

Inovação e Pluralidade

na Medicina Veterinária

**Alécio Matos Pereira
Sara Silva Reis
(Organizadores)**



Atena
Editora
Ano 2020

Inovação e Pluralidade

na Medicina Veterinária

**Alécio Matos Pereira
Sara Silva Reis
(Organizadores)**



Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

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

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

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

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

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

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

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

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

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

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

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

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

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

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

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

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

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

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

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
I58	<p>Inovação e pluralidade na medicina veterinária [recurso eletrônico] / Organizadores Alécio Matos Pereira, Sara Silva Reis. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-023-0 DOI 10.22533/at.ed.230202404</p> <p>1. Medicina veterinária – Pesquisa – Brasil. I. Pereira, Alécio Matos. II. Reis, Sara Silva.</p> <p style="text-align: right;">CDD 636.089</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

O conhecimento é sem dúvida a principal fronteira para desenvolver a inovação em qualquer área de estudo, e quanto mais diversificado for mais poderoso se torna, pois essa longa teia de entendimento das áreas se unem para formar uma nova fronteira de conhecimento para a humanidade.

A interligação das áreas é fundamental para trazer soluções que não estão sendo enxergadas nas atuais pesquisas. Por isso a união e pluralidade de pesquisas na área da Medicina Veterinária coloca esse e-book como uma fonte recomendada para aqueles que querem se aprofundar nos mais diversos campos inovadores da ciência.

Os capítulos abordam com clareza assuntos que passam por receptores da influenzavírus, coleta de sêmen, toxicidade de veneno de jararaca e diversas abordagens na clínica cirúrgica animal. O que deixa o leitor seguro de que encontrará na obra “Inovação e Pluralidade na Medicina Veterinária” uma fonte completa de atualização sobre diversas áreas da ciência animal.

A pluralidade dos assuntos e a qualificação dos autores dos livros, torna a bibliografia uma fonte original de conhecimentos que contribuirá para o aprendizado de todos aqueles que desejam ser melhor cada dia na área da Medicina Veterinária.

Alécio Matos Pereira
Sara Silva Reis

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ÁCIDO SIÁLICO COMO RECEPTOR DO INFLUENZAVÍRUS	
Ana Maria de Souza Almeida	
Rafaela Magalhães Barros	
Angélica Ribeiro Araújo Leonídio	
Maria Auxiliadora Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.2302024041	
CAPÍTULO 2	10
COLETA E AVALIAÇÃO DE SÊMEN DE CÃO DA RAÇA BULLDOGUE FRANCÊS	
Maria Beatriz dos Santos Xavier	
Gabrielly Medeiros Araújo Moraes	
Jéssica Tôres Sampaio	
José Felipe Napoleão Santos	
Anny Kaline de Andrade Amorim	
Gabriela Santana Costa Henrique	
Carlos Enrique Peña-Alfaro	
Valdir Moraes De Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.2302024042	
CAPÍTULO 3	15
ESTUDOS SOBRE A TOXICIDADE DA PEÇONHA DE <i>Bothrops jararaca</i> SOBRE <i>Saccharomyces cerevisiae</i> E O EFEITO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE <i>Stryphnodendron fissuratum</i>	
Thais Heloise da Silva Almeida	
Jeine Emanuele Santos da Silva	
Danielle Dutra Pereira	
Marcelo Aurélio da Rocha	
Paulo Ricardo Romão Monteiro	
Marliete Maria Soares da Silva	
Fábio de Souza Mendonça	
José Ferreira da Silva Neto	
Joaquim Evêncio Neto	
George Chaves Jimenez	
DOI 10.22533/at.ed.2302024043	
CAPÍTULO 4	27
DIAGNÓSTICO CITOPATOLÓGICO DE HEPATOZOONOSE CANINA: RELATO DE CASO	
Juliana Ferreira da Silva	
Igor Porfírio de Mendonça	
Higor Gabriel Figueiredo de Sousa	
Jessica Vieira Dantas	
Fabrícia Geovânia Fernandes Figueira	
Amélia Lizziane Leite Duarte	
Roseane de Araújo Portela	
DOI 10.22533/at.ed.2302024044	
CAPÍTULO 5	33
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM CADELA DA RAÇA PITBULL NA MICRORREGIÃO DO ALTO MÉDIO GURGUEIA, SUL DO PIAUÍ, BRASIL	
Talía Fabrício Gonçalves	
Renata Oliveira Ribeiro	
Jackson Brendo Gomes Dantas	

José Soares do Nascimento Neto
Felipe Augusto Edmundo Silva
Otton Bismark Sá Oliveira
Mariana Picoli Martins de Oliveira
Larissa Maria Feitosa Gonçalves
Antônio Augusto do Nascimento Machado Júnior
Manoel Lopes da Silva Filho

DOI 10.22533/at.ed.2302024045

CAPÍTULO 6 38

INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL INTRAVAGINAL COM SÊMEN FRESCO EM CADELA DA RAÇA
BULDOGUÉ FRANCÊS

Gabrielly Medeiros Araújo Moraes
Maria Beatriz dos Santos Xavier
José Felipe Napoleão Santos
Jéssica Tôrres Sampaio
Anny Kaline de Andrade Amorim
Gabriela Santina Costa Henrique
Carlos Enrique Peña-Alfaro
Valdir Moraes de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.2302024046

CAPÍTULO 7 43

FRATURA DIAFISÁRIA DE RADIO E ULNA EM CÃO

Guilherme Santos Souza
Ana Luiza Soares Ferreira
David Soares Pereira Belém
Rafael Isaac Domingues Machado Pereira Belém
Talita Tomadon da Silva Lima

DOI 10.22533/at.ed.2302024047

CAPÍTULO 8 47

ÍNDICES REPRODUTIVOS EM PRODUÇÃO DE CAPRINOS DA RAÇA BOER NO SEMI-ÁRIDO
NORDESTINO

Isadora Bretanha
André Luis Barbosa Ribeiro
Misael Caldas Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.2302024048

CAPÍTULO 9 52

PREVALÊNCIA DE PERITONITE INFECCIOSA FELINA EM GATOS ATENDIDOS NO HVU DA UFPI
NO PERÍODO JANEIRO DE 2015 A MAIO DE 2017

Hires Yenny Araújo Nascimento
Vivian Nunes Costa
Lucas Ferreira Barros
Lucas Assunção Vilanova
Fernanda de Cássia Mendonça Castro
Ivana Costa Moreira
Wenderson Rodrigues de Amorim
Marina Carvalho Leite
Caíke Pinho de Sousa
Laíze Falcão de Almeida
Rita de Kássia Rodrigues Bezerra Filgueira
Isael de Sousa Sá

DOI 10.22533/at.ed.2302024049

CAPÍTULO 10 64

INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CONGESTIVA EM CÃES: REVISÃO DE LITERATURA

Reiner Silveira de Moraes
Doughlas Regalin
Jéssica Bueno Guimarães
Flávia Augusta de Oliveira
Letícia Sousa Prado
Mário de Castro Magalhães Filho

DOI 10.22533/at.ed.23020240410

CAPÍTULO 11 96

TROCLEOPLASTIA E TRANSPOSIÇÃO DA TUBEROSIDADE TIBIAL PARA CORREÇÃO DE LUXAÇÃO PATELAR GRAU 4 EM CÃO: RELATO DE CASO

Rafaela Andréa Gonçalves Dias
Rafaela Cabral de Souza
Nataniele de Almeida Rios
Juliano Jácomo Mendes Silotti
Marcus Vinícius Lima David
Levi Oliveira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.23020240411

CAPÍTULO 12 102

URETERES ECTÓPICOS BILATERAIS E CRIPTORQUIDISMO UNILATERAL EM FELINO MAINE COON

Isadora Scherer Borges
Cinthia Garcia
Marcy Lancia Pereira
Jéssica Friol

DOI 10.22533/at.ed.23020240412

CAPÍTULO 13 108

UROLITÍASE EM UM CANINO: RELATO DE CASO

Mayla de Lisbôa Padilha
Valéria Jânie Rodrigues da Silva
Lídio Ricardo Bezerra de Melo
Mayara Cândido da Silva Leite Cardoso
Tallyson Medeiros Gomes
João Carlos Tavares
Israel Felix Lira
Paloma Venâncio da Silva
Millen Maria Ramalho Batista

DOI 10.22533/at.ed.23020240413

CAPÍTULO 14 114

DESCRIÇÃO DA RAMIFICAÇÃO DA ARTÉRIA MESENTÉRICA CRANIAL EM CÃES UTILIZANDO PEÇAS SECAS E ANGIOARQUITETURA

Ana Cristina Pacheco de Araújo
Sueli Hoff Reckziegel
Nicolle de Azevedo Alves
Liane Plentz Alves
Laura Ver Goltz
Juliana Voll

DOI 10.22533/at.ed.23020240414

SOBRE OS ORGANIZADORES.....	124
ÍNDICE REMISSÍVO	125

ESTUDOS SOBRE A TOXICIDADE DA PEÇONHA DE *Bothrops jararaca* SOBRE *Saccharomyces cerevisiae* E O EFEITO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE *Stryphnodendron fissuratum*

Data de aceite: 13/04/2020

Recife, Pernambuco

Thais Heloise da Silva Almeida

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,
Recife, Pernambuco

Jeine Emanuele Santos da Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,
Recife, Pernambuco

Danielle Dutra Pereira

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,
Recife, Pernambuco

Marcelo Aurélio da Rocha

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Fisiologia e Farmacologia,
Recife, Pernambuco

Paulo Ricardo Romão Monteiro

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,
Recife, Pernambuco

Marliete Maria Soares da Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,
Recife, Pernambuco

Fábio de Souza Mendonça

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,
Recife, Pernambuco

José Ferreira da Silva Neto

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,

Joaquim Evêncio Neto

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,
Recife, Pernambuco

George Chaves Jimenez

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,
Recife, Pernambuco

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo avaliar a toxicidade celular da peçonha de *B. jararaca* sobre *Saccharomyces cerevisiae* e dimensionar o impacto de *Stryphnodendron fissuratum* no sistema de cultivo em presença da peçonha. Para os ensaios de crescimento celular foram utilizadas células de *S. cerevisiae*. Foram avaliados os impactos das preparações sobre as estruturas das membranas celulares e sobre a taxa de crescimento celular. Durante a avaliação não foi observada diminuição do número de células nos grupos tratados em relação ao grupo controle, sugerindo a não ocorrência de efeitos deletérios sobre a estrutura da membrana celular das leveduras. Porém, é possível verificar que a peçonha foi capaz de inibir a taxa de crescimento celular significativamente e que o extrato conseguiu reverter o efeito inibitório protagonizado pela

peçonha. Em conclusão, estes resultados sugerem que *S. fissuratum* pode reverter os efeitos protagonizados pela peçonha de *B. jararaca*, o que reforça o potencial antiofídico do gênero *Stryphnodendron*, supondo-se também que *S. fissuratum* interfira no controle do metabolismo celular, via interação sobre sistemas enzimáticos.

PALAVRAS-CHAVE: Citotoxicidade; metabolismo celular; levedura.

STUDIES ABOUT THE TOXICITY OF *Bothrops jararaca* VENOM ON *Saccharomyces cerevisiae* AND THE EFFECT OF THE HYDROALCOHOLIC EXTRACT OF *Stryphnodendron fissuratum*

ABSTRACT: This work aims to evaluate the cellular toxicity of *Bothrops jararaca* venom on *Saccharomyces cerevisiae* and the impact of *Stryphnodendron fissuratum* on the yeast culture system in the presence of venom. For cell growth assays, *S. cerevisiae* cells were used. The impacts of the preparations on cell membrane structures and growth rates were evaluated. During the evaluation, there was no decrease in the number of cells to the treated groups in relation to the control group, suggesting no deleterious effects on the yeasts cell membrane structure. However, it is possible to verify that the venom was able to inhibit the cell growth rate significantly and that the extract managed to reverse the venom inhibitory effect. In conclusion, these results suggest that *S. fissuratum* can reverse the effects of *B. jararaca* venom, which reinforces the antiofídico potential of the genus *Stryphnodendron*, supposing also that *S. fissuratum* interferes in the cellular metabolism control, through interaction on enzymatic systems.

KEYWORDS: Cytotoxicity; cell metabolism; yeast.

1 | INTRODUÇÃO

A incidência de acidentes com serpentes peçonhentas é relativamente elevada em diferentes partes do mundo. Cerca de 2,25 milhões de acidentes são registrados anualmente, especialmente em regiões onde as atividades rurais são significativas, em áreas continentais como África, Ásia, América Latina e Nova Guiné (CHIPPAUX, 2017). No Brasil, cerca de 90% dos acidentes com serpentes peçonhentas são atribuídos ao gênero *Bothrops*, popularmente conhecidas como as jararacas (BRASIL, 2018).

O acidente botrópico tem como característica efeitos locais onde se identificam respostas como dor, formação de edema, hemorragias e necrose tecidual, respostas sistêmicas onde se verificam distúrbios da coagulação sanguínea, choque e alterações cardiocirculatórias, além de insuficiência renal (MELGAREJO, 2010).

No Brasil, a espécie *Bothrops jararaca* se destaca em relação ao percentual de participação nos acidentes ofídicos com humanos, embora pode também ser

identificada em países como Argentina e Paraguai. No Brasil a sua distribuição ocorre desde o Sul do Estado da Bahia até o Rio Grande do Sul, razão pela qual é geralmente abordada para a produção de soro antiofídico para esta característica de ofidismo. (RIBEIRO *et al.*, 2001).

Apesar de nos casos de acidente botrópico ser recomendado o emprego imediato do soro antiofídico específico, endovenosamente, conforme recomendações do Ministério da Saúde, observam-se dificuldades quanto à distribuição do soro para regiões mais afastadas dos grandes centros, devido a problemas de custeio de produção ou mesmo de estabilidade do produto quando experimenta condições não compatíveis de ambientação (WEN, 2003). Frente a isto, justifica-se a necessidade de buscar alternativas eficazes que possam ser acessíveis principalmente às populações de risco.

Muitos trabalhos vêm assinalando que determinadas variedades de plantas podem produzir efeitos interessantes para a redução dos agravos produzidos por acidentes ofídicos como *Stryphnodendron adstringens* (DE PAULA, 2009), *Anacardium humile* (COSTA, 2010), *Cassia occidentalis* (BORGES, 2011).

Neste trabalho levantou-se a hipótese de que *S. fissuratum* pode reduzir os efeitos decorrentes da peçonha de *B. jararaca* em sistemas de células eucarionticas. Esta expectativa apoia-se nas propriedades reveladas por espécies do gênero *Stryphnodendron* como *S. adstringens* cujo extrato promove efeito hemostático e anti-inflamatório (MELLO, 1997), efeito antidiarreico e adstringente (BRANDÃO *et al.*, 2008), antiofídico (LUCENA *et al.*, 2009), na cicatrização de feridas cutâneas (HERNANDES *et al.*, 2010) e estrogênico (GARCIA *et al.*, 2010).

Espécimes de *Stryphnodendron fissuratum* podem ser encontradas geralmente em regiões de cerrado arborizado (cerradão) e matas semidecíduas no Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Conhecida popularmente como “rosquinha”, em áreas de criação de animais, geralmente está associada a ocorrências de envenenamento em bovinos (RODRIGUES *et al.*, 2005).

Considerando-se que cerca de 30% dos genes envolvidos em doenças humanas podem ter homologia no proteoma de levedura, em especial *Sacharomyces cerevisiae*, seus sistemas de cultivo tem se mostrado como uma importante ferramenta no delineamento de protocolos experimentais (KARATHIA *et al.*, 2011), especialmente como alternativa aos modelos com emprego de animais (GOURMELON; DELRUE, 2016).

Este trabalho tem como objetivo avaliar os níveis de toxicidade celular, nas dimensões estrutural e metabólica da peçonha de *B. jararaca* e de *S. fissuratum* em sistemas de cultivo de *S. cerevisiae*, dimensionando o impacto do extrato vegetal sobre a peçonha de *B. jararaca*.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O protocolo experimental foi realizado no Laboratório de Farmacologia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

O extrato hidroalcoólico de *S. fissuratum* foi gentilmente cedido pelo Laboratório de Farmacologia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE. O material botânico está depositado no Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso, Estado onde o material foi coletado.

Foram utilizadas células liofilizadas de *Saccharomyces cerevisiae* (Fleischmann®, AB Brasil Indústria e Comércio de Alimentos Ltda, Brasil).

Para os ensaios de crescimento em cultivo foi utilizado o meio YED (2,0% de extrato de levedura e 2,0% de dextrose) e água destilada como solvente.

A levedura foi reativada (solução 5%) em meio YED (33 - 35°C) por 30 minutos em estufa e a viabilidade celular foi avaliada mediante o uso de azul de Tripán 0,25%. O número de células foi ajustado para 10^5 , onde foram distribuídas em recipientes apropriados para os devidos ensaios, contendo meio YED e conforme a preparação: Tubo controle (sem substâncias desafiadoras), controle positivo (peçonha 1 ml a $c = 1$ mg/mL) e tratados (peçonha 1 ml a $c = 1$ mg/mL + diferentes concentrações do extrato hidroalcoólico 70 % de *S. fissuratum* – 110, 11, 1,1, 0,11, 0,011 mg/ mL).

O cultivo foi mantido por 10 horas a 33°C e umidade relativa superior a 70%. A cada 1 hora, alíquotas de 2 mL eram retiradas para avaliação da densidade óptica em espectrofotômetro (Biochrom, modelo Libra S22) a 620 nm. Os valores das leituras de absorvância, em etapa posterior, foram comparados com o valor de referência estabelecido no início do cultivo, convertidos em número de células e a relação entre a variação do número de células, o tipo de preparação e a taxa de crescimento celular foram obtidas.

Para a avaliação dos impactos das preparações sobre as estruturas físicas das membranas das células, foram comparados os respectivos números de células após 10 horas de cultivo, usando-se como referência a preparação do grupo controle.

Para se avaliar a taxa de crescimento celular se fez necessário a obtenção da curva de crescimento em cada preparação, especialmente na presença de diferentes concentrações do extrato de *S. fissuratum*. Os parâmetros de regressão da porção linear da curva de crescimento foram obtidos juntamente ao coeficiente de determinação. O coeficiente angular de cada curva foi utilizado como parâmetro de avaliação da taxa de crescimento celular em cada preparação. Foi determinada a relação entre a taxa de crescimento celular e a concentração de *S. fissuratum*, obtendo-se a relação concentração e efeito e o respectivo coeficiente de determinação.

Todos os dados foram expressos em termos de média e desvio padrão, sendo as diferenças estatísticas avaliadas por aplicação do teste t de Student considerando-se como valor descritivo $p < 0,05$. A tabulação de dados e os testes estatísticos foram efetuados mediante o emprego de planilha estatística do programa excel da Microsoft® versão 2010.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frente as condições experimentais disponibilizadas na realização dos bioensaios, verificou-se, em sistemas de cultivo de *S. cerevisiae*, que após 10 horas de observação não ocorreram diferenças significativas entre as preparações estimuladas com a peçonha de *B. jararaca* ou diferentes concentrações de *S. fissuratum*, com exceção das preparações que receberam uma concentração de 110 mg/mL em relação às preparações do grupo controle, para um valor de $p < 0,05$ conforme mostram os dados da fig. 1.

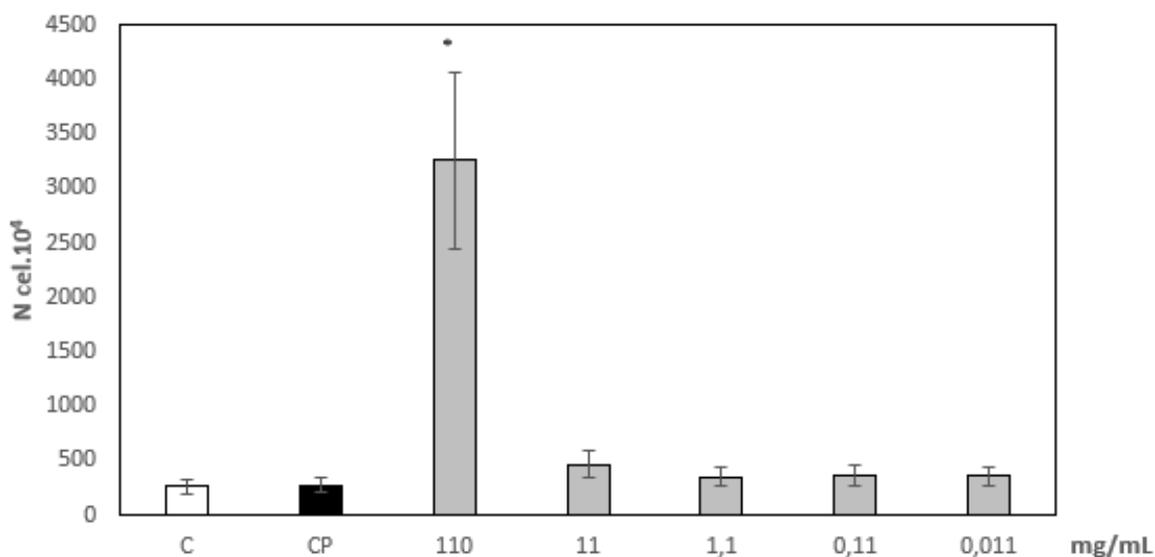


Figura 1. Efeito de diferentes concentrações do extrato de *S. fissuratum* em culturas de *S. cerevisiae* em presença de peçonha (1 mg/ mL), após 10 horas de cultivo.

Disto verifica-se que nesta etapa de cultivo, não ocorreu diminuição significativa do número de células em relação ao grupo controle, sugerindo a não ocorrência de efeitos deletérios sobre a estrutura de membrana celular das unidades de leveduras. Na preparação que recebeu uma concentração do extrato hidroalcoólico de *S. fissuratum* de 110 mg/mL ocorreu um aumento do número de células bastante significativo, sugerindo efeitos importantes sobre os mecanismos moleculares associados ao controle da divisão celular das células de levedura, mesmo quando em presença de peçonha de *B. jararaca*.

Este resultado nos levou a verificar se as interferências poderiam ter ocorrido ao nível do metabolismo destas estruturas celulares em condições de cultivo. Procurou-se então verificar a taxa de crescimento celular ao longo do tempo.

Verificou-se que em cada sistema de cultivo ocorreu aumento do número de células de forma característica, onde a fase de crescimento linear, até 10 horas de cultivo, pode ser descrita por uma função do tipo $y = aX + b$, onde “y” representa o número de células num dado período “X” em horas, “a” seria o coeficiente angular da função e “b” o coeficiente linear. Para avaliar a qualidade do ajuste de cada função, no processo de regressão linear, foi obtido o coeficiente de determinação “R²”, conforme mostram os dados da tabela 1.

Tratamento (mg/mL)	a (cel.10 ⁴ /(mL.h))	B (cel.10 ⁴ /(mL))	R ²
110	167,57	1628,80	0,971
11	13,10	328,98	0,854
1,1	6,04	29,56	0,856
0,11	6,48	289,70	0,774
0,011	6,37	284,35	0,803
CP	1,98	254,57	0,343
C	4,80	221,48	0,725

Tabela 1. Parâmetros de regressão linear das curvas de crescimento celular sob diferentes condições de cultivo.

Considerando-se que o coeficiente angular de uma função é proporcional a taxa de crescimento celular e sendo a função que descreve a variação do número de células em função da variação temporal do tipo linear, pode-se dizer que a taxa de crescimento é o próprio coeficiente angular, que é constante nesta fase de crescimento, portanto sendo independente o tempo de reação. Sendo assim, na fig. 2, fica evidente que a peçonha de *B. jararaca* inibiu de forma significativa a taxa de crescimento celular em sistema de cultivo de *S. cerevisiae*, em relação às preparações de controle para um valor de $p < 0,05$.

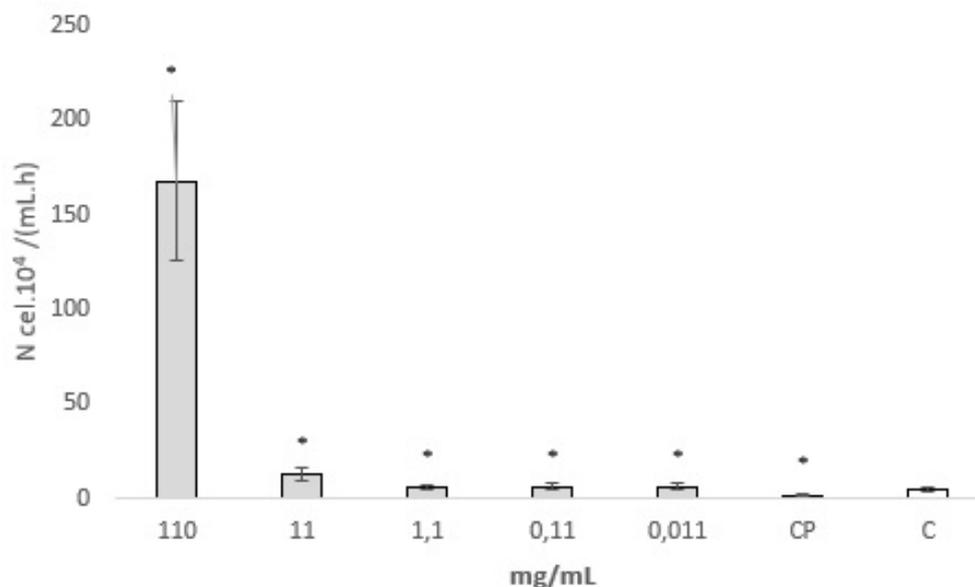


Figura 2. Taxa de crescimento de *S. cerevisiae* sob diferentes condições de cultivo.

Este resultado é compatível com os resultados observados por Gomes *et al.* (2005), onde verificou que a peçonha de *B. jararaca* inibia o crescimento das células de *S. cerevisiae* em diferentes concentrações da peçonha, até 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Atribuiu este efeito à inibição da H^+ - ATPase, da membrana plasmática das células de levedura, ou por um aumento da permeabilidade aos íons de H^+ . É interessante destacar que este autor não assinalou a ocorrência de processos lesivos nas estruturas destas membranas, sendo este efeito, bem possivelmente, mais caracterizado como uma interferência num domínio de ordem metabólica.

Nesta mesma fig. 2 pode-se verificar que o extrato de *S. fissuratum* conseguiu reverter o efeito inibitório protagonizado pela peçonha de *B. jararaca*, de forma significativa em relação às preparações de controle, para um valor de $p < 0,05$. Considerando-se o que foi sugerido por Gomes *et al.* (2005), pode-se argumentar que de certa forma, no extrato de *S. fissuratum* existem componentes moleculares que podem atuar sobre o sistema enzimático que controla o fluxo de H^+ ao nível da membrana celular de células de *S. cerevisiae*. O aumento observado na taxa de crescimento celular, foi de forma concentração dependente, como mostram os dados da fig. 3.

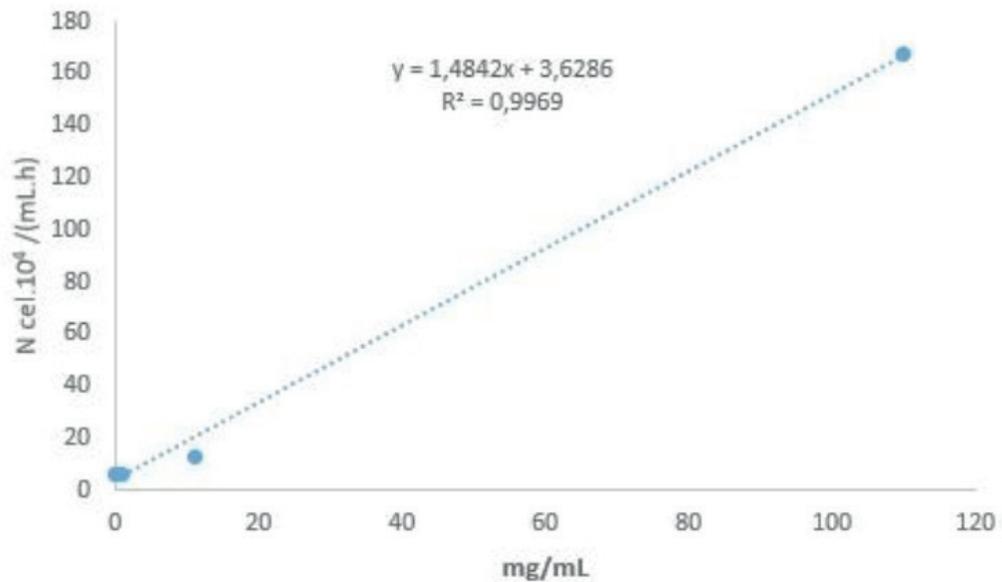


Figura 3. Relação do tipo dose dependente entre a concentração do extrato de *S. fissuratum* e a taxa de crescimento de *S. cerevisiae* em presença de peçonha.

Na referida figura, pode-se ainda verificar que a relação entre a taxa de crescimento celular em função da concentração do extrato de *S. fissuratum* é do tipo linear, com um coeficiente de determinação $R^2 = 0,9969$, sinalizando uma boa relação entre estes parâmetros. Com a expressão matemática obtida pode-se estimar, em sistemas de cultivo similares, a taxa de crescimento de células de *S. cerevisiae* “y” em função da concentração de *S. fissuratum* “x”. Em outras palavras, quanto maior a concentração do extrato, maior será a taxa de crescimento do número de células em cultivo.

Um outro aspecto interessante a ser colocado em evidência é o fato de que favas de *S. fissuratum* promovem reações de toxicidade em bovinos, onde os animais intoxicados exibem como sinais fezes pastosas ou líquidas, enegrecidas e fétidas conforme os dados dos trabalhos de Rodrigues *et al.* (2005). Para Brito *et al.* (2001) em intoxicações promovidas por *S. obovatum* poderiam ser justificadas pelo quadro clínico de acidose ruminal verificado em animais que vieram a óbito, destacando sinais como anorexia, fezes levemente ressecadas ou líquidas, distensão do abdome sem timpanismo, perda de fluido ruminal durante a ruminação, atonia e acidose ruminal, cólica, sialorréia, apatia, emaciação, fraqueza, erosões e úlceras na cavidade oral, com alguns casos de congestão de mucosas visível (sem icterícia).

Como já assinalado acima, não foi encontrada ação lítica do extrato hidroalcoólico de favas de *S. fissuratum* sobre as membranas de células de *S. cerevisiae*, o que vai de encontro aos dados observados por Molyneux *et al.* (1980), o qual assinalou a ocorrência deste tipo de ação sobre estruturas celulares do trato gastroentérico de ruminantes.

Estudos com caprinos tem associado a “*causa mortis*” por intoxicação por *S. fissuratum* não necessariamente à acidose ruminal, mas sim à presença de componentes químicos nas favas como as saponinas triterpênicas (HARAGUSHI *et al.*, 2006). Estas saponinas podem ser identificadas numa grande variedade de plantas, possuindo uma estrutura anfipática, composta de resíduos hidrofílicos de moléculas de açúcar ligadas a uma aglicona hidrofóbica rica em átomos de carbono organizados em forma de anéis (LACAILLE-DUBOIS *et al.*, 1996). O resultado da ação da microbiota ruminal sobre as saponinas não polares pode estar por trás das respostas de timpanismo ou mesmo de irritação e inflamação na parede do trato gastroentérico (DAVIS *et al.*, 2009).

Mas, voltando-se ao fato de que o extrato de *S. fissuratum* reverteu as ações da peçonha de *B. jararaca*, e que este efeito pode envolver a participação de H⁺ - ATPase, pode-se dizer que, de alguma forma, componentes moleculares do extrato de *S. fissuratum* podem ter tido interação sobre este tipo de sistema enzimático também, além de outros sistemas mais diretamente envolvidos com o controle do metabolismo de *S. cerevisiae*.

As H⁺-ATPases, conhecidas como bombas de íons H⁺, formam uma bem diversificada família de enzimas que transportam prótons através das membranas contra o gradiente eletroquímico de H⁺ associando-se ao metabolismo de trifosfatos do tipo ATP, podendo afetar as barreiras de potencial elétrico nestas membranas. Pelo menos três tipos de H⁺-ATPases podem ser identificadas (NELSON, 1992).

As F₁F_o H⁺-ATPases podem ser identificadas nas mitocôndrias, na membrana de bactérias (B₁B_o H⁺ -ATPases) e cloroplastos (C₁C_o H⁺-ATPases), podendo estas enzimas serem inibidas por azidas ou oligomicina. Estes sistemas enzimáticos estão envolvidos na síntese do ATP (NELSON, 1992).

Já as ATPases do tipo P e V podem utilizar a energia da hidrólise do ATP para gerar o gradiente de íons H⁺ transmembrana. As P H⁺-ATPases podem ser encontradas na membrana plasmática de leveduras, fungos filamentosos e plantas, tendo um papel importante no controle do pH intracelular, sendo inibidas por ortovanadato, um composto análogo do fosfato inorgânico (SERRANO, 1993).

As V H⁺-ATPases, além das leveduras, também tem sido identificadas em organelas de células eucarióticas, sendo importantes para o transporte secundário de diferentes tipos de solutos, mediados por mecanismos de co-transportadores e trocadores de íons H⁺ (BEYENBACH; WIECZOREK, 2006). Estas enzimas também foram encontradas em sistemas de membranas intracelulares como os endossomos, lisossomos, grânulos de cromafina, vesículas sinápticas, vesículas cobertas de clatrina, complexo de Golgi, vesículas secretoras como também em vacúolo de plantas e eucariotos inferiores (FORGAC, 2000).

Alguns trabalhos assinalam a ocorrência de V H⁺-ATPases em membranas

plasmáticas de células animais especializadas, como no sistema renal, células epididimais, macrófagos, osteoclastos, e células tumorais (BEYENBACH; WIECZOREK, 2006). Assim, verifica-se o importante papel que estes sistemas enzimáticos podem desempenhar em processos intra e extracelulares como a endocitose mediada por receptores, o transporte de macromoléculas como as proteínas, neurotransmissores, e transporte ativo de metabólitos (NISHI; FORGAC, 2002).

De maneira geral, pode-se ainda destacar o papel importante das V H⁺-ATPases na regulação do potencial hidrogeniônico, de todos os tipos de compartimentos celulares assinalados acima, em especial, no dimensionamento do estado eletrogênico ideal para colocar ou retirar de atividade diferentes sistemas enzimáticos como as hidrolases, proteases, glicosidades, lipases, nucleases e fosfatases (BEYENBACH; WIECZOREK, 2006).

Frente a tudo o que foi assinalado acima, é possível que o extrato de favas de *S. fissuratum* provoque os principais efeitos tóxicos em ruminantes em função da presença de componentes moleculares presentes no extrato que consigam atuar sobre as V H⁺-ATPases. Considerando-se que a homeostasia na dimensão iônica é um evento crítico para diversos processos fisiológicos, como na relação biossíntese/degradação, enovelamento, endereçamento de proteínas, secreção de mediadores, fusão e divisão de membranas, morfogênese de organelas e estruturas celulares, dinâmica de microtúbulos e divisão celular. Modificações significativas nas condições de manutenção do estado homeostático podem significar a ocorrência de fenômenos patológicos e a ameaça das condições vitais em sistemas biológicos (VOET *et al.*, 2000).

De certa forma, os achados clínicos observados nos ruminantes intoxicados pelas favas de *S. fissuratum* se assemelham, em grande parte, aos distúrbios que eventualmente possam ocorrer nos sistemas coordenados pela V H⁺-ATPases, considerando-se também que estas enzimas podem modificar o seu comportamento em presença de íons como Mg⁺⁺, Ca⁺⁺ e Mn⁺⁺, altas concentrações de ATP e interação com outros sistemas enzimáticos (FORGAC, 2000).

4 | CONCLUSÃO

Em conclusão, estes resultados sugerem que *S. fissuratum* pode reverter os efeitos celulares protagonizados pela peçonha de *B. jararaca* o que ratifica, de certa forma, o potencial antiofídico assinalado por Lucena *et al.* (2009) quando trabalhou com *S. adstringens*, reforçando o potencial de ação antiofídica de plantas do gênero *Stryphnodendron*. Além de interferir de alguma forma nos sistemas enzimáticos envolvidos no controle do metabolismo celular. Fato este que pode estar relacionado

com a capacidade desta planta em causar grave intoxicação em ruminantes.

REFERÊNCIAS

- BEYENBACH, K. W.; WIECZOREK, H. The V-type H⁺-ATPase: molecular structure and function, physiological roles and regulation. **J. Experimental Biology**, v. 209, p. 577-589, 2006.
- BORGES, M. H.; SOARES, A.M.; RODRIGUES, V.M. et al. Effects of aqueous extract of *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae) on actions of snake and bee venoms and on activity of phospholipases A2. **Comp. Biochem. Physiol. B. Biochem. Mol. Biol.**, v. 127, n. 1, p. 21–31, 2000.
- BRANDÃO, M.G.; ZANETTI, N.N.; OLIVEIRA, P. et al. Brazilian medicinal plants described by 19th century European naturalists and in the Official Pharmacopoeia. **J. Ethnopharmacol.**, v. 120, n. 2, p. 141–148, 2008.
- BRASIL. SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO – SINAN. Acidente por animais peçonhentos - Notificações Registradas: banco de dados. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/animaisbr.def> Acesso em: 04 set. 2018.
- BRITO, M. F.; TOKARNIA C. H.; PEIXOTO, P. V. Intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae) em bovinos. 2. Achados anátomo e histopatológicos. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 21, n. 2, p. 61-71, 2001.
- CHIPPAUX, J. P. Snakebite envenomation turns again into a neglected tropical disease! **J. Venom. Anim. Toxins. Incl. Trop. Dis.**, v. 23, n. 1, p. 1–2, 2017.
- COSTA, T. R. **Avaliação da atividade antiofídica do extrato vegetal de *Anacardium humile*: Isolamento e caracterização fitoquímica do ácido gálico com potencial antimiotóxico**. 2010. 80f. Dissertação (mestrado em toxicologia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- DAVIS, Z.T.; LEE, S.T.; PALPHS, M.H. et al. Selected common poisonous plants of the United States' **Rangelands. Rang.** v. 31, n. 1, p. 38-44, 2009.
- DE PAULA, C. R. **Efeito de extratos vegetais sobre atividades biológicas do veneno da serpente *Lachesis muta***. 2009. 77f. Dissertação (Mestre em Neuroimunologia) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro.
- FORGAC, M. Structure, mechanism and regulation of the chaltrin-coated vesicle na yeast vacuolar H⁺-ATPase. **J. Exp. Biol.**, v. 203, p. 71-80. 2000.
- GARCIA, R. C. et al. Ensaio biológicos do almeirão-roxo (*Cichorium intybus*) e barbatimão (*Stryphnodendron Barbatiman* Martius) em ratas com menopausa cirúrgica. **Rev. eletrônica farm.**, v. 7, n. 1, p. 65-80, 2010.
- GOMES, V.M.; CARVALHO, A.O.; DA CUNHA, M. et al. Purification and characterization of a novel peptide with antifungal activity from *Bothrops jararaca* venom. **Toxicon**, v. 45, p. 817-27, 2005.
- GOURMELON, A.; DELRUE, N. Validation in support of internationally harmonised OECD test guidelines for assessing the safety of chemicals. **Adv. Exp. Med. Biol.**, v. 856, p. 9-32, 2016.
- HERNANDES, L. Woundhealing evaluation of ointment from *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) in rat skin. **Braz. J. Pharm. Sci.**, v. 46, n. 3, p. 431- 436, 2010.
- KARATHIA, H. *Saccharomyces cerevisiae* as a model organism: a comparative study. **Plos One**, v. 6,

n. 2, p. 1–10. 2011.

LACAILLE-DUBOIS, M. A.; WAGNER, H. A review of the biological and pharmacological activities of saponins. **Phytomedicine**, v. 2, n. 4, p.363-386. 1996.

LUCENA, M. N.; MENDES, M. M.; BRANDEBURGO, M. I. H. Avaliação da estabilidade da pomada à base de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e sua eficácia na neutralização dos efeitos locais induzidos pela peçonha de *Bothrops pauloensis*. **Horizonte Científico**, v. 3, n. 1, p.1-29, 2009.

MELGAREJO, A. R. Serpentes Peçonhentas: principais grupos, identificação, veneno, acidentes e primeiros socorros [s.d.] Disponível em: <https://docplayer.com.br/55108214-Serpentes-peconhentas-principais-grupos-identificacao-veneno-acidentes-e-primeiros-socorros-anibal-r-melgarejo-biologo-phd.html>. Acesso em: 03 Jun. 2018.

MELLO, J. C. P. Taninos de *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville - (Mimosaceae) – barbatimão. **Cad. Farm.**, v. 13, n. 2, p. 105-109, 1997.

MOLYNEUX, R. J.; STEVENS, K. L.; JAMES, L. F. Chemistry of toxic range plants: Volatile constituents of Broomweed (*Gutierrezia sarothrae*). **J. Agric. FoodChem.**,v. 28, n. 6, p. 1332-1333, 1980.

NELSON, N. The vacuolar H⁺-ATPases- one of the most fundamental ion pumps in nature. **J. Exp. Biol.**, v. 172: 19-27, 1992.

NISHI, T.; FORGAC, M. The vacuolar (H⁺)-ATPases: nature most versatile proton pumps. **Nature Rev. Mol. Cell Bio**, v.3, n. 2, p. 94-103. 2002.

RIBEIRO, L. A.; JORGE, M. T; LEBRÃO, M. L. Prognostic factors for local necrosis in *Bothrops jararaca* (Brazilian pit viper) bites. **Trans R Soc Trop Med Hyg.**, v.95, n. 6, p. 630-4. 2001.

RODRIGUES, A.; CHAVES, N.S.T.; DAMASCENO, A.D. et al. Aspectos clínicos da intoxicação experimental de bovinos pelos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“rosquinha”). **Ciênc. Anim. Bras.**, v. 6, n.2, p.119-126, 2005.

SERRANO, R. Structure, function and regulation of plasma membrane H⁺-ATPase. **FEBS Lett.**, v. 325, p. 108-111, 1993.

VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. **Fundamentos de Bioquímica**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

WEN, F. H. Soroterapia. In: Cardoso, J. L. C (Coord.) **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier, 2003. p. 381-393.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido siálico 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Adesão 1, 2, 5, 6

Ascite 57, 58, 65, 70, 72, 77, 78, 81, 83, 86

B

Biotécnicas 10, 14, 33, 34, 38, 39, 41

C

Canino 12, 13, 14, 29, 41, 55, 91, 108, 110, 114

Caprinocultura 47

Cirurgia ortopédica 46, 96

Cistotomia 109, 111, 112

Citologia 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41

Citotoxicidade 16

Congestão 22, 64, 65, 66, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 79, 80, 83, 85, 86

D

Diagnóstico 11, 27, 28, 29, 31, 32, 36, 44, 46, 49, 53, 58, 59, 61, 65, 66, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 90, 91, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112

Dispneia 57, 58, 64, 65, 73, 76, 77, 79, 81, 87

E

Ectopia 102, 103, 105

Ejaculado 11, 13, 35, 36

Enzimas 1, 2, 3, 5, 6, 23, 24, 57, 85

Espermatozoide 11

Espermograma 10, 11, 12, 13

Exame de imagem 43, 44

Exames Laboratoriais 28, 29, 64, 80, 85, 91, 98, 104, 106, 111

F

Felino 53, 54, 55, 58, 61, 63, 102

Fraturas 43, 44, 45, 46, 100

Fundo vaginal 39, 40

G

Gametócitos 27, 28, 29, 30, 31

H

Hemoparasito 28, 31

Hepatozoon spp. 27, 28, 29, 31, 32

Hidronefrose 102, 104, 106

I

Imbricação 96, 98, 100

Inodilatador 65, 89

Intestino 114, 115, 116

J

Joelho 96, 97, 98

L

Leveduras 15, 19, 23

M

Manejo reprodutivo 49

Medicina Veterinária 1, 14, 27, 32, 33, 43, 47, 53, 62, 66, 76, 86, 92, 93, 94, 95, 96, 107, 108, 114, 124

Melhoramento genético 34, 37, 41

Metabolismo celular 16, 24

O

Ortopédica 43, 44, 46, 96

P

Peritonite Infecciosa Felina 52, 53, 54, 55, 62, 63

Prenhez 36, 39, 40, 41

Produção 17, 38, 47, 48, 50, 51, 63, 70, 71, 86

R

Ramos viscerais da aorta 114

Reprodução 10, 11, 13, 14, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 47, 49, 51, 124

S

Sêmen fresco 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41

Suplementação 48, 49, 50, 86

T

Testículo 102, 103, 104, 105

Tíbia 97, 98

Tratamento 4, 30, 43, 44, 46, 48, 53, 54, 59, 62, 65, 66, 67, 77, 80, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 94, 96, 97, 100, 106, 109, 110, 112

Trato urinário 108, 109, 110, 112, 113

U

Ultrassonografia 39, 49, 64, 93, 102, 103, 104, 106, 109, 110, 111, 112

V

Vírus 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 55, 56, 57, 59, 60

 **Atena**
Editora

2 0 2 0