

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

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 [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-357-6 DOI 10.22533/at.ed.576192705 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
AGRICULTURA URBANA: O CASO DA HORTA COMUNITÁRIA ORGÂNICA DO PARQUE PREVIDÊNCIA, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP	
Lucas Sales dos Santos Ana Paula Branco do Nascimento Maria Solange Francos Milena de Moura Régis	
DOI 10.22533/at.ed.5761927051	
CAPÍTULO 2	18
SALICILATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon	
DOI 10.22533/at.ed.5761927052	
CAPÍTULO 3	34
ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DO AMBIENTE AQUÁTICO NOS RIOS BANDEIRA, ARROIO CAMPO BONITO E SANTA MARIA (CAMPO BONITO - PR) POR MEIO DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA EM 2017 E 2018	
Chrystian Aparecido Grillo Haerter Irene Carniatto	
DOI 10.22533/at.ed.5761927053	
CAPÍTULO 4	42
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AUTODEPURAÇÃO DE UM RIO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE	
Beatriz Cristina Lopes Aryanne Cecilia Vieira de Souza Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques	
DOI 10.22533/at.ed.5761927054	
CAPÍTULO 5	53
PRESENÇA DE ADENOVIRUS HUMANO NAS ÁGUAS DO RIO CATURETÊ, SARANDI, RIO GRANDE DO SUL	
Brenda Katelyn Viegas da Rosa Rute Gabriele Fiscoeder Ritzel Tatiana Moraes da Silva Heck Fabiano Costa de Oliveira Rodrigo Staggemeier Sabrina Esteves de Matos Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.5761927055	

CAPÍTULO 6 58

SEGURANÇA ALIMENTAR: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CRECHES PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PATOS-PB

Vitor Martins Cantal
Talita Ferreira de Moraes
Clara Luz Martins Vaz
Lusinilda Carla Pinto Martins
Rosália Severo de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.5761927056

CAPÍTULO 7 71

ECOLOGY IN THE SCHOOLYARD: FEATHERED VISITORS

Agüero Nicolás Facundo
Benítez Adriana Carla
Moschner Lara María
Nuñez Gisell Romina
Varela Franco Martín

DOI 10.22533/at.ed.5761927057

CAPÍTULO 8 80

ANÁLISE DA FREQUÊNCIA RELATIVA DE TOXINAS ISOLADAS DE AMOSTRAS DE *ESCHERICHIA COLI* COLETADAS DE BEZERROS COM DIARREIA, DO RECÔNCAVO BAIANO

Gabrielle Casaes Santana
Bruna Mamona de Jesus
Eddy José Francisco de Oliveira
Claudio Roberto Nobrega Amorim

DOI 10.22533/at.ed.5761927058

CAPÍTULO 9 91

“AVALIAÇÃO DE DOR PÓS TRATAMENTO COM BANDAGEM KINESIO TAPE EQUINE EM ARTROSCOPIAS EM EQUINOS”

Vittoria Guerra Altheman
Ana Liz Garcia Alves
Luiz Henrique Lima de Mattos

DOI 10.22533/at.ed.5761927059

CAPÍTULO 10 101

INFLUÊNCIA DO ESTRESSE TÉRMICO NA DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA EM BOVINOS NELORE (*BOS INDICUS*) E ANGUS (*BOS TAURUS*)

Guilherme Andraus Bispo
Adam Taiti Harth Utsunomiya
Ludmilla Balbo Zavarez
Júlio César Pascoaloti de Lima
José Fernando Garcia

DOI 10.22533/at.ed.57619270510

CAPÍTULO 11 106

INFLUÊNCIA DA PROGESTERONA ENDÓGENA NA QUANTIDADE E NA QUALIDADE OOCITÁRIA DE VACAS DA RAÇA NELORE

Rafael Augusto Satrapa
Erica Sousa Agostinho
Daniel Ribeiro Guimarães de Menezes
Dagoberto de Almeida Junior

DOI 10.22533/at.ed.57619270511

CAPÍTULO 12 117

USO DA MEMBRANA DE CELULOSE BACTERIANA (NANOSKIN®) EM FERIDAS EXPERIMENTAIS NA ESPÉCIE OVINA

Camila Sabino de Oliveira
Flávia de Almeida Lucas
Fernanda Bovino
Matheus de Oliveira Souza Castro

DOI 10.22533/at.ed.57619270512

CAPÍTULO 13 129

INFLUÊNCIAS DE PISCICULTURA EM TANQUES-REDE SOBRE ASPECTOS POPULACIONAIS E ALIMENTARES DE PEIXES SILVESTRES NO RESERVATÓRIO DE CHAVANTES (RIO PARANAPANEMA), SÃO PAULO, BRASIL

Aymar Orlandi Neto
Denis William Johansen de Campos
José Daniel Soler Garves
Érica de Oliveira Penha Zica
Reinaldo José da Silva
Heleno Brandão
Augusto Seawright Zanatta
Edmir Daniel Carvalho (in memoriam)
Igor Paiva Ramos

DOI 10.22533/at.ed.57619270513

CAPÍTULO 14 140

INTERESSE DO CONSUMIDOR URBANO POR PESCADO COM RÓTULO OU CERTIFICADO ECOLÓGICO EM SANTOS/SP - BRASIL

Sílvia Lima Oliveira dos Santos
Fabio Giordano

DOI 10.22533/at.ed.57619270514

CAPÍTULO 15 149

PRESENÇA DE *Vibrio* ssp. PATOGÊNICOS EM CULTIVOS DE CAMARÃO MARINHOS

Beatriz Cristina Lopes
Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques

DOI 10.22533/at.ed.57619270515

CAPÍTULO 16 160

ANÁLISE SENSORIAL DE HAMBÚRGUER DE *Piaractus mesopotamicus* EM DIFERENTES PROPORÇÕES COM CARNE DE FRANGO

Luiz Firmino do Santos Junior
Ariéli Daieny da Fonseca
Beatriz Garcia Lopes
Lucas Menezes Felizardo
Gláucia Amorim Faria
Heloiza Ferreira Alves do Prado

DOI 10.22533/at.ed.57619270516

CAPÍTULO 17 169

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE GENÉTICA SOLICITADO NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) DE 2009 A 2017

Bárbara De Magalhães Souza Gomes
Anna De Paula Freitas Borges
Camila De Assunção Martins
Cesar Augusto Sam Tiago Vilanova-Costa
Antonio Márcio Teodoro Cordeiro Silva

DOI 10.22533/at.ed.57619270517

CAPÍTULO 18 175

APRECIÇÃO DO ENSINO DE GENÉTICA NO CURSO DE MEDICINA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DA PARAÍBA

Alessandra Bernadete Trovó de Marqui
Natália Lima Moraes
Vanessa de Aquino Gomes
Nathália Silva Gomes
Cristina Wide Pissetti

DOI 10.22533/at.ed.57619270518

CAPÍTULO 19 187

ANATOMIA 3D IMPRESSA: ABORDAGEM EDUCACIONAL DA TECNOLOGIA MÉDICA

Guilherme Socoowski Hernandes Götz das Neves
Gutemberg Conrado Santos
Ana Cristina Beitia Kraemer Moraes

DOI 10.22533/at.ed.57619270519

CAPÍTULO 20 200

BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS CAPTURADAS EM AMBIENTES ALIMENTARES DE CRECHES DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS-MT

Camila Elena Dilly Camargo
Raiane Teixeira Xavier
Meg Caroline do Couto
Daves Lopes Ocereu
Milene Moreno Ferro Hein
Helen Cristina Favero Lisboa

DOI 10.22533/at.ed.57619270520

CAPÍTULO 21 207

MODELO DE SIMULAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRUTURA DA PAISAGEM NO ENTORNO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS – MG

Luciana Eler França
Lourdes Manresa Camargos
Luiza Cintra Fernandes
Fernando Figueiredo Goulart

DOI 10.22533/at.ed.57619270521

CAPÍTULO 22 219

MÚSICAS INFANTIS POPULARMENTE DIFUNDIDAS E SUA INFLUÊNCIA NA PERCEPÇÃO SOBRE ARTHROPODA

Eltamara Souza da Conceição
Daianne Letícia Moreira Sampaio
Aldacy Maria Santana de Souza
Josué de Souza Santana
Luana da Silva Santana Sousa
Samanta Jessen Correia Santana
Tais de Souza Silva
Zilvânia Martins de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270522

CAPÍTULO 23 228

PARASITOLOGICAL DETECTION OF *Cryptosporidium* spp. IN FECAL SAMPLES OF CARRIER PIGEONS (*Columba livia*) IN TWO BREEDINGS

Amália Genete dos Santos
Bruno César Miranda Oliveira
Deuvânia Carvalho da Silva
Elis Domingos Ferrari
Sandra Valéria Inácio
Walter Bertequini Nagata
Katia Denise Saraiva Bresciani

DOI 10.22533/at.ed.57619270523

CAPÍTULO 24 234

PERFIL DOS CASOS DE COQUELUCHE NO ESTADO DE GOIÁS

Marielly Sousa Borges
Jefferson do Carmo Dietz
Dayane de Lima Oliveira
Roberta Rosa de Souza
Murilo Barros Silveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270524

CAPÍTULO 25 241

POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE COM A GINÁSTICA PARA TODOS: VIVÊNCIAS EXPRESSIVAS INCLUSIVAS APLICADAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Marcos Gabriel Schuindt Acácio
Rubens Venditti Júnior
Ezequiel do Prado Silva
Gilson Viana de Sobral
Bianca Marcela Vitorino Barboza
Rodolfo Lemes de Moraes
Romulo Dantas Alves

DOI 10.22533/at.ed.57619270525

CAPÍTULO 26 254

POTENCIAL ECONÔMICO DA MICROBIOTA AMAZÔNICA

Luiz Antonio de Oliveira
Cassiane Minelli-Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270526

CAPÍTULO 27	265
USO DE MAPA CONCEITUAL PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
<p>Angela Antunes Aline Matuella M. Ficanha Ana Sara Castaman Rúbia Mores Luciana Dornelles Venquiaruto Rogério Marcos Dallago</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270527	
CAPÍTULO 28	276
PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO MOSQUITO <i>Aedes aegypti</i> : UMA PROBLEMÁTICA DE SAÚDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ, PARÁ	
<p>Brenda Almeida Lima Chayenna Araújo Torquato Athos Ricardo Souza Lopes Sidnei Cerqueira dos Santos</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270528	
CAPÍTULO 29	287
Alternanthera philoxeroides NO ESTUDO ETNOBOTÂNICO E ETNOFARMACOLÓGICO DE PLANTAS UTILIZADAS POR COMUNIDADES QUILOMBOLAS DA REGIÃO DOS LAGOS/RJ	
<p>Luiza Gama Carvalho Vinicius Fernandes Moreira Marcos Vinicius Leal-Costa</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270529	
CAPÍTULO 30	297
ANATOMIA FLORAL DO CACTO EPÍFITO <i>RHIPSALIS TERES</i> (VELL.) STEUD. (CACTACEAE)	
<p>Beatriz Mendes Santos Odair José Garcia de Almeida</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270530	
CAPÍTULO 31	304
COLEÇÃO CENTENÁRIA DE EUCALIPTOS NA FLORESTA ESTADUAL “EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE”	
<p>Gabriel Ribeiro Castellano Rafael Jose Camarinho</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270531	
CAPÍTULO 32	320
JASMONATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
<p>Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270532	

CAPÍTULO 33	335
LAGARTAS DE PIPERACEAE, ARISTOLOCHIACEAE, ANACARDIACEAE E MELASTOMATACAE NA INDICAÇÃO DE QUALIDADE DE FRAGMENTO FLORESTAL DE MORRETES, PR	
Emerson Luís Pawoski da Silva Patrícia Oliveira da Silva José Francisco de Oliveira Neto Emerson Luis Tonetti	
DOI 10.22533/at.ed.57619270533	
CAPÍTULO 34	345
PERFIL QUÍMICO DO CACTO EPÍFITO <i>Rhipsalis teres</i> (CACTACEAE)	
Renan Canute Kamikawachi Virginia Carrara Marcelo José Dias Silva Odair José Garcia de Almeida Wagner Vilegas	
DOI 10.22533/at.ed.57619270534	
CAPÍTULO 35	355
USO DA CINZA DE BIOMASSA DE EUCALIPTO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DE SOLO, NA NUTRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE EUCALIPTO	
Eduardo Bianchi Baratella Regis Quimello Borges Elisângela Bedatty Batista Antônio Leonardo Campos Biagini Maikon Richer de Azambuja Pereira Ronaldo da Silva Viana Cássia Maria de Paula Garcia Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho	
DOI 10.22533/at.ed.57619270535	
CAPÍTULO 36	368
VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ELASTICIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS NA COMUNIDADE IPITINGA TOMÉ-AÇU/PA POR MEIO DA LEI DE HOOKE	
Jhones Fonseca dos Santos Brenda Carolina Raudenkolb da Costa Anderson da Silva Parente Jhonata Eduard Farias de Oliveira Paulo Vitor dos Santos Gildenilson Mendes Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.57619270536	
CAPÍTULO 37	374
GERMINAÇÃO DA SEMENTE <i>ANNONA MURICATA</i> L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Elaine Oliveira do Nascimento Elizilene de Souza Vaz Maria José de Sousa Trindade	
DOI 10.22533/at.ed.57619270537	
SOBRE O ORGANIZADOR	379

PERFIL QUÍMICO DO CACTO EPÍFITO *Rhipsalis teres* (CACTACEAE)

Renan Canute Kamikawachi

UNESP- Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Farmacêuticas de
Araraquara
Araraquara-SP

Virginia Carrara

UNESP- Universidade Estadual Paulista Instituto
de Biociências – Campus do Litoral Paulista
São Vicente-SP

Marcelo José Dias Silva

UNESP- Universidade Estadual Paulista Instituto
de Biociências – Campus do Litoral Paulista
São Vicente-SP

Odair José Garcia de Almeida

UNESP- Universidade Estadual Paulista Instituto
de Biociências – Campus do Litoral Paulista
São Vicente-SP

Wagner Vilegas

UNESP- Universidade Estadual Paulista Instituto
de Biociências – Campus do Litoral Paulista
São Vicente-SP

RESUMO: A família Cactaceae apresenta grande número de indivíduos distribuídos por toda a América, incluindo a tribo Rhipsalideae, que possui inúmeras espécies medicinais utilizadas pela população. No entanto, poucos estudos integrados foram realizados sobre a composição química e as atividades biológicas. Este estudo teve como objetivo elucidar o

perfil químico de *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. Aplicação de técnicas de Espectrometria de Massas revelaram que as saponinas representam a principal classe de metabólitos secundários do extrato hidroalcoólico de *R. teres* e que os ácidos fenólicos são substâncias minoritárias. Análises por espectrometria de massa sugeriram que as saponinas são triterpênos derivados do ácido oleonólico e/ou ácido ursólico, associados a até 4 unidades sacarídicas e que os ácidos fenólicos são derivados do ácido quínico. Esta última classe de substâncias não havia sido detectada previamente em Cactaceae.

PALAVRAS-CHAVE: espectrometria de massas, saponinas, ácido oleanólico, ácido ursólico, ácidos fenólicos

CHEMICAL PROFILE OF THE EPHYTIC CACTUS *Rhipsalis teres* (CACTACEAE).

ABSTRACT: The Cactaceae family has a large number of individuals distributed throughout the Americas, including the Rhipsalideae tribe, which has numerous medicinal species used by the population. However, few integrated studies have been performed on chemical composition and biological activities. This study aimed to elucidate the chemical profile of *R. teres* (Vell.) Steud. Application Mass Spectrometry techniques revealed that saponins represent the

main class of secondary metabolites of the hydroalcoholic extract of *R. teres* and that phenolic acids are minority substances. Mass spectrometric analyzes have suggested that saponins are triterpenes derived from oleolic acid and/or ursolic acid, associated with up to 4 saccharide units and that phenolic acids are derived from quinic acid. This latter class of substances had not been previously detected in Cactaceae.

KEYWORDS: mass spectrometry, saponins, oleanolic acid, ursolic acid, fenólic acids

INTRODUÇÃO

A família Cactaceae compreende cerca de 1500 espécies, as quais em sua maioria são encontradas apenas nas Américas e geralmente habitam ambientes áridos ou semiáridos (OCAMPO; COLUMBUS, 2010). No Brasil, os membros dessa família são principalmente utilizados como plantas ornamentais e com menor frequência como alimento e medicamento (XAVIER, 2010; VALENTE et al, 2007). Os cactos são classificados em cinco subfamílias, sendo estas a Leuenbergioideae, Pereskioideae, Opuntioideae, Mahuenioideae e Cactoideae (STEVEN, 2001; ANDERSON, 2001).

Análises químicas acerca dessa família revelaram ampla diversidade de substâncias pertencentes às classes dos flavonoides (vitexina, kaempferol e quercetina) (ABDUL-WAHAB et al, 2012; YI et al 2011; CHANG et al 2008), alcaloides (mescalina, hordenina e tiramina) (ESCOBAR; ROAZZI, 2010; DAVET, 2005, STARHA, 1996), triterpenos (ácido oleonólico, ácido betulínico e ácido queretaróico) (YE et al, 1998) e das saponinas (dumortierinosideo A, erucasaponina A, stellanosideo C, D e E e saponinas derivadas do ácido oleanólico¹⁴) (KISHINOTA et al, 2000; OKAZAKI et al, 2007; KAKUTA et al, 2012; IMAI et al, 2006)

Inserida na subfamília Cactoideae, a tribo Rhipsalideae possui alta taxa de endemismo e ocorre naturalmente na Mata Atlântica, um dos maiores centros de diversidade no mundo (KOROTKOVA et al, 2011; ORTEGA-BAES et al, 2010). Nesse táxon ocorrem diversas espécies com uso medicinal por populações tradicionais em toda a América Latina. Estudos etnobotânicos relataram o uso de *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud como medicamento para o coração e pneumonia (VENDRUSCULO; MENTZ, 2006a; VENDRUSCULO; MENTZ, 2006b; VENDRUSCULO et al, 2005), a propriedade sedativa de *R. myosurus* (MENTZ et al, 1997), o emplastro de *Rhipsalis* sp no tratamento de ferimentos e queimaduras (STANISKI et al, 2014), a infusão do caule e frutos de *R. lumbricoides* no tratamento de pressão alta e a decocção dos caules para dores no coração, além do cataplasma do caule para tumores e inflamações (LUCENA et al, 2014; CARBONÓ-DELAHOZ; DIB-DIAZGRANADOS, 2013; CHIFA; RICCIARDI, 2002), o uso de *R. baccifera* no alívio de dores nos ossos, no tratamento de varizes e de processos inflamatórios, bem como a infusão do caule para o tratamento de diabetes, pressão alta, além da água do macerado no tratamento de hepatite (DOMÍNGUEZ-BARRADAS, et al, 2015; FUENTES, 2005).

Apesar dos diversos estudos fitoquímicos em Cactaceae, o estudo da composição química de espécies da tribo Rhipsalideae é superficial. Do ponto de vista químico, há poucos trabalhos que abordam a presença da classe dos alcaloides através da reação de Dragendorff em algumas espécies de *Rhipsalis*, mas não identificaram a estrutura dessas substâncias (CHIFA; RICCIARDI, 2002; KEEPER TROUT, 2013). Um único trabalho realizado por TURSCH et al (1965) identificou um triterpeno derivado do ácido oleanólico em *R. mesembryanthemoides* Haw. Sendo este estudo o primeiro a investigar os metabólitos secundários presentes no extrato etanólico do cacto epífito *Rhipsalis teres*.

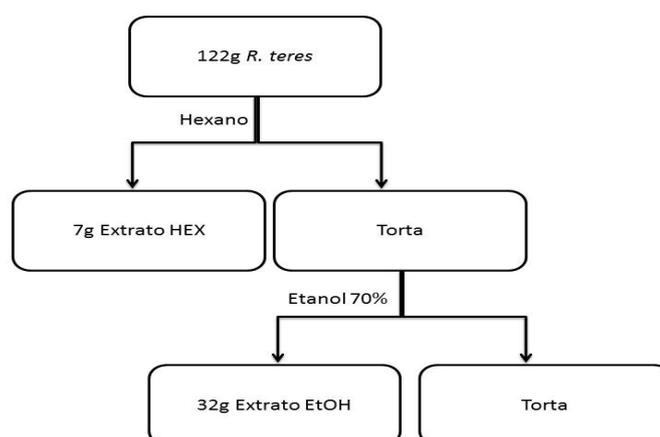
PARTE EXPERIMENTAL

Secagem e moagem

Os caules de *R. teres* foram coletados no Instituto de Biociências – Câmpus do Litoral Paulista e depositados no Herbário da Universidade Santa Cecília - HUSC sob o número 11437. Os caules de *R. teres* (1 Kg) foram previamente divididos, separados e dispostos em camadas finas e, então submetidos à secagem em estufa de ar circulante a 45°C durante 7 dias. O material foi pulverizado em moinho de facas, fornecendo 122g. O pó obtido foi armazenado em frasco de vidro âmbar devidamente rotulado.

Obtenção dos extratos

O pó de *R. teres* (122 g) foi extraído primeiramente com Hexano (HEX, 1.000 mL) para extração das graxas e, depois, com Etanol 70% (EtOH 70%, 1.500 mL), por meio de percolação exaustiva (Figura 1). Após a extração, os líquidos extratores foram rotoevaporados sob pressão reduzida, a temperatura 40 °C, fornecendo 7,6g do extrato HEX (rendimento 6%). Após a concentração, o extrato EtOH 70% foi liofilizado gerando 32g (rendimento 26%).



Análise química

Para o estabelecimento do perfil químico, o extrato EtOH 70% foi inicialmente submetido a análises por cromatografia de camada delgada em placas de sílica gel^{UV254} e fase móvel contendo a mistura de clorofórmio/n-propanol/metanol/água 31:38:6:25 (v:v) e reveladas com anisaldeído/H₂SO₄, reagente de Dragendorff, reagente NP-PEG. Foi também realizado o teste de permanência de espuma (qualitativo para saponinas), de acordo com a FARMACOPÉIA BRASILEIRA (2010).

Uma alíquota (5 mg) de cada extrato foi pesada e ressuspendidas em 1 mL de metanol/H₂O (8:2) e submetidas ao *clean-up* utilizando-se cartuchos Sep-Pak C18 de fase reversa tamanho da partícula 45µ e diâmetro e poro 60 Å). O cartucho foi ativado com 450 uL de MeOH e equilibrado com 450 uL de MeOH/H₂O (8:2v/v). A amostra (5,0 mg) foi solubilizada em 1 mL e, posteriormente, submetida à extração em fase sólida, com 450 uL da mesma mistura de MeOH/H₂O. A solução obtida foi seca à temperatura ambiente, redissolvida em MeOH/H₂O (8:2 v/v), obtendo-se a solução estoque de concentração de 5,0 mg/mL e filtrada em filtro PTFE 0,22 µm.

A fim de obter uma visão preliminar da composição química do extrato EtOH 70% de *R. teres*, o extrato EtOH 70% foi analisado por espectrometria de massas usando o método de infusão direta, em modo negativo, com ionização por *Electrospray* e analisador de Íon *Trap* (*FIA-ESI-IT-MSⁿ*). O gás de nebulização foi nitrogênio. A temperatura do capilar foi fixada em 280°C. O vácuo foi de 1,14 Torr.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil químico

A triagem por cromatografia em camada delgada (CCD) do extrato EtOH 70% (Tabela 1) apresentou, em maior quantidade, bandas púrpura-arroxeadas quando revelada com anisaldeído sulfúrico, sugerindo a presença de saponinas, confirmado no ensaio qualitativo de espuma (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010). Em menor quantidade foram visualizadas bandas amarelo claras, que fluoresceram sob luz UV 356, sugerindo a presença de ácidos fenólicos.

Classes de Compostos	Presença no extrato EtOH 70%
Esteroides e Triterpenos	+++
Flavonoides	-
Alcaloides	-
Ácidos Fenólicos	+

Tabela 1. Classes de substâncias encontradas no extrato EtOH 70%

Diversos estudos mostraram a presença de saponinas em diferentes táxons pertencentes à família Cactaceae (KAKUTA et al, 2012; YE et al, 1998; KISHINOTA et al, 2000; OKAZAKI et al, 2007; IAMA et al, 2006). Entretanto, não há indícios de ocorrências de ácidos fenólicos nesta família, sendo este o primeiro estudo a detectar esta classe de substâncias em cactos.

A fim de obter uma visão mais aprofundada sobre a composição química da espécie, o extrato EtOH 70% foi submetido à análises por infusão direta em espectrômetro de massas em modo tandem (*ESI-IT-MSⁿ*).

O espectro de massas em *full-scan* do extrato apresenta os íons precursores das moléculas desprotonadas $[M - H]^-$ (Figura 2). Foi realizado o experimento *MSⁿ* dos íons precursores que corroborou com a presença de saponinas, apresentando íons de m/z 1117, 955, 793 e 647, detectando-se a presença de perdas correspondentes a açúcares: 162 Da (hexose), 146 Da (deoxiexose) e 132 Da (pentose), além de picos de m/z 455, sugerindo a presença do(s) ácido(s) ursólico (1) e/ou oleanólico (2) (Figura 3).

Foram também observados picos de m/z 191 e m/z 353, pertencentes aos ácidos quínico (3) e cafeoilquínico (4) (Figura 4), respectivamente. Essas substâncias pertencem à classe dos ácidos fenólicos e representam as substâncias minoritárias.

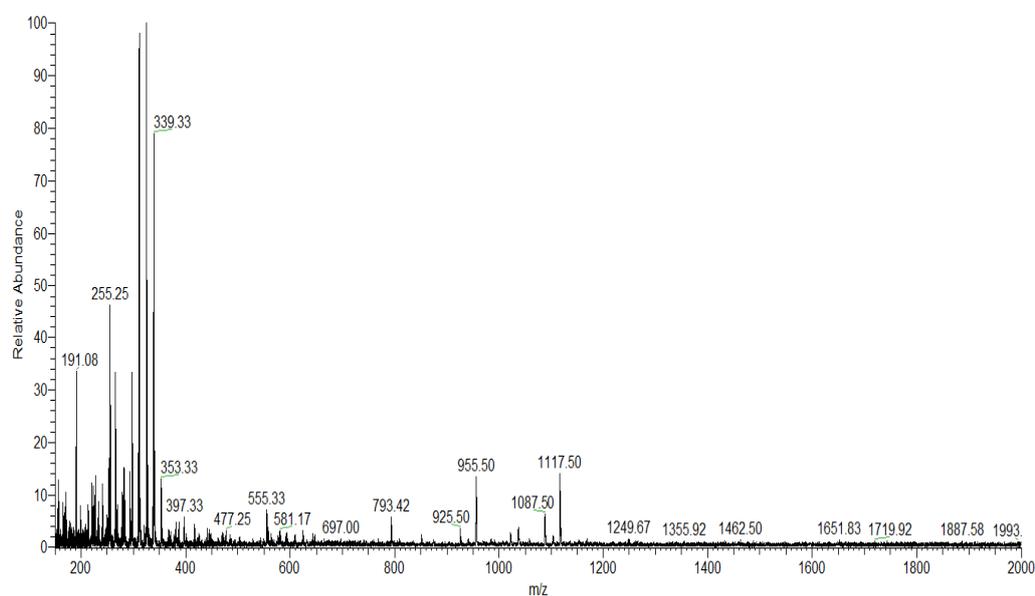


Figura 2. Espectro de massas full scan do extrato EtOH 70% de *Rhipsalis teres*

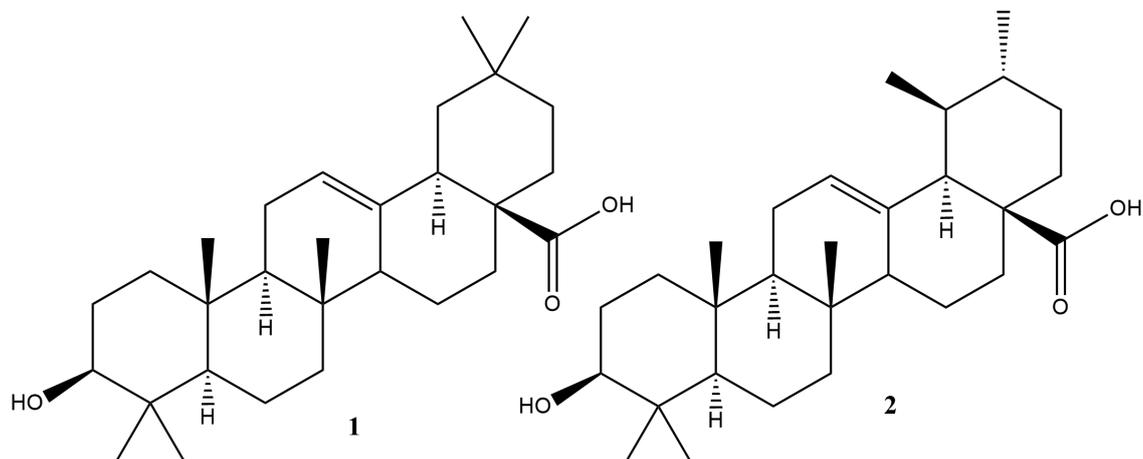


Figura 3. Saponinas triterpênicas de *Rhipsalis teres*

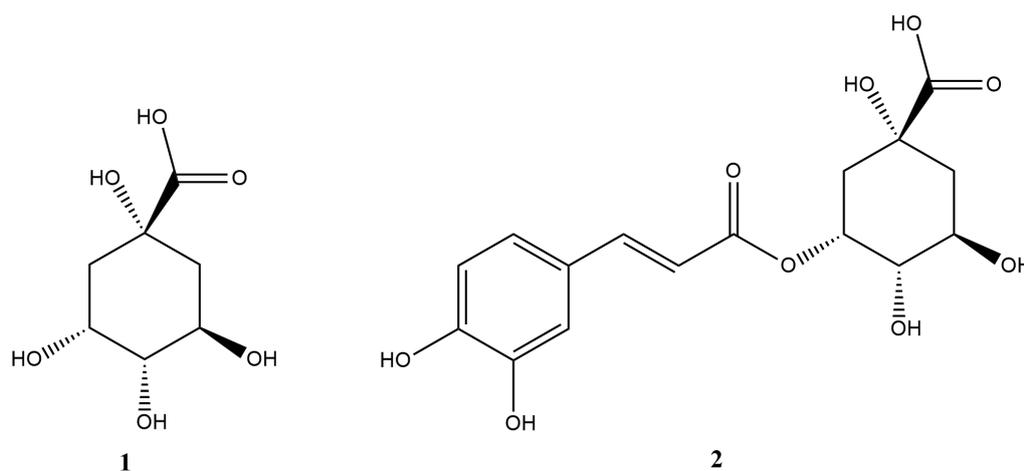


Figura 4. Ácidos fenólicos encontrados de *Rhipsalis teres*

Fragmentação MS2 do íon precursor de m/z 1117 [M - H]⁻ gerou o íon produto de m/z 955 [M - 162 - H]⁻, correspondente à perda de uma unidade de hexose. Fragmentação MS3 do íon precursor de m/z 955 gerou o íon produto de m/z 793 [M - 162 - 162 - H]⁻, correspondente à perda de uma segunda unidade de hexose. Fragmentação MS4 do íon precursor de m/z 793 gerou o íon produto de m/z 455 [M - 162 - 162 - 162 - 176 - H]⁻, correspondente à perda de uma terceira unidade de hexose e de uma unidade de ácido urônico. O conjunto desses resultados permite propor a presença de uma saponina derivada do ácido oleanólico ou ursólico substituída por uma cadeia sacarídica composta por hexose-hexose-hexose-ácido urônico.

Fragmentação MS2 do íon precursor de m/z 1087 [M - H]⁻ gerou o íon produto de m/z 925 [M - 162 - H]⁻, correspondente à perda de uma unidade de hexose. Fragmentação MS3 do íon precursor de m/z 925 gerou o íon produto de m/z 793 [M - 162 - 132 - H]⁻, correspondente à perda de uma segunda unidade de hexose. Fragmentação MS4 do íon precursor de m/z 793 gerou o íon produto de m/z 455 [M - 162 - 132 - 162 - 176H]⁻, correspondente a perda de uma terceira unidade de hexose e uma unidade de ácido urônico. O conjunto desses resultados permite propor a presença de uma saponina derivada do ácido oleanólico ou ursólico substituída por

uma cadeia sacarídica composta por hexose-pentose-hexose-ácido urônico.

Fragmentação MS2 do íon precursor de m/z 1087 $[M - H]^-$ gerou o íon produto de m/z 925 $[M - 162 - H]^-$, correspondente à perda de uma unidade de hexose. Fragmentação MS3 do íon precursor de m/z 925 gerou o íon produto de m/z 763 $[M - 162 - 162 - H]^-$, correspondente à perda de uma segunda unidade de hexose. Fragmentação MS4 do íon precursor de m/z 763 gerou o íon produto de m/z 455 $[M-162 - 162 - 162 - 146H]^-$, correspondente a perda de uma terceira unidade de hexose e uma unidade de desoxiexose. O conjunto desses resultados permite propor a presença de uma saponina derivada do ácido oleanólico ou ursólico substituída por uma cadeia sacarídica composta por hexose-hexose-hexose-desoxiexose.

Fragmentação MS2 do íon precursor de m/z 955 $[M - H]^-$ gerou o íon produto de m/z 793 $[M - 162 - H]^-$, correspondente à perda de uma unidade de hexose. Fragmentação MS3 do íon precursor de m/z 793 gerou o íon produto de m/z 455 $[M - 162 - 162 - 176 H]^-$, correspondente à perda de uma segunda unidade de hexose e uma unidade de ácido urônico. O conjunto desses resultados permite propor a presença de uma saponina derivada do ácido oleanólico ou ácido ursólico substituída por uma cadeia sacarídica composta por hexose-hexose-ácido urônico.

Estes resultados sugerem que as saponinas são as substâncias majoritárias de *R. teres* e possuem um *core* de ácido oleanólico e/ou ácido ursólico com diversas unidades sacarídicas associadas. Isso indica que os usos populares de *R. teres* podem estar relacionados às saponinas. De forma geral, há duas propriedades principais das saponinas que podem estar relacionadas ao uso populares de *R. teres* sendo estas: 1) atividade anti-inflamatória e, 2) hipocolesterômica (LOPEZ-ROMERO et al, 2017; SIMÕES et al, 2010; FRANCIS et al, 2002).

CONCLUSÃO

O cacto epífito *Rhipsalis teres* tem sua composição química baseada, principalmente, em saponinas triterpênicas derivadas do ácido oleanólico e/ou ursólico e, minoritariamente, em ácidos fenólicos derivados do ácido quínico. Saponinas derivadas de ácido oleanólico já haviam sido descritas na subfamília Cactoideae. Entretanto, não haviam sido observadas em espécies da tribo Rhipsalideae. Os ácidos fenólicos não possuíam relatos de ocorrência na família Cactaceae, sendo este o primeiro estudo a ser observado para essa família. Os resultados corroboram com o uso popular de *R. teres*, uma vez que saponinas apresentam atividade hipocolesterômica e anti-inflamatória, as quais auxiliam no tratamento de doenças coronárias e pneumonia.

REFERÊNCIAS

- ABDUL-WAHAB, I. R.; GUILHON, C. C.; FERNANDES, P. D.; BOYLAN, F. Anti-nociceptive activity of *Pereskia bleo* Kunth. (Cactaceae) leaves extracts. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 144, n. 3, p. 741-746, 2012.
- ANDERSON, F. E. **The Cactus family**. Portland, Oregon: Timber Press, 2001.
- CARBONÓ-DELAHOZ, E.; DIB-DIAZGRANADOS, J. C. Plantas medicinales usadas por los Cogui en el río Palomino, Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). **Caldasia**, n. 35, p. 333-350, 2013.
- CHANG, S. F.; HSIEH, C. L.; YEN, G. C. The protective effect of *Opuntia dillenii* Haw fruit against low-density lipoprotein peroxidation and its active compounds. **Food Chemistry**, v. 106, n. 2, p. 569-575, 2008.
- CHIFA, C.; RICCIARDI, A. Cactáceas medicinales en la flora chaqueña de Argentina usadas por las comunidades aborígenes Toba y Wichi. In: **Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la UNNE**, 8., 2002, Corrientes. Anais. Chaco, Corrientes, Argentina: Universidad Nacional del Nordeste, 2002. Disponível em: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/cyt.htm>. Acesso em: 20 set. 2016.
- DAVET, A. **Estudo fitoquímico e biológico do cacto – *Cereus jamacaru* de Candolle, Cactaceae**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Brasil, 2005.
- Dominguez-Barradas, C.; Cruz-Morales, G. E.; González-Gándara, C.; **CienciaUAT**, 2015, 9, 41.
- ESCOBAR, J. A. C.; ROAZZI, A. Panorama contemporâneo do uso terapêutico de substâncias psicodélicas: Ayahuasca e Psilocibina. **Neurobiologia**, v.73, n. 3, p. 159-172, 2010.
- ANVISA . **Farmacopéia**, 5th ed., Brasília, 2010.
- FRANCIS, G.; KEREM, Z.; MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. The biological action of saponins in animal systems: a review. **British Journal of Nutrition**, v. 88, p. 587-605, 2002.
- Fuentes, V. R.; Em *Memorias del Taller Conservación de cactus Cubanos*; González-Torres, L. R.; Palmadora, A.; Rodríguez, A., eds.; Feijó, 2005.
- IAMAI, T.; OKAZAKI, S.; KISHINOTA, K.; KOYAMA, K.; TAKAHASHI, K.; YUASA, H. Triterpenoid saponins from cultural plants of *Stenocereus stellatus* (Cactaceae). **Journal of Natural Products**, v. 60, n. 1, p. 49-53.
- KAKUTA, K.; BABA, M.; ITO, S.; KINOSHITA, K.; KOYAMA, K.; TAKAHASHI, K. New triterpenoid saponin from cacti and anti-type I allergy activity of saponins from cactus. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, v. 22, n. 14, p. 4793-4800.
- KEEPER TROUT. **Cactus Chemistry: by Species**. Disponível em: <https://sacredcacti.com/cactus-chemistry/>
- KISHINOTA, K.; KOYAMA, K.; TAKAHASHI, K.; KONDO, N.; YUASA, H. New triterpenoid saponin from *Isolatocereus dumortieri*. **Journal of Natural Products**, v. 63, n. 5, p. 701-703.
- KOROTKOVA, N.; BORSCH, T.; QUANDT, D.; TAYLOR, N. P.; MÜLLER, K. F.; BARTHLOTT, W. What does it takes to resolve relationships and to identify species with molecular markers? An example from the epiphytic Rhipsalideae (Cactaceae). **American Journal of Botany**, v. 98, p. 1549-1572.
- LOPEZ-ROMERO, J. C.; AYALA-ZAVALA, J. F.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A.; PEÑA-RAMOS, E. A.;

- GONZÁLEZ-RIOS, H. Biological activities of *Agave* by-products and their possible applications in food and pharmaceuticals. **Science of Food and Agriculture**, v. 55, n. 11, p. 4413-4423, 2018.
- LUCENA, C. M.; CARVALHO, T. K. N.; MARIN, E. A.; NUNES, E. N.; OLIVEIRA, R. S.; MELO, J. G.; CASAS, A.; LUCENA, R. F. P. Medicinal potential of cacti in the semiarid region of Northeastern Brazil. **Gaia Scientia**, n. 36, 2014.
- MENTZ, L. A.; LUTZEMBERGER, L. C.; SCHENKEL, E. P. Da Flora Medicinal do Rio Grande do Sul: Notas Sobre a Obra de D'Ávilla (1910). **Caderno de Farmácia**, v. 13, n. 1, p. 25-48, 1997.
- OCAMPO, G.; COLUMBUS, J. T. Molecular phylogenetics of suborder Cactineae (Caryophyllales), including insights into photosynthetic diversification and historical biogeography. **American Journal of Botany**, v. 97, n. 11, p.1827-1847, 2010.
- OKAZAKI, S.; KISHINOTA, K.; ITO, S.; KOYAMA, K.; YUASA, H.; TAKAHASHI, K. New triterpenoid saponin from *Stenocereus eruca* (Cactaceae). **Journal of Natural Products**, v. 61, n. 1, p. 24-29.
- ORTEGA-BAES, P.; SUHRING, S.; SAJAMA, J.; SOTOLA, E.; ALONSO-PEDANO, M.; BRAVO, S.; GODÍNEZ-ALVAREZ, H. Diversity and conservation in the cactus family. In: RAMAWAT, K. G. **Desert plants**. Berlin: Springer, 2010.
- SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A., PETROVICK, P. R. chap. 27 in: **Farmacognosia da planta ao medicamento**. SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; ATHAYDE, M. L. eds.; Editora da FURGS: Porto Alegre e Editora da UFSC: Florianópolis, 2010.
- STANISKI, A.; FLORIANI, N.; STRACHULSKI, J. Ethnobotanical study of medicinal plants in the *faxinal* community Sete Saltos de Baixo, Ponta Grossa, PR. **Terr@ Plural**, v. 8, n. 2, p. 321-340, 2014.
- STARHA, R. Alkaloids from the cactus genus *Gymnocalycum* (Cactaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 24, n. 1, p. 85-86, 1996.
- STEVENS P. F. Angiosperm Phylogeny Website 2001. In: Version 14. July 2017. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/welcome.html>. Acesso em: 18 dez 18
- TURSCH, S.; LECLERQ, J.; CHIOURDOGLU, G. Structure de l'acide mesembryanthemoidigénique, triterpène nouveau des cactacées. **Tetrahedron Letters**, n. 47, pp. 4161-4166, 1965.
- VALENTE, L. M. M.; SCHEINVAR, L. A.; DA SILVA, G. C.; ANTUNES, A. P.; DOS SANTOS, F. A. L.; OLIVEIRA, T. F.; TAPPIN, M. R. R.; AQUINO NETO, F. R.; PEREIRA, A. S.; CARVALHAES, S. F.; SIANI, A. C.; DOS SANTOS, R. R.; SOARES, R. O. A.; FERREIRA, E. F.; BOZZA, M.; STUTZ, C.; GIBALDI, D. Evaluation of the antitumor and trypanocidal activities and alkaloid profile in species of Brazilian Cactaceae. **Pharmacognosy Magazine**, v. 3, n. 11, p. 167-172, 2007.
- VENDRUSCULO, G. S.; MENTZ, L. A. Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, v. 61, n. 1-2. pp. 83-103, 2006a.
- VENDRUSCULO, G. S.; MENTZ, L. A. Estudo da concordância de citações de uso e importância das espécies e famílias utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 20, n. 2. p. 367-382, 2006b.
- VENDRUSCULO, G. S.; SIMÕES, C. M. O.; MENTZ, L. A. Etnobotânica no Rio Grande do Sul: comparativa entre o conhecimento original e atual sobre as plantas medicinais nativas. **Botânica**, n. 56, p. 285-321, 2005.
- XAVIER, P. B. **Germinação e aclimatização de *Hamatocactus setispinus* (CACTACEAE)**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil, 2010.

YE, Y.; KISHINOTA, K.; KOYAMA, K.; TAKAHASHI, K.; KONDO, N.; YUASA, H. New triterpenes from *Trichocereus bridgesii*. **Journal of Natural Products**, v. 55, n. 7, p. 953-955.

YI, Y.; WU, X.; WANG, Y.; YE, W. C.; ZHANG, Q. W. Studies on the flavonoids from the flowers of *Hylocereus undatus*. **Journal of Chinese Medicinal Materials**, v. 34, n. 5, p. 712-716, 2011.

SOBRE O ORGANIZADOR

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR é graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-357-6



9 788572 473576