

**José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)**

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza 3

Atena
Editora
Ano 2019

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A532	Análise crítica das ciências biológicas e da natureza 3 [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-359-0 DOI 10.22533/at.ed.590192705 1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Série. CDD 610.72
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 96 capítulos apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas e da Natureza, com produção de conhecimento que permeiam as mais distintas temáticas dessas grandes áreas.

Os 96 capítulos do livro trazem conhecimentos relevantes para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando no entendimento do meio ambiente em geral (físico, biológico e antrópico), suprimindo lacunas que possam hoje existir e contribuindo para que os profissionais tenham uma visão holística e possam atuar em diferentes regiões do Brasil e do mundo. As estudos que integram a *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* demonstram que tanto as Ciências Biológicas como da Natureza (principalmente química, física e biologia) e suas tecnologias são fundamentais para promoção do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para a investigação, observação, interpretação e divulgação/interação social no ensino de ciências (biológicas e da natureza) sob pilares do desenvolvimento social e da sustentabilidade, na perspectiva de saberes multi e interdisciplinares.

Em suma, convidamos todos os leitores a aproveitarem as relevantes informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas e da Natureza, com base nos resultados aqui dispostos.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
INIBIÇÃO DA PEÇONHA DE <i>Bothrops alternatus</i> (URUTU) 'IN VIVO' PELO PRINCÍPIO ATIVO ISOLADO VEGETAL LUPEOL	
Benedito Matheus dos Santos Klaus Casaro Saturnino Vanderlúcia Fonseca de Paula Mirian Machado Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.5901927051	
CAPÍTULO 2	7
INVESTIGAÇÃO DAS ATIVIDADES TÓXICA, ANTIDIARREICA E ANTIESPASMÓDICA DAS PARTES AÉREAS DE <i>SIDA RHOMBIFOLIA</i> L. (MALVACEAE)	
Rafael Lima Marinho Paiva Antônio Raphael Lima de Farias Cavalcanti Rayane Fernandes Pessoa Indyra Alencar Duarte Figueiredo Sarah Rebeca Dantas Ferreira Otemberg Souza Chaves Micaelly da Silva Oliveira Maria de Fátima Vanderlei de Souza Fabiana de Andrade Cavalcante	
DOI 10.22533/at.ed.5901927052	
CAPÍTULO 3	22
INVESTIGAÇÃO DE LECTINA E INIBIDOR DE TRIPSINA EM TUBÉRCULOS DE INHAME (<i>Dioscorea alata</i>) CULTIVADO NO NORDESTE DO BRASIL	
Julia Mariano Caju de Oliveira Edilza Silva do Nascimento Tatiane Santi Gadelha Carlos Alberto de Almeida Gadelha	
DOI 10.22533/at.ed.5901927053	
CAPÍTULO 4	38
ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS FILAMENTOSOS ALERGÊNICOS ENCONTRADOS EM PEÇAS ANATÔMICAS HUMANAS CONSERVADAS EM SOLUÇÃO DE FORMALDEÍDO	
Hércules Gonçalves de Almeida Medeiros Adna Cristina Barbosa de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.5901927054	
CAPÍTULO 5	50
MEIO AMBIENTE GENÉTICO E EMBRIÕES EXCEDENTÁRIOS	
Odair Bufolo Daiane Silva Berdusco Freire Andréia de Fátima Selvati Bredariol	
DOI 10.22533/at.ed.5901927055	

CAPÍTULO 6 62

PRODUÇÃO DE ÁCIDOS PROPANOICO E ACÉTICO POR PROPIONIBACTERIUM ACIDIPROPIONICI ADSORVIDA EM MONTMORILONITA K-10

Taciani do Santos Bella de Jesus
Lucidio Cristovão Fardelone
Gustavo Paim Valença
José Roberto Nunhez
José Augusto Rosário Rodrigues
Paulo José Samenho Moran

DOI 10.22533/at.ed.5901927056

CAPÍTULO 7 72

PRODUÇÃO DE B-GLUCANASES E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E REDUÇÃO DE BIOFILME DE *Candida albicans*

Glaucia Hollaender Braun
Henrique Pereira Ramos
Maria Laura Lucas Natal
Rosemeire Cristina Linhari Rodrigues Pietro

DOI 10.22533/at.ed.5901927057

CAPÍTULO 8 80

PRODUCTION AND STABILITY OF LIPASE AND PECTINASE PRESENT IN AGROINDUSTRIAL RESIDUES

Millena Cristiane de Medeiros Bezerra Jácome
Carlos Eduardo de Araújo Padilha
Murilo Ricardo do Nascimento Arrais
Maria Cecília Bezerra Caldas
Everaldo Silvino dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.5901927058

CAPÍTULO 9 84

PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DE UM CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO APÓS ADIÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE TiO₂

Luis Eduardo Genaro
Luana Mafra Marti
Ana Carolina Bosco Mendes
Rafael Amorim Martins
Angela Cristina Cilense Zuanon

DOI 10.22533/at.ed.5901927059

CAPÍTULO 10 91

PURIFICATION OF A XYLANASE FROM *Penicillium crustosum* AND ITS POTENTIAL USE IN CLARIFYING FRUIT JUICE

Jaina Caroline Lunkes
Vanessa Cristina Arfelli
Jorge William Fischdick Bittencourt
Rafael Andrade Menolli
Alexandre Maller
Jose Luís da Conceição Silva
Rita de Cássia Garcia Simão
Marina Kimiko Kadowaki

DOI 10.22533/at.ed.59019270510

CAPÍTULO 11 101

SENSIBILIDADE CELULAR E DE BIOFILME DE *Enterococcus* sp. AOS DESINFETANTES DE USO INDUSTRIAL

Luciana Furlaneto Maia
Naieli Mücke
Márcia Regina Terra
Danielle Karine Ohashi
Talita Butzske Bússolo
Márcia Cristina Furlaneto

DOI 10.22533/at.ed.59019270511

CAPÍTULO 12 115

SIMULAÇÃO NUMÉRICA DA PROPAGAÇÃO DE ONDAS CISALHANTES EM ROCHAS SEDIMENTARES A PARTIR DE IMAGENS MICROTOMOGRÁFICAS DE RAIOS X

Túlio Medeiros
José Agnelo Soares
Ronildo Otávio de Oliveira Neto
Juliana Targino Batista

DOI 10.22533/at.ed.59019270512

CAPÍTULO 13 127

STABILITY OF PECTINASE OF ASPERGILLUS NIGER IOC 4003 IN DIFFERENT SALTS FOR PURIFICATION IN BIPHASIC AQUEOUS SYSTEM

Millena Cristiane de Medeiros Bezerra Jácome
Murilo Ricardo do Nascimento Arrais
Carlos Eduardo de Araújo Padilha
Everaldo Silvino dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.59019270513

CAPÍTULO 14 131

TÉCNICA DE FISH APLICADA NA IDENTIFICAÇÃO DA MICROBIOTA DE REATOR DE LODO ATIVADO UTILIZADO NA DEGRADAÇÃO DE BLENIDAS

Lívia Cordi
Nelson Durán

DOI 10.22533/at.ed.59019270514

CAPÍTULO 15 142

TEMPERATURE AND pH EFFECTS ON THE ACTIVITY AND STABILITY OF THR XYLANASES PRODUCED BY THE THERMOPHILIC FUNGUS *Rasamsonia emersonii* S10

Jéssica de Araujo Zaroni
Eleni Gomes
Gustavo O. Bonilla-Rodriguez

DOI 10.22533/at.ed.59019270515

CAPÍTULO 16 147

TRIAGEM DE TRATAMENTO DE *Luffa cylindrica* PARA IMOBILIZAÇÃO DE *Saccharomyces cerevisiae* VISANDO A PRODUÇÃO DE INVERTASE

Beatriz Paes Silva
Brenda Kischkel
Nicolle Ramos dos Santos
André Álvares Monge Neto

DOI 10.22533/at.ed.59019270516

CAPÍTULO 17 159

AÇÃO FIBRINOLÍTICA DE PROTEASES PRODUZIDAS POR BACTÉRIAS ISOLADAS DE AMBIENTES AMAZÔNICOS

Thayana Cruz de Souza
Anni Kelle Serrão de Lima
Michele Silva de Jesus
Raimundo Felipe da Cruz Filho
Wim Maurits Sylvain Degrave
Leila de Mendonça Lima
Ormezinda Celeste Cristo Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.59019270517

CAPÍTULO 18 164

ÁCIDO CÍTRICO: UM ENFOQUE MOLECULAR

Letícia Fernanda Bossa
Daniele Sartori

DOI 10.22533/at.ed.59019270518

CAPÍTULO 19 174

ACTINOBACTÉRIAS ISOLADAS DE MANGUEZAL E SEU POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO

Gabriela Xavier Schneider
Jean Carlos Ramos de Almeida
Kassiely Zamarchi
Débora Santos
Danyelle Stringari
Renata Rodrigues Gomes

DOI 10.22533/at.ed.59019270519

CAPÍTULO 20 188

IDENTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS COM A CAPACIDADE DE BIODEGRADAÇÃO DO HERBICIDA ÁCIDO 2,4-DICLOROFENOXIACÉTICO

Juliana Barbosa Succar
Andressa Sbrano da Silva
Lidiane Coelho Berbert
Vinícius Ribeiro Flores
João Victor Rego Ferreira
Alexander Machado Cardoso
Ida Carolina Neves Direito

DOI 10.22533/at.ed.59019270520

CAPÍTULO 21 199

REABILITAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO DE QUARTZITO COM INSTALAÇÃO DE USINA SUSTENTÁVEL

Gabriel Silva Gomes

DOI 10.22533/at.ed.59019270521

CAPÍTULO 22	218
COMPOSIÇÃO FITOQUÍMICA E TOXICIDADE DAS FOLHAS DE <i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez (LAURACEAE)	
Viviane Mallmann	
Lucas Wagner Ribeiro Aragão	
Edineia Messias Martins Bartieres	
Valdeci José Pestana	
Shaline Séfara Lopes Fernandes	
Rogério César de Lara da Silva	
Tauane Catilza Lopes Fernandes	
Ana Francisca Gomes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.59019270522	
CAPÍTULO 23	223
CRESCIMENTO DE MUDAS DE <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. (Fabaceae) EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS COMPOSTOS COM RESÍDUOS DE CASTANHA-DO-BRASIL	
Givanildo Sousa Gonçalves	
Lúcia Filgueiras Braga	
Letícia Queiroz de Souza Cunha	
DOI 10.22533/at.ed.59019270523	
CAPÍTULO 24	236
SUBSTRATOS ORGÂNICOS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. (Fabaceae)	
Givanildo Sousa Gonçalves	
Lúcia Filgueiras Braga	
Letícia Queiroz de Souza Cunha	
DOI 10.22533/at.ed.59019270524	
SOBRE O ORGANIZADOR	253

INIBIÇÃO DA PEÇONHA DE *Bothrops alternatus* (URUTU) 'IN VIVO' PELO PRINCÍPIO ATIVO ISOLADO VEGETAL LUPEOL

Benedito Matheus dos Santos

Universidade Federal de Goiás – Regional
Jataí, Unidade Acadêmica Especial de Ciências
Agrárias, Jataí – Goiás

Klaus Casaro Saturnino

Universidade Federal de Goiás – Regional
Jataí, Unidade Acadêmica Especial de Ciências
Agrárias, Jataí – Goiás

Vanderlúcia Fonseca de Paula

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
Departamento de Química e Exatas, Jequié –
Bahia

Mirian Machado Mendes

Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí,
Unidade Acadêmica Especial de Biociências, Jataí
– Goiás

RESUMO: A maioria dos acidentes ofídicos no Brasil ocorrem com serpentes do gênero *Bothrops*. A peçonha botrópica é constituída de enzimas e toxinas não enzimáticas, que atuam sinergicamente, provocando severos danos teciduais locais como edema, dor intensa, sangramento e necrose severa. Metabólitos secundários vegetais tem sido cada vez mais estudados como inibidores de toxinas encontradas em peçonhas de serpentes. Neste contexto, o presente trabalho visou avaliar a inibição do dano causado pela peçonha de *Bothrops alternatus*, utilizando amostras resultantes da incubação da peçonha

bruta (20µg) com o princípio ativo Lupeol, nas concentrações de 1:20 e 1:50, (m/m). Os resultados permitiram perceber que o Lupeol apresenta a capacidade de inibir algumas das toxinas presentes na peçonha que provocam hemorragia e necrose.

PALAVRAS-CHAVE: Inibição, Lupeol, Necrose, Peçonha.

ABSTRACT: Most ophidian accidents in Brazil occur with *Bothrops* snakes. The botropic venom consists of non-enzymatic enzymes and toxins that act synergistically, causing severe local tissue damage such as edema, severe pain, bleeding, and severe necrosis. Vegetal secondary metabolites have been increasingly studied as inhibitors of toxins found in snake venoms. In this context, the present work aimed to evaluate the inhibition of the damage caused by the venom of *Bothrops alternatus*, using samples resulting from the incubation of the crude venom (20µg) with the active principle Lupeol at ratio of 1:20 and 1:50 (w/w). It was possible to notice that Lupeol is able to inhibit the some toxins present in the venom causing hemorrhage and necrosis.

KEYWORDS: Inhibition, Lupeol, Necrosis, Venom.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Saúde, ocorrem cerca de 22 mil acidentes ofídicos por ano no Brasil, dos quais, cerca de 90,5% ocorrem com serpentes do gênero *Bothrops* (Jararacas) (BARRAVIEIRA, 1993; FUNASA, 2001; FUNDACENTRO, INSTITUTO BUTÃTAN, 2001). Segundo a Coordenação Nacional de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos do Ministério da Saúde, o coeficiente de incidência é de 13,5 acidentes/100.000 habitantes e na região Centro-Oeste o índice é de 33 acidentes/100.000 habitantes.

A peçonha ofídica é constituída basicamente de proteínas (90 a 94% do peso seco), compreendendo enzimas e toxinas não enzimáticas. Esse “pool” de proteínas atua, sinergicamente, provocando severos danos teciduais locais, como edema, sangramento e necrose e sistemicamente essas proteínas prolongam o tempo de coagulação, além de causar hemorragias em locais distantes da picada.

Metabólitos secundários vegetais tem sido cada vez mais estudados visando diversas aplicações, incluindo a atuação como inibidores de toxinas ofídicas. Oliveira (2011) avaliou a capacidade de neutralização do veneno de *Bothrops jararaca* pelo extrato vegetal de *Clusia fluminensis*, muitas outras espécies vegetais já tiveram seu efeito antiofídico comprovado cientificamente, como por exemplo *Schizolobium parahyba* (MENDES, et al. 2008) e *Bombacopsis glabra*, da qual se isolou o composto p-cumarato de triacontila (MENDES, et al. 2013).

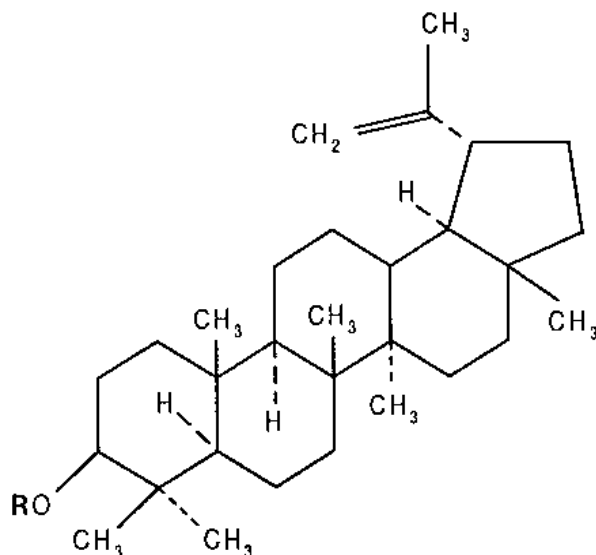
2 | OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a inibição do dano tecidual local causado pela peçonha de *Bothrops alternatus* (urutu), no músculo gastrocnêmio de camundongos, pelo princípio ativo isolado Lupeol (triterpenóide presente em frutas).

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Lupeol

O princípio ativo isolado vegetal Lupeol é um triterpenóide, que pertence à classe dos terpenos.



LUPEOL, R = H

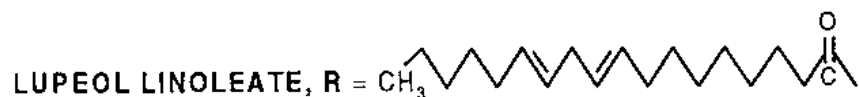


Figura 1 – Estrutura química do Lupeol. Fonte: GEETHA & VARALAKSHMI, 2001

3.2 Peçonha

Foi utilizada a peçonha de *Bothrops alternatus* liofilizada foi gentilmente doada pelo prof. Dr. Luiz Fernando Moreira Izidoro, armazenada em freezer a -18°C , a mesma foi parcialmente reconstituída em solução de NaCl 0,9%, posteriormente a concentração de proteínas foi mensurada através de dosagem de proteínas totais pelo método de Biureto (GORNALL, et al. 1949), para que a dose a ser utilizada fosse estipulada.

3.3 Animais

O modelo animal utilizado para o experimento foi camundongo Swiss, adulto, fêmea pesando 18-22g cedido pelo biotério central da Universidade Federal de Goiás. A utilização do animais seguiu metodologia conforme descrito e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de animais da Regional Jataí, Protocolo: CEUA/UFG – 106/2015

3.4 Metodologia

Para avaliar a atividade miotóxica foram utilizadas amostras resultantes da incubação da peçonha bruta de *B. alternatus* (20 μg) com o princípio ativo Lupeol, durante 15 minutos a 37°C , em duas razões (1:20 e 1:50, m/m), nos testes 1 e 2, respectivamente. As amostras, após a incubação, foram aplicadas no músculo gastrocnêmio direito de camundongos Swiss (n=3).

Após 3 horas os animais foram anestesiados e eutanasiados com sobredose de Xilazina 300 mg/kg e Cetamina 32 mg/kg, via *IP*. Também foram realizados controles negativo e positivo com solução de NaCl 0,9% (m/v), Lupeol (1000ug) e peçonha bruta (20ug), respectivamente. Após eutanásia, foi realizada a coleta do músculo inoculado para análise, o qual foi preservado em formol a 10%.

Posteriormente, realizou-se o processamento para desidratação, diafanização e parafinização das amostras, e posterior confecção das laminas histológicas que foram coradas pela bateria de coloração hematoxilina-eosina (HE). Após a confecção das laminas histológicas, foi realizada a análise em microscópio óptico em maior e menor aumento.

4 | RESULTADOS/DISCUSSÃO

Os extratos vegetais e os princípios ativos isolados constituem uma interessante fonte de compostos capazes de atuar de diversas formas sobre patologias, consistindo em um promissor e interessante campo de descobertas.

A fisiopatologia do envenenamento botrópico é caracterizada pela presença de intensa hemorragia nas primeiras 3 horas após o acidente podendo evoluir para necrose e processos inflamatórios, culminando em perda tecidual.

Com a realização das análises histológicas do material coletado (figura 2), constatou-se que o grupo controle positivo (figura A), o qual recebeu a aplicação apenas da peçonha apresentou intensa hemorragia, bem como alterações como, distanciamento e fragmentação das fibras musculares, congestão e presença de infiltrado inflamatório, evidenciando também o edema proeminente e a desorganização e morte das células por necrose.

O grupo 1 (figura B) que recebeu a peçonha combinada com Lupeol, na razão de 1:20 (m/m), exibiu uma melhor estruturação do tecido muscular quando comparado ao grupo controle com apenas peçonha. Foi possível visualizar a diminuição da hemorragia e considerável redução da congestão e ausência de fibras desfragmentadas. Na análise do grupo 2 que recebeu peçonha combinada com Lupeol na razão de 1:50 (m/m), constatou-se que o tecido se apresentava com uma maior homogeneidade, poucos focos hemorrágicos de menor intensidade e significativa redução de infiltrado inflamatório.

A mionecrose é o evento de morte de células do tecido muscular, caracterizada pela desorganização do citoplasma, seguido da perda da integridade da membrana plasmática e consequente ruptura celular, sendo possível observar no tecido a perda das estriações transversais das fibras e o afluxo de células inflamatórias (GRIVICICH, et al 2007).

As toxinas capazes de provocar hemorragia são capazes também de causar a mionecrose, de modo secundário, devido a isquemia causada pelo déficit de sangue ocasionando prejuízo na irrigação dos tecidos próximos a picada. Essas toxinas são

capazes de destruir a matriz extracelular e a membrana basal endotelial, causando danos a microvasculatura e ao arranjo estrutural do tecido muscular (Gutiérrez et al. 2009).

A análise e comparação dos músculos inoculados com os controles peçonha (figura 2 A) e solução salina (NaCl 0,9%) (figura 2 D) mostram a magnitude do dano causado por 20ug de peçonha de *B. alternatus*. A análise histopatológica dos músculos que receberam o princípio ativo Lupeol, combinado com a peçonha (figura 2 B e C) permite afirmar que o composto tem a capacidade de inibir toxinas hemorrágicas e é parcialmente capaz de neutralizar o efeito miotóxico da peçonha. O composto Lupeol não causou hemorragia ou necrose no tecido muscular quando inoculado (resultado não mostrado).

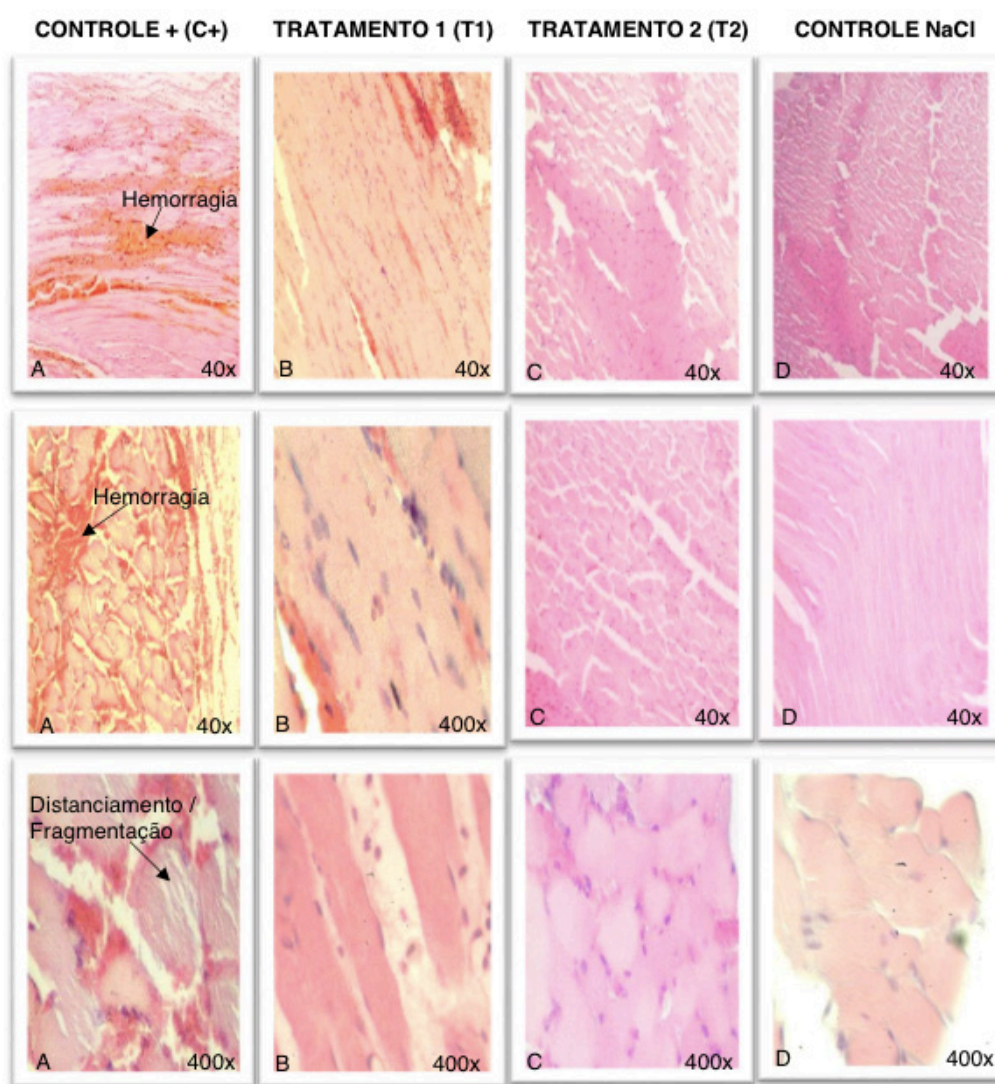


Figura 2 - Análise histopatológica de seções do músculo gastrocnêmio de camundongos inoculados com peçonha de *B. alternatus*, eutanasiados após 3 horas, analisados em aumentos de 40x e 400x por microscopia de luz. A) Peçonha de *B. alternatus* (C+) 20 ug, B) Peçonha de *B. alternatus* + Lupeol 1:20 m/m (T1), C) Peçonha de *B. alternatus* + Lupeol 1:50 m/m (T2), D) Solução salina NaCl 0,9%. (m/v).

5 | CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que o composto Lupeol apresenta capacidade de inibir toxinas presentes na peçonha que provocam hemorragia e que causam necrose por isquemia. Novos testes devem ser realizados para avaliar esse mecanismo de inibição e avaliar se o princípio ativo Lupeol é efetivo em inibir outras classes de toxinas existentes na peçonha botrópica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Saúde. Incidência de acidentes por serpentes. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 2000 a 2016.** Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/1025-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/animais-peconhentos-serpentes/12-animais-peconhentos-serpentes/13712-situacao-epidemiologica-dados>>. Acessado em: 12/09/2017.

FUNASA, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos.** 2ª ed. Brasília: Funasa, 2001.

FUNDACENTRO, MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO. **PREVENÇÃO DE ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS.** INSTITUTO BUTANTÃ São Paulo 2001.

GEETHA, T.; VARALAKSHMI, P. Anti-inflammatory activity of lupeol and lupeol linoleate in rats. **Journal of ethnopharmacology**, v. 76, n. 1, p. 77-80, 2001.

GORNALL, A. G.; BARDAWILL, C. J.; DAVID, M. M.; J. **Biol.Chem.**, 177-751, 1949.

GRIVICICH, I.; REGNER, A.; ROCHA, A. B. Morte Celular por Apoptose. *Revista Brasileira de Cancerologia*, v. 53, p. 335-343, 2007.

GUTIÉRREZ, J. M.; ESCALANTE, T.; RUCAVADO, A. Experimental pathophysiology of systemic alterations induced by Bothrops asper snake venom. **Toxicon**, v. 54, p. 976-987, 2009.

MENDES, M. M.; OLIVEIRA, C. F.; LOPES, D. S.; VALE, L. H. F.; ALCÂNTARA, T. M.; IZIDORO, L. F. M.; RODRIGUES, V. M. Anti-snake venom properties of *Schizolobium parahyba* (Caesalpinoideae) aqueous leaves extract. **Phytotherapy research**, v. 22, n. 7, p. 859-866, 2008.

MENDES, M. M.; VIEIRA, S. A. P. B.; GOMES, M. S. R.; PAULA, V. F.; ALCÂNTARA, T. M.; HOMSI-BRANDEBURGO, M. I.; DOS SANTOS, J. L.; MAGRO, A. J.; FONTES, M. R. M.; RODRIGUES, V. M. Triacontyl p-coumarate: An inhibitor of snake venom metalloproteinases. **Phytochemistry**, v. 86, p. 72-82, 2013.

OLIVEIRA, Eduardo Coriolano de. Avaliação dos extratos vegetais de *Clusia fluminensis planch & triana* na neutralização de atividades biológicas provocadas pelo veneno de *Bothrops jararaca*. 2011.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-359-0

