

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza 2

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza 2

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 2 [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-358-3 DOI 10.22533/at.ed.583192705 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
AS LIBÉLULAS (ODONATA: INSECTA) DE CONCEIÇÃO DA BARRA, ESPÍRITO SANTO, DEPOSITADAS NA COLEÇÃO ZOOLOGICA NORTE CAPIXABA / CZNC	
Karina Schmidt Furieri Carolini Cavassani Arianny Pimentel Storari	
DOI 10.22533/at.ed.5831927051	
CAPÍTULO 2	10
FORMIGAS (Hymenoptera: Formicidae) ASSOCIADAS ÀS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE UMA HIDRELÉTRICA DO SUL DO BRASIL	
Junir Antonio Lutinski Cladis Juliana Lutinski	
DOI 10.22533/at.ed.5831927052	
CAPÍTULO 3	23
IDENTIFICAÇÃO DA HERPETOFAUNA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS CERES	
Alexandre Pereira de Oliveira Filho Marcos Vitor dos Santos Almada Jorge Freitas Cieslak	
DOI 10.22533/at.ed.5831927053	
CAPÍTULO 4	32
CRIAÇÃO DE PACAS (<i>Cuniculus paca</i>) COMO ALTERNATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE PRODUÇÃO E RENDA EM RIO BRANCO - ACRE	
Francisco Cildomar da Silva Correia Reginaldo da Silva Francisco Valderi Tananta de Souza Vania Maria Franca Ribeiro Fábio Augusto Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.5831927054	
CAPÍTULO 5	46
FISCALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO: AVIFAUNA RESGATADA PELO MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DA BAHIA	
Diego Silva Macedo Alanna Barreto dos Santos Lucas Gabriel Souza Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5831927055	
CAPÍTULO 6	56
LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA EM AMBIENTE URBANO E RURAL NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO, RS, BRASIL	
Brenda Silveira de Souza Marcelo Pereira de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.5831927056	

CAPÍTULO 7 68

ASPECTOS PSICOLÓGICOS NO ESPORTE: REFLEXÕES, QUESTIONAMENTOS E INFLUÊNCIAS DO ESTRESSE E ANSIEDADE NOS ATLETAS DE HANDEBOL

Rômulo Dantas Alves
Taís Pelição
Marcos Gabriel Schuindt Acácio
Luan Henrique Roncada
Debora Gambary Freire Batagini
Rubens Venditti Júnior

DOI 10.22533/at.ed.5831927057

CAPÍTULO 8 81

EFEITO DO TAMANHO DA QUADRA SOBRE AÇÕES TÉCNICAS E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM JOVENS JOGADORES DE FUTSAL

Matheus Luiz Penafiel
Alexsandro Santos da Silva
Dagnou Pessoa de Moura
Osvaldo Tadeu da Silva Junior
Bruno Jacob de Carvalho
Yacco Volpato Munhoz
Julio Wilson Dos-Santos

DOI 10.22533/at.ed.5831927058

CAPÍTULO 9 90

EFEITOS DO ALONGAMENTO AGUDO SOBRE A FORÇA DE MEMBROS SUPERIORES NO ARREMESSO DO ATLETISMO

Fernando Barbosa Carvalho
Márcio Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5831927059

CAPÍTULO 10 100

INFLUÊNCIA DA CARGA TABAGÍSTICA SOBRE O TRANSPORTE MUCOCILIAR NASAL DE TABAGISTAS ATIVOS

Alessandra Mayumi Marques Masuda
Iara Buriola Trevisan
Tamara Gouveia
Caroline Pereira Santos
Guilherme Yassuyuki Tacao
Tamires Veras Soares
Ercy Mara Cipulo Ramos
Dionei Ramos

DOI 10.22533/at.ed.58319270510

CAPÍTULO 11 110

LESÃO RENAL AGUDA POR VANCOMICINA: ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE A INCIDÊNCIA, FATORES DE RISCO E MORTALIDADE EM PACIENTES CRÍTICOS

Lais Maria Bellaver de Almeida
Isabella Gonçalves Pierri
Karina Zanchetta Cardoso Eid
Welder Zamoner
Daniela Ponce
André Balbi

DOI 10.22533/at.ed.58319270511

CAPÍTULO 12 121

LESÃO RENAL AGUDA POR VANCOMICINA: ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE A INCIDÊNCIA, FATORES DE RISCO E MORTALIDADE EM PACIENTES NÃO CRÍTICOS

Isabella Gonçalves Pierri
Lais Maria Bellaver de Almeida
Karina Zanchetta Cardoso Eid
Welder Zamoner
André Balbi
Daniela Ponce

DOI 10.22533/at.ed.58319270512

CAPÍTULO 13 133

POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO CORTICAL EM BEBÊS A TERMO E PRÉ-TERMO

Dayse Mayara Oliveira Ferreira
Letícia Sampaio de Oliveira
Rafaela Cristina da Silva Bicas
Yara Bagali Alcântara
Brena Elisa Lucas
Ana Cláudia Figueiredo Frizzo

DOI 10.22533/at.ed.58319270513

CAPÍTULO 14 146

PROCEDÊNCIA DOS ENCAMINHAMENTOS À MATERNIDADE DO HC- FMB-UNESP DOS CASOS GRAVES E DE MORTE MATERNA ASSOCIADOS À HIPERTENSÃO ARTERIAL

Eduardo Minoru Nomura
Victoria de Carvalho Zaniolo
Ariel Althero Zambon
Ana Débora Souza Aguiar
Eduarda Baccari Ferrari
José Carlos Peraçoli

DOI 10.22533/at.ed.58319270514

CAPÍTULO 15 160

SERIA A ANESTESIA UMA INTERFERÊNCIA NO TRATAMENTO DE ELETROACUPUNTURA EM CAMUNDONGOS INFECTADOS POR *Strongyloides venezuelensis*?

Maria Teresa da Silva Bispo
Luana dos Anjos Ramos

DOI 10.22533/at.ed.58319270515

CAPÍTULO 16 175

ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA CANHOTOS E OS DESAFIOS ENFRENTADOS EM ATIVIDADES CLÍNICAS E LABORATORIAIS

Julio Martinez Alves Oliveira
Suzely Adas Saliba Moimaz
Artênio José Isper Garbin
Tânia Adas Saliba

DOI 10.22533/at.ed.58319270516

CAPÍTULO 17 181

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS DE *MYRTACEAE* CONTRA BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES

Juliana Barbosa Succar
Gabriele Marques Pinto
Tauana de Freitas Pereira
Ida Carolina Neves Direito
Maria Cristina de Assis
Cristiane Pimentel Victório

DOI 10.22533/at.ed.58319270517

CAPÍTULO 18 193

ATIVIDADE DE CELULASES, BETA-GLICOSIDASES E XILANASES DE *Trichoderma harzianum* E *Trichoderma asperellum* EM BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR

Mariane Cristina Mendes
Cristiane Vizioli de Castro Ghizoni
Fabiana Guillen Moreira Gasparin
Maria Inês Rezende

DOI 10.22533/at.ed.58319270518

CAPÍTULO 19 206

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA, CONCENTRAÇÃO DE ENZIMA E TEMPO DE REAÇÃO NA HIDRÓLISE DA LACTOSE

Poline Wilke
Karen Jaqueline Haselroth
Raquel Ströher

DOI 10.22533/at.ed.58319270519

CAPÍTULO 20 223

AVALIAÇÃO DE FONTES ALTERNATIVAS DE CARBONO NA PRODUÇÃO DE QUITINASE EXTRACELULAR POR FUNGOS FILAMENTOSOS

Victoria Pommer
Letícia Mara Rasbold
Jorge William Fischdick Bittencourt
Alexandre Maller
Marina Kimiko Kadowaki

DOI 10.22533/at.ed.58319270520

CAPÍTULO 21 231

AVALIAÇÃO DO EFEITO PROBIÓTICO DE *Lactobacillus rhamnosus* V5 CONTRA *SALMONELLA ENTERICA* sorovariedade *Typhimurium*.

Carina Terumi Tsuruda
Patrícia Canteri De Souza
Erick Kenji Nishio
Ricardo Sérgio Couto de Almeida
Luciano Aparecido Panagio
Ana Angelita Sampaio Baptista
Sandra Garcia
Renata Katsuko Takayama Kobayashi
Gerson Nakazato

DOI 10.22533/at.ed.58319270521

CAPÍTULO 22 241

BIOFILME BACTERIANO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS : TEM COMO EVITAR?

Natara Favaro Tosoni
Naiele Mucke
Márcia Regina Terra
Márcia Cristina Furlaneto
Luciana Furlaneto Maia

DOI 10.22533/at.ed.58319270522

CAPÍTULO 23 258

BIOFILTRO DE RESÍDUO ORGÂNICO APLICADO NA DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA SALOBRA

Francielle Fernandes Gonçalves de Barros
Rebecca Carvalho Mendes e Silva
Charles Albert Moises Ferreira
Juliana Parolin Ceccon

DOI 10.22533/at.ed.58319270523

CAPÍTULO 24 270

BIOLOGIA E APLICAÇÕES PRÉ-CLÍNICAS DO MODELO EXPERIMENTAL SARCOMA 180

Paulo Michel Pinheiro Ferreira
Renata Rosado Drumond
Carla Lorena Silva Ramos
Rayran Walter Ramos de Sousa
Débora Caroline do Nascimento Rodrigues
Ana Paula Peron

DOI 10.22533/at.ed.58319270524

CAPÍTULO 25 288

BIORREPOSITÓRIO DE SALIVA EM ESTUDOS GENÉTICO-MOLECULARES: AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE EXTRAÇÃO DE DNA APÓS LONGOS PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO

Natália Ramos
Thais Francini Garbieri
Thiago José Dionísio
Carlos Ferreira dos Santos
Lucimara Teixeira das Neves

DOI 10.22533/at.ed.58319270525

CAPÍTULO 26 302

CONTROLE DA ESTERILIZAÇÃO DE AUTOCLAVES DO BIOTÉRIO CENTRAL DA UNIOESTE E DE UM ABRIGO PARA IDOSOS, CASCAVEL, PR

Helena Teru Takahashi Mizuta
Fabiana André Falconi
Sara Cristina Sagae Schneider
Rodrigo Hinojosa Valdez
Leanna Camila Macarini

DOI 10.22533/at.ed.58319270526

CAPÍTULO 27	309
ELEIÇÃO DE SISTEMAS MICROEMULSIONADOS PARA INCORPORAÇÃO DE CAFEÍNA PARA TRATAMENTO DE LIPODISTROFIA GINÓIDE	
<ul style="list-style-type: none"> Julia Vila Verde Brunelli Maria Virgínia Scarpa Flavia Lima Ribeiro Maccari Tayara Luísa Paranhos de Oliveira Ribeiro de Almeida 	
DOI 10.22533/at.ed.58319270527	
CAPÍTULO 28	316
ESTATÍSTICA PARAMÉTRICA E NÃO PARAMÉTRICA NA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA NA FERMENTAÇÃO DO CAFÉ	
<ul style="list-style-type: none"> Deusélio Bassini Fioresi Wilton Soares Cardoso Weliton Barbosa de Aquino Luzia Elias Ferreira Vinícius Serafim Coelho 	
DOI 10.22533/at.ed.58319270528	
CAPÍTULO 29	326
ENZYMATIC HYDROLYSIS OF SUGARCANE BAGASSE PRE-TREATED BY ALKALINE SOLUTION IN FLUIDIZED BED REACTOR	
<ul style="list-style-type: none"> Felipe A. F. Antunes Guilherme F. D. Peres Thaís. S. S. Milessi Letícia E. S. Ayabe Júlio C. dos Santos Silvio S. da Silva 	
DOI 10.22533/at.ed.58319270529	
CAPÍTULO 30	331
ESTUDO DESCRITIVO SOBRE O USO DE FOLHAS DA BATATA-DOCE E POTENCIAL PARA REDUÇÃO DE EFEITOS OXIDATIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> Thaís Cristina Coelho de Ornelas Salazar Roberta Cattaneo Horn Rodrigo Fernando dos Santos Salazar Diego Pascoal Golle Jana Koefender Andreia Quatrin Carolina Peraça Pereira Regis 	
DOI 10.22533/at.ed.58319270530	
CAPÍTULO 31	339
FITOTOXICIDADE INDUZIDA PELA CO-EXPOSIÇÃO A NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITÂNIO E ARSÊNIO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE CRESPA (<i>L. sativa</i> var. <i>crispa</i>)	
<ul style="list-style-type: none"> Flávio Manoel Rodrigues Da Silva Júnior Eduarda De Moura Garcia Rodrigo De Lima Brum Silvana Manske Nunes Mariana Vieira Coronas Juliane Ventura Lima 	
DOI 10.22533/at.ed.58319270531	

CAPÍTULO 32	345
FOTOBIOREATOR DE MICROALGAS PARA O TRATAMENTO DE EMISSÕES GASOSAS UTILIZANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS	
Ana Beatriz Medeiros Dantas	
Luana Valezi	
Vitória Luciana de Souza	
Roberto Shiniti Fujii	
DOI 10.22533/at.ed.58319270532	
CAPÍTULO 33	355
HIDRÓLISE ENANTIOSSELETIVA DE α - E β -BUTIRILOXIFOSFONATOS MEDIADAS POR LIPASE DE CANDIDA RUGOSA	
Lucidio Cristovão Fardelone	
José Augusto Rosário Rodrigues	
Paulo José Samenho Moran	
DOI 10.22533/at.ed.58319270533	
CAPÍTULO 34	365
IDENTIFICAÇÃO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS NOS EXTRATOS DAS CASCAS E AMÊNDOAS DO TUCUMÃ POR MEIO DE PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA E AVALIAÇÃO DA INIBIÇÃO POR BIOFILMES COM <i>C. ALBICANS</i>	
Luis Fhernando Mendonça da Silva	
Ana Cláudia Rodrigues de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.58319270534	
CAPÍTULO 35	376
INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE CARBONO E NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DE TANASE POR FUNGO ISOLADO DE CACAU NO SUL DA BAHIA	
Priscilla Macedo Lima Andrade	
Julyana Stoffel Britto	
Camila Oliveira Bezerra	
Ana Paula Trovatti Uetanabaro	
Andrea Miura da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.58319270535	
SOBRE O ORGANIZADOR	381

SERIA A ANESTESIA UMA INTERFERÊNCIA NO TRATAMENTO DE ELETROACUPUNTURA EM CAMUNDONGOS INFECTADOS POR *Strongyloides venezuelensis*?

Maria Teresa da Silva Bispo

Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde,
UFMT- Universidade Federal de Mato Grosso,
Avenida Valdon Varjão, nº 6.390. CEP: 78600-000
Barra do Garças, Mato Grosso, Brazil.

Luana dos Anjos Ramos

Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde,
UFMT- Universidade Federal de Mato Grosso,
Avenida Valdon Varjão, nº 6.390. CEP: 78600-000
Barra do Garças, Mato Grosso, Brazil.

RESUMO: A acupuntura é uma técnica de tratamento por punção em pontos específicos que vem sendo estudada experimentalmente a fim de se entender e comprovar sua eficácia. Diante dos resultados publicados, a acupuntura vem sendo experimentalmente testada para o tratamento de parasitoses como a Estrongiloidíase. Sendo de grande importância a escolha do anestésico a ser utilizado durante o tratamento experimental - para minimizar o estresse animal sem interferir nos resultados - o objetivo deste trabalho foi analisar o efeito da anestesia sobre o tratamento com eletroacupuntura - no ponto E36 (*Zuzanli*) - de camundongos infectados com aproximadamente 2.000 larvas de *Strongyloides venezuelensis*. Trinta e quatro camundongos machos, pesando entre 25g e 50g, foram

separados em 4 grupos: Sem anestesia; anestesiados com Acepran+Ketamina; com Xilazina+Ketamina e com Acepran+Xilazina. Dados como consumo de água e ração, o peso dos animais e das fezes e contagem de ovos por grama de fezes, foram coletados de 3/3 dias (dia 0 – controle – pré-infecção; 3º, 6º, 9º, 12º e 15º dpi – dias após a infecção). Nesses dias também foram feitos os tratamentos por eletroacupuntura no acuponto E36. No 15º dpi, os animais foram mortos por aprofundamento da anestesia e feita a retirada do intestino para contagem de vermes. Observou-se que a anestesia com Xilazina+Ketamina não interferiu nos parâmetros analisados, quando comparado ao grupo não anestesiado. Assim conclui-se que a anestesia com Xilazina+Ketamina pode ser utilizada durante o tratamento experimental por eletroacupuntura da infecção por *Strongyloides venezuelensis*, em camundongos, pois não interfere no mesmo.

PALAVRAS-CHAVE: *Strongyloides venezuelensis*; Anestesia; Eletroacupuntura; Acuponto E36; Oviposição.

ABSTRACT: Acupuncture is a treatment by puncturing technique in specific body marks denominated acupoints, which has been experimentally studied in purpose to understand and verify its effectiveness. Considering the published results, acupuncture has been

experimentally tested for the treatment of parasitic diseases such as Strongyloidiasis. Being of great importance the choice of anesthetic to be used during the experimental treatment, to minimize animal stress without interfering in the results, the objective of this study was to analyze the effect of anesthesia on the treatment with electroacupuncture at point E36 (Zuzanli). Thirty-four male mice, weighing between 25g and 50g were divided into four groups: Without Anesthesia; Anesthetized with Acepran+Ketamine; with Xylazine+Ketamine and with Acepran+Xylazine. Data as water and food intake, animals and feces weight, and eggs per gram of feces were collected on days 0 (day zero – control – before infection), 3th dpi (days post infection), 6th dpi, 9th dpi, 12th dpi and 15th dpi. In those days were made the treatment through the electrical stimulation in acupoint E36. At the 15th dpi the animals were killed by deepening anesthesia and the small intestine was removed for worms counting. It was analyzed parameters when compared to the non-anesthetized group. Thus, it is concluded that Xylazine+Ketamine anesthesia can be used during the experimental treatment by electroacupuncture of *Strongyloides venezuelensis* infection in mice since it does not interfere with it.

KEYWORDS: *Strongyloides venezuelensis*; Anesthesia; Electroacupuncture; Acupoint E36; Oviposition.

1 | INTRODUÇÃO

Anestésicos

Esta classe de fármacos vem sendo utilizados desde antes da descoberta de seus efeitos no organismo para alívio de dores e desconfortos (CARVALHO, 1994). Uns dos primeiros anestésicos foram a cocaína, utilizada para substituição da morfina que causava uma grande dependência em seus usuários (FERREIRA e MARTINI, 2001) e o ópio, que promovia anestesia por inalação em procedimentos cirúrgicos (DUARTE, 2005), hoje consideradas drogas ilegais. Contudo, através delas pode-se extrair outras substâncias, como a morfina e a lidocaína, consideradas anestésicas (CARVALHO, 1994; FERREIRA e MARTINI, 2001; DUARTE, 2005). Não obstante, com o passar dos anos, os anestésicos foram sendo melhorados pela indústria farmacêutica devido à sintetização de substâncias opioides, podendo assim agir localmente ou sistemicamente, com base na dose administrada (ALVES e BRAZ, 2002; PASIN e SCHNATH, 2007; MANICA, 2009). A partir do conhecimento dos efeitos e com o auxílio da anatomia comparada os anestésicos foram integrados às práticas de ciência que envolvem procedimentos cirúrgicos e experimentais em animais para se atingir um grau razoável de relaxamento muscular para facilitar a cirurgia e, principalmente, produzir analgesia suficiente a fim de que o animal não sofra mantendo-se assim, o zelo e respeito pela ética na experimentação animal (SCHANAIDER e SILVA, 2004; ANDRADE et al., 2006; JORDAN e WRIGHT, 2010).

Acupuntura

A acupuntura era antigamente um conjunto de métodos empíricos utilizados por vários povoados e passados durante as gerações. O primeiro registro foi um tratado feito há 5.000 anos que reunia todos os conhecimentos que circulavam na China na época (MANN, 1994). Esse tratado auxiliou na disseminação das técnicas de acupuntura que viria a ser difundida e transformada em ciência, ainda que sua chegada no Ocidente tenha provocado dúvidas quanto a aplicação e eficácia do tratamento (SCOGNAMILLO-SZABÓ e BECHARA, 2001; WEN, 2006). Com o avanço nas pesquisas envolvendo acupuntura foi possível começar a compreender os mecanismos utilizados e os efeitos obtidos, assim como a descoberta da interferência em outros sistemas como o imunológico (WEN, 2006). A acupuntura pode gerar propriedades analgésicas, a efeitos no sistema cardiovascular, aparelho locomotor e trato gastrointestinal. Neste último, a acupuntura em determinados pontos atua na contratilidade gástrica, peristaltismo, motilidade intestinal, modulação da resposta imunológica e melhora na dispepsia, com um resultado positivo e menor desconforto, já que o uso de fármacos pode provocar efeitos colaterais muitas vezes desagradáveis (SMART et al., 1986; DILL, 1992; JOAQUIM, 2003; PILLA et al., 2008; ANJOS-RAMOS, 2015). Para o estudo mais aprofundado dos seus efeitos, tem se optado pela experimentação animal em acupuntura. Esses experimentos geralmente são feitos sob o efeito de anestésicos, para diminuir o estresse animal e facilitar a imobilização do mesmo para o tratamento. Entretanto, apesar da utilização em larga escala, a literatura científica não tem se atido ao fato de que os mesmos podem vir a alterar os resultados obtidos.

Estrongiloidíase

A Estrongiloidíase é uma parasitose causada pelo nematodo do gênero *Strongyloides* e a espécie *Strongyloides stercoralis* é a responsável pela infecção humana (SCHAD, 1989). Possui grande distribuição mundial com maior incidência em regiões com clima tropical. No Brasil, considerado um país tropical, essa infecção parasitária torna-se um importante problema de saúde e que é descuidada e negligenciada socialmente, podendo gerar situações de hiperinfecção da doença ou sua disseminação no organismo do paciente (SUDRÉ et al., 2006; PAULA e COSTA-CRUZ, 2011). Relatada por Bavay em 1876, essa espécie apresenta um ciclo bastante complexo podendo se desenvolver em meio externo e no hospedeiro. Para investigações científicas a espécie *Strongyloides venezuelensis* é uma das frequentemente utilizadas em roedores (TAKAMURE, 1995). Através das pesquisas feitas é possível conhecer gradualmente a relevância da resposta imune na expulsão das larvas no organismo por meio das interleucinas (IL-3, IL-4, IL-5 e IL-10), eosinófilos, mastócitos e resposta Th2, as quais contribuem para a eliminação, alterações morfofuncionais do parasito (KHAN et al., 1993; GONÇALVES et al., 2010; MARRA et al., 2010), entre outros. Os

fármacos anti-helmínticos são utilizados como tratamento (HUGGINS et al., 2001), ainda que alguns apresentem efeitos colaterais. Recentemente, surgiu a expectativa de tratamento através da Eletroacupuntura e, ainda que apresente efeitos diferentes entre os pontos estudados (Anjos-Ramos, 2015), é uma nova vertente a ser incentivada na pesquisa científica já que são poucas as pesquisas que relacionam acupuntura e parasitismo, o que auxiliaria para melhor entender os efeitos da acupuntura em organismos parasitados.

Na escolha de um anestésico em uma experimentação animal é importante se levar em consideração o mecanismo de ação e as interações que podem ocorrer com os parâmetros a serem analisados, ademais do custo e viabilidade. As classes de anestésicos promovem diferentes resultados e suas interações não são detalhadamente descritas para tratamentos por acupuntura. Assim, tornam-se relevantes e necessárias as pesquisas que relatem essa interação, pois grande parte não descreve o uso dos anestésicos em sua metodologia, o que fomenta dúvidas se há ou não interferência desse fármaco, e em quais pontos ou tratamentos o anestésico poderia causar alguma alteração nos resultados obtidos pela acupuntura científica.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Animais

Foram utilizados um total de 34 camundongos (*Mus musculus*) machos (uma vez que os hormônios sexuais femininos podem interferir na oviposição em algumas parasitoses) (KLEIN, 2000; RIVERO et al., 2002) jovens, entre 5 e 6 semanas, pesando entre 25 e 50g, provenientes do Centro de Manutenção de Animais de Experimentação (CMAE) da Universidade Federal de Mato Grosso e, mantidos no Laboratório de Acupuntura Científica e Investigações Infecto-Morfológicas (LACIIM) com condições de umidade e temperatura adequados; e água e ração ad libitum, durante os experimentos. O Projeto foi aprovado pelo COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ANIMAL (CEPA) da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT (n. 23108.002959/13-3). Os camundongos foram divididos aleatoriamente em 4 grupos experimentais: anestesiados com a associação de Xilazina+Ketamina (n=9); anestesiado com Acepran+Ketamina (n=10); anestesiado com Acepran+Xilazina (n=5) e grupo sem anestesia (n=10), todos infectados e tratados em acuponto E36.

Inicialmente, os animais foram vermifugados com ivermectina (Ivomec®) diluído em água (3,5mL/500mL) durante 7 dias. Após um intervalo de mais 7 dias para que a vermifugação não interferisse no experimento e para adaptação dos animais em seus grupos, decorreu a infecção. Coletou-se dos grupos o consumo de água e ração, o peso dos animais e o peso das fezes, das quais foram retiradas 3 amostras de 2,0 gramas cada, para a contagem de ovos, no dia 0 (dia zero – controle – dia da

infecção), 3º dpi (dias após infecção), 6º dpi, 9º dpi, 12º dpi e 15º dpi. Nesses dias aconteceu o tratamento com eletroacupuntura. No 15º dpi os animais foram mortos por aprofundamento da anestesia e realizou-se laparotomia para retirada de vermes do Intestino Delgado (ID).

Parasito e técnicas parasitológicas

A cepa de *S. venezuelensis* utilizada na pesquisa foi oriunda do Departamento de Parasitologia da Universidade Federal de Minas Gerais, mantida em laboratório desde 1987. A mesma cepa está sendo mantida em Gerbilos (*Meriones unguiculatus*) no LACIIM – CUA/UFMT, para os experimentos. Por meio de ovos presentes nas fezes dos Gerbilos infectados foi realizada uma coprocultura que foi deixada por um período mínimo de 72 horas em uma incubadora a 27°C. Após esse período, foi utilizada a técnica de Baermann modificada por Moraes (1948) para a recuperação das larvas infectantes por meio de decantação (NEVES et al., 2011). Posteriormente, as larvas foram lavadas, centrifugadas durante 3 minutos (3.000 rotações por minuto) por 3 vezes e fixadas 20 µL da solução com as larvas L3 para contagem e estimativa do número de larvas para infecção. Após a contagem, foram inoculadas aproximadamente 2.000 larvas por via subcutânea em cada camundongo.

Para realizar a contagem de ovos, as fezes de cada grupo foram separadas em um total de três amostras de cada. Essa coleta foi realizada nos dias experimentais (3/3 dias). Para cada amostra utilizou-se 2,0 gramas de fezes e 28 ml de solução saturada, que foram homogeneizadas. A contagem foi efetuada na câmara de McMaster, observando-se os gradeados da câmara, em um aumento de 10 vezes no Microscópio Biológico Binocular LED 1600X LM2100B LUMEN®. Em seguida, calculou-se a quantidade de ovos por grama de fezes (OPG).

Após a morte dos animais ocorreu a laparotomia, através da qual por uma incisão na linha mediana obteve-se acesso à cavidade abdominal, para a retirada do ID dos animais. Executou-se um corte longitudinal no ID para que a migração das larvas fêmeas adultas (L5) para a placa de Petri acontecesse pelo método de Baermann-Moraes (1948). A recuperação desses vermes no ID durou cerca de 3 horas para que após esse procedimento as larvas obtidas fossem fixadas em formaldeído 10% e, posteriormente, contadas.

Tratamento por Acupuntura e Administração dos Anestésicos

O tratamento de acupuntura aconteceu no 3º dpi, 6º dpi, 9º dpi, 12º dpi e 15º dpi após uma tricotomia dos pelos para melhor acesso ao acuponto. Com base em conhecimentos anatômicos e os indicados pela literatura, foi utilizada uma caneta localizadora de pontos (Acupuntoscópio Eletrônico Múltiplo), e assim o ponto pode ser marcado nos camundongos. A eletroacupuntura foi feita por eletroestimulador FesVif 995 QUARK® no acuponto E36 (Zusanli - Estômago 36), localizado abaixo e

lateralmente à patela, à margem lateral da tíbia, e a estimulação teve duração de 15 minutos.

Os animais receberam uma dose via intraperitoneal dos anestésicos, referentes a cada grupo, correspondente ao seu peso nos dias de tratamento. A dose de Acepromazina (Acepran®) foi de 0,2 ml/1000g, enquanto a dose de Xilazina (Anasedan®) foi de 1 mL/1000g e Ketamina (Ketamin®) 0,75mL/1000g. As doses foram calculadas a partir de protocolos já testados anteriormente em outras pesquisas e adequados em experimentos pilotos para que se obtivesse boa sedação (DAMY et al., 2010).

Parâmetros Morfométricos

Após a morte dos animais, foi feita a laparotomia, por uma incisão na linha mediana obteve-se acesso à cavidade abdominal. O ID foi separado e em seguida foram feitas as medidas do comprimento do ID, comprimento e espessura do duodeno. Foram utilizados fita métrica e Paquímetro Digital 150mm Black Bulc® para maior precisão.

Análises Estatísticas

Os resultados foram expressos como média \pm erro padrão (SEM). Para comparação dos valores médios dos parâmetros foram empregados Análise de Variância (ANOVA), seguidos de Teste de Comparações Múltiplas de Tukey, com limite de significância estatística até 5% ($p < 0,05$).

3 | RESULTADOS

Durante o decorrer do experimento podemos observar que todos os grupos apresentam uma redução de peso (Figura 1) nos primeiros dias de parasitose, e que os grupos Acepran+Xilazina, Xilazina+Ketamina e Sem Anestesia apresentam um aumento no último dia, indicando o fim da doença que ocorre nessa espécie. Isso em comparação com o peso no dia de infecção, considerado peso inicial (PI). Porém só podemos notar uma diferença significativa no grupo Sem Anestesia, que pode estar associada tanto ao fim da Estrongiloidíase como ao tratamento de EA, que promovem essa alteração no peso já descrita na literatura.

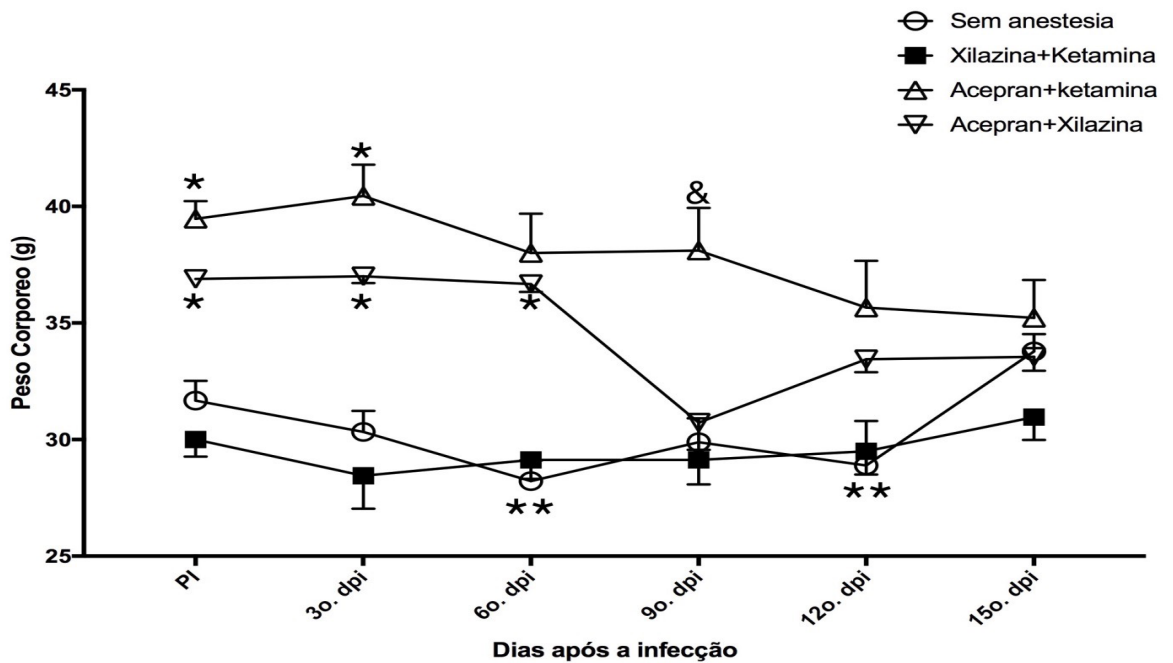


Figura 1: Peso corpóreo dos animais submetidos ao tratamento (Média ± erro padrão)

* $p < 0,05$ PI, 3° e 6° dpi vs 12° e 15° dpi; ** $p < 0,05$ 6° e 12° dpi vs 15° dpi grupo sem anestesia; & $p < 0,05$ 9° dpi do grupo anestesiado com Acepran+Ketamina vs o 9° dpi dos demais grupos no mesmo dia. (ANOVA; pós-teste de Tukey).

Com a realização da coleta das medidas de consumo podemos notar um padrão diferente em se tratando de níveis instáveis para o consumo de ração (Figura 2 A) e estáveis para água (Figura 2B). Entretanto, o grupo anestesiado com Acepran+Ketamina mostrou um consumo maior de ingestão de água no 9° dpi. As mesmas diferenças são demonstradas pelas tabelas 1 e 2, onde conseguimos observar que no 9° dpi o grupo Acepran+Ketamina apresenta uma diferença significativa do 3° dpi do mesmo grupo na verificação da ingestão de água.

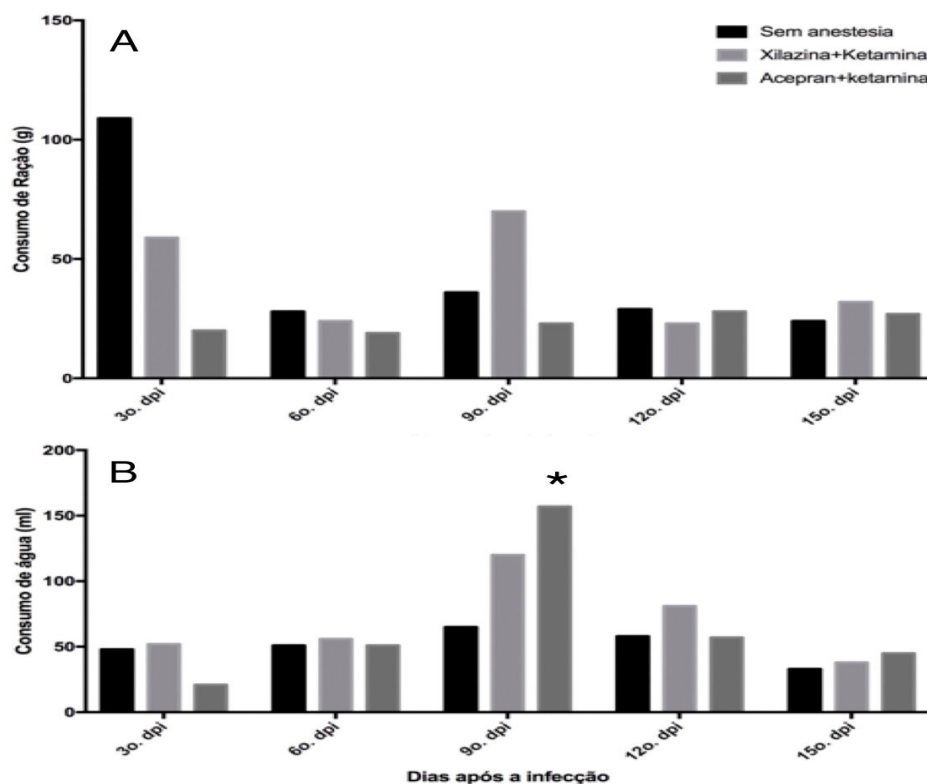


Figura 2: Consumo de ração (A) e água (B) dos animais submetidos ao tratamento * $p < 0,05$ 9º dpi vs o 3ºdpi, grupo Acepran+Ketamina. (ANOVA; pós-teste de Tukey).

Grupos	Dias de Tratamento				
	3º dpi	6º dpi	9º dpi	12º dpi	15º dpi
Acepran+Ketamina	20 g	19 g	23 g	28 g	27 g
Xilazina+Ketamina	59 g	74 g	70 g	23 g	32 g
Sem Anestesia	109 g	28g	36 g	29 g	24 g

Tabela 1: Consumo de ração nos dias de tratamento (g)

Grupos	Dias de Tratamento				
	3º dpi	6º dpi	9º dpi	12º dpi	15º dpi
Acepran+Ketamina	21 mL	51 mL	157 mL *	57 mL	45 mL
Xilazina+Ketamina	52 mL	56 mL	120 mL	81 mL	41 mL
Sem Anestesia	48 mL	51 mL	65 mL	58 mL	33 mL

Tabela 2: Ingestão de água nos dias de tratamento (mL)

*p<0,05 vs 3º dpi do mesmo grupo.

Após a infecção, as fêmeas de *S. venezuelensis* seguem para o ID, preferencialmente para o duodeno, onde se encontrarão em fase adulta, completando seu desenvolvimento e amadurecimento, iniciando a deposição e liberação de ovos nas fezes do hospedeiro (FERNANDES et al., 2008; BAEK et al., 2002). Com aproximadamente 2.000 larvas infectantes de *S. venezuelensis*, é possível obter uma estimativa do número de ovos liberados nas fezes e verificar o pico de oviposição do parasito. Os grupos anestesiados com Xilazina+Ketamina, Acepran+Ketamina e grupo Sem Anestesia obtiveram um pico no 9º dpi ao analisarmos os outros dias desses mesmos grupos (Figura 3). A oviposição do grupo anestesiado com Acepran+Ketamina e Acepran+Xilazina apresentaram diferença no 6º dpi quando comparado com os demais grupos no mesmo dia. Entretanto, o grupo de Acepran+Xilazina mostrou, ainda, uma diferença no 9º dpi em relação aos outros grupos que apresentaram picos no mesmo dia.

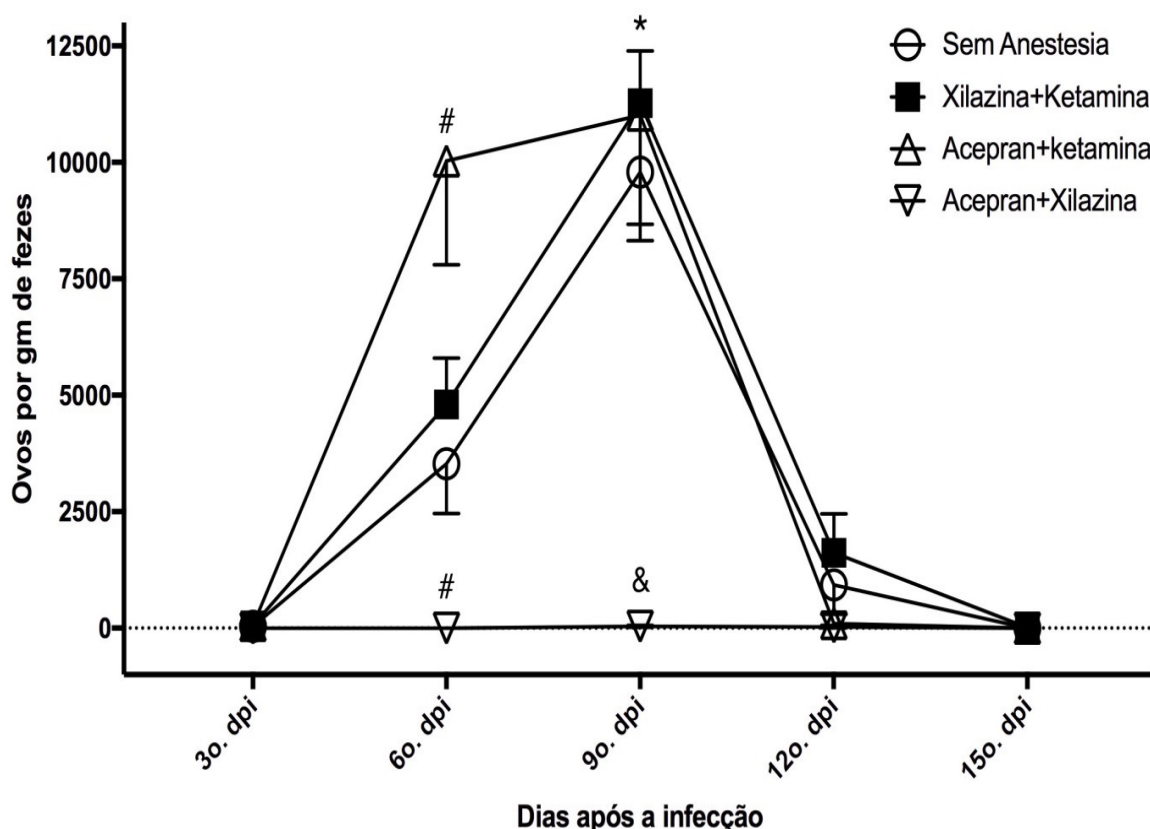


Figura 3: OPG dos animais durante o tratamento (Média ± erro padrão).

*p<0,05 o 9º dpi vs 3º dpi, 6º dpi, 12º dpi e 15º dpi dos grupos Xilazina+Ketamina, Acepran+Ketamina e Sem Anestesia; #p<0,05 Acepran+Ketamina e Acepran+Xilazina vs os demais grupos no 6º dpi; &p<0,05 Acepran+Xilazina no 9º dpi vs os demais grupos no mesmo dia. (ANOVA; pós-teste de Tukey).

Tanto a resposta imunológica dos camundongos como o tratamento com EA ao qual foram submetidos podem estar associados com a falta de vermes adultos no 15º dpi.

Ao ser retirado o ID para contagem de vermes foi notado uma elasticidade atípica nos intestinos dos animais submetidos à dose de anestésicos, porém não houve diferença estatística quanto à morfometria do intestino dos animais (Figura 4).

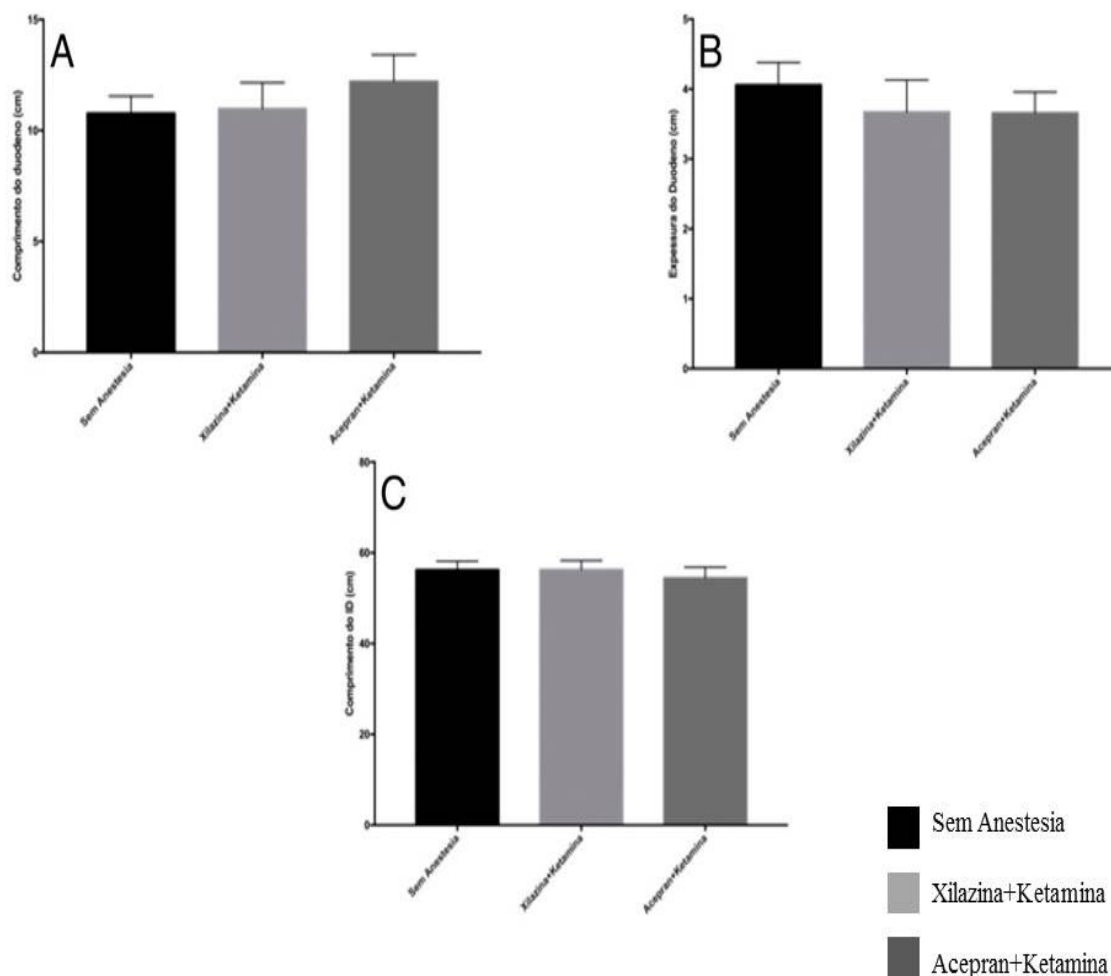


Figura 4: Análise morfométrica do ID quanto à: A) Comprimento do duodeno; B) Espessura do duodeno; C) Comprimento do ID, em centímetros (média \pm erro padrão).

4 | DISCUSSÃO

Pela primeira vez, camundongos infectados com *S. venezuelensis*, são tratados com acupuntura no acuponto E36; da mesma forma é a primeira vez que se estuda o efeito de anestésicos sobre o tratamento de acupuntura, independente do modelo experimental. Por ser uma área completamente nova, o estabelecimento de um protocolo adequado para a realização dos experimentos em acupuntura deve ser feito com atenção ao tipo de sedação utilizada. Podemos perceber a importância de tais resultados e sua relevância ao serem apresentados, já que alguns anestésicos podem ocasionar interferência em modelos experimentais de tratamentos e/ou enfermidades gerando efeitos como os mostrados para quase todas as associações de anestésicos

neste modelo.

Apesar de muitas parasitoses relacionarem-se ao déficit no desenvolvimento físico e cognitivo além da desnutrição (MOTTA e SILVA, 2002), que resulta em uma queda no peso, o acuponto E36 está associado diretamente ao estômago e pode influenciar a diminuição de peso, por meio do tratamento do desequilíbrio do metabolismo nesse meridiano (ALVES, 2012). Tanto o tratamento com acupuntura quanto o uso de anestésico atuam no SNC e podem estar envolvidos no bloqueio de alguns centros importantes, como o centro da fome, por exemplo. Possivelmente, através desse bloqueio, os animais tenham perdido peso. Entretanto, notamos que a associação entre parasitose, acupuntura e uso de anestesia também promoveu queda de peso, é possível apontar que diferentes anestésicos atuam na diminuição do ganho de peso dos animais.

O que se tem discutido é a respeito da redução significativa de peso em hamsters pelo uso de anestésicos inalatórios, como o halotano (BUSSARD et al., 1974; DOMINGUES et al., 2012). Em contrapartida, alguns pontos de acupuntura, como o E36, associados a medicamentos e/ou fitoterápicos também promovem redução de peso (ALVES, 2012). Portanto, se associamos as três variáveis, podemos sugerir que o grupo Xilazina+Ketamina foi o que menos apresentou alteração no peso dos animais, ou seja, não interferiu. Esse resultado corroboraria na ideia de que as diferentes classes e associações de anestésicos podem promover efeitos nesse parâmetro.

Por outro lado, os anestésicos testados apresentaram alterações no padrão de oviposição deste modelo experimental, comparado ao grupo não anestesiado. O que se conhece é sobre o uso de benzodiazepínicos e uretano em tratamentos de acupuntura do trato gastrointestinal, os quais não interferiram na carga parasitária de *Leishmania major* (SHAKIBAPOUR et al., 2015) e não alterou os resultados obtidos pela acupuntura (SU et al., 2014; WANG et al., 2012; YUXUE et al., 2015), respectivamente. Não obstante, o uso de barbitúricos em tratamentos de acupuntura provoca aumento de contratilidade gástrica (QIAN et al., 1999; JOAQUIM, 2003). A partir disso, e dos resultados expostos podemos sugerir que as alterações parasitológicas observadas neste experimento, foram dependentes do tipo de anestésico utilizado. Sabe-se, através de experimentos feitos previamente que, o pico de oviposição para *S. venezuelensis* em camundongos ocorre entre o 7º e 9º dpi (SATO e TOMA, 1990; AMARANTE e OLIVEIRA-SEQUEIRA, 2002) e que em tratamento de acupuntura no acuponto E36 apresenta perfil de oviposição no 9º dpi em ratos (ANJOS-RAMOS et al., 2018). Kobayaashi e Horii (2008) acompanharam a infecção de *Strongyloides papillosus* em coelhos sem o uso de anestésicos ou acupuntura. Esse resultado corrobora com o padrão apresentado pela associação entre Xilazina+Ketamina no qual não observamos interferência.

Após o pico, há uma redução no número de ovos contados indicando a remissão da parasitose no organismo dos animais através da eliminação das larvas adultas, que já foi descrita na literatura que ocorre entre o 10º e 14º dpi e, que após esse período

a eliminação se torna completa (SATO e TOMA, 1990; AMARANTE e OLIVEIRA-SEQUEIRA, 2002). Isso ocorre devido ao sistema imunológico do camundongo que possui uma resistência natural a este tipo de parasito (FERNANDES et al., 2008). O sistema imunológico através de interleucinas liberadas por células do tipo Th2 auxilia na ativação de outras células da resposta inata, eosinófilos principalmente, e na produção de imunoglobulinas, IgE e IgG1 em camundongos, que estimularam a produção de muco pelas células calciformes presentes no epitélio superficial da mucosa (FERNANDES et al., 2008; TAYLOR et al., 2012; YASUDA et al., 2012). A resposta imunológica dos camundongos e o tratamento com EA ao qual foram submetidos podem estar associados com a falta de vermes adultos no 15º dpi.

Contudo, deve-se ter em conta as alterações na ingestão hídrica que seria um indicativo de toxicidade provocada pelos anestésicos (YAO et al., 2007). E em se tratando do intestino, o mesmo pode vir a sofrer alterações morfofisiopatológicas, já que o local de aplicação, via intraperitoneal, pode ter provocado essa toxicidade causada pela absorção exacerbada do fármaco (CARVALHO, 1994), apesar de os níveis de consumo do grupo Xilazina+Ketamina se apresentarem normais, tornando essa associação segura para esse tratamento experimental.

No entanto, outras classes de fármacos como os antibióticos podem causar alterações morfológicas nas criptas duodenais em aves (VIOLA e VIEIRA, 2007). Sendo assim, os anestésicos poderiam causar alterações na parede intestinal pelo fato de a administração no organismo dos animais tratados possuírem um intervalo curto e que a acupuntura não tenha agido sobre essa alteração em específico. Ao mesmo tempo, não é possível relatar o motivo de não encontrarmos diferenças entre as medidas do ID e do duodeno, por falta de estudos semelhantes a este.

Interessantemente, apesar dos dados já publicados na literatura científica, observamos que a associação de Xilazina+Ketamina apresentou resultados semelhantes aos obtidos no grupo não anestesiado, para todos os parâmetros analisados. Uma vez que o objetivo do uso de anestésicos seria minimizar o estresse dos animais durante os experimentos, vemos nesse anestésico um forte candidato a ser utilizado em modelos parasitados e tratados com acupuntura.

5 | CONCLUSÃO

Em conclusão, podemos afirmar que a associação dos anestésicos Xilazina+Ketamina não foi capaz de alterar os parâmetros analisados do tratamento de eletroacupuntura da infecção por *S. venezuelensis*, sendo assim indicada para o uso nesse modelo experimental, afim de minimizar o estresse animal. Entretanto, mais experimentos devem ser realizados para analisar o possível efeito dos anestésicos em outros parâmetros.

6 | AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao Departamento de Parasitologia da Universidade Federal de Minas Gerais, que gentilmente cedeu a cepa de *S. venezuelensis*, na pessoa do Prof. Dr. Allan Lane de Melo. Ao Centro de Manutenção de Animais de Experimentação (CMAE), pelos animais bem cuidados e cedidos. E à toda equipe do Laboratório de Acupuntura Científica e Investigações Infecto-Morfológicas (LACIIM).

REFERÊNCIAS

- ALVES, C.P. **Uso da acupuntura em crianças com excesso de peso e sintomatologia de ansiedade**: um estudo exploratório. 171f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.
- ALVES, T.C.A.; BRAZ, J.R.C. Efeitos da associação da clonidina à ropivacaína na anestesia peridural. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 4, p. 410-419, 2002.
- AMARANTE, A.F.T.; OLIVEIRA-SEQUEIRA, T.C.G. *Strongyloides venezuelensis* infection susceptibility of seven inbred strains of mice. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 3, p. 273-278, 2002.
- ANDRADE, A.; PINTO, S.C.; OLIVEIRA, R.S. **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Scielo-ed. FIOCRUZ, Mangueiras, p. 247-263, 2006.
- ANJOS-RAMOS, L. **Caracterização do trânsito gastrointestinal e atuação da acupuntura sistêmica em ratos infectados com *Strongyloides venezuelensis***. 86 f. Dissertação (Doutorado em Parasitologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.
- ANJOS-RAMOS, L. et al. Electroacupuncture in rats infected with *Strongyloides venezuelensis*: effects on gastrointestinal transit and parasitological measurements. **Acupuncture in Medicine** v. 36, n. 1, p. 44-51, 2018.
- ARENA, G. et al. Fenotiazínicos: usos, efeitos e toxicidade em animais de grande e pequeno porte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 7, n. 12, 2009.
- BAEK, B. et al. Persistent infection with *Strongyloides venezuelensis* in the Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). **The Korean journal of parasitology**, v. 40, n. 4, p. 181, 2002.
- BUSSARD, D.A. et al. Fetal changes in hamsters anesthetized with nitrous oxide and halothane. **The Journal of the American Society of Anesthesiologists**, v. 41, n. 3, p. 275-278, 1974.
- CARVALHO, J.C.A. Farmacologia dos anestésicos locais. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 44, n. 1, p. 75-82, 1994.
- DAMY, S.B. et al. Aspectos fundamentais da experimentação animal - aplicações em cirurgia experimental. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 1, p. 103-111, 2010.
- DILL, S.G. Acupuncture for gastrointestinal disorders. **Problems in veterinary medicine**, v. 4, n. 1, p. 144-154, 1992.
- DOMINGUES, C.E. et al. Efeito do halotano sobre a gestação e a viabilidade embrionária em ratos - Estudo experimental. **Revista Ciências em Saúde**, v. 2, n. 4, p. 32-41, 2012.

- DUARTE, D.F. Opium and opioids: a brief history. **Revista brasileira de anestesiologia**, v. 55, n. 1, p. 135-146, 2005.
- FERNANDES, A. et al. Evaluation of the immune response *against Strongyloides venezuelensis* in antigen-immunized or previously infected mice. **Parasite immunology**, v. 30, n. 3, p. 139-149, 2008.
- FERREIRA, P.E.M.; MARTINI, R.K. Cocaine: myths, history and abuse. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 23, n. 2, p. 96-99, 2001.
- GONÇALVES, A.L.R. et al. A new faecal antigen detection system for *Strongyloides venezuelensis* diagnosis in immunosuppressed rats. **Experimental parasitology**, v. 125, n. 4, p. 338-341, 2010.
- HUGGINS, D. et al. Tratamento da estrogiloidíase humana e outras parasitoses intestinais com dose única de ivermectina. **Pediatrico Mod**, v. 58, p. 168-170, 2001.
- JOAQUIM, J.G.F. **Efeito da acupuntura e eletroacupuntura na contração gástrica em cães (*Canis familiaris*)**. 105 f. Dissertação (Mestrado- Área de Cirurgia Veterinária- Subárea: Acupuntura) – Universidade Estadual de São Paulo. Botucatu, 2003.
- JORDAN, B.D.; WRIGHT, E.L. Xenon as an anesthetic agent. **American Association of Nurse Anesthetists Journal**, v. 78, n. 5, p. 387-392, 2010.
- KHAN, A.I. et al. Mucosal mast cells and the expulsive mechanisms of mice against *Strongyloides venezuelensis*. **International journal for parasitology**, v. 23, n. 5, p. 551-555, 1993.
- KLEIN, S.L. The effects of hormones on sex differences in infection: from genes to behavior. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 24, n. 6, p. 627-638, 2000.
- KOBAYASHI, I.; HORII, Y. Gastrointestinal motor disturbance in rabbits experimentally infected with *Strongyloides papillosus*. **Veterinary parasitology**, v. 158, n. 1, p. 67-72, 2008.
- MANICA, J. **Anestesiologia: princípios e técnicas**. 3a ed. Porto Alegre, Artmed Editora, p. 227-242, 2009.
- MANN, F. **A Antiga Arte Chinesa de Curar**. São Paulo, ed. Hermus, p. 208, 1994.
- MARRA, N.M. et al. Faecal examination and PCR to detect *Strongyloides venezuelensis* in experimentally infected Lewis rats. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 105, n. 1, p. 57-61, 2010.
- MORAES, R.G. Contribuição para o estudo do *Strongyloides stercoralis* e da Estrogiloidíase no Brasil. **Revista de Serviços Especializados em Saúde Pública**, v. 1, p. 507-624, 1948.
- MOTTA, M.E.F.A.; SILVA, G.A.P. Parasites induced diarrheas. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 2, n. 2, p. 117-127, 2002.
- NEVES, D.P. et al. **Parasitologia Humana**. 12. Ed. São Paulo: ed. Atheneu, p 295-99, 2011.
- PASIN, S.S.; SCHNATH, F. Cuidados de enfermagem na analgesia por cateter peridural. **Revista Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, v. 27, n. 2, p. 69-73, 2007.
- PAULA, F.M.; COSTA-CRUZ, J.M. Epidemiological aspects of *strongyloidiasis* in Brazil. **Parasitology**, v. 138, n. 11, p. 1331-1340, 2011.
- PILLA, P.C.; SOLDERA, J.; BERNARDI, L.S. A acupuntura como terapêutica da síndrome do intestino irritável. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 37, n. 3, 2008.

- QIAN, L.; PETERS, L.J.; CHEN, J.D.Z. Effects of electroacupuncture on gastric migrating myoelectrical complex in dogs. **Digestive diseases and sciences**, v. 44, n. 1, p. 56-62, 1999.
- RIVERO, J.C. et al. Age-and sex-related changes in susceptibility of Wistar rats to *Strongyloides venezuelensis* infection. **Journal of veterinary medical science**, v. 64, n. 6, p. 519-521, 2002.
- SCHAD, G.A. Morphology and life history of *Strongyloides stercoralis*. **Strongyloidiasis: A major roundworm infection of man**, p. 85-104, 1989.
- SHAKIBAPOUR, M. et al. Therapeutic effect of acupuncture in BALB/c model of cutaneous leishmaniasis. **Advanced biomedical research**, v. 4, 2015.
- SCHANAIDER, A.; SILVA, P.C. Uso de animais em cirurgia experimental. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 19, n. 4, p. 441-7, 2004.
- SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. V. R.; BECHARA, G. H. Acupuntura: bases científicas e aplicações. **Ciência rural**, v. 31, n. 6, p. 1091-1099, 2001.
- SMART, H.L.; MAYBERRY, J.F.; ATKINSON, M. Alternative medicine consultations and remedies in patients with the irritable bowel syndrome. **Gut**, v. 27, n. 7, p. 826-828, 1986.
- SU, Y.S. et al. Somatosensory nerve fibers mediated generation of de-qi in manual acupuncture and local moxibustion-like stimuli-modulated gastric motility in rats. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2014, p. 1-8, 2014.
- SUDRÉ, A.P. et al. Diagnóstico da Estrongiloidíase humana: importância e técnicas. **Revista de Patologia Tropical**, v. 35, n. 3, p. 173-84, 2006.
- TAKAMURE, A. Migration route of *Strongyloides venezuelensis* in rodents. **International journal for parasitology**, v. 25, n. 8, p. 907-911, 1995.
- TAYLOR, M.D.; VAN DER WERF, N.; MAIZELS, R.M. T cells in helminth infection: the regulators and the regulated. **Trends in immunology**, v. 33, n. 4, p. 181-189, 2012.
- VIOLA, E.S.; VIEIRA, S.L. Suplementação de acidificantes orgânicos e inorgânicos em dietas para frangos de corte: desempenho zootécnico e morfologia intestinal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1097-1104, 2007.
- WANG, X. et al. Are primo vessels (PVs) on the surface of gastrointestinal involved in regulation of gastric motility induced by stimulating acupoints ST36 or CV12?. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2012, p. 1-8, 2012.
- WEN, T. S. **Acupuntura clássica chinesa**. 12ª reimpressão da 1ª ed. São Paulo, Cultrix, p. 9-16, 2006.
- YAO, M.; RITCHIE, H.E.; BROWN-WOODMAN, P.D. A developmental toxicity screening test of valerian. **Journal of ethnopharmacology**, v. 113, n. 2, p. 204-209, 2007.
- YASUDA, K. et al. Contribution of IL-33-activated type II innate lymphoid cells to pulmonary eosinophilia in intestinal nematode-infected mice. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 9, p. 3451-3456, 2012.
- YUXUE, Z. et al. Effect of manual acupuncture on bowel motility in normal kunming mouse. **Journal of Traditional Chinese Medicine**, v. 35, n. 2, p. 227-233, 2015.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-358-3

