

Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 2

Edson da Silva
(Organizador)



 **Atena**
Editora

Ano 2020

Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 2

Edson da Silva
(Organizador)



 **Atena**
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremonesi

Karine de Lima

Luiza Batista

Maria Alice Pinheiro

Edição de Arte

Luiza Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 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, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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

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

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

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

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

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

Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará

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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. 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. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a 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
Prof^a Dr^a 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^a Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. 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. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Tópicos multidisciplinares em ciências biológicas

2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Edson da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

T673 Tópicos multidisciplinares em ciências biológicas 2 [recurso eletrônico] / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-228-9
DOI 10.22533/at.ed.289202707

1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Edson da.
CDD 570

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas” é uma obra composta por estudos de diferentes áreas das ciências biológicas e da saúde. A obra foi ampliada e recebeu mais 47 capítulos distribuídos em três volumes. Os e-books foram organizados por trabalhos resultantes de pesquisas, ensaios teóricos e vivências dos autores.

As ciências biológicas englobam áreas do conhecimento relacionadas às ciências da vida e incluem a biologia, a saúde humana e a saúde animal. Nesta obra, apresento textos completos e atuais sobre estudos desenvolvidos durante a formação acadêmica ou na prática profissional. Os autores são filiados a diversos cursos de graduação e de pós-graduação em ciências biológicas, saúde, tecnologia e áreas afins.

Em seus 15 capítulos o volume 2 aborda, de forma categorizada, os trabalhos de pesquisas, revisões narrativas e ensaios teóricos que transitam nos vários caminhos da atuação em ciências biológicas e áreas correlatas. Neste volume você encontra textos sobre biologia celular e molecular, aquicultura e pesca, anatomia, fisiologia, microbiologia, fitoterapia e muito mais.

Espero que as experiências compartilhadas neste volume contribuam para o enriquecimento de novas práticas profissionais com olhares multidisciplinares para as ciências biológicas e suas áreas afins. Agradeço aos autores que tornaram essa edição possível e desejo uma ótima leitura a todos.

Edson da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA ANATOMIA NA MEDICINA – UMA REVISÃO DE LITERATURA

Davi César Gama Maia
Sandy Evelyn Porto Dutra
Laura Pinho-Schwermann
Ada Cordeiro de Farias
Elton Rodrigues Santos
Anderson Luz do Nascimento
Antônia Livia de Sousa Moreira
Daiana Maria Gomes do Nascimento
Lucas Rodrigues Gomes
Hellen Cryslen Bernardo Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.2892027071

CAPÍTULO 2 6

O USO DE ANIMAIS DE LABORATÓRIO EM AULAS PRÁTICAS E MÉTODOS ALTERNATIVOS NO ENSINO DE FISIOLOGIA

Marina de Toledo Durand
Giovanna Develis
Cássio José Sgarbi Filho
Fernando Storti de Pieri
Pedro Afonso Ferreira Haupenthal
André Luis Antoneli Senju
Lucélio Bernardes Couto
Reinaldo Bulgarelli Bestetti

DOI 10.22533/at.ed.2892027072

CAPÍTULO 3 18

CONSTRUÇÃO DE SALA TEMÁTICA PARA PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE BOTÂNICA EM ESCOLAS

Rodrigo Aparecido de Souza Ribeiro
Kaline Neves de Almeida
Nelson Antunes de Moura

DOI 10.22533/at.ed.2892027073

CAPÍTULO 4 25

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO FERRAMENTAS DE APOIO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR: UM PROJETO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Bruno Fernandes da Costa
Marcia Taborda

DOI 10.22533/at.ed.2892027074

CAPÍTULO 5 37

ANÁLISE COMPARATIVA MACROSCÓPICA DO FÍGADO DE TUBARÃO-MARTELO *SPHYRNA LEWINII* E *SPHYRNA ZYGAENA*

Gabriel Nicolau Santos Sousa
Inara Pereira da Silva
Gustavo Augusto Braz Vargas
Alessandra Tudisco da Silva
Daniela de Alcantara Leite dos Reis
Marcos Vinícius Mendes Silva
Carlos Eduardo Malavasi Bruno

DOI 10.22533/at.ed.2892027075

CAPÍTULO 6 45

INSIGHTS INTO THE REPRODUCTIVE BIOLOGY OF SHARPNOSE SEVENGILL SHARK (*HEPTRANCHIAS PERLO*) IN THE WESTERN SOUTH ATLANTIC

André Paulo Correa de Carvalho

Bianca de Sousa Rangel

Alberto Ferreira de Amorim

DOI 10.22533/at.ed.2892027076

CAPÍTULO 7 61

ECOLOGIA TRÓFICA DE RAIAS CAPTURADAS PELA PESCA DE CAMARÃO-ROSA NO SUDESTE BRASILEIRO

Beatriz Paiva

Carlos Eduardo Malavasi Bruno

Julia Ferreira dos Santos Domingos

Alberto Ferreira de Amorim

DOI 10.22533/at.ed.2892027077

CAPÍTULO 8 72

HÁBITOS ALIMENTARES DE *Atlantoraja castelnaui* (ELASMOBRANCHII: RAJIDAE, ARHYNCHOBATIDAE) NO SUDESTE-SUL DO BRASIL

Natalia Della-Fina

Bárbara Piva-Silva

Carina Casu Amorim Souza

Rodrigo Risi Pereira Barreto

Thiago Dal Negro

Alberto Ferreira de Amorim

DOI 10.22533/at.ed.2892027078

CAPÍTULO 9 89

OCORRÊNCIA DE FÊMEA GRÁVIDA DE *Myliobatis goodei* NO SUDESTE BRASILEIRO

Beatriz Paiva

Carlos Eduardo Malavasi Bruno

Alberto Ferreira de Amorim

DOI 10.22533/at.ed.2892027079

CAPÍTULO 10 96

A EFICÁCIA DA *Lepidummeyenii* (MACA PERUANA) NO TRATAMENTO DA DISFUNÇÃO SEXUAL NA MENOPAUSA

Jamile de Souza Oliveira Tillesse

Anayza Teles Ferreira

Bruna Mendes Silva

Maria Eleni Freire Lima

Camila Araújo Costa Lira

Daniele Campos Cunha

Rafaela Gonçalves de Macedo da Silva

Bruna Gomes de Oliveira Matos

Geórgia Maria de Souza Abreu

Mariana Nascimento Cavalcanti Leite

Annunziata Cunto de Vasconcelos

Andreson Charles de Freitas Silva

DOI 10.22533/at.ed.28920270710

CAPÍTULO 11 104

LEVANTAMENTO DE PLANTAS COM PROPRIEDADES MEDICINAIS CULTIVADAS EM RESIDÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE MARUMBI – PR, BRASIL

Patricia da Silva Dias
Lucileide Rosa Silva de Oliveira
Nilmara Rodrigues Machado
Alex da Silva Loiola
Nathã Costa de Sousa
Tomaz Soligo de Mello Ayres
Júlio Augusto
Fabrício Devetak Casado
Emily Cecatto Sevilha
Rogério Barroso Souza
Ana Caroline Casalvara
Mateus Augusto Donegá

DOI 10.22533/at.ed.28920270711

CAPÍTULO 12 117

CARACTERÍSTICAS DA COMERCIALIZAÇÃO E PERDAS PÓS-COLHEITA DE CURCUBITÁCEAS EM CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL

Gênesis Alves de Azevedo
Antônio Gabriel da Costa Ferreira
Carlos Alberto Araújo Costa
Rafael dos Santos Silva
Joaquim Souto Silva Junior
Edmilson Igor Bernardo Almeida

DOI 10.22533/at.ed.28920270712

CAPÍTULO 13 125

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE *Tarenaya longicarpa* Soares Neto & Roalson (CLEOMACEAE)

José Weverton Almeida Bezerra
Saulo Almeida de Menezes
Viviane Bezerra da Silva
Antonia Thassya Lucas dos Santos
Benedito Yago Machado Portela
Yasmim Arruda Costa
Lilian Cortez Sombra Vandesmet
Carlos Henrique Silva de Oliveira
Thiago Moraes Candido
Luzia Maria da Conceição Rocha
Janete de Souza Bezerra
Isabella Hevily Silva Torquato

DOI 10.22533/at.ed.28920270713

CAPÍTULO 14 138

EFEITO DE RIZOBACTÉRIAS NA TRANSMISSIBILIDADE DE *Curvularia lunata* EM ARROZ DE TERRAS ALTAS

Victória Letícia Ribeiro Oliveira
Karolayne dos Santos Costa Sousa
Orcina Bandeira Silva
Ivaneide de Oliveira Nascimento
Thatyane Pereira de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.28920270714

CAPÍTULO 15 144

SELEÇÃO DE MEIO DE CULTURA PARA PRODUÇÃO DE BACTÉRIAS EM MEIO LÍQUIDO COM APLICABILIDADE NA AGRICULTURA

Aloisio Freitas Chagas Junior
Manuella Costa Souza
Flávia Luane Gomes
Fernanda Pereira Rodrigues Lemos
Tamyres Braun da Silva Gomes
Rodrigo Silva de Oliveira
Albert Lennon Lima Martins
Lillian França Borges Chagas

DOI 10.22533/at.ed.28920270715

SOBRE O ORGANIZADOR..... 156

ÍNDICE REMISSIVO 157

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE *Tarenaya longicarpa* Soares Neto & Roalson (CLEOMACEAE)

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 29/05/2020

José Weverton Almeida Bezerra

Universidade Regional do Cariri – URCA
Crato – Ceará

CV: <http://lattes.cnpq.br/5570296179611652>

Saulo Almeida de Menezes

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Recife - Pernambuco

CV: <http://lattes.cnpq.br/7532932349272806>

Viviane Bezerra da Silva

Universidade Regional do Cariri – URCA
Crato – Ceará

CV: <http://lattes.cnpq.br/8722844622066713>

Antonia Thassya Lucas dos Santos

Universidade Regional do Cariri – URCA
Crato – Ceará

CV: <http://lattes.cnpq.br/4758519850222411>

Benedito Yago Machado Portela

Centro Universitário Católica de Quixadá –
UNICATÓLICA, Quixadá – Ceará

CV: <http://lattes.cnpq.br/4505508134729616>

Yasmim Arruda Costa

Centro Universitário Católica de Quixadá –
UNICATÓLICA, Quixadá – Ceará

CV: <http://lattes.cnpq.br/3881106868629389>

Lilian Cortez Sombra Vandesmet

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Recife - Pernambuco

CV: <http://lattes.cnpq.br/1829902764526595>

Carlos Henrique Silva de Oliveira

Universidade Federal de Campina Grande –
UFCG, Patos – Paraíba

CV: <http://lattes.cnpq.br/5004246684695038>

Thiago Moraes Candido

Universidade Estácio de Sá, UNESA, Brasil.

CV: <http://lattes.cnpq.br/8216229295997061>

Luzia Maria da Conceição Rocha

Universidade Regional do Cariri – URCA
Crato – Ceará

CV: <http://lattes.cnpq.br/3111745340142442>

Janete de Souza Bezerra

Universidade Regional do Cariri – URCA
Crato – Ceará

CV: <http://lattes.cnpq.br/4507177282414507>

Isabella Hevily Silva Torquato

Universidade Regional do Cariri – URCA
Crato – Ceará

CV: <http://lattes.cnpq.br/4179142580723461>

RESUMO: *Tarenaya longicarpa* é uma planta medicinal conhecida popularmente como “mussambê”. Suas folhas, são maceradas e aplicadas na pele e agem como rubefacientes, enquanto os sucos de tais estruturas são

utilizados para a redução de otites supuradas, estimulantes do aparelho digestivo e eficazes no combate à leucorreia. Tais usos etnofarmacológicos levantaram a hipótese que a espécie apresenta constituintes fitoquímicos com bioatividades. Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a ação antibacteriana do extrato aquoso das folhas de *T. longicarpa*, bem como determinar os grupos químicos presentes neste extrato. Para tanto, folhas foram coletadas em Quixelô no estado do Ceará e foram preparados extratos aquosos. Tal produto foi avaliado contra cinco bactérias (*Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas fluorescens* e *Staphylococcus epidermidis*) por meio de teste de diluição em caldo. Além disso foram determinadas as classes metabólicas por meio de Cromatografia em Camada Delgada (CCD). De modo geral, demonstramos que a espécie apresenta flavonoides, taninos e triterpenos. Estes podem estar envolvidos na atividade antibacteriana observada contra as cepas de *C. freundii*, *K. pneumoniae*, *P. acnes* e *S. epidermidis*. Desta forma, fica evidenciado que extrato aquoso de *T. longicarpa* é rico em flavonoides e triterpenos, taninos estão presentes, porém em menor quantidade. Além disso, o extrato teve efeitos significativos contra algumas das das bactérias testadas.

PALAVRAS-CHAVE: Mussambê; CCD; Caatinga; Bactéria.

CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *Tarenaya longicarpa*

Soares Neto & Roalson (CLEOMACEAE)

ABSTRACT: *Tarenaya longicarpa* is a medicinal plant popularly known as “mussambê”. Its leaves are macerated and applied to the skin and act as rubefaciants, while the juices of such structures are used to reduce suppurative otitis, stimulants of the digestive system and effective in fighting leukorrhea. Such ethnopharmacological uses raised the hypothesis that the species has phytochemical constituents with bioactivities. Thus, the objective of this work was to evaluate the antibacterial action of the aqueous extract of *T. longicarpa* leaves, as well as to determine the chemical groups present in this extract. For that, leaves were collected in Quixelô in the state of Ceará and aqueous extracts were prepared. This product was evaluated against five bacteria (*Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas fluorescens* and *Staphylococcus epidermidis*) using a broth dilution test. In addition, the metabolic classes were determined by means of Thin Layer Chromatography (TLC). In general, we show that the species has flavonoids, tannins and triterpenes. These may be involved in the antibacterial activity observed against strains of *C. freundii*, *K. pneumoniae*, *P. acnes* and *S. epidermidis*. In this way, it is evident that aqueous extract of *T. longicarpa* is rich in flavonoids and triterpenes, tannins are present, but in a smaller amount. In addition, the extract had significant effects against some of the bacteria tested.

KEYWORDS: Mussambê; TLC; Caatinga; Bacterium.

1 | INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas de saúde pública é a resistências bacteriana aos antibióticos sintéticos. Tal resistência é oriunda do uso indiscriminado de antibióticos pela população (BEZERRA et al., 2019), visto que quando uma população bacteriana é exposta a um antibiótico sintético, as bactérias que apresentam genes resistentes à ação das drogas, acabam sendo selecionadas e conseqüentemente proliferam-se (BLAIR et al., 2015).

Dentre os principais mecanismos de resistência bacteriana estão as bombas de efluxo, as quais expulsam o antibiótico, além desse, as bactérias são capazes de alterar o alvo do antibiótico para mutação ou inativação enzimática e alteração da permeabilidade da bactéria ao fármaco (VERAS et al., 2017). Com isso, os antibióticos por si só não conseguem inibir o crescimento bacteriano de forma que são necessárias substâncias alternativas que possam inibir o crescimento bacteriano (COSTA et al., 2017; COUTINHO, 2008).

Como alternativa para o tratamento dessas infecções causadas por micro-organismos, as populações carentes utilizam plantas medicinais visto o fácil acesso e baixo custo, além de serem culturalmente aceitas (ALBUQUERQUE et al., 2007). A utilização de plantas para tratar enfermidades teve seu início com povos antigos através daquilo que aprenderam com o convívio do dia-dia, (CUNHA; ROQUE, 2005), mesmo com o embasamento etnobiológico proporcionado por esses povos antigos, atualmente a maioria das plantas ainda não tiveram a sua eficácia terapêutica cientificamente confirmada (GONÇALVES et al., 2005). E um estudo pouco recente demonstraram que só foi identificado a quantidade de 300 mil espécies de fitoterápicos em todo o mundo, e só 6% desse total tiveram suas propriedades farmacológicas estudadas. (CABALLERO; GUPTA, 2011).

A Caatinga, uma floresta tropical sazonalmente seca, apresenta uma grande diversidade de plantas com potencial etnofarmacológico. Sendo que uma delas, *Tarenaya longicarpa* Soares Neto & Roalson (Cleomaceae), conhecida popularmente no Brasil como “mussambê” é utilizada para como alternativa terapêutica para o tratamento de doenças, sendo principalmente suas flores utilizadas para o preparo de lambedores como também em forma de tintura em inflamações. Já suas folhas, são maceradas e aplicadas na pele e agem como rubefacientes, enquanto os sucos de tais estruturas são utilizados para a redução de otites supuradas, estimulantes do aparelho digestivo e eficazes no combate à leucorreia. E por fim, suas raízes são utilizadas para o tratamento de gripes, tosses, resfriados e bronquites asmáticas (COLLINS et al., 2004). Tais usos etnofarmacológicos levantaram a hipótese que a espécie apresenta constituintes fitoquímicos com bioatividades.

Desta forma, devido à resistência bacteriana às drogas sintéticas, tornam-se necessárias buscas de recursos alternativos com ação antibacteriana, sendo que a

Caatinga, uma floresta tropical sazonalmente seca, apresenta uma flora rica em compostos secundários, a qual é utilizada pelas populações mais carentes para o tratamento de enfermidades (ALBUQUERQUE et al., 2007). Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a ação antibacteriana do extrato aquoso das folhas de *T. longicarpa*, bem como determinar os grupos químicos presentes neste extrato.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material Vegetal

As folhas de *Tarenaya longicarpa* foram coletadas em junho de 2016 cidade de Quixelô – Ceará – BR, no horário de 09:00 hrs, com coordenadas de 6°14'35.54"S e 39°16'14.66"W. Galhos com ramos vegetativos e reprodutivos (flores e frutos) foram coletados e depositados no Herbário Caririense Dárdano de Andrade Lima (HCDAL) da Universidade Regional do Cariri sob o número 12.625. O material coletado foi registrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado do Brasil (SisGen) sob o número de registro A2DBD7F e no Sistema de Autorização e Informações sobre Biodiversidade (SISBIO) do ICMBio sob o número 69278-1.

2.2 Preparação do Extratos

Foi preparado um extrato aquoso conforme Rodrigues et al. (2019), em que 250 g de folha secas foram acondicionadas em um frasco esterilizado e adicionado 2 L de água destilada a 100 °C. Após um repouso de 72 h, o extrato foi filtrado para separar a parte líquida da parte sólida, sendo estas descartadas, enquanto a infusão foi congelada e submetida a liofilização para a retirada da água, de forma que o extrato apresentou um rendimento de 3,06%.

2.3 Cromatografia em Camada Delgada

Para identificar os grupos químicos presentes no extrato aquoso das folhas de *T. longicarpa* foi empregado o método de Cromatografia em Camada Delgada (CCD) de acordo com (COLLINS et al., 2006). Desta forma foram utilizadas cromatoplasmas de sílica gel 60, impregnadas com indicador de fluorescência (UV₂₅₄) e 0,20 mm de espessura (Macherey–Nagel-MN®), eluídas com sistemas de polaridade apropriada (Acetato/Metanol/H₂O/Ácido Acético nas proporções: 9:1:2:1), cujos reveladores foram luz UV ($\lambda = 254$ e 365 nm), NP/PEG (solução metanólica com 1% de 2-aminoethyl diphenylborinate (p/v) + solução etanólica com 5% de polietilenoglicol (p/v)), Dragendorff, Cloreto férrico (FeCl₃) e sulfato cérico (Ce(SO₄)₂) (Tabela 1). As substâncias coloridas foram obtidas diretamente quando possível pelo contraste com a fase estacionária. Quando as manchas

envolvidas no processo cromatográfico não foram possíveis de visualizar, usou-se a técnica de aquecer as placas até o surgimento de manchas coloridas.

Revelador	Classe de Metabólito
NP/PEG	Flavonoides
Dragendorff	Alcaloides
Cloreto férrico	Taninos
Sulfato cérico	Triterpenos

Tabela 1: Reveladores químicos das classes de metabólitos presentes em extratos vegetais.

2.4 Atividade Antibacteriana

2.4.1 Cepas bacterianas

Foram utilizadas as seguintes cepas bacterianas *Citrobacter freundii* ATCC 8090, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Propionibacterium acnes* ATCC 6919, *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525 e *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

2.4.2 Atividade antibacteriana

A atividade antimicrobiana foi avaliada pelo método de microdiluição em placas de 96 poços e a determinação do crescimento microbiano foi determinado por leitura em espectrofotômetro. Os inóculos foram preparados com o auxílio de uma alça calibrada descartável, onde colônias bacterianas provenientes de culturas puras de 24 horas foram inoculadas em caldo Müeller Hinton e homogeneizadas. A turvação do inóculo foi comparada e ajustada à turvação do tubo 0,5 da escala de MacFarland, que corresponde à uma suspensão contendo aproximadamente $1-2 \times 10^8$ unidades formadoras de colônias (UFC/mL). Em seguida, cada microrganismo-teste foi diluído na proporção de 1:20 e 10 μL de cada foi inoculado nas placas. Foram feitas diluições sucessivas do extrato (500, 250, 125, 62,5 $\mu\text{g/mL}$), e em seguida, 100 μL de cada diluição foram adicionados em cada poço da placa. As placas foram incubadas a 37 °C por 24 horas. Após esse período, foram lidas em espectrofotômetro a 625 nm e os valores de crescimento das bactérias foram obtidos e analisados. As leituras da absorbância, em espectrofotômetro com comprimento de onda de 625 nm, foram realizadas antes das placas serem levadas à estufa por 24 horas e após este período de tempo. A atividade inibitória foi obtida pelas diferenças das densidades ópticas entre essas duas leituras. Os microrganismos utilizados foram doados pelo Laboratório de Micro-Organismos de Referência do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz.

2.5 Análise Estatística

Os resultados foram analisados no programa GraphPad Prism, versão 6, em que os dados foram analisados por meio de Anova One-way e seguidos por teste post hoc de Tukey e foram considerados significativos quando $p < 0,05$.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Perfil Químico do Extrato

De acordo com a tabela 2, o extrato aquoso das folhas de *Tarenaya longicarpa* apresenta grandes quantidade de flavonoides como também de triterpenos. Além desses dois grupos, foi constatada a presença de taninos, que são polifenóis que inibem o ataque de herbívoro. Entretanto, não possível observar a presença de alcaloides para este tipo de extrato, tal grupo é constituído por compostos orgânicos que possuem nitrogênio ligado ao anel heterocíclico.

Classe de Metabólito	Extrato Aquoso
Flavonoides	++
Alcaloides	-
Taninos	+
Triterpenos	++

Tabela 2: Perfil químico do extrato aquoso das folhas de *Tarenaya longicarpa*.

Legenda: (-): Ausente, (+): presente em baixa quantidade, (++) : presente em alta quantidade.

Tal perfil químico é semelhante ao descrito por Silva et al. (2016) para os extratos de alta polaridade, como o extrato metanólico, entretanto, tais autores relataram a ausência de triterpenos em tal extrato. Isto está relacionado ao tipo de solvente que foi utilizado para o preparo dos extratos, visto que no mesmo trabalho, foi relatada a presença de triterpenos nos extratos hexânicos, clorofórmicos e acetáticos.

Alguns fatores podem influenciar quantitativamente e qualitativamente a composição química de um vegetal, tais fatores podem ser endógenos, como características genéticas, como também pode ser exógeno, como a origem geográfica do material, horário de coleta, temperatura e estresse climático (MIGUEL et al., 2005; NOUDJOU et al., 2007).

A presença de flavonoides é corroborada com os compostos encontrados no extrato aquoso de Santos et al. (2019). Tais compostos, constituem substâncias aromáticas com 15 átomos de carbono (C_{15}) no seu esqueleto básico, sendo compostos fenólicos, que possuem nessa estrutura anéis aromáticos $C_6-C_3-C_6$ (COUTINHO et al., 2009).

3.2 Atividade antibacteriana

Quanto à atividade antibacteriana do extrato aquoso de *T. longicarpa*, podemos observar que o extrato apresentou ação pouco significativa contra as cepas de *Citrobacter freundii*, visto que na maior concentração de 500 µg/mL houve crescimento bacteriano de 80,66±12,35%, de forma que reduziu apenas 19,34% do crescimento (Figura 1). Além disso, não foi possível determinar o seu IC₅₀, pois a maior concentração utilizada foi de 500 µg/mL.

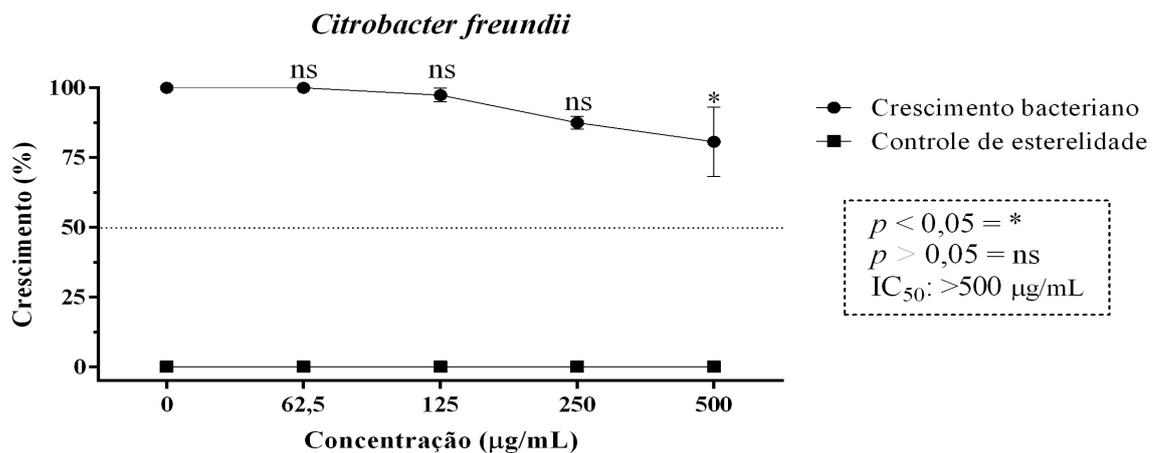


Figura 1: Atividade antibacteriana do extrato aquoso das folhas de *Tarenaya longicarpa* contra cepas de *Citrobacter freundii*. IC₅₀: Concentração responsável por inibir 50% do crescimento, ns: sem significância estatística pelo teste de Tukey a 95% de confiabilidade.

Estudos antibacterianos com espécies vegetais contra o gênero *Citrobacter* ainda são escassos, um dos poucos estudos existentes demonstra que o gênero *Citrobacter* tem potencial resistência a testes com extratos de plantas, a exemplo do estudo de Gandhiraja et al. (2009), no qual extratos de *Mimosa pudica* foram avaliados, mas não exibiram, nenhum resultado clinicamente relevante contra *C. divergens*.

No trabalho de Thanigaivel et al. (2015), demonstrou uma ótima atividade antibacteriana contra *C. freundii*, no qual o extrato de *Azadirachta indica*, popularmente conhecida como "neem", exibiu resultados significativos na concentração de 150 µg/mL.

Quanto a ação antibacteriana contra *Klebsiella pneumoniae*, o produto natural em estudo foi capaz de inibir o crescimento na concentração de 500 µg/mL. Em tal grupo, houve uma redução de 26,09% do crescimento, visto que apenas 73,91±9,4% sobreviveram. Além disso, o extrato não foi capaz de inibir mais do que 50% do crescimento, de forma que não foi possível determinar o IC₅₀ (Figura 2).

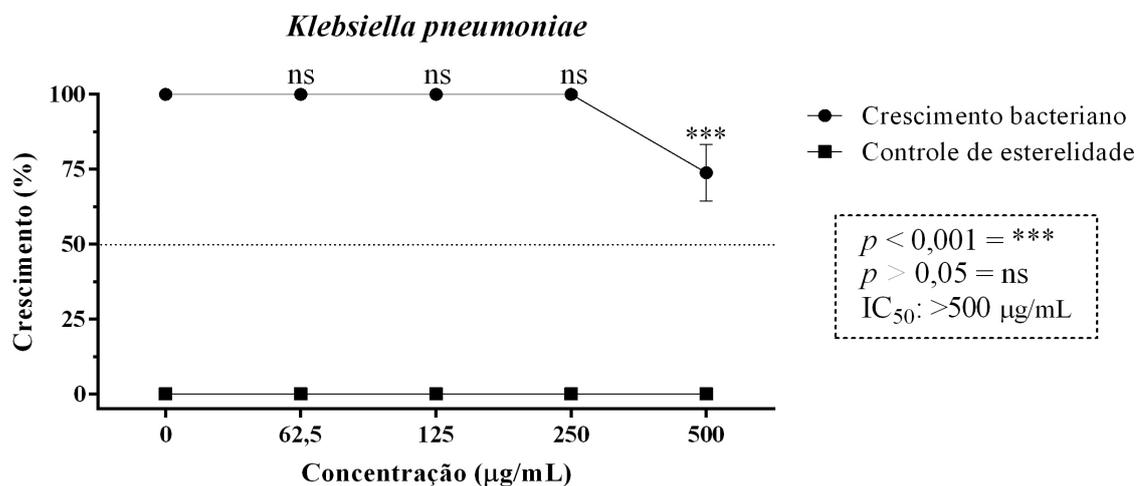


Figura 2: Atividade antibacteriana do extrato aquoso das folhas de *Tarenaya longicarpa* contra cepas de *Klebsiella pneumoniae*. IC₅₀: Concentração responsável por inibir 50% do crescimento, ns: sem significância estatística pelo teste de Tukey a 95% de confiabilidade.

Quercus infectoria teve uma nótoria atividade antibacteriana contra 4 cepas, incluindo *K. pneumoniae* (SINGH et al., 2005). No estudo de Özçelik et al. (2008) seis flavonoides isolados foram testados contra *K. pneumoniae* e todos exibiram resultados significativos contra todas as cepas testadas, indicando que flavonoides são uma classe bastante efetiva clinicamente contra *K. pneumoniae*.

Neste estudo embora flavonoides façam parte da composição química de *T. longicarpa* não houve efeito significativo em nenhuma das bactérias testadas, isso pode ter ocorrido em virtude de que os extratos possuem complexa mistura de substâncias que podem agir tanto de forma sinérgica como antagônica (MORAIS-BRAGA et al., 2016). A depender dos componentes do extrato outras substâncias mascararam o efeito dos flavonoides.

De todas as cepas avaliadas, *Propionibacterium acnes* foi a mais susceptível aos compostos químicos do extrato de *T. longicarpa*, visto que houve inibição do crescimento celular a partir da concentração de 125 µg/mL, uma concentração de grande interesse clínico. A maior concentração (500 µg/mL) foi responsável por ocasionar a letalidade de 18,96% (Figura 3).

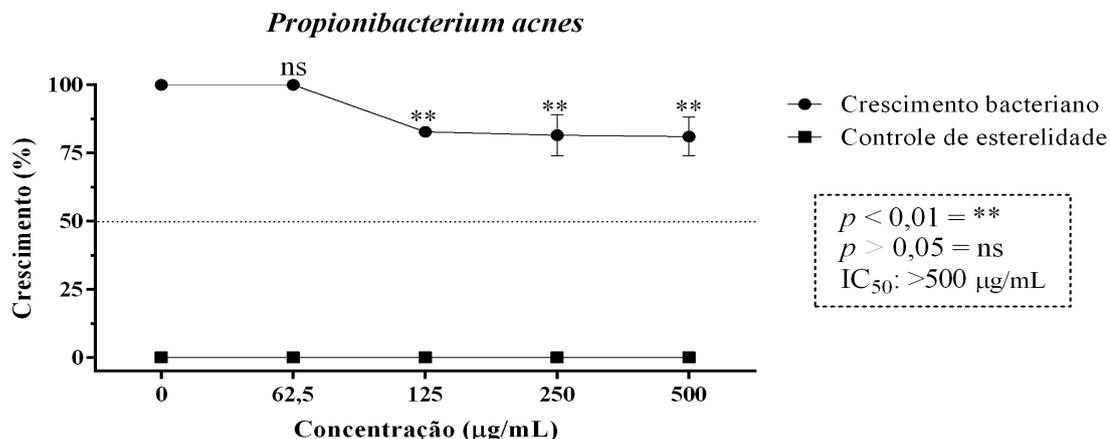


Figura 3: Atividade antibacteriana do extrato aquoso das folhas de *Tarenaya longicarpa* contra cepas de *Propionibacterium acnes*. IC₅₀: Concentração responsável por inibir 50% do crescimento, ns: sem significância estatística pelo teste de Tukey a 95% de confiabilidade.

Embora tenha inibido o crescimento a partir da concentração de 125 µg/mL, esse ainda não é um resultado significativo clinicamente, principalmente na tentativa de criação de novos fármacos a partir de espécies vegetais. Em um trabalho desenvolvido por Yang et al. (2009), três ácidos graxos foram testados contra *P. acnes* no qual o que obteve melhor resultado foi o ácido láurico. É importante frisar que no nosso estudo não houve a identificação de ácidos graxos no extrato de *T. longicarpa*. Chomnawang et al. (2005), testaram o potencial de 19 espécies medicinais contra *P. acnes*, das quais 13 exibiram resultados significativos e quatro delas exibiram uma forte atividade, exibindo zonas de inibição ≥ 15 mm de diâmetro, sendo elas *Senna alata*, *Eupatorium odoratum*, *Garcinia mangostana* e *Barleria lupulina*.

Num estudo semelhante desenvolvido por Kumar et al. (2007), sete espécies, pertencentes a medicina tradicional indiana, tiveram forte atividade contra *P. acnes* e também contra *S. epidermidis*, sendo elas *Hemidesmus indicus*, *Coscinium fenestratum*, *Tephrosia purpurea*, *Euphorbia hirta*, *Symplocos racemosa*, *Curcubito pepo* e *Eclipta alba*. O valor de MIC foi o mesmo para ambas as bactérias testadas 0.049 mg/ml. No entanto *Coscinium fenestratum*, teve a melhor atividade contra as duas bactérias (*P. acnes* e *S. epidermidis*).

É demonstrado que o extrato apresenta atividade antibacteriana contra *Staphylococcus epidermidis*, sendo que no tratamento de 500 µg/mL, houve apenas 80,18±4,52% de crescimento das cepas bacterianas. E assim como os demais grupos não foi possível determinar a IC₅₀ do extrato frente as cepas (Figura 4).

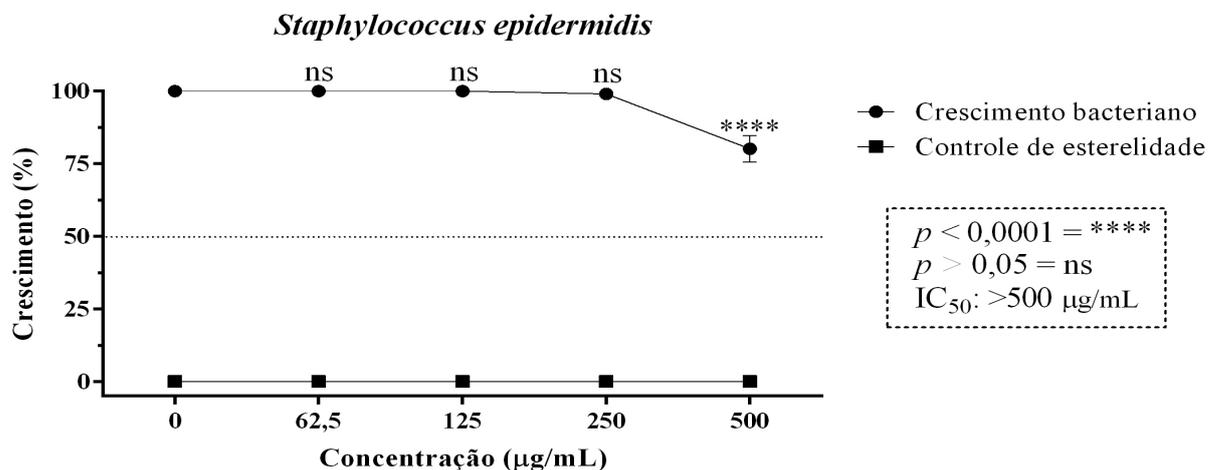


Figura 4: Atividade antibacteriana do extrato aquoso das folhas de *Tarenaya longicarpa* contra cepas de *Staphylococcus epidermidis*. IC₅₀: Concentração responsável por inibir 50% do crescimento, ns: sem significância estatística pelo teste de Tukey a 95% de confiabilidade.

O estudo de Chomnawang et al. (2005) também testou a atividade bacteriana de 19 espécies contra *S. epidermidis*, nesse *Senna alata* teve um melhor potencial antibacteriano e demonstra ser uma espécie promissora nos estudos antibacterianos contra *P. acnes* e *S. epidermidis*.

Por fim, apesar da ação antimicrobiana do extrato, este não foi capaz de diminuir o crescimento microbiano de *Pseudomonas fluorescens*, visto que nenhuma das concentrações foi capaz de diminuir o crescimento (Figura 5). Possivelmente o extrato tenha uma ação antibacteriana em concentrações >500 µg/mL, entretanto concentrações maiores que estas não apresentam relevância clínica por conta dos níveis de toxicidade de extrato.

No trabalho realizado por Özkan et al. (2004) extratos das flores de *Rosa dasmacena* foram testados contra 15 cepas bacterianas, dentre elas, *P. flourescens*, exibindo, contra essa bactéria, um efeito antibacteriano moderado. Já Erdogrul (2002), testando quatro tipos de extratos de quatro espécies diferentes pode perceber que apenas os extratos de *Rosmarinus officinalis* teve ação bactericida contra *P. flourescens*, sendo o melhor extrato da fração clorofórmio.

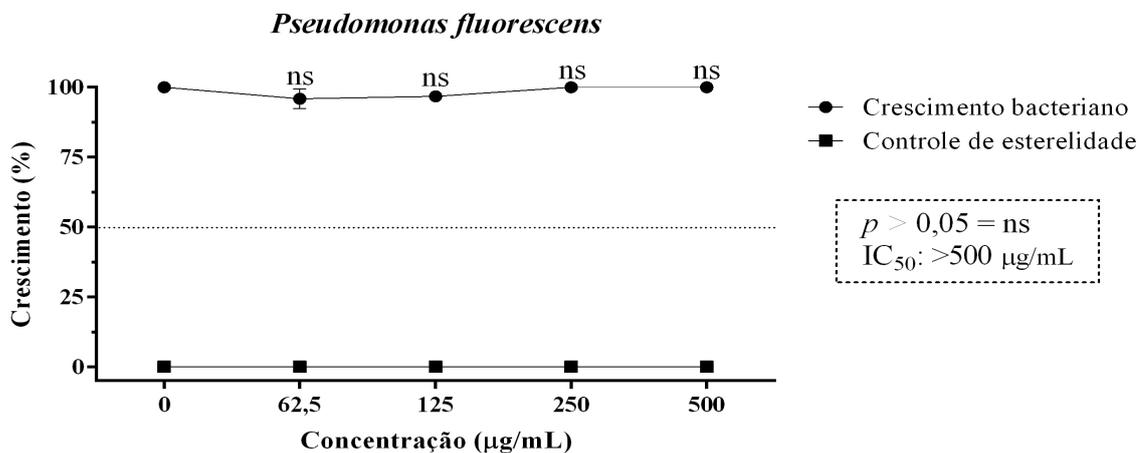


Figura 5: Atividade antibacteriana do extrato aquoso das folhas de *Tarenaya longicarpa* contra cepas de *Pseudomonas fluorescens*. IC₅₀: Concentração responsável por inibir 50% do crescimento, ns: sem significância estatística pelo teste de Tukey a 95% de confiabilidade.

Este foi o primeiro trabalho a ser realizado com o extrato de *Tarenaya longicarpa* contra *P. fluorescens*, não obtendo resultados significativos. Santos et al. (2019), testando o mesmo extrato, sob as mesmas condições de coleta do material botânico, também verificou que *T. longicarpa* não possui potencial antibacteriano contra outra cepa do gênero *Pseudomonas*, *P. aeruginosa*, o que pode indicar uma resistência do gênero aos constituintes de *T. longicarpa*. No entanto, é importante frisar que a complexa mistura de substâncias pode ter mascarado o potencial dos compostos, que porventura podem exibir ação bactericida quando testados isoladamente (MORAIS-BRAGA et al., 2016; RODRIGUES et al., 2019).

Existem diversos mecanismos no qual extratos ou óleos vegetais podem interferir no crescimento microbiano, um destes é observado também quando derivados vegetais possuem atividade antioxidante (WINK, 2015). Bezerra et al. (2019), comprovaram que *T. longicarpa* possui ação antioxidante alta, o que indica que esta espécie tem potencial bactericida. São necessários mais estudos contra outras estirpes bacterianas que comprovem o potencial da espécie na criação de novos fármacos.

4 | CONCLUSÃO

O extrato aquoso de *Tarenaya longicarpa* é rico em flavonoides e triterpenos, taninos estão presentes, porém em menor quantidade. Além disso, o extrato não teve efeitos significativos contra nenhuma das bactérias testadas; porém estudos devem ser realizados com os constituintes isolados de *T. longicarpa*, principalmente flavonoides e triterpenos.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P.; MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S.; MONTEIRO, J. M.; NETO, E. M. D. F. **L. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach.** J. Ethnopharmacol, v. 114, p. 325-354. 2007.
- BEZERRA, J. W. A.; COSTA, A. R.; FREITAS, M. A.; **Chemical composition, antimicrobial, modulator and antioxidant activity of essential oil of *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants.** Comparative immunology, microbiology and infectious diseases, v. 65, p. 58-64, 2019.
- BLAIR, J. M.; WEBBER, M. A.; BAYLAY, A. J.; OGBOLU, D. O.; PIDDOCK, L. J. **Molecular Mechanisms of Antibiotic Resistance.** Nature, v. 13, p. 42- 51, 2015.
- CABALLERO-GEORGE, C.; GUPTA, M. P. A. **Quarter century of pharmacognostic research on Panamanian flora: a review.** Planta Medica, v. 77, p. 1189-1202. 2011.
- CHOMNAWANG, M. T.; SURASSMO, S.; NUKOOLKARN, V. S.; GRITSANAPAN, W. **Antimicrobial effects of Thai medicinal plants against acne-inducing bacteria.** Journal of Ethnopharmacology, v. 101, n. 1-3, p. 330-333, 2005.
- COLLINS, D. O.; REYNOLDS, W. F.; REESE, P.B. **New Cembranes from *Cleome spinosa*.** Journal of Natural Products, v. 67, p. 179-183, 2004.
- COUTINHO, H. D. M.; COSTA, J. G. M.; LIMA, E. O.; FALCAO-SILVA, V. S.; SIQUEIRA-JUNIOR, J. P. **In vitro interference of *Momordica charantia* and chlorpromazine in the resistance to aminoglycosides.** Pharm. Biol, v. 47, p. 1056–1059, 2008.
- COUTINHO, M. A.; MUZITANO, M. F.; COSTA, S. S. **Flavonoides: Potenciais agentes terapêuticos para o processo inflamatório.** Revista Virtual de Química, v. 1, n. 3, p. 241-256, 2009.
- CUNHA, A. P.; ROQUE, O. R. Esteróis e triterpenos: ácidos biliares, precursores da vitamina D e fitosteróides, cardiotônicos, hormonas esteróides, matérias-primas de núcleo esteróide usadas em sínteses parciais e saponósidos. In: Cunha, A. P. **Farmacognosia e fitoquímica.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, p. 432-482, 2005.
- ERDOGRUL, Ö. T. **Antibacterial Activities of Some Plant Extracts Used in Folk Medicine.** Pharmaceutical Biology, v.40, n. 4, p. 269–273, doi:10.1076/ phbi.40.4.269.8474, 2002.
- GANDHIRAJA, N.; SRIRAM, S.; MEENAA, V.; SRILAKSHMI, J. K.; SASIKUMAR, C.; RAJESWARI, R. **Phytochemical screening and antimicrobial activity of the plant extracts of *Mimosa pudica* L. against selected microbes.** Ethnobotanical leaflets, v. 9, n. 5, p. 8, 2009.
- GONÇALVES, A. L.; ALVES-FILHO, A.; MENEZES, H. **Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas.** Arquivos do Instituto Biológico, v. 72, p. 353-358, 2005.
- KUMAR, G. S.; JAYAVEERA, K. N.; ASHOK K. C. K.; SANJAY, U. P.; SWAMY, B. M. V.; KUMAR, D. V. K. **Antimicrobial effects of Indian medicinal plants against acne-inducing bacteria.** Tropical Journal of Pharmaceutical Research, v. 6, n. 2, p. 717-723, 2007.
- MIGUEL, M. G.; DUARTE, F.; VENÂNCIO, F.; TAVARES, R. **Variation in the main components of the essential oils isolated from *Thymbra capitata* L. (Cav.) and *Origanum vulgare* L.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 53, p. 8162–8168, 2005.
- MORAIS-BRAGA, M. F. B.; SALES, D. L.; CARNEIRO, J. N. P.; MACHADO, A. J. T.; COUTINHO, H. D. M. ***Psidium guajava* L. and *Psidium brownianum* Mart ex DC.: Chemical composition and anti-*Candida* effect in association with fluconazole.** Microbial Pathogenesis, v. 95, p. 200-207, 2016.

NOUDJOU, F.; KOUNINKI, H.; NGAMO, L. S.; MAPONMESTSEM, P. M.; NGASSOUM, M.; HANCE, T.; LOGNAY, G. C. **Effect of site location and collecting period on the chemical composition of *Hyptis spicigera* Lam. An insecticidal essential oil from North-Cameroon.** Journal of Essential Oil Research, v. 19, p. 597–601, 2007.

ÖZÇELİK, B.; Orhan, D. D.; Özgen S.; Ergun, F. **Antimicrobial activity of flavonoids against extended-spectrum β -lactamase (ES β L)-producing *Klebsiella pneumoniae*.** Tropical Journal of Pharmaceutical Research, v. 7, n. 4, p. 1151-1157, 2008.

ÖZKAN, G.; SAGDIÇ, O.; BAYDAR, N. G.; BAYDAR, H. Note: **Antioxidant and Antibacterial Activities of *Rosa Damascena* Flower Extracts.** Food Science and Technology International, v. 10, n. 4, p. 277–281, doi:10.1177/1082013204045882, 2004.

RODRIGUES, F. C.; SANTOS, A. T. L.; BEZERRA, J. W. A.; BOLIGON, A. A.; BARROS, L. M.; **Chemical composition and anti-*Candida* potencial of the extracts of *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (Cleomaceae).** Comparative immunology, microbiology and infectious diseases, v. 64, p. 14-19, 2019.

SANTOS, F. S. M.; BEZERRA, J. W. A.; KAMDEM, J. P.; BOLIGON, A. A.; ANRAKU, M. M.; DA SILVA, A. R. P.; LEITE, N. F.; PINHO, A. I.; COUTINHO H. D. M.; DOS SANTOS, J. E. G. **Polyphenolic composition, antibacterial, modulator and neuroprotective activity of *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (Cleomaceae).** Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, v. 9, n. 1, p. 12, 2019.

SILVA, A. P. S. A.; SILVA, L. C. N.; FONSECA, C. S. M.; ARAÚJO, J. M.; CORREIA, M. T. S.; CAVALCANTI, M. S.; LIMA, V. L. M. **Antimicrobial activity and phytochemical analysis of organic extract from *Cleome spinosa* Jacq.** Front. Microbiol, v. 7, p. 1–10, 2016.

SINGH, R.; JAIN, A.; PANWAR, S.; GUPTA, D.; KHARE, S. K. **Antimicrobial activity of some natural dyes.** Dyes and Pigments, v. 66, n. 2, p. 99–102, doi:10.1016/j.dyepig.2004.09.005, 2005.

THANIGAIVEL, S.; VIJAYAKUMAR, S.; GOPINATH, S.; MUKHERJEE, A.; CHANDRASEKARAN, N.; THOMAS, J. **In vivo and in vitro antimicrobial activity of *Azadirachta indica* (Lin) against *Citrobacter freundii* isolated from naturally infected Tilapia (*Oreochromis mossambicus*).** Aquaculture, v. 437, p. 252–255, doi:10.1016/j.aquaculture.2014.12.008, 2015.

VERAS, H. N.; RODRIGUES, F. F.; BOTELHO, M. A.; MENEZES, I. R.; COUTINHO, H. D.; COSTA, J. G. **Enhancement of aminoglycosides and β -lactams antibiotic activity by essential oil of *Lippia sidoides* Cham. and the Thymol.** Arabian Journal of Chemistry, v. 10, p. 2790-2795, 2017.

WINK, M. **Modes of action of herbal medicines and plant secondary metabolites.** Medicines, v. 2, n. 3, p. 251-286, 2015.

YANG, D.; PORNPATTANANANGKUL, D.; NAKATSUJIC, T.; CHAND, M.; CARSOND, D.; HUANGC C. M.; ZHANG, L. **The antimicrobial activity of liposomal lauric acids against *Propionibacterium acnes*.** Biomaterials, v. 30, n. 30, p. 6035-6040, 2009.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura Sustentável 145
Alunos 2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 33, 34, 35
Anatomia 1, 2, 3, 4, 5, 8, 13, 40, 44, 156
Anatomia Humana 2, 3, 4, 5, 156
Animais de Laboratório 6, 7, 8, 10, 13
Arrastos-de-Fundo 61
Arroz 138, 139, 140, 141, 142, 143
Atividade Recreativa 19

B

Bactéria 126, 127, 134, 152
Biologia Celular 25, 26, 27, 32, 33, 34, 35, 156

C

Caatinga 126, 127, 128, 136
Cadáver 4
Cananéia 89, 90, 91, 93, 94
Climatério 96, 97, 99, 102, 103
Colheita 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124
Conteúdo Estomacal 65, 71, 72, 73, 75, 92, 93, 94
Cromatografia em Camada Delgada 126, 128
Cultivo Microbiano 145

D

Disfunção Sexual 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102

E

Educação Médica 2, 3, 16
Elasmobranchii 46, 61, 62, 69, 70, 71, 72, 73, 85, 87, 90
Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 109, 117, 120, 121, 122, 155
Ensino de Biologia 25, 33
Estuário 90
Etnobotânica 105, 116

Evolução das Plantas 18, 19, 20, 24

F

Fisiologia 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 96, 122, 123

Fitopatógenos 138, 139, 146

Fitoterápico 96, 98

Flutuação 37, 38, 39, 43

H

Hexanchidae 45, 46, 55, 56, 58, 59

Hortifrútis 118, 120, 121, 122, 123, 124

I

Inoculante 145, 146

L

Lepidiummeyenii 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102

Lobos 37, 38, 40, 42, 43

M

Maca 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103

Mata Atlântica 105, 112, 116

Maturidade 46, 74, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 84

Mercado 35, 82, 101, 118, 119, 123, 124, 146

Métricas Tróficas 61, 65, 66

Mussambê 125, 126, 127

P

Patógeno 138, 139, 140, 141

Perdas Pós-Colheita 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124

Plantas Medicinais 98, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 115, 116, 127

R

Raia-Chita 72, 73, 82

Raia-Emplastro 72, 73

Raias 44, 61, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 84, 86, 88, 94, 95

Reprodução 9, 18, 20, 60, 68, 74, 83, 90, 94, 99

S

Sala Temática 18, 20, 21, 22, 24

Sobreposição de Nicho 61, 65, 66

T

Tecnologias de Informação e Comunicação 25, 26, 29, 30, 32

Tubarão 37, 39, 43, 46

Tubarão-Sete-Gueiras 46

V

Vesícula Biliar 37, 38, 39, 40, 41

Viviparidade 46, 91

Volume 44, 51, 54, 94, 102, 117, 118, 120, 121, 122, 123

Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020