

Atena
Editora
Ano 2020

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA
(ORGANIZADOR)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves 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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

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 do Paraná

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. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
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 – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
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
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
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. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
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
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
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 Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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 do Paraná
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
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª 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. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
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
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª 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. Lillian 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. Dr. 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

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Clécio Danilo Dias da Silva

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

C569 As ciências biológicas e a interface com vários saberes 2
[recurso eletrônico] / Organizador Clécio Danilo Dias da
Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-438-2

DOI 10.22533/at.ed.382200210

1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva,
Clécio Danilo Dias 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

As Ciências Biológicas abrangem múltiplas áreas do conhecimento que se dedicam ao estudo da vida e dos seus processos constituintes, sejam elas relacionadas à saúde, biotecnologia, meio ambiente e a biodiversidade. Dentro deste contexto, o E-book “As Ciências Biológicas e a Interface com vários Saberes 2”, apresenta 24 capítulos organizados resultantes de pesquisas, revisões de literatura, ensaios teóricos e vivências de diversos pesquisadores do Brasil.

No capítulo “ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM SÃO LUÍS - MA” Vasconcelos e colaboradores investigaram a presença de *Samonella* ssp. e de coliformes termotolerantes em compostos orgânicos provenientes de compostagem de resíduos domésticos de um bairro localizado na zona urbana de São Luís, Maranhão. Carvalho e colaboradores em “INCIDÊNCIA DE *STREPTOCOCCUS AGALACTIAE* EM CULTURA DE SWAB VAGINAL E ANORRETAL ANALISADAS EM LABORATÓRIO PARTICULAR DE BELÉM DO PARÁ” descreveram a incidência de *Streptococcus agalactiae* em amostras coletadas em sítios anais e vaginais de gestantes provenientes de um laboratório particular de Belém do Pará.

Em “ASCARIDÍASE: UM GRAVE PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL E NO MUNDO” Soares e colaboradores apresentam uma revisão sobre a parasitose causada por *Ascaris lumbricoides* discutindo seu modo de transmissão, sintomas, epidemiologia, tratamento e profilaxia. No capítulo “PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE DERMATOFIToses EM PACIENTES ATENDIDOS EM UM LABORATÓRIO DA REDE PRIVADA DE MACEIÓ – AL” Calumby e colaboradores avaliaram a frequência de dermatofitoses em pacientes atendidos em um laboratório da rede privada de Maceió, Alagoas, e obtiveram dados epidemiológicos sobre a dimensão desta problemática, as quais podem servir como fonte de informações para órgãos públicos e para a comunidade científica.

Sobrinho e colaboradores no capítulo “PRINCIPAIS TÉCNICAS APLICADAS À DETECÇÃO DO PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV) EM TUMORES ASSOCIADOS: BREVE REVISÃO DE LITERATURA” realizaram uma breve revisão de literatura sobre este tema, abordando os aspectos gerais da infecção por HPV, seus mecanismos de oncogênese e a resposta celular à presença do vírus. Também foram discutidos no capítulo os principais métodos utilizados na detecção do vírus, abordando as técnicas que se baseiam na detecção do genoma viral como a PCR (*polymerase chain reaction*) e a Captura Híbrida, e aqueles baseados na observação de alterações morfológicas induzidas pelo vírus como a detecção de coilocitos e a imuno-histoquímica. Em “CARCINOMA ORAL DE CÉLULAS ESCAMOSAS: RELATO DE CASO E REVISÃO

DE LITERATURA” Castro e colaboradores trazem um relato de um caso clínico-cirúrgico de carcinoma de células escamosas de língua, bem como, apresentam uma revisão literária explorando a caracterização clínica, sintomatologia, diagnóstico e tratamento da doença.

Serpe e Martins no capítulo “POLÍMERO POLI-E-CAPROLACTONA ASSOCIADO A FÁRMACOS PARA CONTROLE DA DOR E INFECÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA” efetivaram uma revisão na literatura especializada sobre os sistemas de liberação controlada a base do polímero poli-ε-caprolactona (PCL), focando em seu uso associado aos anestésicos locais, antiinflamatórios não esteroidais (AINEs) e antibióticos. O capítulo de autoria de Fernandes e Suldotski “PREVALÊNCIA DE DOENÇA RENAL CRÔNICA E SUA RELAÇÃO COM O NT-PRÓBNP EM PACIENTES DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO PARANÁ” trazem dados sobre a prevalência dos estágios de DRC em uma população de pacientes que realizaram dosagem de NT-PróBNP e estudaram a relação entre os níveis deste marcador e Taxa de Filtração Glomerular (TFG) calculada por CKD-EPI.

Tuono e colaboradores em “TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NO FUTEBOL FEMININO DE ELITE: ANÁLISE DE MEMBROS INFERIORES EM REPOUSO DURANTE AS FASES DO CICLO MENSTRUAL” analisaram a temperatura da pele dos membros inferiores, em repouso, de jogadoras de futebol de elite do Brasil, durante as diferentes fases do ciclo menstrual. Alves e colaboradores no capítulo “AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA ASSOCIADA À CRONOBIOLOGIA EM TRABALHADORES DE TURNO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DOS CAMPOS GERAIS” analisaram o perfil cronobiológico da equipe de enfermagem responsável pela clínica médica do Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais (HURCG), visando correlacionar o cronotipo com a qualidade de vida dos indivíduos estudados.

No capítulo “A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA” Tenório e colaboradores discutem sobre as implicações negativas que o contato direto e indireto com essas substâncias pode acarretar na saúde humana. Em “EXTRATOS DE DALEA COMO POTENCIAL PARA FITO-INGREDIENTES: AVALIAÇÕES ANTIOXIDANTES, ANTITIROSinASE, ANTIFÚNGICA E CITOTOXICIDADE *IN VITRO*” Gaudio e colaboradores analisaram as propriedades químicas e biológicas de *Dalea leporina*, espécie sem estudo químico ou biológico, e a comparou com as espécies *D. boliviana* e *D. pazensis* visando verificar a existência de atividade antioxidante, antitiroSinase e antifúngica.

No capítulo “AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DEGRADAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DE EFLUENTES LÁCTEOS POR LEVEDURAS” Ribeiro e colaboradores avaliaram a capacidade de degradação da matéria orgânica presente no soro de ricota, que é um dos principais efluentes das indústrias de laticínios, e, analisaram a dosagem de açúcar redutor e proteínas totais antes e após a fermentação. De

autoria de Pessoa, Mesch e Guzmán, o capítulo “ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS SOBRE ISOLADOS DE *ALTERNARIA SOLANI*, CAUSADOR DA PINTA PRETA NO TOMATEIRO” avaliaram o efeito antifúngico dos óleos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), melaleuca (*Melaleuca quinquenerviana*), citronela (*Cymbopogon winterianus*) e cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) no controle do fungo causador da pinta preta do tomate em condições *in vitro*.

O capítulo “DESCRIÇÃO ANATÔMICA DA CAVIDADE ORAL DE TUBARÃO-MARTELO, *SPHYRNA LEWINI*” de autoria de Vargas e colaboradores apresenta um estudo morfológico detalhado da cavidade oral de *Sphyrna lewini* e correlacionam o tamanho, as estruturas e formatos ao tipo de alimentação e hábito de forrageio desde animal. Silva e colaboradores em “MARCADORES MITOCONDRIAIS REVELAM BAIXA VARIABILIDADE GENÉTICA DE *PROCHILODUS* NO SISTEMA HIDROLÓGICO PINDARÉ-MEARIM” utilizaram sequências do genoma mitocondrial para identificar e estimar os níveis de variabilidade genética de *Prochilodus* na tentativa de esclarecer o status taxonômico de *P. lacustris* de ocorrência nas bacias hidrográficas Pindaré e Mearim do Maranhão.

Em “QUANTIFICAÇÃO DO ÁCIDO URSÓLICO PRESENTE EM EXTRATOS HIDROETANÓLICOS DE DIFERENTES PARTES DA NÊSPERA” Santos, Silva e Fante realizaram um estudo quantitativo do ácido ursólico presente em extratos de diferentes partes da nêspera. Gonçalves e colaboradores em “TOXICIDADE EM NÍVEL CELULAR DE PRODUTOS SANEANTES DE POLIMENTO DE UTENSÍLIOS DE ALUMÍNIO PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO BRASIL” investigaram por meio de meristemas de raízes de *Allium cepa*, em dois tempos de exposição e três concentrações/diluições, os potenciais citotóxicos e genotóxicos de produtos “brilha alumínios” produzidos e comercializados no país. No capítulo “QUALIDADE BIOLÓGICA DO SOLO EM ÁREAS CULTIVADAS COM CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE GOIÁS” Faquim e colaboradores estudaram a influência da cultura da cana-de-açúcar nos atributos biológicos do solo, em duas regiões do estado de Goiás (Quirinópolis e Goianésia), em talhões de cana-de-açúcar com diferentes anos de implantação, de modo a identificar se há equilíbrio, sustentabilidade e possíveis modificações no solo em decorrência do cultivo da cana-de-açúcar.

Pinheiro e Silva em “ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO E SAÚDE SOBRE CÂNCER DE PELE NA EJA NA COMUNIDADE PESQUEIRA DE PIAÇABUÇU/AL” descrevem o processo de construção e aplicação de um material didático desenvolvido para auxiliar na execução de ações de educação e saúde em uma escola da rede pública na modalidade EJA no município de Piaçabuçu, Alagoas. Pinto e colaboradores no capítulo “ANÁLISE DE CONCEITOS GEOCIÊNTÍFICOS ABORDADOS EM UM LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO UTILIZADO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO” analisaram a

eficiência do conteúdo de geociências em um livro didático em comparação com a Base Nacional Comum Curricular.

O capítulo de autoria de Pozzebon e Lima “MANDALA SENSORIAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS NO ENSINO DE BOTÂNICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL” utilizaram-se de uma Mandala Sensorial, construída na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, para possibilitar a construção do conhecimento de Educação Ambiental e Botânica, além de promover a inclusão de alunos atendidos pela sala de recursos multifuncionais de um Colégio do município de Dois Vizinhos em Paraná. Em “ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOCUMENTAL DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INDÍGENA: UM OLHAR PARA A BOTÂNICA” Marques e colaboradores realizaram uma análise documental e bibliográfica sobre o ensino indígena com foco no conteúdo de botânica, presentes nas orientações Curriculares nacionais e estaduais vigentes para o ensino de Ciências e Biologia. **Pozzebon e Merli no capítulo “SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E BIOCOMBUSTÍVEIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL”** investigaram na literatura especializada elementos que buscam sistematizar as discussões à temática ambiental e a produção de energia limpa dentro da área da educação, visto que estes devem ser trabalhados para o processo de socialização dos conhecimentos científicos e uma mudança de perfil socioambiental das gerações futuras.

Em todos esses trabalhos, percebe-se a linha condutora entre as Ciências Biológicas e suas interfaces com diversas áreas do saber, como a Microbiologia, Parasitologia, Anatomia, Biologia Celular e Molecular, Botânica, Zoologia, Ecologia, bem como, estudos envolvendo os aspectos das Ciências da Saúde, Ciências Ambientais, Educação em Ciências e Biologia. Espero que os estudos compartilhados nesta obra contribuam para o enriquecimento de novas práticas acadêmicas e profissionais, bem como possibilite uma visão holística e transdisciplinar para as Ciências Biológicas em sua total complexidade. Por fim, desejo à todos uma ótima leitura.

Clécio Danilo Dias da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM SÃO LUIS – MA

Osmar Luis Silva Vasconcelos
Januária Ruthe Cordeiro Ferreira
Luciana da Silva Bastos
Georgiana Eurides de Carvalho Marques
Rodrigo Barbosa Lorena

DOI 10.22533/at.ed.3822002101

CAPÍTULO 2..... 8

INCIDÊNCIA DE *Streptococcus agalactiae* EM CULTURA DE SWAB VAGINAL E ANORRETAL ANALISADAS EM LABORATÓRIO PARTICULAR DE BELÉM DO PARÁ

Raimundo Gladson Corrêa Carvalho
Maíça Yasmin Rodrigues dos Santos
Aline Holanda Sousa
Maria Glorimar Corrêa Carvalho
Fernanda dos Reis Carvalho
Pedro Leão Fontes Neto
Rodrigo Lima Sanches
Suzan Santos de Almeida
Surama da Costa Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.3822002102

CAPÍTULO 3..... 22

ASCARIDÍASE: UM GRAVE PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL E NO MUNDO

Ana Clara Damasceno Soares
Antonio Rosa de Sousa Neto
Amanda de Oliveira Sousa Cardoso
Ana Raquel Batista de Carvalho
Erika Morganna Neves de Oliveira
Andreia Rodrigues Moura da Costa Valle
Odinéia Maria Amorim Batista
Maria Eliete Batista Moura
Daniela Reis Joaquim de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.3822002103

CAPÍTULO 4..... 35

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE DERMATOFITOSSES EM PACIENTES ATENDIDOS EM UM LABORATÓRIO DA REDE PRIVADA DE MACEIÓ - AL

Rodrigo José Nunes Calumby
Yasmin Nascimento de Barros
Jorge Andrés García Suárez
Davi Porfirio da Silva

Jayane Omena de Oliveira
Laís Nicolly Ribeiro da Silva
Íris Karolayne da Silva Santos
Camila França de Lima
Ana Carolina Santana Vieira
Valter Alvino
Rossana Teotônio de Farias Moreira
Maria Anilda dos Santos Araújo

DOI 10.22533/at.ed.3822002104

CAPÍTULO 5..... 48

PRINCIPAIS TÉCNICAS APLICADAS À DETECÇÃO DO PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV) EM TUMORES ASSOCIADOS: BREVE REVISÃO DE LITERATURA

Thaís Bastos Moraes Sobrinho
Gyl Eanes Barros Silva
Antonio Lima da Silva Neto
Wesliany Everton Duarte
Thalita Moura Silva Rocha
Marta Regina de Castro Belfort
Juliana Melo Macedo Mendes
José Ribamar Rodrigues Calixto
Antonio Machado Alencar Junior
Francisco Sérgio Moura Silva do Nascimento
Joyce Santos Lages
Jaqueline Diniz Pinho
Antonio Augusto Lima Teixeira Júnior

DOI 10.22533/at.ed.3822002105

CAPÍTULO 6..... 70

CARCINOMA ORAL DE CÉLULAS ESCAMOSAS: RELATO DE CASO E REVISÃO DE LITERATURA

Júlia Eduarda Nóbrega de Melo e Castro
Alice Marge de Aquino Guedes
Ana Carolina dos Santos Lopes Peixoto
José Eduardo Lage de Castro
Letícia Silveira Meurer
Maria Cecília Dias Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.3822002106

CAPÍTULO 7..... 78

POLÍMERO POLI-ε-CAPROLACTONA ASSOCIADO A FÁRMACOS PARA CONTROLE DA DOR E INFECÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Luciano Serpe
Luciana Dorochenko Martins

DOI 10.22533/at.ed.3822002107

CAPÍTULO 8..... 92

PREVALÊNCIA DE DOENÇA RENAL CRÔNICA E SUA RELAÇÃO COM O NT-PRÓBNP EM PACIENTES DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO PARANÁ

Natieli Flores Fernandes

Mônica Tereza Suldotski

DOI 10.22533/at.ed.3822002108

CAPÍTULO 9..... 102

TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NO FUTEBOL FEMININO DE ELITE: ANÁLISE DE MEMBROS INFERIORES EM REPOUSO DURANTE AS FASES DO CICLO MENSTRUAL

Angélica Tamara Tuono

Nathália Arnosti Vieira

Vivian Paranhos

Ana Lúcia Gonçalves

Renata Pelegatti

Thiago Augusto do Prado

Daniel Novais Guedes

Mayara Rodrigues

Carlos Roberto Padovani

João Paulo Borin

DOI 10.22533/at.ed.3822002109

CAPÍTULO 10..... 109

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA ASSOCIADA À CRONOBIOLOGIA EM TRABALHADORES DE TURNO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DOS CAMPOS GERAIS

Bruna Heloysa Alves

Felício de Freitas Netto

Mariane Marcelino Fernandes

Ana Letícia Grigol Dias

Fabiana Postiglione Mansani

DOI 10.22533/at.ed.38220021010

CAPÍTULO 11 121

A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA

Fernanda das Chagas Angelo Mendes Tenório

Carina Scanoni Maia

Marcos Aurélio Santos da Costa

Juliana Pinto de Medeiros

Diana Babini Lapa de Albuquerque Britto

Otaciana Otacilia de Arruda

Suênia Marcele Vitor de Lima

Giovana Hachyra Facundes Guedes

Bruno Mendes Tenorio

DOI 10.22533/at.ed.38220021011

CAPÍTULO 12..... 130

DALEA EXTRACTS AS POTENTIAL FOR PHYTO-INGREDIENTS: ANTIOXIDANT, ANTITYROSINASE, ANTIFUNGAL AND CYTOTOXICITY *IN VITRO* EVALUATIONS

Micaela Del Gaudio
María Daniela Santi
José Luis Cabrera
Mariana Andrea Peralta
María Gabriela Ortega

DOI 10.22533/at.ed.38220021012

CAPÍTULO 13..... 144

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DEGRADAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DE EFLUENTES LÁCTEOS POR LEVEDURAS

Júlia Antunes Tavares Ribeiro
José Antônio da Silva
Paulo Afonso Granjeiro
Daniel Bonoto Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.38220021013

CAPÍTULO 14..... 153

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS SOBRE ISOLADOS DE *Alternaria solani*, CAUSADOR DA PINTA PRETA NO TOMATEIRO

Jonas Onis Pessoa
Felipe José Mesch
Maria José Correá Guzmán

DOI 10.22533/at.ed.38220021014

CAPÍTULO 15..... 160

DESCRIÇÃO ANATÔMICA DA CAVIDADE ORAL DE TUBARÃO-MARTELO, *SPHYRNA LEWINI*

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

DOI 10.22533/at.ed.38220021015

CAPÍTULO 16..... 168

MARCADORES MITOCONDRIAIS REVELAM BAIXA VARIABILIDADE GENÉTICA DE *Prochilodus* NO SISTEMA HIDROLÓGICO PINDARÉ-MEARIM

Jordânia Letícia do Nascimento Silva
Elidy Rayane de Rezende França
Fernanda da Conceição Silva
Maria Claudene Barros
Elmary da Costa Fraga

DOI 10.22533/at.ed.38220021016

CAPÍTULO 17..... 182

**QUANTIFICAÇÃO DO ÁCIDO URSÓLICO PRESENTE EM EXTRATOS
HIDROETANÓLICOS DE DIFERENTES PARTES DA NÊSPERA**

Amanda Neris dos Santos
Viviane Dias Medeiros Silva
Camila Argenta Fante

DOI 10.22533/at.ed.38220021017

CAPÍTULO 18..... 187

**TOXICIDADE EM NÍVEL CELULAR DE PRODUTOS SANEANTES
DE POLIMENTO DE UTENSÍLIOS DE ALUMÍNIO PRODUZIDOS E
COMERCIALIZADOS NO BRASIL**

Éderson Vecchietti Gonçalves
Letícia Scala Frâncica
Ana Caroline Zago Pestana
Leonardo Borges Coletto Correia
Lidiane de Lima Feitoza
Wyrllen Éverson de Souza
Flávia Vieira da Silva Medeiros
Márcia Maria Mendes Marques
Débora Cristina de Souza
Paulo Agenor Alves Bueno
Ana Paula Peron

DOI 10.22533/at.ed.38220021018

CAPÍTULO 19..... 195

**QUALIDADE BIOLÓGICA DO SOLO EM ÁREAS CULTIVADAS COM CANA-DE-
AÇÚCAR NO ESTADO DE GOIÁS**

Ana Caroline da Silva Faquim
Eliana Paula Fernandes Brasil
Wilson Mozena Leandro
Aline Assis Cardoso
Michel de Paula Andraus
Joyce Vicente do Nascimento
Jéssika Lorraine de Oliveira Sousa
Adriana Rodolfo da Costa
Caio Fernandes Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.38220021019

CAPÍTULO 20..... 216

**ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO E
SAÚDE SOBRE CÂNCER DE PELE NA EJA NA COMUNIDADE PESQUEIRA DE
PIAÇABUÇU/AL**

Fabiano Silva Pinheiro
Ana Paula de Almeida Portela da Silva

DOI 10.22533/at.ed.38220021020

CAPÍTULO 21.....	229
ANÁLISE DE CONCEITOS GEOCIÊNTÍFICOS ABORDADOS EM UM LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO UTILIZADO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	
Filipe de Souza Pinto	
Letícia dos Santos Pinto da Cunha	
Ana Paula de Castro Rodrigues	
Jane Rangel Alves Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.38220021021	
CAPÍTULO 22.....	238
MANDALA SENSORIAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS NO ENSINO DE BOTÂNICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Maiara Andrêssa Pozzebon	
Daniela Macedo de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.38220021022	
CAPÍTULO 23.....	254
ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOCUMENTAL DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INDÍGENA: UM OLHAR PARA A BOTÂNICA	
Renan Marques	
Queli Ghilardi Cancian	
Ricardo da Cruz Monsores	
Eliane Terezinha Giacomell	
Vilmar Malacarne	
DOI 10.22533/at.ed.38220021023	
CAPÍTULO 24.....	266
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E BIOCOMBUSTÍVEIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL	
Tayrine Mainko Hoblos Pozzobon	
Ana Claudia de Oliveira Guizelini Merli	
DOI 10.22533/at.ed.38220021024	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	273
ÍNDICE REMISSIVO.....	274

DALEA EXTRACTS AS POTENTIAL FOR PHYTO-INGREDIENTS: ANTIOXIDANT, ANTITYROSINASE, ANTIFUNGAL AND CYTOTOXICITY *IN VITRO* EVALUATIONS

Data de aceite: 23/09/2020

Data de submissão: 06/07/2020

Micaela Del Gaudio

Universidad Nacional de Córdoba; (IMBIV-CONICET)
Córdoba, Argentina
ORCID: 0000-0002-9466-8153

María Daniela Santi

Universidad Nacional de Córdoba; (IMBIV-CONICET)
Córdoba, Argentina
ORCID: 0000-0002-3866-1424

José Luis Cabrera

Universidad Nacional de Córdoba; (IMBIV-CONICET)
Córdoba, Argentina
ORCID: 0000-0002-6570-7520

Mariana Andrea Peralta

Universidad Nacional de Córdoba; (IMBIV-CONICET)
Córdoba, Argentina
ORCID: 0000-0001-9362-8566

María Gabriela Ortega

Universidad Nacional de Córdoba; (IMBIV-CONICET)
Córdoba, Argentina
ORCID: 0000-0002-2400-9099

ABSTRACT: *Dalea* L. (Fabaceae) includes species used in traditional medicine. Prenylflavonoids from *Dalea*, such as

2',4'-dihydroxy-5'-(1'',1''-dimethylallyl)-8-prenylpinocembrin (8PP), present antioxidant, antityrosinase, and antifungal activities. This work aimed to investigate the chemical and biological properties of *Dalea leporina*, a species without any chemical or biological study, and to compare it with *D. boliviana* and *D. pazensis*. Hydro-alcoholic extracts from roots of the three species were obtained and their antioxidant, antityrosinase, antifungal, and cytotoxicity activities were evaluated, together with total phenols and flavonoids quantification and evaluation of relative content of 8PP in the three extracts.

D. boliviana presented the highest polyphenolics and flavonoid contents and antioxidant properties. 8PP was determined in the three *Dalea* extracts, with the highest content in *D. pazensis*, which showed relevant tyrosinase inhibition. *D. leporina* showed important antifungal activity against azole-resistant *Candida albicans*. *Dalea* extracts showed important bioactivities and high maximum non-cytotoxic concentrations, and are potential sources of new phyto-bioactive ingredients.

KEYWORDS: Phyto-bioactive ingredients, prenylflavanone, antityrosinase, antioxidant, antifungal.

EXTRATOS DE DALEA COMO
POTENCIAL PARA FITO-INGREDIENTES:
AVALIAÇÕES ANTIOXIDANTES,
ANTITIROSONASE, ANTIFÚNGICA E
CITOTOXICIDADE *IN VITRO*

RESUMO: *Dalea* L. (Fabaceae) inclui espécies

utilizadas na medicina tradicional. Os pré-flavonóides da *Dalea*, como 2',4'-di-hidroxi-5'-(1'',1''-dimetilalil) -8-prenilpinocembrina (8PP), possuem atividade antioxidante, antitirosinase e antifúngica. O objetivo deste trabalho foi investigar as propriedades químicas e biológicas de *Dalea leporina*, espécie sem estudo químico ou biológico, e compará-lo com *D. boliviana* e *D. pazensis*. Foram obtidos extratos hidroalcoólicos das raízes das três espécies e avaliadas suas atividades antioxidantes, antitirosinase, antifúngica e citotoxicidade, juntamente com a quantificação total de fenóis e flavonóides e a avaliação do conteúdo relativo de 8PP nos três extratos.

D. boliviana apresentou o maior conteúdo de polifenóis e flavonóides e propriedades antioxidantes. A 8PP foi determinada nos três extratos de *Dalea*, com o maior conteúdo de *D. pazensis*, que mostrou uma inibição significativa da tirosinase. *D. leporina* mostrou atividade antifúngica significativa contra *Candida albicans* resistente a azóis. Os extratos de *Dalea* mostraram bioatividades significativas e altas concentrações não citotóxicas máximas e são fontes potenciais de novos ingredientes fitobioativos. **PALAVRAS-CHAVE:** Ingredientes fitobioativos, prenilflavanona, antitirosinase, antioxidante, antifúngica.

1 | INTRODUCTION

Dalea L. genus (Fabaceae) habits from the southwestern United States to central Argentina and Chile. Ethnobotanical and ethnomedical knowledge about the traditional uses of *Dalea* species, indicate their application as anti-inflammatory and analgesic (Densmore 2005).

Dalea elegans Gillies ex Hook. & Arn, *D. boliviana* Britton, *D. leporina* (Aiton) Bullock, and *D. elegans* var. *onobrychioides* (Griseb.) Barneby habit in Argentina. From *D. elegans* and *D. boliviana* we previously isolated nine prenylated, chromene and methoxylated flavanones, and one chalcone. These compounds were reported as mushroom tyrosinase inhibitors. The flavanone 8PP [2',4'-dihydroxy-5'-(1'',1''-dimethylallyl)-8-prenylpinocembrin, Figure 1] from *D. elegans* roots, was the most potent as anti-tyrosinase (Peralta et al. 2019).

Furthermore, antimicrobial properties of 8PP include antibacterial, antifungal, antibiofilm, inhibition of efflux transporters in an azole-resistant *Candida albicans* strain (RCa), and fungicidal combination with fluconazole (Belofsky et al. 2004; Deardorff et al. 2016; Peralta et al. 2019).

Prenylflavonoids from *Dalea* present relevant bioactivities as antioxidants, antityrosinase, and antifungals (Peralta et al. 2019). Plant extracts with these properties have potential pharmacological applications as phyto-ingredients for cosmetics and botanical nutraceuticals with an impact on human health care, health-promoting activity, and prevention of diseases.

To screen other sources of bioactive compounds in this genus, this work aimed to investigate the chemical and biological properties of root extract from *D. leporina*, a species without any chemical or biological study. Additionally, we aimed to compare

these properties with those obtained from *D. boliviana* and *D. pazensis*. Hydro-alcoholic extracts of roots from the three species were obtained and their antioxidant, antityrosinase, antifungal, and cytotoxicity activities were evaluated. Total phenols and flavonoids quantification and evaluation of relative content of 8PP as a chemical marker in the three extracts, constituted the chemical investigation of these extracts.

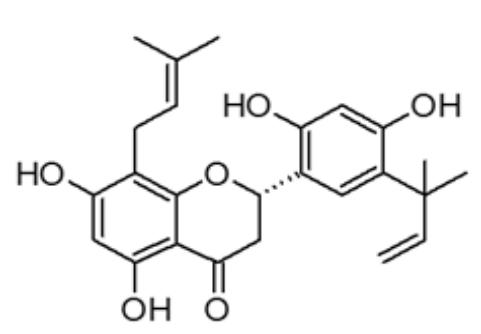


Figure 1. Structure of S-2',4'-dihydroxy-5'-(1'',1''-dimethylallyl)-8-prenylpinocembrin (8PP)

2 | MATERIALS

2.1 Plant material

Plant material (roots) of *D. boliviana*, *D. pazensis*, and *D. leporina* were collected in February 2007, March 2013 and February 2015, respectively. The collection place was: *D. boliviana*, in Humahuaca Department, Jujuy Province, Argentina (22°55'24.3"S 65°17'28.6"W at 2780 m above sea level) and *D. leporina*, in La Calera Department, Salta Province, Argentina (24°36'00"S 65°23'00"W at 1421 m above sea level). Prof. Dr. Gloria Barboza from the Botanical Museum-UNC identified the species and vouchers specimens are on deposit as CORD 1066 and Peralta 3 respectively. *D. pazensis* was collected in Yotala, close to Sucre city (Bolivia) (19°08'53" S 65°15'48" W at 2543 m above sea level) and identified by specialized personnel belonging at the Herbario del Sur de Bolivia (HSB) (Portal E. & López C.D.) and a voucher specimen was deposit as 961A.

2.2 Chemicals

All chemical reagents and solvents were analytical grade and purchased from Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, USA). Acetonitrile, methanol and formic acid, HPLC grade, were purchased from Merck (Darmstadt, Germany). Sabouraud (agar and broth) were from Difco (Detroit, MI, USA). Reference compounds: quercetin, vitamin

E, gallic acid, ascorbic acid, kojic acid, and fluconazole were obtained from Sigma-Aldrich.

2.3 Preparation of dry weight extracts

Dried roots from *D. boliviana*, *D. pazensis*, and *D. leporina* were dried at room temperature, powdered and extracted with EtOH:H₂O (70:30, 250 mL) by using soxhlet. The solvent was removed by a rotatory evaporator to yield each dry weight extract (DE). The dry weight extracts (DE) were expressed as g of DE/100 g of plant material.

2.4 LC-MS/MS analysis of DE

All extracts obtained were investigated by liquid chromatography with tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) for comparative analysis regarding the presence and quantity of 8PP. The analyses were performed using an Acquity UPLC H-Class, Waters, with a quaternary pump equipped with an autosampler and a triple quadrupole mass spectrometer (Xevo TQ-S Micro, Waters) were used to obtain the MS-MS data.

Different DE (5 mg/mL in elution solvent) were filtered through a 0.45 μm Millipore filter and then analyzed. Briefly, 5 μL of each DE were injected by an autosampler through a BEH C₁₈ Waters column (50×2.1 mm, 1.7 μm, at 30° C), using gradient elution done with water with 0.1% formic acid (solvent A) and acetonitrile with 0.1% formic acid (solvent B) at a constant flow-rate of 250 μL min⁻¹. A linear gradient profile was run with the initial composition of solvent A being 50% for the first 0.1 min; then the following proportions were applied [t (min), %A]: (0.1-3.50, 20), (3.5-5.0, 20). The column effluent was introduced into the mass spectrometer using electrospray ionization (ESI) in the negative ion mode. The following parameters were used for 8PP analysis: capillary voltage of 3.0 kV, desolvation gas (nitrogen) at a flow of 650 L/h, desolvation and source block temperature were 350 and 150 °C, respectively. The following mass transitions were optimized by Multi Reaction Monitoring (MRM) mode for analysis of 8PP by direct infusion using Intellistart application: 423.30/ 193.0 and 423.30/ 229.10; cone voltage for both transitions was 54 V and collision energies were 20 and 18 V, respectively. The collision gas was Argon 99.999% (Linde) with a pressure of 3.4 × 10⁻³ mbar in the collision cell. The LC-MS-MS system was controlled by Masslynx software (Version 4.1).

2.5 Total phenolic content determination

Total soluble polyphenols (TP) were quantitatively determined using the Folin-Cicalteu's phenol reagent (FCR) according with Matkowski & Piotrowska, 2006. The concentration range of different DE was 0.4–0.8 mg/mL in EtOH. The absorbance of each mixture was read at 765 nm (Genesys 5). TP were expressed as gallic acid equivalents in mg/g of DE (mg GAE/g DE) using a standard curve of Gallic acid solution (y = 0.046x - 0.091; r² = 0.998).

2.6 Total flavonoids determination

Total flavonoid content (TFC) determination in different **DE** was achieved (Quettier-Deleu et al. 2000). The concentration range of different **DE** was 0.15 to 1 mg/mL. The absorbance was measured at 430 nm (Genesys 5) and the results were expressed as mg quercetin equivalents per g of **DE** (mg QE/g DE), using standard curve of quercetin solution ($y = 0.081x - 0.020$; $r^2 = 0.996$).

2.7 Determination of antioxidant activities

2.7.1 Total antioxidant capacity by phosphomolybdenum assay

The total antioxidant capacity (TAC) of the extracts was evaluated by the phosphomolybdenum method according with Prieto et. al., 1999. Each **DE** (0.1 mL in methanol at concentration of 10-90 $\mu\text{g/mL}$) was combined with 1 mL of reagent solution and incubated at 37 °C for 90 min, protected from light. After that, each solution was measured at 695 nm (Genesys 5) at room temperature. The TAC was expressed as AAE μg [μg ascorbic acid equivalent]/weight of extract analyzed, using standard curve of ascorbic acid (10-50 $\mu\text{g/mL}$). Percentage values of TAC were expressed with respect to ascorbic acid ($y = 0,017x - 0,050$; $r^2 = 0,998$). Quercetin was used as reference compound (RC).

2.7.2 ABTS radical cation scavenging

The method used was as described by Re et al. (Re et al. 1999). 37.5 μL of each ethanolic solution of **DE** at different concentrations (10-100 $\mu\text{g/mL}$) was added to 1.5 mL of freshly prepared ABTS^{•+} solution. After 4 min, the absorbance was measured at 734 nm (Genesys 5). Quercetin was used as a RC.

2.7.3 Erythrocyte hemolysis assay

The methodology employed was in accord with Dai et al., 2006. Fresh human blood from healthy volunteers via venipuncture was obtained and collected in heparinized tubes. Erythrocytes isolated by centrifugation (3000 rpm for 5 min) were washed three times with phosphate buffer (BF) 0.1 M pH 7.4 (190 mL of 0.2 M $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ and 810 mL of 0.2 M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), and re-suspended at 20% of erythrocytes (Er) with PBS. Hemolysis was carried out mixing Er in BF with 2, 2'-Azobis (2-amidinopropane) dihydrochloride (AAPH) solution (0.2M). Different **DE** (100 μL , 10-100 $\mu\text{g/mL}$) with Er (100 μL) and AAPH (100 μL , 0.2 M) were incubated at 37 °C (3 hours) with gentle shaking. Then, the mixture diluted with 4 mL of BF was centrifuged (4000 rpm, 10 min) and the supernatant was measured at 540 nm (Genesys 5). Absorbance of the hemolysate was used as 100% hemolysis. Quercetin was used as RC.

2.8 Tyrosinase Inhibition Assay

Mushroom tyrosinase was used as previously described (Peralta et al. 2014). Monophenolase activity of the assay solution containing mushroom tyrosinase solution (0.104 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$), control solution [Na_3PO_4 buffer (0.1 M, pH 6.8)] or the sample solution [prepared with each extract dissolved in Na_3PO_4 buffer (0.1 M, pH 6.8)] and the enzyme substrate, L-tyrosine (1.7 mM, Sigma), was monitored by measuring dopachrome formation at 475 nm in a spectrophotometer UV-visible (Genesys 5). Kojic acid was used as positive reference inhibitor.

2.9 Antifungal assays

2.9.1 Yeast strains and growth conditions

Two *C. albicans* strains isolated from the oral cavity of immunocompromised hosts (AIDS) and kindly provided by Dr. Theodore White (Seattle, WA) were used. The azole-sensitive *C. albicans* strain 2.76 (SCa) and a zole-resistant strain 12-99 (RCa) that overexpresses the transporter genes CDR1, CDR2 and MDR1 (White et al., 2002). The strains were stored as frozen stocks, in Sabouraud dextrose broth with 15% glycerol at $-80\text{ }^\circ\text{C}$. Before each experiment, cells were subcultured from this stock onto Sabouraud dextrose agar (Difco, Detroit, MI), and passaged to ensure purity and viability (CLSI 2008).

2.9.2 Antifungal evaluation

The antifungal activity of *Dalea* extracts was evaluated following the guidelines of the M27-A3 document of the Clinical and Laboratory Standards Institute standard method (CLSI 2008). Briefly, 100 μL per well of each **DE** (final concentrations ranging from 50 to 750 $\mu\text{g}/\text{mL}$) dissolved with dimethyl sulfoxide as co-solvent (DMSO, 1% per well) were added to a microtiter plate. Growth control wells were prepared without the antifungal solution. A growth control with DMSO (1%) was included. Antifungal fluconazole was the reference. After inoculation with 100 μL per well of a inoculum containing 10^3 CFU/mL, the microtiter plate was incubated at $37\text{ }^\circ\text{C}$ for 48 h. Optical density (OD) was measured at 540 nm with a Microplate Reader (Tecan Sunrise Model, TECAN, AUS). Minimal inhibitory concentration (MIC) was defined as the lowest concentration producing an $\text{OD}_{540\text{nm}}$ of 50 percent (50%) or less with respect to that of the growth control (Peralta et al. 2012; Barceló et al. 2017).

2.10 MTT analysis on JT744 derivate's macrophage cell line

1×10^5 J744 macrophage derivate cells in DMEM supplemented with 10% (v/v) fetal bovine serum (FBS) and 1% streptomycin/penicillin were cultured in 96 well plates and incubated for 24 h at $37\text{ }^\circ\text{C}$ in a humidified atmosphere of 5% CO_2 . After

incubation, 125 μL of the control solution (fresh media with DMSO 0.5% v/v) or 125 μL of the test solution [prepared with each stock solution of extracts (1 mg/mL) dissolved in DMSO (final concentration 0.5% v/v)] at several concentrations (7.8–250 $\mu\text{g/mL}$) were added to cultured cells, and incubated for 24 h. Then, the cells were rinsed with PBS and 100 μL of MTT reagent [3-(4,5-dimethyl-2-thiazolyl)-2,5-diphenyl-2H-tetrazolium bromide in PBS (5 mg/mL)] were added to each well and incubated for 30 min. MTT reagent was removed and 100 μL of isopropyl alcohol was added. The absorbance was measured at 595 nm in a microplate reader (BioTek ELx800). The Maximum non-Cytotoxic Concentration (MNCC, the concentration that the cells are maintained at 90% of viability) was determined (Santi et al. 2017).

2.11 Statistical analysis

All assays were independently performed in triplicate, and results were expressed as mean \pm SD of three separate experiments. In order to estimate the extract concentration that provided 50% inhibition (IC_{50}) in the different assays several concentrations of the extracts were evaluated according to the experiment. The IC_{50} values were calculated with the program Origin 8.0.

Statistical analysis was made with either one-way analysis of variance (ANOVA), Newman-Keuls multiple comparison tests, Bonferroni test or Turkey test, as appropriate. The values with $p < 0.05$ and $p < 0.001$ were considered statistically significant in each comparison realized.

3 | RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Yield of dried extract and Total phenolic and flavonoid content

The *Dalea* dry weight extracts (**DE**) were expressed as g of **DE**/100 g of plant material, with the following yield: *D. pazensis*: 11%, *D. boliviana*: 10% and *D. leporina*: 1.5%.

Total phenolic and flavonoid contents of *Dalea* extracts were expressed in mg of gallic acid (mg GAE) or quercetin equivalents (mg QE) per g of **DE**, respectively. *D. boliviana* **DE** (**DEb**) presented the higher content of total polyphenolics (48 \pm 2 mg GAE/g DE) followed by *D. pazensis* **DE** (**DEp**: 33.73 \pm 0.1 mg GAE/g DE) and *D. leporina* **DE** (**DEl**: 17.2 \pm 0.2 mg GAE/g DE). Regarding the flavonoid content, **DEb** showed the major concentration of the three extracts (42.1 \pm 0.7 mg QE/g DE) followed by **DEp** and **DEl** (9.67 \pm 0.2 and 9.1 \pm 0.2 mg QE/g DE, respectively).

D. leporina showed the lowest polyphenol content and more than a 50% of them correspond to flavonoids.

Chemical studies on *Dalea* species, reported flavonoids as principal polyphenolic compounds (Peralta et al. 2019), but also geranyl stilbenes (Belofsky et al. 2004)

and condensed tannins (Peng et al. 2018). Prenylflavonoids have been described in several American *Dalea* species (Peralta et al. 2019). One of these compounds is the 8PP; therefore, we investigated its presence in the different **DE**.

3.2 Chemical analysis of 8PP in DE

8PP was identified by LC-MS-MS in the three **DE**. The retention times (Rt) for **DEb**, **DEp**, and **DEi** were 3.24, 3.23, and 3.20 respectively, coincident with the standard 8PP (Rt=3.19, Figure S2). The MRM analysis with the mass transitions m/z 423.3/229.1 and 423.3/193.0, indicated the presence of 8PP in the three extracts.

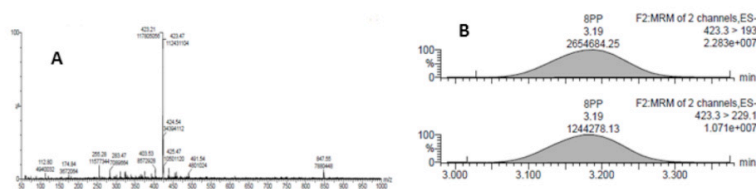


Figure 2. ESI-MS spectrum of 8PP (A); LC-MS/MS chromatogram in negative MRM mode with mass transitions m/z 423/193 and 423/229 (B)

Analyzing the area values for all extracts at m/z 423.3/193.0, **DEp** contained the highest concentration of 8PP and three-fold more than **DEb** and **DEi**, which showed a similar concentration of 8PP (Figure 3 and Table 1).

DE	Retention time (min)	Area
<i>D. boliviana</i>	3.24	5782438
<i>D. leporina</i>	3.20	4490108
<i>D. pazensis</i>	3.23	15378222

Table 1. LC-MS-MS Analysis of extracts from different *Dalea* species: *D. boliviana*, *D. leporina* and *D. pazensis*. 8PP (Rt=3.19, see supplementary material) was used as standart. MRM analysis with the mass transition m/z 423.3 > 193 was used in order to quantify the area that corresponds to 8PP in the three analyzed extract.

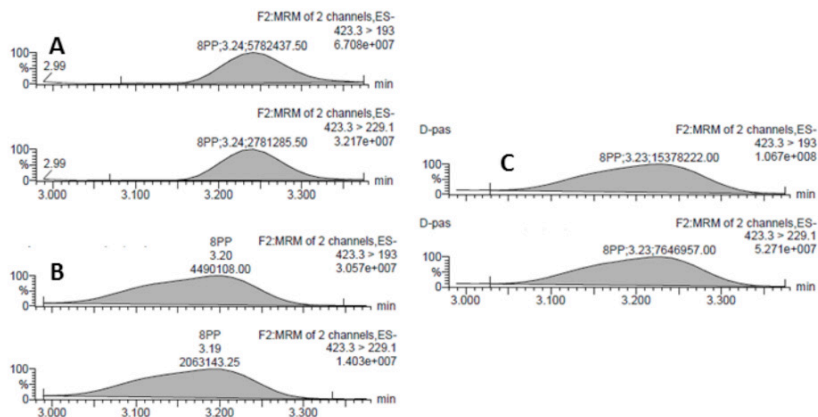


Figure 3. Representative MRM ion chromatograms resulting from the analysis of 8PP in the different **DE**. Mass transitions were m/z 423/193 and 423/229 for the detection of 8PP in **DEb** (A), **DEI** (B) and **DEp** (C), respectively.

Several studies have disclosed the presence of prenylflavonoids in *Dalea* genus. We previously suggested these metabolites as potential chemotaxonomic markers for *Dalea* genus, considering its narrow distribution limited to specified genera (Peralta et al. 2019).

8PP has been informed in six species of *Dalea* genus (Peralta et al. 2019). It's its first report in *D. boliviana* and *D. leporina*. Further chemical studies in other *Dalea* species, could provide information in order to propose 8PP as a potential chemical marker in this genus. Remarkably, 8PP is the most extensively studied in terms of its biological activities. So, we focused on the biological evaluation of DE according to the bioactivities reported for 8PP.

3.3 Antioxidant activity of the DE

3.3.1 Total Antioxidant Capacity by phosphomolybdenum assay

The total antioxidant capacity (TAC) of the three species and quercetin (Qt) was expressed as μg ascorbic acid equivalent (AAE)/weight of extract analyzed (Table S2). At 90 μg of extract, **DEb** displayed the highest level of TAC (36.2 ± 0.9 AAE), **DEp** and **DEI** showed lower capacities (17.9 ± 0.2 and 13.7 ± 0.2 AAE, respectively). Qt showed more antioxidant capacity than the three **DE**. Therefore the descending percentage order of TAC at 90 μg was Qt (100) > **DEb** (69.9) > **DEp** (41.2) > **DEI** (22.5).

DE ^{a,b}	Weight of each extract analyzed (μg)			
	90	50	25	10
<i>D. boliviana</i>	36.2 \pm 0.9 (69.9%)	14.9 \pm 0.5 (24.9%)	5.6 \pm 0.3 (5.4%)	3.5 \pm 0.1 (0.9%)
<i>D. pazensis</i>	17.9 \pm 0.2 (41.2%)	9.8 \pm 0.1 (19.5%)	5.73 \pm 0.08 (8.6%)	4.49 \pm 0.04 (5.3%)
<i>D. leporina</i>	13.7 \pm 0.2 (22.5 %)	7.6 \pm 0.4 (9.6 %)	4.2 \pm 0.1 (2.4%)	3.37 \pm 0.03 (0.7 %)
Quercetin	55.1 \pm 0.7 (100.0 %)	33.6 \pm 0.1 (69.7 %)	24.4 \pm 0.1 (43.7%)	13.1 \pm 0.1 (19.4%)

a- Expressed in μg of ascorbic acid equivalents/weight of extract analyzed.

b- Expressed in % of antioxidant potential with respect to ac. Ascorbic.

Table 2. Total antioxidant capacity (TAC) of different *Dalea* extracts (**DE**).

3.3.2 ABTS $\cdot+$ radical cation scavenging activity

ABTS activity was quantified in terms of IC_{50} value in each sample. **DEb** was the most efficient scavenger (IC_{50} 8.1 \pm 0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$) followed by **DEp** (IC_{50} 9.2 \pm 0.2 $\mu\text{g}/\text{mL}$) ($p < 0.05$). **DEi** proved the less efficient scavenger (IC_{50} 39.1 \pm 0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$) ($p < 0.001$). The ABTS activity for Qt, the reference inhibitor, was (IC_{50} 3.23 \pm 0.03 $\mu\text{g}/\text{mL}$) ($p < 0.001$).

3.3.3 Erythrocyte hemolysis assay

Erythrocytes hemolysis inhibition for the different **DE** was expressed as IC_{50} . All the extracts showed a dose-dependent inhibition. **DEb** was the most active with an IC_{50} of 25.5 \pm 0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$, comparable with the reference inhibitor, Qt (IC_{50} of 21.4 \pm 0.2 $\mu\text{g}/\text{mL}$), followed by **DEp** (IC_{50} =37.6 \pm 0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$) ($p < 0.05$) and **DEi**, with the lowest activity (132.4 \pm 0.8 $\mu\text{g}/\text{mL}$) ($p < 0.001$). Thereby, **DEb** showed the best capacity to protect erythrocytes from AAPH oxidative damage, similar to quercetin, a powerful antioxidant reference.

All **DE** showed antioxidant activity. In this sense, previous report informed significant TAC and scavenging activity for 8PP (Elingold et al. 2008). Considering that 8PP is present in the three **DE**, it could collaborate, at least in part, with their antioxidant activity.

3.4 Tyrosinase Inhibition for *Dalea* extracts

Different **DE** showed important tyrosinase inhibition (Figure 4). **DEp** displayed the highest activity (IC_{50} 0.116 \pm 0.001 $\mu\text{g}/\text{mL}$), fourteen-fold more active than the positive control, KA (IC_{50} 1.711 \pm 0.004 $\mu\text{g}/\text{mL}$) and **DEb** (IC_{50} =0.758 \pm 0.002 $\mu\text{g}/\text{mL}$) was two-fold more active than KA. **DEi** exhibited the IC_{50} of 10.80 \pm 0.06 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ($p < 0.05$)

(Figure 4).

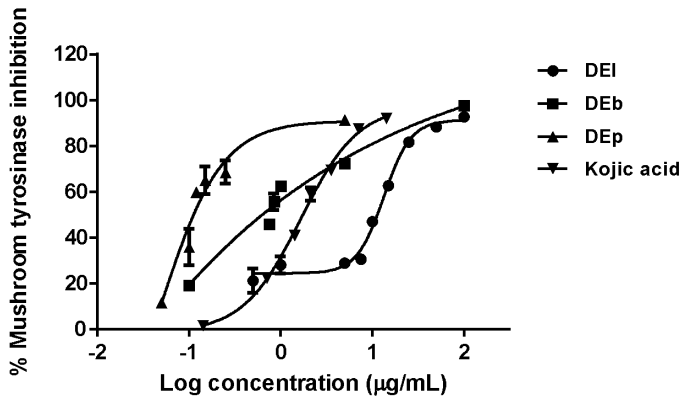


Figure 4. Concentration-dependent curve of mushroom tyrosinase inhibition of different *Dalea* extracts (DEI, *Dalea leporina*; DEb, *Dalea boliviana*; DEp, *Dalea pazensis*) and positive control kojic acid (N=3).

8PP, previously reported as an important tyrosinase inhibitor (Peralta et al. 2014; Santi et al. 2017), is present in the three **DE** evaluated. Its quantitative presence could be related to the inhibitory activity observed for each **DE**. **DEp** showed the major anti-tyrosinase activity, presenting a three-fold more quantity of 8PP compared with the other extracts (Table 1). Therefore, 8PP could be responsible, at least in part, for the activity of **DEp**. While **DEb** was ten-fold more active than **DEI** (Figure 4), the quantity of 8PP in both extracts was similar (Table 1). Other prenylflavanones from *D. boliviana* roots have been informed as anti-tyrosinase (Peralta et al. 2019). Hence, these compounds or others could collaborate with this activity for **DEb** and could explain the different IC_{50} observed for **DEb** and **DEI**.

3.5 Antifungal activity of *Dalea* extracts

Figure 5 shows the antifungal effect of *Dalea* extracts on azole-sensitive (RCa) and azole-resistant (RCa) *C. albicans* strains. *D. leporina* extract (**DEI**) was the most active at concentrations from 250 to 750 µg/mL ($p < 0.001$) with a MIC of 500 µg/mL while the MIC for *D. boliviana* (**DEb**) was 750 µg/mL against both strains. MIC for **DEp** was not observed even at the maximum concentration (750 µg/ml) in both strains (Figure 5). Fluconazole, the reference antifungal, exhibited MICs of 8 µg/ml and 32 µg/ml for SCa and RCa respectively, denoting the azole-resistance of RCa. Remarkably, the activity of **DEI** was similar in both strains indicating that the efflux mechanism of resistance in RCa did not affect this extract.

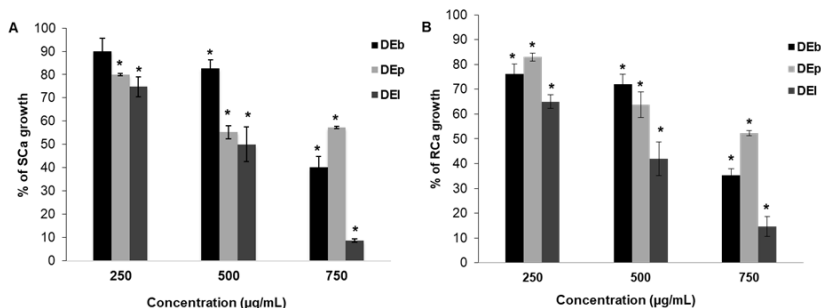


Figure 5. Antifungal effect of different *Dalea* extracts (**DEb**, *Dalea boliviana*; **DEp**, *Dalea pazensis* and **DEI**, *Dalea leporina*) against azole-sensitive (SCa) (**A**) and azole-resistant (RCa) (**B**) *C. albicans* strains. Error bars represent the standard deviation (SD) of triplicates of three independent experiments. * denote statistical significance at *p<0.001 were considered significant for comparisons with growth control (non-treated).

The flavanone 8PP was extensively studied as antifungal against azole-resistant *C. albicans* (Peralta et al. 2012; Peralta et al. 2015; Barceló et al. 2017). We herein report the presence of 8PP in **DEI** however; other compounds present in this extract could be more active than 8PP. *D. leporina* deserves further chemical and microbiological studies to search new antifungals against resistant *C. albicans*.

3.6 Effect of *Dalea* extracts on J744 macrophage cell viability

The MNCC descending order on J774 cell line viability: **DEI** (454±8 µg/mL), **DEp** (119±1 µg/mL), and **DEb** (110±1 µg/mL), showing a concentration-effect dependent (Figure 6). Considering that these values were greater than the active concentrations observed for **DE** at the bioactivities evaluated, these MNCC values indicate not relevant cytotoxic effects in this cell line (Figure 6).

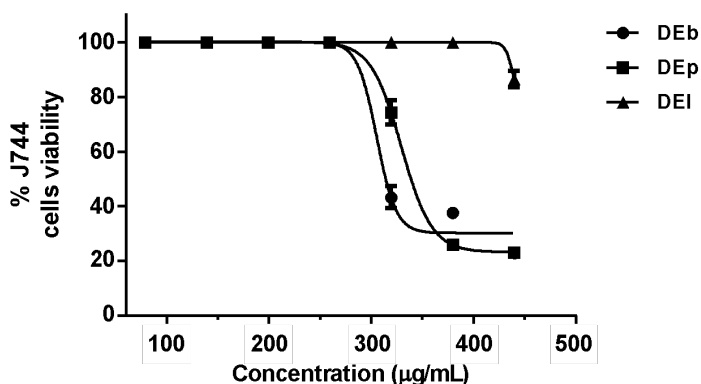


Figure 6. J744 cells viability after 24h of treatment with **DE** of *Dalea* species (**DEI**, *Dalea leporina*; **DEb**, *Dalea boliviana*; **DEp**, *Dalea pazensis*). (N=3).

Previous investigations demonstrated the cytotoxic effect of 8PP on different cell lines (Elingold et al. 2008; Santi et al. 2017) and in an *in vivo* assay demonstrated an acceptable level of safety for this compound (Barceló et al. 2017). More *in vitro* and *in vivo* studies are necessary to support the safe human use of *Dalea* extracts.

4 | CONCLUSION

We herein present the chemical and biological investigation of hydroalcoholic extracts from three South American *Dalea* species: *D. leporina*, *D. boliviana*, and *D. pazensis*. We demonstrated the presence of the prenylated flavanone 8PP, previously informed in several *Dalea* species, in *D. leporina* and *D. boliviana* species. The antioxidant, antityrosinase and antifungal activities exhibited by these species and their low cytotoxicity *in vitro*, allowing us to propose them as important bioactive phytoconstituents, with potential application in industries such as food, pharmaceutical, or cosmetic.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Dr. Guillermo Aldo Blanco and Dr. Ezequiel Alberto Falchi for their LC-MS/MS experiments assistance, Prof. Dr. Gloria Barboza for the species indentifications and biologist Pedro Tenorio Lezama for the permission to use the *Dalea leporina* image in the Graphical abstract. It must be cited as Pedro Tenorio Lezama-plantae mexicanae tenorianae.

FUNDING

This work was supported by ANPCyT BID PICT 1576, CONICET D32/10, SECYT-UNC (05/C375), MINCyT Cba PID 2010.

REFERENCES

Barceló S, Peralta M, Calise M, Finck S, Ortega G, Diez RA, Cabrera JL, Pérez C. **Interactions of a prenylated flavonoid from *Dalea elegans* with fluconazole against azole-resistant *Candida albicans*.** *Phytomedicine*, 2017, p. 24–29.

Belofsky G, French AN, Wallace DR, Dodson SL. **New Geranyl Stilbenes from *Dalea purpurea* with in Vitro Opioid Receptor Affinity.** *J Nat Prod.*, 2004, p. 26–30.

CLSI. 2008. **Reference Method for Broth Dilution.** *Clin Lab Stand Inst [Internet]*. 3.

Dai F, Miao Q, Zhou B, Yang L, Liu ZL. 2006. **Protective effects of flavonols and their glycosides against free radical-induced oxidative hemolysis of red blood cells.** *Life Sci.* 78:2488–2493.

Deardorff K, Ray W, Winterstein E, Brown M, McCornack J, Cardenas-Garcia B, Jones K, McNutt S, Fulkerson S, Ferreira D, et al. **Phenolic Metabolites of *Dalea ornata* Affect Both Survival and Motility of the Human Pathogenic Hookworm *Ancylostoma ceylanicum*.** J Nat Prod., 2016, p. 2296–2303.

Densmore F. **Strength of the earth: The classic guide to *Ojibwe* uses of native plants.** Minnesota. St. Paul. 2005.

Elingold I, Isollabella MP, Casanova MB, Celentano AM, Pérez C, Cabrera JL, Diez RA, Dubin M. **Mitochondrial toxicity and antioxidant activity of a prenylated flavonoid isolated from *Dalea elegans*.** Chem Biol Interact., 2008, p. 294–305.

Matkowski A, Piotrowska M. 2006. **Antioxidant and free radical scavenging activities of some medicinal plants from the Lamiaceae.** Fitoterapia. 77:346–353.

Peng K, Huang Q, Xu Z, McAllister TA, Acharya S, Mueller-Harvey I, Drake C, Cao J, Huang Y, Sun Y, et al. **Characterization of condensed tannins from purple prairie clover (*Dalea purpurea* Vent.) conserved as either freeze-dried forage, sun-cured hay or silage.** Molecules, 2018, p. 1–15.

Peralta MA, Calise M, Fornari MC, Ortega MG, Diez RA, Cabrera JL, Pérez C. **A prenylated flavanone from *Dalea elegans* inhibits rhodamine 6 G efflux and reverses fluconazole-resistance in *Candida albicans*.** Planta Med., 2012, p. 981–987.

Peralta MA, Santi MD, Agnese AM, Cabrera JL, Ortega MG. **Flavanoids from *Dalea elegans*: Chemical reassignment and determination of kinetics parameters related to their anti-tyrosinase activity.** Phytochem Lett., 2014, p. 260–267.

Peralta MA, Santi MD, Cabrera JL, Ortega MG. ***Dalea* Genus, Chemistry, and Bioactivity Studies.** 1st ed.: Elsevier B.V. 2019.

Peralta MA, da Silva MA, Ortega MG, Cabrera JL, Paraje MG. **Antifungal activity of a prenylated flavonoid from *Dalea elegans* against *Candida albicans* biofilms.** Phytomedicine, 2015, p. 975–80.

Prieto P, Pineda M, Aguilar M. 1999. **Spectrophotometric Quantitation of Antioxidant Capacity through the Formation of a Phosphomolybdenum Complex: Specific Application to the Determination of Vitamin E.** Anal Biochem. 269:337–341.

Quettier-Deleu C, Gressier B, Vasseur J, Dine T, Brunet C, Luyckx M, Cazin M, Cazin JC, Bailleul F, Trotin F. 2000. **Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour.** J Ethnopharmacol. 72:35–42.

Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. 1999. **Trolox ASSAY.** Int Antioxid Res Centre, Guy's, King's St Thomas' Sch Biomed Sci Kings Coll Campus, London SE1 9RT, UK. 26: Free Radical Biology & Medicine, Vol. 26, Nos. 9/1.

Santi MD, Peralta MA, Mendoza CS, Cabrera JL, Ortega MG. **Chemical and bioactivity of flavanones obtained from roots of *Dalea pazensis* Rusby.** Bioorganic Med Chem Lett., 2017, p. 1789-1794.

White TC, Holleman S, Dy F, Mirels LF, Stevens DA. 2002. **Resistance Mechanisms in Clinical Isolates of *Candida albicans*.** Antimicrob Agents Chemother. 46:1704–1713.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido ursólico 182, 183, 184, 185, 186
Agrotóxico 122, 129, 246
Antioxidante 127, 131
Antitirozinase 130, 131
Ascariíase 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
Atenção primária 22
Atributos do solo 197, 198, 202

B

Basihyal 160, 161, 163, 166
Biocombustíveis 266, 267, 269, 270, 271, 272
Biodegradação 144, 147, 149, 151
Biomarcadores 68, 92, 101
BNCC 231, 233, 234, 235, 256, 257, 258, 262, 263
Botânica 238, 240, 241, 242, 243, 245, 247, 248, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 258, 259, 261, 262, 263

C

Câncer de pele 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227
Carcinoma de células escamosas 70, 71, 72, 73, 74, 76
Cartilagem de Meckel 160, 164
Células meristemáticas 188, 190, 191
Cronobiologia 109, 110, 119

D

Dermatofitose 37, 43, 44
DNA Mitocondrial 168, 180
Doenças renais 92

E

Educação ambiental 230, 236, 238, 239, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 249, 251, 252, 258, 262, 266, 268, 272, 273
Efluentes lácteos 144
EJA 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 226

Ensino 219, 223, 228, 229, 230, 231, 232, 235, 236, 237, 238, 240, 241, 243, 244, 247, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 267, 268, 270, 272

Ensino indigna 254

F

Fisiologia do esporte 103

Futebol feminino 102, 103, 104, 108

G

Geociências 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237

I

Imuno-histoquímica 49, 55, 60, 61, 62, 63, 64

Infecção neonatal 9, 17, 20

Insuficiência cardíaca 92, 94, 95, 101

M

Mandala sensorial 238, 240, 243, 245, 247, 250, 251, 252

Matéria orgânica do solo 200, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 211

Meio ambiente 2, 37, 112, 115, 116, 117, 118, 123, 126, 128, 153, 154, 195, 196, 197, 232, 235, 238, 240, 244, 245, 246, 248, 249, 252, 253, 258, 266, 267, 268, 270, 272

Metabolismo 122, 203

N

Neoplasias da língua 70

Nêspera 182, 183, 184, 185

O

Óleo de eucalipto 157

P

Palatoquadrado 160, 162, 163, 164, 165, 166

Papilomavírus humano 48, 49, 50, 54, 55, 58, 65, 66, 67, 69

Poli-ε-caprolactona 78, 80, 81, 82, 83, 85, 86

Potencial antimicrobiano 182, 183

Prenilflavanona 131

Q

Qualidade de vida 86, 98, 109, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 266, 268

Qualidade do solo 195, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 214, 215

R

Radioterapia 70, 72, 74, 75

Recurso pedagógico 238, 240, 243, 247, 250, 252

Ritmo circadiano 109

S

Saúde 3, 6, 22, 23, 27, 29, 30, 31, 33, 39, 68, 69, 77, 79, 86, 92, 93, 95, 98, 101, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 154, 195, 197, 200, 201, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 226, 227, 253, 259, 271

Sistema hidrológico 168, 177

Sustentabilidade 128, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 255, 266, 267, 268, 270, 271, 272, 273

T

Taxa de filtração glomerular 92, 93, 101

Temperatura da pele 102, 103, 104, 106, 107, 108

Tomateiro 153, 154, 155, 158

Toxicidade 78, 79, 80, 81, 123, 124, 126, 187, 188, 189, 190, 193

V

Variabilidade genética 168, 170, 179

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 