHORIA DO BEM-ESTAR HUMANO E ANIMAL**

Amability Furquim da Silva

Gabriele Tamires de Andrade Peres Ramos  
Mariza Fordellone Rosa Cruz  
Vitor Bruno Bianconi Rosa  
Luciane Holsback Silveira Fertonani  
Liza Ogawa  
Emília de Paiva Porto  
Thais Aparecida Wenceslau  
Louise Cardoso Fava Ferreira dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.83321090221**

**CAPÍTULO 22..... 167**

**OS DESAFIOS DA SÍNDROME DE WOBBLY EM HEDGEHOG (*ATELERIX ALBIVENTRIS* WAGNER, 1841)**

Karine Zargidsky Marques  
Roberta Margato de Andrade  
Thor Véras Teixeira Leôncio  
Dafne Elias Kleftakis  
Marina Neves de Assis Aguiar  
Ayla Fernanda de Souza Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.83321090222**

**CAPÍTULO 23..... 171**

**PERCEPÇÃO SOBRE VACINAÇÃO CONTRA BRUCELOSE BOVÍDEA**

Lília Aparecida Marques da Silva  
Rafael dos Santos Costa  
Jaci de Almeida  
Rosa Maria Antunes  
Luciana Acioli Pereira  
Paulo Henrique Pereira de Moraes  
Julia Gazzoni Jardim

**DOI 10.22533/at.ed.83321090223**

**CAPÍTULO 24..... 176**

**SINDACTILIA EM SUÍNOS (*Sus scrofa domesticus*): REVISÃO DE LITERATURA E RELATO DE TÉCNICA ANATÔMICA EM SUÍNO “CASCO DE MULA”**

Yago Medeiros Pereira  
Ana Cristina Pacheco de Araújo  
Rodrigo Kegles Brauner  
Nicolle de Azevedo Alves  
Ismael França  
Luciana Zang

**DOI 10.22533/at.ed.83321090224**

**CAPÍTULO 25..... 189**

**ZOOTERAPIA OU AAA (ATIVIDADES ASSISTIDAS POR ANIMAIS) APLICADAS A IDOSOS, CRIANÇAS E PESSOAS COM DEFICIÊNCIA**

Thais Aparecida Wenceslau  
Mariza Fordellone Rosa Cruz

Melissa Monteiro Paiva  
Giovanna Sabatasso Canicoba  
João Vitor Ribeiro Borges  
Matheus Eduardo Leme  
Amabily Furquim da Silva  
Gabriele Tamires de Andrade Peres Ramos  
Catarine Del Massa Martins  
Emília de Paiva Porto  
Ana Paula Millet Evangelista dos Santos  
Ana Luiza Dalava Carone

**DOI 10.22533/at.ed.83321090225**

**CAPÍTULO 26.....202**

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE CAPRINOS DA RAÇA BOER X SRD AO CLIMA DA  
REGIÃO DO BAIXO PARNAÍBA**

Wesklen Marcelo Pereira Rocha  
Alécio Matos Pereira  
Sara Silva Reis  
Ayszanalia Silva de Aguiar  
Julyana Barbosa Carvalho Silva  
Isaias Viana da Silva  
Maria das Dores Alves de Oliveira  
Nágila Maria de Carvalho Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.83321090226**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 211**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 212**

## CONFECÇÃO DE BIOMODELOS 3D NA MEDICINA VETERINÁRIA: 2 CASOS

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 06/11/2020

### Thais Aparecida Wenceslau

UENP - Universidade Estadual do Norte do  
Paraná  
Bandeirantes – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0001-7036-0181>

### Mariza Fordellone Rosa Cruz

UENP - Universidade Estadual do Norte do  
Paraná  
Bandeirantes - Paraná  
<https://orcid.org/0000-0003-0993-315X>

### Celmira Calderón

UENP - Universidade Estadual do Norte do  
Paraná  
Bandeirantes – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0002-0102-9433>

### Melissa Monteiro Paiva

UENP - Universidade Estadual do Norte do  
Paraná  
Bandeirantes – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0003-2327-8948>

### Dafne Fessel Zanardo

UENP - Universidade Estadual do Norte do  
Paraná  
Bandeirantes – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0002-0763-3893>

### José Fernandes da Silva Neto

UNOPAR - Universidade Norte do Paraná  
Bandeirantes – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0003-2580-4139>

**RESUMO:** A tecnologia tridimensional é relativamente nova e tem ganhado cada vez mais espaço em diversas áreas, inclusive na Medicina Veterinária, visto a crescente valorização dos animais de companhia e a grande busca por metodologias avançadas e com menor custo. Diante disso, o estudo tem por objetivo demonstrar o desenvolvimento de dois biomodelos a fim de expor as aplicações 3D em prol do bem-estar animal. O objetivo foi a descrição da tecnologia de criação de dois biomodelos, um para um cão com ausência do membro posterior direito e outro para uma gata paraplégica para que ambos pudessem ter uma melhor mobilidade, próxima de sua condição natural.

**PALAVRAS-CHAVE:** Prótese, órtese, cão, gata, tecnologia.

### MAKING OF 3D BIOMODELS IN VETERINARY MEDICINE: 2 CASES

**ABSTRACT:** Tridimensional technology is relatively new and has gained more and more space in different areas, including Veterinary Medicine, given the growing appreciation of pets and the great search for advanced methodologies at lower cost. Therefore, the study aims to demonstrate the development of two biomodels in order to expose 3D applications for animal welfare. The objective was to describe the breeding technology of two biomodels, one for a dog with absence of the right hind limb and the other for a paraplegic cat so that both could have a better mobility, close to their natural condition.

**KEYWORDS:** Prosthesis, orthosis, dog, cat, technology.

## 1 | INTRODUÇÃO

É comum que os animais lesionem ou desenvolvam afecções que comprometam um ou mais membros. A amputação é um exemplo, pois após a realização cirúrgica podem surgir algumas complicações, como lesões devido à carga excessiva no membro contralateral, claudicação persistente, dificuldade de adaptação ao seu novo estado ou complicações devido à má postura e má qualidade de vida (MIRULA et al., 2018; DESROCHERS et al., 2014). Outro exemplo é a lesão traumática da coluna vertebral e medula espinhal, que leva a sequelas devastadoras, como a perda parcial ou completa das funções motoras, ressalta Bergman et al., (2000). Levando esses fatos em consideração, Beale (2005) aponta que a mudança da marcha predispõe ao aumento de doenças ortopédicas nos membros remanescentes, que resultam em processo algíco intenso. Diante tal desconforto, o biomodelo, o qual consiste na reprodução de uma estrutura anatômica em um modelo físico (REIS, 2017) pode ser usado para suprir a necessidade de animais portadores de deficiência física, promovendo uma vida com maior acessibilidade.

Para Selhorst (2008), utilizar tecnologias de prototipagem rápida é fundamental no desenvolvimento de novos produtos. Todavia, é importante destacar que a metodologia apresenta-se com característica multidisciplinar, em que há a necessidade da integração entre as diferentes áreas, como a Engenharia, o Design e a Medicina, a fim de ampliar a perspectiva do protótipo e avaliar a viabilidade técnica e econômica.

Segundo Alves (2012), dispositivos desenvolvidos para uma maior funcionalidade aos envolvidos que possuem incapacidades ou mobilidade reduzida, são denominados como Tecnologia Assistida (TA). Adamson et al., (2005) define órtese como um dispositivo utilizado para suportar ou proteger alteração articular, enquanto a prótese é um dispositivo designado para substituir a ausência de um membro ou parte do corpo.

De acordo com Jimenez et al., (2018), é essencial na hora de realizar o design da prótese, considerar a anatomia do cão, pelo fato de cada um reagir de modo diferente a amputação de um membro. Para a possível realização dos protótipos, é essencial que inicialmente sejam feitas revisões de literatura para o aprofundamento na fundamentação teórica, ou seja, investigar os conceitos envolvidos na marcha animal, biomecânica canina e felina, modelos e aspectos construtivos atuais das tecnologias tridimensionais, assim como o processo de fabricação.

Segundo Marcellin-Little et al., (2015), ao considerar o uso da prótese ou órtese, é fundamental verificar a compatibilidade com o paciente, tutor e condições médicas. Conforme Borghese et al., (2013), a avaliação do paciente inclui cinco exames distintos: bem-estar geral, ortopédico (esquelético/articulações), miofascial (muscular), biomecânico (interação entre as articulações e os músculos) e neurológico. Considerar a anatomia é fundamental para uma adequada congruência entre a prótese e o membro afetado. Os pontos anatômicos dos membros pélvicos são: crista íliaca, trocânter maior do fêmur (articulação

coxofemoral), cômulo femoral (articulação do joelho), maléolo lateral (articulação do tarso) e base do osso metatarso V (articulação metatarso falangiana) (SILVA, 2006).

A palavra biomecânica combina o prefixo bio, que significa vida, com a área da mecânica, que estuda a ação das forças envolvidas no movimento. A estática e a dinâmica são as principais subdivisões do ramo da biomecânica. Estática representa o estudo de sistemas sem movimento, ou seja, em repouso. Quando o sistema em análise envolve acelerações, ele está enquadrado no sub-ramo da dinâmica (HALL, 2016).

Segundo Gillete e Angle (2008), a marcha é uma série de movimentos repetitivos que incluem caminhada, trote, ritmo, galope e nado. Os autores definem movimentos não repetitivos como eventos únicos, por exemplo, saltar, sentar e o início do movimento e afirmam que a marcha e os movimentos não repetitivos são os dois tipos principais de locomoção canina.

Conforme Bastian (2013), o modo de andar de um cão divide-se em dois grupos principais, sendo o simétrico e o assimétrico. O simétrico é o movimento que ocorre da mesma forma de ambos os lados do corpo, como o caminhar, trote e passo, enquanto o assimétrico ocorre de um lado só, como o galope rotatório. Ainda conforme o autor, há outra subdivisão baseada em fases, sendo a de apoio inicial, desaceleração, propulsão, apoio final e a fase de balanço. Gillete e Angle (2008) discorrem sobre a importância de que a marcha seja totalmente analisada e feita em superfície nivelada, pois os membros torácicos estão mais relacionados com as forças de frenagem, enquanto os pélvicos são associadas a forças propulsoras em superfície plana, logo, se forem realizadas de outra maneira, pode ocorrer alteração no resultado da avaliação.

A melhor maneira de avaliação da marcha é utilizando um sistema computadorizado de análise cinética ou cinemática, que pode capturar, analisar e armazenar grandes quantidades de informação por segundo. Sem tal recurso, um ser humano não seria capaz de determinar as forças envolvidas no ciclo da marcha, bem como atividades neuromusculares do animal em análise (GILLETE E ANGLE, 2008). A cinética e a cinemática podem ser combinadas através da segunda lei de Newton, a primeira refere-se a força e a segunda ao movimento. Quando as duas são conectadas matematicamente, é possível determinar forças e momentos de juntas individuais, através do cálculo dos valores de reação da plataforma de força e movimento articular (WEIGEL E MILLIS, 2014).

Esses estudos são de extrema relevância, pois o fator que garante a durabilidade da prótese é a análise de forças exercidas pela distribuição de peso corporal do animal sobre ele.

Segundo o autor Schmidt-Nielsen (2002), quando o animal se move, o trabalho executado pelos músculos pode ser dividido em dois tipos: trabalho realizado junto ao ambiente e junto ao corpo do animal. O primeiro são os esforços exigidos para movimentar a água ou o ar, sendo esse trabalho convertido em calor. O segundo tipo também é convertido em calor, porque referem-se aos movimentos das articulações, tendões, alongamento dos

músculos, e todas provavelmente dissipam calor.

Conforme Gillete e Angle (2008), o centro de gravidade de um cão fica localizado atrás da escápula no nível médio do peito, sendo assim, os membros torácicos são responsáveis por suportar 60% do peso corporal canino, enquanto os pélvicos suportam 40%. Contudo, em um cão com membro amputado, a distribuição de peso é alterada. De acordo com Kirpensteijn et al., (2000), em uma amputação de membro anterior, os membros posteriores serão responsáveis por carregar 54% do peso corporal, 27% em cada membro, e o membro anterior restante suporta 46%. Em um caso contrário com amputação de membro posterior, o membro remanescente suporta 26% da carga, enquanto os dois membros frontais carregam 74%.

Marcellin-Little et al., (2015) faz considerações a respeito de próteses articuladas e próteses rígidas. De acordo com os autores, próteses de encaixe são recomendadas para cães que tiveram o membro parcialmente amputado, no entanto é essencial respeitar as contraindicações. Por exemplo, se o animal apresenta pele altamente móvel em relação aos tecidos, uma prótese de encaixe não é recomendada por questões de fixação.

Os autores ressaltam a opção de adicionar dobradiças em regiões articulares. As dobradiças denominadas de passivas, costumam ser feitas de poliamida, de tamanho e rigidez, sendo que pacientes de pequeno porte necessitam de dobradiças passivas suaves, enquanto pacientes maiores necessitam de dobradiças mais rígidas. Uma alternativa são as dobradiças dinâmicas, comumente constituídas de algum metal e mola, porém seu custo é mais elevado.

Hibbeler (1999) descreve que na física, um corpo pode ser considerado qualquer massa ou um conjunto de massas existentes no universo, podendo ser uma partícula ou um conjunto de partículas. Exemplo: um objeto ou um ser animado.

O autor relata que Newton propôs, em sua lei da Gravitação Universal, que dois corpos se atraem por uma força que é diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que os separa. Através disto, foi possível adotar o valor médio de grama (g), sendo  $g = 9,81 \text{ m/s}$  (metros por segundo) da gravitação de corpos que interagem sobre a terra, também conhecido como aceleração da gravidade, que mostra o valor da mudança da velocidade de um movimento vertical sobre a terra.

Em sua segunda lei sobre princípio fundamental da dinâmica, temos que: “A mudança de movimento é proporcional à força motora imprimida, e é produzida na direção de linha reta na qual aquela força é aplicada”, com isso obtém-se  $F = m.a$ ; considerando  $F$  sendo força e  $a$  aceleração, ainda segundo Hibbeler (1999).

Neste caso, a força motora imprimida é a massa constante de  $m = 13 \text{ kg}$  – no instante da aplicação da prótese – do animal. A mudança de movimento, sendo a taxa temporal da variação de velocidade (aceleração) no eixo perpendicular sobre a superfície da terra, obtemos o valor de  $a = 9,81 \text{ m/s}^2$  (metros por segundo ao quadrado).

Assim, encontra-se a seguinte expressão, considerando quilogramas (Kg), metros por segundo ao quadrado ( $m/s^2$ ) e Newton (N):

$$F = 13 \text{ Kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F = 127,53 \text{ N}$$

Conclui-se que a força na qual o animal aplica sobre uma superfície plana é de 127,53 N, unidade de medida adotada pelo sistema internacional (SI). Pode-se chamar essa força de peso.

Em sua terceira lei sobre princípio da ação e reação, Newton também propôs que “A toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade: as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas em sentidos opostos.”

A partir disto obtém-se a força de reação em que uma superfície plana exerce sobre o animal e, conseqüentemente, a reação em que cada pata pode exercer sobre uma superfície plana, sendo esta uma informação essencial para que os resultados sejam comparados com as forças de resistência à deformação que o material da prótese oferece.

O objetivo da prototipagem em impressora 3D no caso deste trabalho, foi avaliar quais os modelos mais adequados e quais os materiais e as técnicas de impressão mais adequadas para atender animais com deficiências ou problemas locomotores, como problemas articulares severos, paralisia de membros posteriores e ausência de membros, serão impressas duas próteses em 3D, uma para uma cão com ausência do membro posterior, a prótese irá substituir o membro amputado posterior direito e outra para uma gata com deficiência na locomoção, portadora de paraplegia, a órtese irá apoiar o trem posterior para que a gata possa se locomover.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Confecção dos biomodelos

#### 2.1.1 Prótese para um cão com ausência de membro pélvico

Foram realizadas medidas do animal e do membro oposto ao ausente ou sem movimento. As medidas foram tomadas como base para o desenvolvimento de um desenho tridimensional da peça em um programa de modelagem chamado *Blender 3D*, software gratuito e de código aberto, para posterior impressão. Este processo favorece a observação da peça em todos os ângulos antes de sua produção para eliminar possíveis erros, o recurso para a impressão é a impressora XYZ *Ware Pro* (Figuras 1 e 2). A tecnologia de impressão é a fabricação do filamento derretido (*Fused Filament Fabrication*), a velocidade máxima é de 120 mm/s, sendo que a temperatura da bandeja chega a 90°C e a do bico 140°C.

No caso da prótese do cão, a matéria prima é o filamento PETG (politereftalato de etilenoglicol), um derivado de garrafa pet e biodegradável, com alta resistência mecânica,

química e térmica.

Para que a prótese esteja em condições de uso prezando sempre pela segurança do animal, é necessário que a mesma esteja em conformidade com as propriedades nas quais o material oferece. Para isso, foram realizados os cálculos para análise das forças atuantes sobre a prótese com base nos estudos em torno da dinâmica de corpos rígidos em conjunto com as teorias formuladas pelo físico inglês Isaac Newton (1643 – 1727) sobre a ação das forças entre corpos (HIBBELER, 1999).



Figura 1 – Impressora tridimensional XYZ Ware Pro  
(WENCESLAU, 2019)



Figura 2 – Interior da impressora tridimensional XYZ Ware Pro  
(WENCESLAU, 2019)

Foi considerado as forças de reação dos membros pélvicos como P1, os membros torácicos como P2 e a letra G como o ponto em que se encontra o centro de gravidade (centro de massa) do animal (Figura 3).

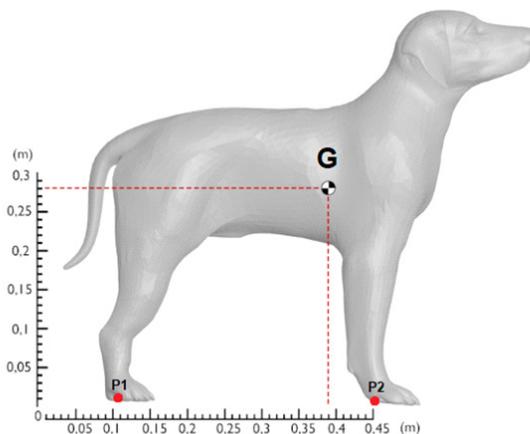


Figura 3 – Modelo canino produzido pelo *software Blender 3D* (WENCESLAU, 2019)

Como são forças de reação, P1 e P2 são forças vetoriais para cima. Sendo a força peso expressa por G, terá direção para baixo. Como o animal encontra-se parado em relação ao eixo Y (vertical) o somatório de forças atuantes no sistema é zero. É necessário também, considerar 2 membros pélvicos e 2 membros torácicos – para o estudo de caso de um cachorro comum – sendo assim:

$$*\Sigma F_y = 0 \text{ (N)}$$

$$\Sigma F_y = 2.P1 + 2.P2 - G = 0 \text{ (N)}$$

$$\Sigma F_y = 2.P1 + 2.P2 - 127,53 \text{ (N)} = 0 \text{ (N)}$$

\* $\Sigma$ : símbolo que representa somatório.

Esta equação é fundamental para encontrar os valores P1 e P2 assim que expressar o somatório de momento de forças, também conhecido como torque, existentes no sistema, já que momento é o produto da força aplicada com a distância no eixo perpendicular sobre um ponto. Adota-se como referência as forças de reação atuantes sobre centro gravitacional do animal (G). Neste caso, estas forças de reação produzem um sentido de rotação sobre o ponto G mas o animal ainda permanecerá sem movimento e em equilíbrio, consequentemente, o somatório de momentos será nulo.

$$\Sigma + M = 0 \text{ (N/m)}$$

$$\Sigma + M = -2P1.0,29 + 2P2.0,06 = 0 \text{ (N/m)}$$

Através do somatório de forças no eixo y e somatório de momento de forças no sistema, pode-se obter o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} -2P1.0,29 + 2P2.0,06 = 0 \left(\frac{N}{m}\right) \\ 2P1 + 2P2 - 127,53 (N) = 0 (N) \end{cases}$$

Multiplicando a segunda equação por 0,29 pode-se anular a incógnita P1 resultando a seguinte expressão:

$$\begin{cases} -2P1.0,29 + 2P2.0,06 = 0 \left(\frac{N}{m}\right) \\ 2P1.0,29 + 2P2.0,29 - 36,9837 (N) = 0 (N) \end{cases}$$

$$P2 = 52,83$$

Substituindo P2 na expressão do somatório de forças no eixo Y, obtém-se:

$$\Sigma Fy = 2.P1 + 2.P2 - 127,53 (N) = 0 (N)$$

$$2P1 = 127,53 (N) - 2.52,83 (N)$$

$$P1 = 10,93 N$$

Por fim, cada força de reação dos membros pélvicos tem valor aproximado de 10,93 N equivalente a 1,1145 KgF (quilograma força). Sendo as forças de reação contrárias e equivalente às forças atuantes de cada pata sobre o solo, conclui-se que cada membro pélvico exerce uma força de 1,1145 KgF sobre o solo.

Com base nas propriedades dos materiais utilizados, é possível afirmar que estes valores são mais do que suficientes para a aplicação da prótese no animal. Com estes resultados é possível, também, encontrar forças atuantes de acordo com o ângulo de inclinação conforme o ajuste da prótese e, conseqüentemente, a distância de deslocamento da parte móvel a partir da constante elástica da mola (k) utilizando os cálculos da Lei proposta pelo cientista inglês Robert Hooke (1635 – 1703), portanto:  $F = k.x$ , sendo F a força atuante, k a constante elástica de cada mola e x a distância deslocada paralela ao eixo da força aplicada.

Tais cálculos são essenciais para a aplicação de próteses, por se tratar da variação de tamanho e peso do animal, fundamentais para animais de grande porte onde a força atuante sobre a prótese é relativamente maior. Para este caso foi decidido não seguir adiante com os cálculos por se tratar de um animal leve e a possibilidade de ajuste da intensidade da força da mola utilizada.

Um dos principais objetivos é manter a estabilidade mecânica, ou seja, incluir uma estrutura capaz de suportar a carga, flexão e compressão. Por um lado, procura-se manter a resistência das peças e por outro, trazer flexibilidade a fim de não incomodar ou machucar.

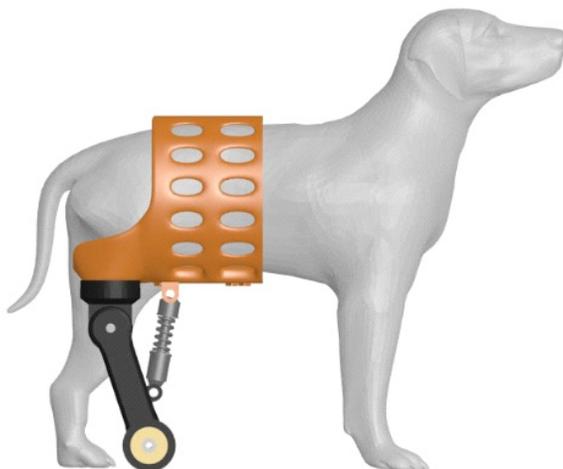


Figura 4 – Biomodelo confeccionado pelo *software Blender 3D* para um cão com ausência de membro pélvico direito  
(WENCESLAU, 2019)

## 2.2 Órtese para uma gata paraplégica

Na órtese da gata foram utilizados o polímero ABS (acrilonitrila butadieno estireno), que possui propriedades mecânicas rígidas e PLA (poliácido láctico), um plástico resistente e biodegradável. As peças tridimensionais são impressas separadamente e posteriormente unidas. Para o polímero ABS, a fusão é feita por meio da mistura do próprio politereftalato de etilenoglicol com acetona, que torna-se uma pasta, pois diferentemente da cola, quando adicionada a pasta, esta derrete parte da superfície e após o processo de secagem é como se nunca tivessem sido separadas. No caso do polímero PLA é utilizada uma caneta tridimensional que tem o mesmo princípio, ou seja, fusão devido ao derretimento. Para reforço é possível utilizar a cola do tipo adesivo instantâneo. A cola não é utilizada para a união entre as peças, pois de forma isolada dificilmente suportaria o impacto.

Os cálculos citados anteriormente foram desenvolvidos para verificar a possibilidade do plástico ser um material resistente suficiente para suportar o peso de um animal de companhia com a massa corporal em questão. Sendo assim, foi possível inferir a viabilidade para a espécie felina.



Figura 5 – Biomodelo confeccionado pelo *software Blender 3D* para uma gata paraplégica (WENCESLAU, 2019)

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fornecer aos animais de estimação ferramentas que lhes permitam recuperar sua mobilidade é essencial. De acordo com a *American Pet Products Association (APPA)*, os consumidores gastaram 24 bilhões de dólares em produtos para animais de estimação em 2016 mais do que o gasto em 2010, onde próteses e talas são consideradas parte desses produtos para animais de estimação e isso indica que as pessoas estão considerando cada vez mais os animais como parte da família (REGAN, 2004).

O intuito da impressão 3D é a praticidade de desenvolvimento, isso inclui a análise inicial, portanto os cálculos necessários para verificar a resistência do material é necessário apenas uma vez. O tempo para a análise de aplicação também precisa ser prático, pois isso diminui os custos e mais pessoas têm acesso.

Os biomodelos feitos a partir da impressão 3D (Figuras 6 e 7) são de profunda relevância para a reintegração do animal nas suas atividades rotineiras e com a família, visando o bem-estar e a garantia de uma vida normal, diminuindo inclusive, a sensibilidade dolorosa decorrente de esforços físicos a longo prazo. Deve ser avaliada a adaptação do animal à prótese e seu funcionamento, que muitas vezes exige adaptações. Para uma adequada adaptação, é essencial que o modelo seja compatível com a anatomia do animal, proporcionando movimentos funcionais, além disso é necessário verificar o conforto e satisfação do animal.



Figura 6 – Cão com ausência do membro pélvico direito utilizando prótese tridimensional (WENCESLAU, 2019)



Figura 7 – Gata com paraplegia utilizando órtese tridimensional (WENCESLAU, 2019)

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolveu dois biomodelos a fim de proporcionar bem-estar para os animais com deficiências locomotoras. Para os dois animais neste estudo, a prótese e órtese foram adaptadas, com ajustes efetuados durante a observação e curso do projeto. Os animais atendidos se adaptaram e conseguiram se locomover utilizando aos biomodelos desenvolvidos. Contudo, mais estudos são necessários para a viabilização de próteses adaptáveis a animais e com materiais alternativos e sustentáveis que possam diminuir o

custo e ampliar a sua utilização na Medicina Veterinária.

## REFERÊNCIAS

ADAMSON, C.; KAUFMANN, M.; LEVINE, D.; MILLIS, D. L.; MARCELIN-LITTLE, D. J. Assistive devices, orthotics, and prosthetics. **Vet Clin North Am Small Anim Pract.** v. 35 n. 6, p. 1441-1451, nov. 2005. DOI: 10.1016/j.cvsm.2005.08.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195561605001129?via%3Dihub>. Acesso em: 04 nov. 2020.

APPA – **American Pet Products Association**. Stamford, CT. Disponível em: <https://www.americanpetproducts.org/>. Acesso em: 13 jun. 2018.

ALVES, D.C.C. **Aspectos ergonômicos relevantes para concepção de tecnologia assistiva: órteses de membros inferiores**. Tese (Mestrado em Engenharia Humana). Universidade do Minho – Escola de Engenharia, Braga, Portugal, p.1-17, 2012.

BASTIAN, N.C. **Distribuição de força estática em cães com membros amputados**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, Brasil, p. 19-20, 2013.

BEALE, B. S. Orthopedic problems in geriatric dogs and cats. **Vet Clin North Am Small Anim Pract**, v. 35, n.3, p. 655-674, mai. 2005. DOI: 10.1016/j.cvsm.2005.01.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195561605000185?via%3Dihub>. Acesso em: 13 jun. 2018.

BERGMAN, R.; LANZ, O.; SHELL, L. Acute spinal cord trauma: mechanisms and clinical syndromes. **Veterinary Medicine**, Edwardsville, v. 95, n. 1, p. 846-849, 2000.

BORGHESE, I.; FAIR, L.; KAUFMANN, M. Assistive devices, orthotics, prosthetics, and bandaging. In: ZINK, M.C.; DYKE, J. B. V. **Canine Sports Medicine and Rehabilitation**, 1. ed. Wiley-Blackwell, 2013, 201-22 p.

DESROCHERS, A.; ST-JEAN, G.; ANDERSON, D. E. Limb Amputation and Prosthesis. **Veterinary Clinics Food Animal practice** v. 30, n. 1, p. 143-155, mar. 2014. DOI: 10.1016/j.cvfa.2013.11.005. Disponível em: [https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(13\)00090-X/fulltext](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(13)00090-X/fulltext). Acesso em: 04 nov. 2020.

GILLETE, R. L.; ANGLE, T. C. Recent developments in canine locomotor analysis: A review. **The Veterinary Journal**, v.178, n.2, p. 165-176, nov. 2008. DOI: 10.1016/j.tvjl.2008.01.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023308000191>. Acesso em: 04 nov. 2020.

HALL, S. J. **Biomecânica básica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

HIBBELER, R. C. **Mecânica Estática**, 8. ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 1999.

JIMENEZ, F. M. R.; RIVERA, A. D. P. F.; MARTINS, F. M.; RUBIO, J. C. C.; REIS, P. H. R. G. Fabricação de prótese personalizada para um cão utilizando a tecnologia de manufatura aditiva FDM. VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. p. 4-5, dez. 2018, Ponta Grossa, PR.

KIRPENSTEIJN, J.; VAN DEN BOS, R.; VAN DEN BROM, W. E.; HAZEWINDEL, H. A. W. Ground reaction force analysis of large breed dogs when walking after the amputation of a limb. **The Veterinary Record**, v.146, p. 155-159, fev. 2000. DOI: 10.1136/vr.146.6.155. Disponível em: <https://veterinaryrecord.bmj.com/content/146/6/155>. Acesso em: 13 jun. 2018.

MARCELLIN-LITTLE, D.J.; DRUM, M. G.; LEVINE, D.; MCDONALD, S. S. Orthoses and exoprostheses for companion animals. **Vet Clin Small Anim**, v. 45, n. 1, p. 167-183, jan. 2015. DOI: 10.1016/j.cvsm.2014.09.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195561614001417?via%3Dihub>. Acesso em: 04 nov. 2020.

MIRULLA, A.; BRAGONZONI, L.; ZAFFAGNINI, S.; BONTEMPI, M.; NIGRELLI, V.; INGRASSIA, T. Virtual simulation of an osseointegrated trans-humeral prosthesis: A falling scenario. **Injury**, v. 49, n. 4, p. 784-791, mar. 2018. DOI: 10.1016/j.injury.2018.03.004. Disponível em: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(18\)30112-8/fulltext](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(18)30112-8/fulltext). Acesso em: 04 nov. 2020.

REGAN, T. **The case for animal rights**. Berkeley/LA: University of California Press, 2004.

REIS, D. A.; GOUVEIA, B. L. R.; ALCÂNTARA, B. M.; SARAGIOTTO, B. P.; BAUMEL, E. E. D.; FERREIRA, J. S.; JÚNIOR, J. C. R.; OLIVEIRA, F. D.; SANTOS, P. R. S. Biomodelos Ósseos Produzidos por Intermédio da Impressão 3D: Uma Alternativa Metodológica no Ensino da Anatomia Veterinária. **Revista de Graduação USP**, v. 2, n. 3, p. 47-53, dez. 2017. DOI: 10.11606/issn.2525-376X.v2i3p47-53. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gradmais/article/view/133789>. Acesso em: 04 nov. 2020.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente**. 5. ed. São Paulo: Santos, 2002. 611 p.

SELHORST, A. G. **Análise comparativa entre os processos de prototipagem rápida na concepção de novos produtos: um estudo de caso para determinação do processo mais indicado**. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas). Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Curitiba, Brasil, p. 2-4, 2008.

SILVA, G.C.A. **Análise cinemática da marcha de cães da raça Golden Retriever saudáveis**. 2006. 81 f. Dissertação (mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

WEIGEL, J.P.; MILLIS, D. **Canine Rehabilitation and Physical Therapy: Biomechanics of physical rehabilitation and kinematics of exercise**. 2. ed. Tennessee: Saunders Company, 2014, 401- 430 p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácaros 130, 131, 132

Alimentação 6, 33, 34, 38, 39, 40, 42, 44, 46, 47, 78, 84, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 132, 158, 159, 160, 163, 165, 166, 194, 204

Alteração morfológica 16

Alunos 74, 76, 145, 146, 194

Anatomia 3, 21, 29, 32, 48, 58, 115, 118, 141, 176, 178, 182, 188, 211

Animais 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 24, 27, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 64, 66, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 99, 106, 107, 108, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 122, 124, 127, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 165, 167, 168, 172, 174, 176, 177, 179, 182, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

Animais de tração 157, 158, 165

Animais domésticos 6, 35, 46, 58, 75, 76, 77, 108, 127, 136, 137, 142, 176, 187, 188, 195, 196, 207, 210

Aves 38, 40, 74, 75, 76, 77, 141, 144, 194

### B

Bem-estar 5, 6, 20, 21, 29, 30, 34, 53, 75, 142, 145, 147, 156, 157, 158, 159, 165, 190, 192, 193, 196, 198, 207

Bexiga 1, 2, 3, 4, 65

### C

Canino 1, 2, 16, 17, 23, 26, 60, 61, 62, 63, 70, 71, 109, 150, 151, 152, 153, 155

Cão 1, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 31, 58, 59, 60, 68, 69, 70, 73, 106, 107, 146, 151, 152, 154, 191, 200

Colapso 15, 16, 17, 18, 19, 35

Comportamento 34, 38, 43, 57, 58, 80, 81, 116, 168, 190, 193, 194, 196, 209

Contaminação ambiental 136, 137

Covid-19 33, 35, 36, 45, 46, 47, 174

Curriculum 86, 87

### D

Dedos 80, 112, 176, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187

## Dermatologia 130

Diagnóstico 3, 4, 12, 15, 16, 17, 18, 36, 49, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 78, 99, 101, 102, 104, 110, 124, 130, 131, 132, 133, 143, 146, 148, 150, 151, 153, 168

Doença 7, 11, 12, 13, 16, 17, 34, 45, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 81, 82, 103, 105, 107, 108, 140, 142, 143, 144, 150, 151, 153, 154, 155, 167, 168, 171, 172, 173, 174, 182

Doença do disco intervertebral 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66

Doença renal 105, 107, 108, 151, 153, 154, 155, 168

## E

Educação em saúde 136, 140, 143

Educación experiencial 86, 87, 90, 91, 97

Eficiência 11, 13, 61, 123, 130, 131, 202, 203, 204, 207, 209

Endocardiose de mitral 70, 71, 72, 73

Equídeos 12, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 165

Erinaceinae 167, 168, 169

Esternébras 55, 56

Estresse 45, 49, 50, 52, 70, 122, 123, 125, 154, 191, 194, 196, 202, 203, 207, 208, 209

Extensión 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

## F

Fratura torácica 55

Frequência 8, 9, 11, 12, 13, 48, 55, 56, 58, 105, 107, 108, 152, 154, 191, 194, 202, 203, 205, 207, 208, 210

## G

Gata 20, 24, 28, 29, 30

Gato 9, 19, 36, 38, 56, 58, 68, 73, 99, 100, 101, 104, 146

Gyropus ovalis 130, 131, 132, 134

## H

Hematologia 100, 104

Hemograma 99, 100, 101, 103, 104, 151, 152, 153, 154, 157, 159

Hiperadrenocorticismo 1, 2, 105, 107, 108, 109, 150, 151, 152, 153, 154, 155

## I

Imunidade 7, 12, 44, 50, 82, 120, 121, 124, 125, 126

Imunização 5, 12, 13

Imunossupressão 12, 48, 49

Informação 5, 22, 24, 139, 141, 147, 157

Insetívoros 111

Interdisciplinaridade 139, 143, 146, 147, 193, 199

Isolamento 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 53, 83

## **M**

Mamífero 167, 168

Mamíferos 7, 74, 76, 77, 78, 80, 81, 113, 118

Medicina preventiva 139

Medicina veterinária 5, 15, 19, 20, 31, 32, 48, 59, 66, 69, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 82, 99, 101, 103, 106, 109, 110, 120, 131, 134, 135, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 155, 167, 175, 176, 211

Medula óssea 99, 100, 101, 103, 104

Mielograma 100, 101, 103

Mustelídeos 79, 80, 81, 82

## **N**

Neonato 120, 121, 122, 124, 125, 126

Neoplasia 81, 100

Neurologia veterinária 60

Neuropatia 168

Nutrição 38, 39, 40, 42, 45, 47, 111, 114, 115, 117, 128, 158, 166, 211

## **O**

OPG 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164

Orientação 5, 18, 77, 78, 143, 157, 158, 160, 165

Órtese 20, 21, 24, 28, 30

## **P**

Pancreatite 151, 153, 154, 155

Paralisia 24, 167, 168, 192

Período de transição 120, 121, 122, 123, 125

Pets não convencionais 74, 75, 76, 77, 78, 167

Piolhos 130, 131, 132

Planaltina 105, 106, 108, 167

Porco 176

Produção 1, 2, 24, 31, 32, 83, 120, 121, 122, 123, 125, 142, 145, 146, 148, 154, 165, 171, 172, 203, 204, 211

Profilaxia 81, 171, 173

Prótese 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31

## Q

Questionário 5, 7, 8, 11, 36, 157, 158, 159, 171, 172, 173, 174, 200

## R

Radiologia 1, 4, 58

Répteis 38, 74, 75, 76, 77

Resistência 24, 27, 29, 56, 57, 137, 154, 161, 179, 203

## S

Saúde coletiva 13, 46, 139, 143, 144, 148, 149

Saúde pública 11, 12, 14, 19, 35, 36, 47, 79, 85, 118, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 171, 174, 199

Serpente 49

Sistemas afetados 105

Sobrepeso 33, 38, 45

## T

Tecnologia 20, 21, 24, 31, 145

Temperatura 24, 49, 50, 52, 71, 80, 113, 152, 194, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

Traqueia 15, 16, 17, 18, 19, 163

Trauma 18, 31, 55, 56, 58, 75, 77

## U

Ultrassonografia 1, 2, 4, 151, 152, 154

Universidad 86, 87, 88, 89, 90, 92, 94, 95, 96, 97, 98

## V

Vacas leiteiras 120, 125

Veterinária 4, 5, 10, 15, 19, 20, 31, 32, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 59, 60, 66, 68, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 82, 99, 101, 103, 104, 106, 108, 109, 110, 117, 118, 120, 126, 128, 131, 134, 135, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 155, 158, 166, 167, 175, 176, 178, 182, 211

Virologia 79

## X

Xenarthra 111, 112, 114, 117, 119

## Z

Zoológicos 111, 114

Zoonoses 6, 10, 13, 81, 82, 85, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 165



# REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA

[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) 

  
Ano 2021



# REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA

[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) 

  
Ano 2021