



REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA 3

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

Atena
Editora

Ano 2021



REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA 3

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

Atena
Editora

Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

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.

Open access publication by Atena Editora



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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
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
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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 Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
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 Federal 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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Referências, métodos e tecnologias atuais na medicina veterinária 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Indexação: Gabriel Motumu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Alécio Matos Pereira
Cledson Gomes de Sá
Danrley Martins Bandeira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R332 Referências, métodos e tecnologias atuais na medicina veterinária 3 / Organizadores Alécio Matos Pereira, Cledson Gomes de Sá, Danrley Martins Bandeira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-380-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.801212008>

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

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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

No ramo da medicina veterinária é de grande importância a utilização das tecnologias e inovação, 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.

Os profissionais buscam constantemente adquirir informações de forma segura e confiável e essa obra traz em seus capítulos técnicas, relatos de casos, levantamento, revisões de literatura, abordando diversos problemas enfrentados e abordando assuntos novos e recorrentes pelos profissionais da clínica veterinária no dia a dia de atuação.

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 22 trabalhos, que abordam sobre análises, técnicas, práticas, revisões, relatos e inovações que são fundamentais para o desenvolvimento da medicina veterinária. 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
Cledson Gomes de Sá
Danrley Martins Bandeira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A IMPORTÂNCIA DE UMA LIGA ACADÊMICA PARA O DISCENTE DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA: UMA REFLEXÃO SOBRE A EXPERIÊNCIA NA LIGA ACADÊMICA VETERINÁRIA DE ORTOPEDIA E FISIATRIA DA UFT

Fábio André Pinheiro de Araújo

Thalys Augusto de Araújo Lima

Willian Costa de Castro

João Heitor Bezerra de Freitas

Gabriel Silva Sobreira

Fernando Lacerda Santos

Sérgio Viniciu Silva Oliveira

Mikaele Correia Machado

Marcos Rodrigues da Silva


Rony Henrique da Silva Gonçalves

Romário Lucas Eustáquio Barbosa

Letícia Fernandes Doro

Yron Moreira Rodrigues

Tainá Thamiris Deitos Sei

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120081>

CAPÍTULO 2..... 12

AMOSTRA CITOLÓGICA DE CÃO COM MASTOCITOMA E COINFECÇÃO POR *Hepatozoon* sp

Vanessa Isabel Leal Salvador Bizinotto


Larissa Nunes Oliveira

Paula Boeira Bassi

Maritssa Corrêa Caetano Afonso

Joely Ferreira Figueiredo Bittar

Eustáquio Resende Bittar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120082>

CAPÍTULO 3..... 20

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS MACRO E MICROSCÓPICAS DE RINS DE GATOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA ESTÁDIOS 3 E 4


Maiara Pepe Moraes

Lara Carolina Mario

Jessica Borghesi

Juliana de Paula Nhanharelli

Maria Angelica Miglino


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120083>

CAPÍTULO 4..... 30

ANÁLISE EM RELAÇÃO AO ÍNDICE DE FEBRE AMARELA NO ESTADO DO TOCANTINS ENTRE 2017-2018

Ana Vitória Lima Barbosa


Ana Paula Ferreira Gomes Arsego de Lima
Fábio Fabrício Silva Oliveira
Fernando Gabriel Lopes Murta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120084>

CAPÍTULO 5..... 35

CONTAGEM DE POPULAÇÕES DE MICROORGANISMOS PSICOTRÓFICOS E VERIFICAÇÃO DE SUAS ATIVIDADES PROTEOLÍTICAS EM LEITE CRU REFRIGERADO


Matheus Noronha Marques
Ana Maria Centola Vidal
Danielle de Cássia Martins da Fonseca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120085>

CAPÍTULO 6..... 46

EDUCAÇÃO EM SAÚDE: CONTRIBUIÇÕES DA MEDICINA VETERINÁRIA PARA ESTUDANTES DA REDE MUNICIPAL DE MINEIROS/GO


Eliz Oliveira Franco
Maria Júlia Gomes Andrade
Marina Vieira Silva
Monique Resende Carvalho
Elisângela Maura Catarino
Andresa de Cássia Martini
Eric Mateus Nascimento de Paula
Priscila Chediek Dall'Acqua

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120086>

CAPÍTULO 7..... 59

FITOTERAPIA NA MEDICINA VETERINÁRIA – USO DE SÁLVIA E TOMILHO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA


Vitória Xavier Cabral
Patrícia de Freitas Salla

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120087>

CAPÍTULO 8..... 64

LEPTOSPIROSE CAPRINA: ASPECTOS REPRODUTIVOS E ECONÔMICOS

Elisa Cristina Gonçalves Silva
Cláudia Sampaio Fonseca Repetti
Patricia Cincotto dos Santos Bueno
Rodolfo Claudio Spers
Fábio Fernando Ribeiro Manhoso
Raul José Silva Giro


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120088>

CAPÍTULO 9..... 75

Lernaeenicus longiventris PARASITADO POR ULOTRICHIALES: RELATO DE CASO

Juliana Murasaki


Maiara Boieng
Flávia Zandoná Puchalski
Elizabeth Schwegler
Juliano Santos Gueretz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120089>

CAPÍTULO 10..... 80

LEVANTAMENTO DE CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA DA CLÍNICA VETERINÁRIA ICESP E A CORRELAÇÃO DA METODOLOGIA DIAGNÓSTICA UTILIZADA


Caroline Natália Campos Soares
Júlia Caroline de Oliveira Neres
Stephan Alberto Machado de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200810>

CAPÍTULO 11 95

LEVANTAMENTO DE ECTOPARASITOS DE CÃES ATENDIDOS EM CLÍNICA VETERINÁRIA NA CIDADE DE MUZAMBINHO


Monique Dias Benedetti
Diana Cuglovici Abrão
Usha Vashist

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200811>

CAPÍTULO 12..... 102

MAUS-TRATOS OU NEGLIGÊNCIA ANIMAL? ATUAÇÃO DO MÉDICO VETERINÁRIO EM SITUAÇÃO REAL

Bruna Porto Lara
Tábata Pereira Dias
Nielle Versteg
Katiellen Ribeiro das Neves
Laura Vieira Borges
Emanuelle Maciel Pederzoli
Gabriela de Carvalho Jardim
Helena Piúma Gonçalves
Joseana de Lima Andrades
Pâmela Caye
Marlete Brum Cleff

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200812>

CAPÍTULO 13..... 110

MEDICINA DA CONSERVAÇÃO NA ESCOLA: ACESSIBILIDADE PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE JOVENS E CRIANÇAS

Thiago Francisco da Costa Solak
Milena Lozove Grein da Silva
Rhuann Carlo Viero Taques
Rodrigo Antonio Martins de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200813>

CAPÍTULO 14..... 116

PARASITOS DE TAMBAQUI DE CATIVEIRO COM POTENCIAL ZONÓTICO EM RONDÔNIA, BRASIL

Mayra Araguaia Pereira Figueiredo
Wilson Gómez Manrique
Tales Henrique Lima Lopes
Larissa Simoni Domingos
Júlio Cesar Celestino Freitas
Ketly Lorrainy Rodrigues de Oliveira Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200814>

CAPÍTULO 15..... 124

PERFIL SOCIOECONÔMICO E SANITÁRIO DE ABRIGOS DE ANIMAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM, ESTADO DO PARÁ

Fabírcia de Nazaré Freitas Costa
Fernando Augusto Cordeiro de Melo
Mairluce Teixeira Ferreira
Paulo Cesar Magalhães-Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200815>

CAPÍTULO 16..... 137

PESQUISA DE *Plasmodium* spp. EM PRIMATAS NEOTROPICAIS QUE COEXISTEM COM HUMANOS NO MUNICÍPIO DE ROLIM DE MOURA, RONDÔNIA, BRASIL

Rayssa Kuster Klabunde
Nayna Letícia Tavares dos Santos
Adriano da Silva Gomes Coutinho
Sílvia Maria Di Santi
Wilson Gómez Manrique
Mayra Araguaia Pereira Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200816>

CAPÍTULO 17..... 148

PRINCIPAIS ERROS OPERACIONAIS DE UM FLUXOGRAMA DE ABATE DE SUÍNOS DE UM FRIGORÍFICO SITUADO EM FORMIGA-MG

Felipe Leão Oliveira
Giovanna Medeiros Guimarães
João Victor Ferreira Campos
Leonardo Borges Acurcio


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200817>

CAPÍTULO 18..... 159

SAÚDE ÚNICA E CORONAVÍRUS: PRINCIPAIS FATORES ENVOLVIDOS E O BENEFÍCIO DA INTERAÇÃO HOMEM E ANIMAL DURANTE A PANDEMIA

Tatiana Champion
Danielli de Oliveira Loeve
Stefanie Lazzaretti
Julia Pereira da Silva


Tainá Minuzzo
Estela Dall'Agnol Gianezini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200818>

CAPÍTULO 19..... 169

TÉCNICAS ANESTÉSICAS APLICÁVEIS NA CLÍNICA DE PEIXES ÓSSEOS E CARTILAGINOSOS

Diogo Sant'Anna Maués
Laura de Oliveira Camilo
Ísis Borges Corrêa
Alexandre José Tavorari Arnold
Renan Dias de Sousa
Gustavo Papareli Neri
Carlos Eduardo Malavasi Bruno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200819>

CAPÍTULO 20..... 182

TECNOLOGIAS DE CONSERVAÇÃO EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL


Ingrid Teresa Versiani Travessa Santana
Cecília Riscado Pombo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200820>

CAPÍTULO 21..... 200

TOXOPLASMOSE CONGÊNITA: PREVENÇÃO E CUIDADOS NECESSÁRIOS NO PERÍODO GESTACIONAL. UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA


Brenda Moraes Santos
Letícia Almeida de Oliveira
Aliny Cristhina da Silva Souza Buriti
Alliny Peres Siqueira
Bruna de Almeida Martins
Emília Samara Mariano Gonçalves
Mable Pedriel Freitas
Sinara Rodrigues de Sá
Thamires Augusta Magalhães
Adrielly Ferreira Carrijo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200821>

CAPÍTULO 22..... 207

UTILIZAÇÃO DE OZONIOTERAPIA NA HABRONEMOSE EQUINA – REVISÃO DE LITERATURA

Giovanna Oliveira Costa
Eric Mateus Nascimento de Paula
Andresa de Cássia Martini Mendes
Ísis Assis Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200822>

SOBRE OS ORGANIZADORES 217

ÍNDICE REMISSIVO 218

TÉCNICAS ANESTÉSICAS APLICÁVEIS NA CLÍNICA DE PEIXES ÓSSEOS E CARTILAGINOSOS

Data de aceite: 02/08/2021

Diogo Sant'Anna Maués

PAV - Pós Anestesia Veterinária - SP
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/4661847658027170>

Laura de Oliveira Camilo

Núcleo de Pesquisa e desenvolvimento do
Litoral Norte – Instituto de Pesca - SP
Ubatuba – SP
<http://lattes.cnpq.br/0097526795061355>

Ísis Borges Corrêa

Universidade Anhanguera - SP
Bauru – SP
<http://lattes.cnpq.br/0281707219699072>

Alexandre José Tavorari Arnold

Faculdade de medicina da USP.
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/5793240175906716>

Renan Dias de Sousa

Universidade Anhanguera - SP
São Paulo - SP
<http://lattes.cnpq.br/1585838163208253>

Gustavo Papareli Neri

Universidade Nove de Julho - SP
Universidade Anhanguera - SP

Carlos Eduardo Malavasi Bruno

Instituto Pau-Brasil de História Natural - SP
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/5527737503377403>

aumentando nos últimos 50 anos nos cuidados de animais aquáticos, a realização do trabalho em conjunto com uma equipe multidisciplinar de profissionais, especializados, se faz favorável para entendimento das espécies Centros de Conservação de Fauna Aquática. A tempos as sociedades querem trocar o conceito de Zoológicos e Aquários para uma visão de um Centro de Conservação, a medicina veterinária vem se tornando cada vez mais exploratória. A anestesia nestes animais ganha essencial importância para evitar estresse, visto que não são domesticados e de difícil manuseio em ações diversas, nesses casos o uso dessa ferramenta se faz necessária. O melhor método para indução é através de diluição do fármaco em tanques de água para a imersão. A relação de captação anestésica nas espécies aquáticas pelas brânquias, também promove um esclarecimento na indução, manutenção e excreção de anestésicos, do qual proporciona a elucidação sobre o bem-estar do animal. A benzocaina é o fármaco mais indicado em procedimentos cirúrgicos por ser mais seguro levando em conta o tempo cirúrgico e por ser mais acessível, enquanto o óleo de cravo é o mais indicado para procedimentos não invasivos, como: RX, ultrassom e exames de rotina, levando em conta o peso do animal, temperatura e o Ph da água.

PALAVRAS-CHAVE: Homeostase, Anestesia, Clínica, Teleósteo, Chondrichthyes.

ABSTRACT: Veterinary medicine has been increasing in the last 50 years in the care of marine animals, working together with other

RESUMO: A medicina veterinária vem

areas and specializations as biologists, is favorable for understanding the species. With the growth of aquifers, research centers and aquarium care, veterinary medicine has become increasingly exploratory. The anesthesia in these animals gains essential importance to avoid stress, since they are not domesticated and difficult to handle in diverse actions. The best method for induction is by diluting the drug in water tanks for immersion. The study of the physiology in the relation of anesthetic uptake in the aquatic species by the gills also promotes a clarification in the induction, maintenance and excretion of anesthetics by the species, from which it provides the elucidation on their well-being. In this way, the present study is based on a review of the literature on bony and cartilaginous fish, to better understand its physiology and anesthesia of these species in captivity. Benzocaine is the most indicated drug in surgical procedures because it is safer taking into account the surgical time and because it is more accessible, while clove oil is the most indicated for non-invasive procedures, such as: X-ray, ultrasound and routine exams, taking into account the weight of the animal, the temperature and the Ph of the water.

KEYWORDS: Homeostasis, Anesthesia, Clinic, Teleosts, Chondrichthyes.

INTRODUÇÃO

A medicina veterinária no Brasil tem início em 1910, com o avanço da profissão diversas áreas foram incrementadas na didática dos estudos e pesquisa veterinária, assim como, a medicina de animais aquáticos e a algumas especializações como anestesia. A atividade de médicos veterinários na medicina de animais aquáticos vem crescendo significativamente nos últimos 50 anos. Onde a aquicultura comercial, produção de aquários e a piscicultura ornamental é uma nova perspectiva exploração profissional deste ramo (PAIVA, 2011).

O papel do médico veterinário na medicina aquática vai desde controle de inspeção sanitária ao bem-estar dos peixes, incluindo procedimentos como cirurgia, controle de ecto e endo parasitas. Para realização de procedimentos com esses animais, o manuseio físico se faz necessário, sendo de grande importância a anestesia completa (SNEDDON, 2012; RORIZ, 2014).

O método anestésico para animais exóticos na maior parte das vezes é indicado durante operações cirúrgicas, manipulações, transportes, observações clínicas, biometria e para pesquisa (INOUE, 2005). A Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) divulga diferentes técnicas e medicamentos anestésicos que podem ser usados garantindo melhor preservação do bem-estar com diminuição de estresse e/ou sofrimento dos animais (SIMÕES e GOMES 2009). A eficácia e a seguridade dos anestésicos se modificam entre as famílias de peixes do qual dependem do fármaco utilizado, pH da água, condições ambientais e dimensão corporal dos animais (SCHOETTGER e JULIN, 1969; GILDERHUS e MARKING, 1987).

Para a realização de uma boa anestesia é essencial fármacos que proporcionem, perda da consciência (narcose); supressão temporária da percepção dolorosa, (analgesia);

proteção neurovegetativa, responsável pelo controle das principais funções da vida involuntárias, como a circulação do sangue, respiração, digestão e relaxamento muscular ligado à ausência de reação de defesa contra uma agressão, como por exemplo a anestesia cirúrgica (MASSONE, 2008). Por este motivo é essencial um anestésico que proporcione boa analgesia, como características principais: fácil manuseio, atuação rápida (em torno de 3 minutos), e curto tempo de recuperação (durando até 5 minutos). As dosagens devem estar contidas em uma ampla margem de segurança com a finalidade de serem rapidamente metabolizadas e excretadas, não deixando efeitos colaterais persistentes nos peixes quando anestesiados continuamente (KEENE et al., 1998).

Os fármacos mais usados para anestesia destes animais são o 2-fenoxietanol e a quinaldina (ROSS e ROSS, 1999; MYLONAS et al., 2005), a triclaína metano-sulfonato, hoje mais utilizada para eutanásia (CARPENTER, 2010 e UNIFESP, 2017), porém, são de difícil aquisição, e possuem um alto custo no mercado (INOUE, 2005). A benzocaína, etomidato, óleo de cravo ou seu componente ativo “eugenol”, são os mais utilizados nos experimentos, cirurgias e criação de peixes (OLIVEIRA et al., 2009; HOSKONEN e PIRHONEN, 2004; ROSS e ROSS, 2000).

Animais aquáticos podem ser anestesiados através de imersão em anestésicos diluídos em água, é importante verificar o pH e temperatura da água em que o animal será imerso, visto que espécies aquáticas são extremamente sensíveis a alterações súbitas, geralmente aconselha-se usar uma quantidade da água em que o animal esteja habituado, para preenchimento da câmara anestésica. Em ambiente cativo a temperatura da água ideal para cada espécie varia entre 24°C a 26°C com pH de 8,0 a 8,5 em vida livre podem ser encontrados em diferentes ambientes aquáticos como, mares, rios e lagos, onde as temperaturas variam de abaixo de 0°C a 40°C. Para procedimentos rápidos como marcação, após a indução anestésica o peixe poderá ser envolto em gaze umedecida a fim de evitar ressecamento do animal (ROUBACH e GOMES, 2001).

O objetivo do trabalho é de descrever o processo de anestesia em peixes ósseos e cartilagosos e os principais fármacos anestésicos utilizados na anestesia de peixes e entender sua fisiologia e indução anestésica através da revisão de literatura.

DESENVOLVIMENTO

Fisiologia respiratória dos peixes

Nos peixes, cada arco branquial possui fileiras duplas de filamentos achatados, sendo que estes últimos contêm uma fileira superior e uma inferior compostas pelas estruturas conhecidas como lamelas. As lamelas filamentosas estão dispostas, sucessivamente, em colunas, mantendo um estreito contato entre si e apresentando as pontas dos arcos adjacentes sobrepostas, formando uma estrutura similar a uma peneira. Estas lamelas são

revestidas com lâminas delgadas compostas por células epiteliais apostas por junções fechadas e, interiormente, por células colunares (RANDALL et al., 2000).

Os peixes cartilaginosos possuem de cinco a sete pares de fendas branquiais que se estendem entre cavidade opercular e bucal. Nos peixes ósseos, as brânquias são compostas por quatro arcos branquiais. Entretanto, vale ressaltar, que algumas espécies de teleosteos são pulmonados facultativos ou obrigatórios, sendo então classificados como dipnoicos (COMPAGNO, DANDO, FOWER, 2005).

Na respiração branquial, a água é sugada para dentro da boca, passando por entre as brânquias, onde ocorre a hematose, e sendo posteriormente escoada pelos opérculos - nos peixes ósseos - ou pelas fendas branquiais - em peixes cartilaginosos. A água corrente flui por entre as fendas lamelares, adentrando em seus espaços internos e gerando um fluxo dinâmico semelhante ao pulmão. Tal fluxo é mantido por uma ação de bombeamento da musculatura esquelética da boca e opérculo (RANDALL et al., 2000).

As concentrações disponíveis de oxigênio na água estão reduzidas se comparadas ao ambiente terrestre, fazendo com que os órgãos respiratórios dos peixes possuam diversas adaptações capazes de aumentar a eficácia das trocas gasosas como: aceleração do fluxo da água, constrição interespacial das lamelas branquiais e o aumento da superfície branquial (BALDISSEROTTO, 2009). O sistema de trocas gasosas nos peixes se adequa conforme o fluxo de água e sangue, podendo ser ele contracorrente, concorrente ou a combinação entre os dois (RANDALL et al., 2000). O fluxo contracorrente ao sangue traz consigo vantagem de aumentar o gradiente de O_2 , permitindo, assim, uma maior transferência gasosa entre as brânquias. Os filamentos branquiais são altamente vascularizados e quando em contato com a água em fluxo contracorrente contínuo, permitem a transição de gases entre o ambiente e as células (SCHMIDT-NIELSEN, 1999).

A ventilação branquial pode ser ampliada pelo aumento da frequência respiratória, ou seja, se a frequência respiratória se eleva, a captação de O_2 se intensifica. Normalmente esta situação é vista mediante águas com baixo fluxo corrente ou hipóxicas. Sabe-se que, para a manutenção de um adequado gradiente de O_2 , é necessária uma difusão com valores próximos da saturação (SCHMIDT-NIELSEN 1999).

Em um ambiente controlado, para uma truta de 200g a 8°C, são necessários 150 mmHg de oxigênio livre na água para que 99,8 mmHg de oxigênio alcance a corrente sanguínea do animal (RANDALL, BURGGREN, FRENCH, 2000).

A densidade do ar é muito menor do que a estabelecida na água, tornando a taxa do fluxo da água sobre o fluxo de sangue através das brânquias muito maior do que a taxa de ar sobre o fluxo de sangue nos mamíferos terrestres. Os peixes, quando expostos ao ar, sofrem colapso de brânquias, tornando-se hipercapnéticos, hipóxicos e acidóticos; além da não-funcionalidade das suas brânquias (RANDALL et al., 2000).

Quando a pressão parcial de O_2 na água diminui, o animal entra em bradicardia; diminuindo o fluxo sanguíneo nas brânquias e conseqüentemente aumentando a velocidade

da passagem sanguínea entre as lamelas, de modo a contribuir na propagação de O₂ da água para o sangue (BALDISSEROTTO, 2009). Nos quadros de hipóxia, o organismo ativa a liberação de catecolaminas, estimulando a vasodilatação arteriolar aferente e uma vasoconstrição das arteríolas eferentes. Como resultado, há um maior aporte sanguíneo nas lamelas, aumentando assim a disponibilidade dimensional para trocas gasosas (RANDALL et al., 2000).

Sabe-se que a molécula de O₂ está ligada à hemoglobina na corrente sanguínea e é transportada para os tecidos pelo coração. Se o ambiente aquático apresentar diminuição do pH ou aumento de dióxido de carbono (CO₂), a afinidade da hemoglobina pelo O₂ diminuirá e conseqüentemente ocorrerá uma dificuldade de oxigenação; fenômeno este conhecido como “Efeito Root” (RANDALL et al., 2000).

Os animais aquáticos também são extremamente suscetíveis às mudanças de temperatura, visto que são ectotérmicos, e pequenas alterações (mesmo que de alguns graus Celsius) conseguem causar considerável impacto fisiológico (MUNDAY et al., 2009). Quando a temperatura da água se eleva, há redução da solubilidade de O₂ no meio, o que juntamente com a diminuição da afinidade entre hemoglobina e O₂, prejudica a oxigenação sanguínea (RANDALL et al., 2000). Em temperaturas reduzidas, o oposto ocorre, havendo redução no metabolismo e conseqüentemente permitindo maiores reservas de glicogênio (POUGH et al., 2003).

Anestesia em peixes ósseos e cartilagosos

A anestesia em animais aquáticos pode ser administrada por diversos meios, como: spray, intramuscular, intravenosa, tópica ou por dissolução do anestésico na água em que o animal será imerso - sendo as brânquias a estrutura envolvida no processo de captação e difusão anestésica; similar ao que se observa com os alvéolos dos mamíferos terrestres sob anestesia inalatória.

Sugere-se que o fármaco seja administrado em um tanque/aquário dedicado a este propósito, para o qual o animal será transferido no momento da anestesia (SNEDDON, 2012). Por serem animais ectodérmicos, faz-se necessário o controle do pH e temperatura da água, uma vez que alterações nestes parâmetros podem influenciar na velocidade de metabolização do fármaco, podendo gerar um acúmulo prejudicial no organismo do animal (MASSONE, 2008; RANDALL et al., 2000). Além do mais, o agente anestésico de escolha deve manifestar ação acelerada sobre o sistema nervoso associado, reduzindo o tempo de recuperação pós-anestésica.

Os estudos farmacocinéticos e farmacodinâmicos sobre agentes anestésicos e analgésicos em peixes são de difícil investigação, dada a expressiva quantidade numérica de espécies a se explorar. Entretanto, existem hoje fármacos utilizados, com efeito satisfatório, durante os procedimentos realizados com espécies sob cuidados humanos (SNEDDON, 2012).

A indução e profundidade anestésica, nos peixes, categorizam-se, assim como nos mamíferos, em planos e fases – de acordo com os critérios estabelecidos por Guedel. Para tanto, faz-se necessária a avaliação dos índices de ventilação (em raias, por exemplo, pode-se contabilizar o movimento de abertura-fechamento dos espiráculos), frequência cardíaca, manutenção do equilíbrio e reflexos responsivos como o ricochete de nadadeira caudal (HILL, 2004; RIBEIRO et. al., 2018).

Por sua vez, o monitoramento da percepção de dor nesses animais pode ser determinado pelo movimento de natação, postura, frequência cardíaca, comportamento, movimento dos olhos, observação das brânquias, respostas reflexas e movimento de ventilação exacerbado (SNEDDON, 2012).

Procedimentos rápidos e pouco invasivos - como inspeções, marcações e pesagem – podem requerer apenas anestesia leve, chegando até o plano II de Guedel. Procedimentos mais invasivos necessitam de uma anestesia adequada, com ventilação branquial artificial, passagem de água com anestésico, para manutenção do plano III de Guedel (SNEDDON, 2012). Os planos de Guedel são mais bem descritos na tabela abaixo.

Estágio	Plano	Nível da anestesia	Modos Gerais	Atividade	Equilíbrio	Frequência de Ventilação das Guelras	Reatividade	Frequência Cardíaca	Tônus Muscular	Exemplo de Procedimento
0	-	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	-
1	-	Leve Sedação	Desorientação	Reduzido	Normal	Normal		Normal	Normal	-
2	-	Excitação	Agitação	Aumentada	Dificuldade	Aumentado	Aumentado	Aumentado	Normal	-
3	I	Leve Anestesia	Anestesiado	Nenhuma	Ausência	Diminuído	Reflexo Responsivo	Regular	Reduzido	Peso; Fechar; Inspeção; Visual; Externo; Tags não Invasivas; Raspa branquial
	II	Cirúrgica	Anestesiado	Nenhuma	Ausência	Raso	Nenhuma	Reduzido	Reduzido	Invasivo; Remoção de tecido; Injeção; Sangue; Amostragem guelra; Biópsia; Lesão; Curativo; Recuperação; Cirurgia
	III	Profundo	Anestesiado	Nenhuma	Perda	Raros Movimentos	Nenhum	Reduzido	Relaxado	Sem recuperação; Cirurgia
4	-	Overdose	Morto	Nenhuma	Perda	Nenhum	Nenhum	Parada Cardíaca	Nenhum	-

Tabela 1: Indica as fases dos planos de Guedel em peixes, foi descrito o parâmetro e o estágio da anestesia para a monitoração.

Fonte: adaptado de SNEDDON, 2012.

Alguns autores ressaltam que existe um estágio intermediário entre a anestesia leve e a cirúrgica; onde é possível observar uma resposta reflexa sutil na nadadeira caudal

(SNEDDON, 2012).

As dosagens dos fármacos utilizadas necessitam ter uma rápida metabolização e excreção no organismo; além de apresentar uma ampla margem de segurança, com reduzido efeito colateral (KEENE et al., 1998).

Os fármacos anestésicos de melhor efeito são a tricáína metano-sulfonato (MS-222), a quinaldina e o 2-fenoxietanol; sendo a tricáína o único anestésico químico aprovado pela U.S. Food and Drug Administration (FDA) para uso em peixes, entretanto pouco utilizada na rotina por apresentar valor de compra superior ao das outras drogas citadas e não ser produzida no Brasil (INOUE, 2005; ROSS e ROSS, 2000)

No Brasil, os fármacos mais utilizados, com custo acessível, são a benzocaína, eugenol extraído do óleo de cravo, lidocaína e o etomidato; sendo que somente o último não é indicado pelo Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) (OLIVEIRA et al., 2009; ANDRADE et al., 2002).

Entretanto, mais pesquisas são necessárias de modo a testar a ampla gama de agentes anestésicos em uma variedade de espécies de peixes, objetivando a construção de protocolos eficazes e seguros. (SNEDDON, 2012)

Eugenol

O eugenol é um líquido amarelo claro presente em diversos óleos essenciais, principalmente no *Syzygium aeomaticum*, cujo teor, neste óleo, pode variar de 70 a 95% (MAZZAFERA, 2003). Encontrado em farmácias a baixo custo, pode ser utilizado desde a indústria alimentícia, como produto natural, até como agente analgésico, anestésico, antibacteriano e antifúngico (TAYLOR e ROBERTS, 1999), além de reduzir as respostas metabólicas ao estresse em se tratando de peixes (SMALL, 2003).

Sendo pouco solúvel em água, necessita ser diluído em etanol 95% e armazenado em frasco âmbar para evitar degradação. Sua dose eficaz, na medicina de peixes, é de 20-50 mg/L para promover sedação e 60-100 mg/L para anestesia (UNIFESP, 2017).

O Eugenol é metabolizado e excretado rapidamente no organismo do peixe, não requerendo tempo de carência; podendo ainda ser aplicado, com sucesso, por aspersão direta. Honkzaric e Inoue, 2009 obtiveram bons resultados após aspersão direta do fármaco nas brânquias de indivíduos de pirarucu (*Arapaima gigas*).

O mecanismo de ação do eugenol ainda está sendo estudado. Porém, estudos *in vitro* mostram afinidade com neurotransmissores envolvidos na sensação de estímulos dolorosos, possuindo efeito agonista sobre o ácido gama-aminobutírico (GABA), que é o principal neurotransmissor inibitório do sistema nervoso central; causando anestesia, redução dos movimentos respiratórios e dos batimentos cardíacos (IGGO e KLEMM, 1996). Além do efeito antagonista sobre o glutamato, que atua sobre os receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), ambos com grande importância na transmissão da dor (AOSHIMA e HAMAMOTO, 1999; YANG et al., 2003).

Benzocaína

A benzocaína é um anestésico muito usado no Brasil devido seu baixo custo no mercado, facilidade de compra e seguridade (ROSS e ROSS, 1999). É considerado um anestésico eficaz para peixes devido sua efetividade e boa margem de segurança; não ocasionando, redução do crescimento ou distúrbios na reprodução (ROUBACH, 2001).

A eficiência do fármaco é influenciada pelos parâmetros da água. Ou seja, em temperaturas mais baixas, o tempo de indução se prolonga em consequência da redução da taxa metabólica do paciente anestesiado (HIKASA et al, 1986; HOSKONEN e PIRHONEN, 2004).

Apesar de ser classificada como anestésico local em humanos, em peixes, a benzocaína atua diretamente no sistema nervoso central, agindo de forma sistemática, bloqueando os canais de sódio e diminuindo os potenciais de ação dos nervos (ARIAS, 1999). Logo, pode promover desde uma leve sedação até um colapso medular (HOLLOWAY et al., 2004).

Sua solubilidade em água é baixa, sendo necessária a diluição em etanol ou acetona (NOGA, 1995). Ademais, possui baixo efeito residual em peixes; entretanto, Hayton et al. (1996) observaram que em *Ictalurus punctatus* 1% das doses iniciais de benzocaína permaneceram nos tecidos dos peixes.

Lidocaína

Os agentes anestésicos locais impedem a propagação de potenciais de ação, bloqueando os canais de sódio e afetando a função da membrana, impedindo a sensação de dor ao bloquear a transmissão nociceptiva (LAGAN e MCCLURE, 2004).

A lidocaína foi utilizada em *Oncorhynchus mykiss*, com sucesso, na dose de 1 mg/kg; sendo eficiente na redução de todos os efeitos adversos comportamentais e respostas fisiológicas à dor nesta espécie.

MS-222

O MS-222 (3-aminobenzoato de etila, metanossulfonato de tricaína, metacaína) é um agente anestésico usado principalmente para fins de pesquisa no Brasil.

Este anestésico inibe os canais de sódio sensíveis a tensão, evitando o início e a liberação do potencial de ação; impedindo os neurônios de transmitir o sinal periférico para o sistema nervoso central (SNEDDON, 2012; BOVÉ, 1965).

É estruturalmente semelhante a benzocaína. Segundo Sneddon (2012), a benzocaína, por ser hidrofóbica, deve ser dissolvido em um solvente orgânico (geralmente etanol), enquanto o MS-222 é solúvel em água, mas tem um pH ácido que requer a adição de um tampão (ou seja, geralmente adiciona-se bicarbonato de sódio para obter o pH desejado).

Anestésicos	Dose	Tipo	Efeito	Características	Diluição
Benzocaína	15-40 mg/ml	Banho	Sedativo	Hidrofóbico	200 mg do fármaco em 5 ml de acetona, adicionado de 8L de água Solução Final (25 mg/L)
	50-100 mg/ml	Banho	Anestésico		
	1g/l	Spray	Anestésico		-
MS-222 Tricaina Metano Sulfonato	15-50 mg/ml	Banho	Sedativo	Hidrofóbico	Solução Anestésica deverá ser Tamponada (pH 7 - 7,4) antes do uso com bicarbonato de sódio
	50-200 mg/ml	Banho	Indução		
	50-100 mg/ml	Banho	Manutenção		
	1g/l	Spray	Anestésico		-
Óleo de Cravo (Eugenol)	20-50 mg/ml	Banho	Sedativo	Hidrofóbico	Diluir em 10% de Etanol, manter em temperatura ambiente
	60-100 mg/ml	Banho	Anestésico		
Lidocaína	Não exceder 2mg	Local	Anestésico Local	Hidrofílico	Aplicar diretamente no local indicado

Tabela 2: Doses Anestésicas Aplicáveis em Peixes Ósseos e Cartilaginosos com suas Determinadas Especificidades.

Fonte: adaptação CARPENTER, 2010 e UNIFESP, 2017.

Anestésicos	OBS
Benzocaína	<ul style="list-style-type: none"> - Não Vendido como anestésico para peixes nos EUA; Disponíveis de empresas de Fornecimento de químicos; - Não usar em mamíferos como anestésico tópico; - Preparar solução em Etanol (Benzocaína não dilui bem em água) armazenar em um recipiente escuro e em temperatura ambiente; - Sedação para transporte.
MS-222 Tricaína Metano Sulfonato	<ul style="list-style-type: none"> - Anestesia, solução estoque: 10g/L, Tamponar a acidez da solução pela adição de bicarbonato de sódio em 10 g/L ou até a saturação (solução não tamponada pode provocar a saída de ectoparasitas dos peixes); - A vida útil da solução em estoque pode ser estendida pelo armazenamento em recipiente escuro, refrigeração ou congelamento; - Aerar a água para prevenir hipoxemia; - Margem de segurança menor em peixes jovens e água macia e quente; - Eutanásia: Mantenha o peixe na solução por >10min após cessar a respiração.
Óleo de Cravo (Eugenol)	<ul style="list-style-type: none"> - Solução estoque: 100 mg/ml de Eugenol, diluindo 1 parte do óleo de cravo em 9 partes de etanol 95% (Eugenol não dilui bem em água); - Preparações prontas estão disponíveis na maioria das farmácias contendo aproximadamente 1g de Eugenol por ml de óleo de cravo; - Recuperação pode ser prolongada; - Iniciar com doses menores que 25-50mg/L dos quais muitos peixes ósseos são prontamente anestesiados.
Lidocaína	<ul style="list-style-type: none"> - Usar com cuidado em peixes pequenos; - Não exceder a dose total 1-2mg/kg.

Tabela 3: Observações a Respeito dos Fármacos Contidos na Tabela 2.

Fonte: adaptação CARPENTER, 2010 e UNIFESP, 2017.

CONCLUSÃO

A medicina veterinária aquática vem ganhando peso com o aumento de aquários e criadouros no país, apesar de ainda ser uma área nova para veterinários é importante saber avaliar o bem-estar destes animais e promover um adequado plano anestésico evitando sofrimento das espécies. A indução anestésica nesses animais deve ser preferencialmente de modo inalatório. Tanto nos peixes ósseos quanto nos cartilagosos. A benzocaína é o fármaco mais indicado em procedimentos cirúrgicos por ser mais seguro levando em conta o tempo cirúrgico e por ela ser mais acessível, enquanto o óleo de cravo é o mais indicado para procedimentos não invasivos, como: RX, ultrassom e exames de rotina, levando em conta o peso do animal, a temperatura e o Ph da água.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. Animais de laboratório: criação experimental. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

AOSHIMA, H.; HAMAMOTO, K. Potenciação de receptores GABA A expressos em oócitos de *Xenopus* por perfumes e fitódeos. *Biociência, Biotecnologia e Bioquímica*, v.63, p.743-748, 1999.

ARIAS, H. R. Role of local anesthetics on both cholinergic and serotonergic ionotropic. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 23, p. 817-843, 1999.

BALDISSEROTTO, B. *Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura*. São Paulo, 2009.

BOVÉ FJ. MS222 Sandoz: The Anesthetic and tranquilizer for fish, frogs and other Coldblooded Organisms. Thomson e Joseph LTD, Norwich, 24pp. England, 1965.

CARPENTER, J. W. *Formulario de animais exóticos*, 3ed. Pag.18 a .21, 2010.

GILDERHUS, P.A., MARKING, L.L., Comparative efficacy of 16 anesthetic chemicals on rainbow trout. *North Am. J. Fish. Manage.*, 7: 288-292, 1987.

HILL JV, Forster ME: Cardiovascular responses of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) during rapid anaesthetic induction and recovery. *Comp Biochem Physiol C137*:167-177, 2004

HOLLOWAY, A.C.; KEENE, J.L.; NOAKES, D.G. et al. Effects of clove oil and MS-222 on blood hormone profiles in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, *Walbaum. Aquaculture Research*, v.35, p.1025-1030, 2004.

HONCZARYC A. & INOUE A.K.A. Anestesia do pirarucu por aspersão da benzocaína diretamente nas brânquias. *Cienc. Rural* vol.40 no.1 Santa Maria Jan./Feb. 2010 Epub Nov 27, 2009.

HOSKONEN, P.; PIRHONEN, J. Temperature effects on anaesthesia with clove oil in six temperate-zone fishes. *Journal of Fish Biology*, v.64, p.1136-1142, 2004.

IGGO, A.; KLEMM, W.R. Nervos, sinapses e reflexos. In: SWENSON, M.J.; REECE, W.O. *Dukes: fisiologia dos animais domésticos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p.699-713.

INOUE, L.A.K.A. Respostas do matrinxã (*Brycon cephalus*) a anestésicos e estressores. 167f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2005.

KEENE, J.I.; NOAKES, D.I.G.; MOCCIA, R.D. et al. The efficacy of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Aquaculture Research*, v.29, 1998.

COMPAGNO, L. M. Dando, S. *Fower, Shark of the world*, Princeton field guides, pag 496, 2005.

LAGAN G, McClure HA. Review of local anaesthetic agents. *Current Anaesthesia & Critical Care* 2004 15: 247-254

LYNNE U. SNEDDON, *Clinical Anesthesia and Analgesia in Fish*, The Humane Society Institute for Science and Policy Animal Studies Repository 1-2012

MASSONE, F. *Medicação pré-anestésica*. Massone F. *Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas*. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MAZZAFERA, P. Efeito alelopático do extrato alcoólico do cravo-da-índia e eugenol. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 231-238, 2003.

MUNDAY, P. L., LEIS, J. M., LOUGH, J. M., PARIS, C. B., KINGSFORD, M. J., BERUMEN, M. L., & LAMBRECHTS, J. Climate change and coral reef connectivity. *Coral Reefs*, 28(2), 379-395. *Climate change and coral reef connectivity. Coral Reefs*, v. 28, 2009.

MYLONAS, C.C.; CARDINALETTI, G.; IGELAKI, I. et al. Comparative efficacy of clove oil and 2-phenoxyethanol as anesthetics in the aquaculture of European

NOGA, E.J. *Fish disease: diagnosis and treatment*. Saint Louis: Mosby-Year Book, 1995.

PAIVA, M. *Técnicas de aquarismo em aquários públicos. Desenvolvimento de novas técnicas*. Tese de Doutorado, 2011.

POUGH, F. HARVEY.; JANIS, M. CHRISTINE; HEISER, B. JOHN. *A vida dos vertebrados*. 3ª ed, Atheneu Editora São Paulo Ltda., São Paulo. 2003.

RANDALL, DAVID; BURGGREN, WARREN; FRENCH, KATHEEN. *Fisiologia animal: Mecanismos e adaptações*. 4ª Edição. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2000.

RIBEIRO A. S. L. S., IUNES R. S., CONRADO A. L. V., BRUNO C. E. M., AMORIM A. F. *Brazilian electric ray, *Narcine brasiliensis*, anesthetized with benzocaine*.

RORIZ, Geórgia Dantas. *O papel do serviço veterinário oficial em cadeias produtivas de animais aquáticos: contexto mundial e desafios para o Brasil*. 2014.

ROSS, L.G.; ROSS, B. *Anaesthetic & sedative techniques for aquatic animals*. Oxford: Blackwell Science, 1999.

ROSS, L.G.; ROSS B. Book Reviews: *Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals*. *Journal of fish biology*, v.56, 2000.

ROUBACH, R.; GOMES, L.C. O uso de anestésicos durante o manejo de peixes. *Pan. Aquicult.*, v.11, p.37-40, 2001.

SCHMIDT-NIELSEN, KNUT. *Fisiologia Animal - Adaptação e Meio Ambiente*. Editora Guanabara, São Paulo.1999.

SCHOETTGER, R.A., JULIN, A.M. Efficacy of quinaldine as an anesthetic for seven species of fish. *Invest. Fish Control, U.S. Dept. Int.* 22, 3 –10, 1969.

SNEDDON, L. U. Clinical anesthesia and analgesia in fish. *Journal of Exotic Pet Medicine*, v. 21, n1, 2012

SIMÕES L. N., GOMES L.C., Eficácia do mentol como anestésico para juvenis de tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*), *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, n.3, p.613-620, 2009.

SMALL, B. C. Anesthetic efficacy of metomidate and comparison of plasma cortisol responses to tricaine methanesulfonate, quinaldine and clove oil anesthetized channel catfish *Ictalurus punctatus*. *Aquaculture*, v. 218, p.177-185, 2003.

TAYLOR, P.W.& ROBERTS, S.D. Clove oil: An alternative anaesthetic for aquaculture. *North American Journal of Aquaculture*, v. 61, p. 150–155, 1999

UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo. Guia anestesia e analgesia em animais de laboratório, pag. 24, 2017.

YANG, B.H.; PIAO, Z.G.; KIM, Y.B.; LEE, C.H.; LEE, J.K.; PARK, K.; KIM, J.S.; OH, S.B. Activation of vanilloid receptor 1 (VR1) by eugenol. *Journal of Dental Research*, v.82, p.781-785, 2003.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algas 75, 77, 78

Amazônia 118, 121, 122, 123, 124, 126, 139, 146, 147

Amblyomma sculptum 95, 98, 99, 100

Anestesia 169, 170, 171, 173, 174, 175, 179, 181

Animais 10, 14, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 39, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 77, 88, 90, 93, 96, 97, 100, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 118, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 149, 150, 151, 152, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 178, 179, 180, 181, 192, 196, 208, 210, 211, 212, 214

Animais de companhia 47, 50, 53, 108, 159, 160, 162, 163, 165, 166

Anopheles 138, 144, 145

B

Bactérias psicotróficas 35, 36, 44

Bem-estar 46, 47, 48, 49, 50, 53, 57, 58, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 124, 125, 126, 127, 132, 134, 135, 148, 149, 150, 151, 152, 157, 158, 169, 170, 178, 208, 212

Bem-estar animal 46, 47, 48, 49, 50, 53, 57, 58, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 124, 125, 126, 127, 132, 134, 135, 148, 149, 150, 157, 158, 208

C

Cães 10, 11, 12, 13, 18, 21, 26, 29, 51, 53, 54, 57, 58, 62, 70, 80, 81, 83, 84, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 108, 109, 124, 125, 128, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167

Canídeo 80

Chondrichthyes 169, 170

Clínica 3, 5, 6, 7, 8, 13, 18, 22, 23, 31, 47, 49, 53, 54, 80, 83, 84, 87, 89, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 110, 165, 169, 209, 215, 216

Condenação 148, 154, 156

Conservação de alimentos 182, 183, 190, 196, 197, 198, 199

Controle de qualidade 148, 156

Copepoda 75, 76, 78, 79, 122, 123

Covid-19 9, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 167, 168

Crueldade animal 103, 104, 109

Ctenocephalides spp 95, 99, 100

D

Deficiência-visual 110

Diagnóstico 12, 13, 14, 15, 18, 21, 23, 27, 31, 80, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 109, 123, 132, 141, 146, 158, 201, 202, 204, 205, 210

Disfunção reprodutiva 64

Doença renal crônica 20, 21, 22, 24, 25, 26

E

Ensino 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 106, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 135, 136, 199

Extensão 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 46, 47, 49, 50, 55, 57, 58, 107, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 135, 136, 164

F

Fauna-silvestre 110

Febre amarela 30, 31, 32, 33, 34

Ferida de verão 207, 208

Fisioterapia 2

G

Gatos 10, 18, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 29, 51, 53, 54, 57, 58, 62, 96, 100, 108, 109, 124, 125, 128, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 204, 205

Guarda responsável 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 57, 104, 107, 124, 125, 126, 134

H

Habronema spp 207, 208, 209

Helmintoses 117

Hepatozoonose 12, 14, 17, 18

Homeostase 169

I

Ictioparasitologia 75

Isolamento social 159, 160, 164, 165

Ixodídeos 95, 97

L

Leishmania 80, 81, 82, 83, 87, 88, 90, 91, 93

Leite refrigerado 35, 36, 37
Leptospirose caprina 64, 66, 69

M

Malária simiana 138, 139, 143
Medicina alternativa 59, 60, 61
Metanefro 20
Microscopia 20, 22, 25, 97, 120
Morfologia 14, 20, 22, 66, 78

N

Negligência 102, 103, 104, 106, 107
Neoplasia de células redondas 12
Neoplasia de mastócitos 12

O

Organizações estudantis 2, 3
Oxigênio 172, 195, 207, 210, 211, 212, 213

P

Palestra 47, 51, 52, 53, 54, 55, 56
Palmas 5, 30, 198
Parati 75, 76, 77
Patologias renais 20
Pedagogia 2, 109
Peixe nativo 117
Piscicultura 116, 117, 122, 170, 179
Prejuízos econômicos 64, 116, 117, 149, 151
Prevenção 5, 31, 48, 49, 53, 54, 55, 80, 83, 91, 94, 96, 107, 126, 133, 152, 165, 184, 200, 201, 203, 204, 205
Primatas do novo mundo 138
Profilaxia 32, 46, 51, 70, 117, 123, 165
Proteólise 35, 37, 42
Protozoário 14, 80, 81, 83, 90, 137, 138, 145, 200, 202
PSO 148, 154

Q

Qualidade microbiológica 35, 37

R

Rhipicephalus sanguineus 14, 17, 95, 96, 97, 98, 100

Rio Parati 75, 77

S

Salvia officinalis 59, 60, 61, 63

Saúde 2, 3, 4, 5, 10, 11, 21, 31, 32, 33, 34, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 67, 73, 79, 81, 82, 83, 87, 88, 92, 93, 94, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 112, 115, 118, 119, 121, 123, 124, 125, 133, 134, 135, 138, 139, 146, 147, 150, 155, 158, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 167, 183, 184, 189, 196, 198, 199, 201, 203, 204, 205, 206, 214, 215, 216

Saúde pública 46, 47, 48, 49, 50, 54, 57, 58, 83, 104, 121, 123, 125, 135, 138, 150, 155, 163

Siphonapteros 95, 97

T

Taxidermia 110

Tecnologia de alimentos 44, 182, 196, 197, 198

Teleósteo 169

Thymus vulgaris 59, 60, 61, 62

Tocantins 1, 2, 3, 30, 31, 32, 34

Toxoplasmose congênita 200, 201, 202, 203, 204, 206

Toxoplasmose fetal 201

Tratamento alternativo 207, 214

V

Validade comercial 182, 183, 184, 186, 194

Z

Zoonose 30, 64, 67, 138, 161, 202



REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA 3

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



REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA 3

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