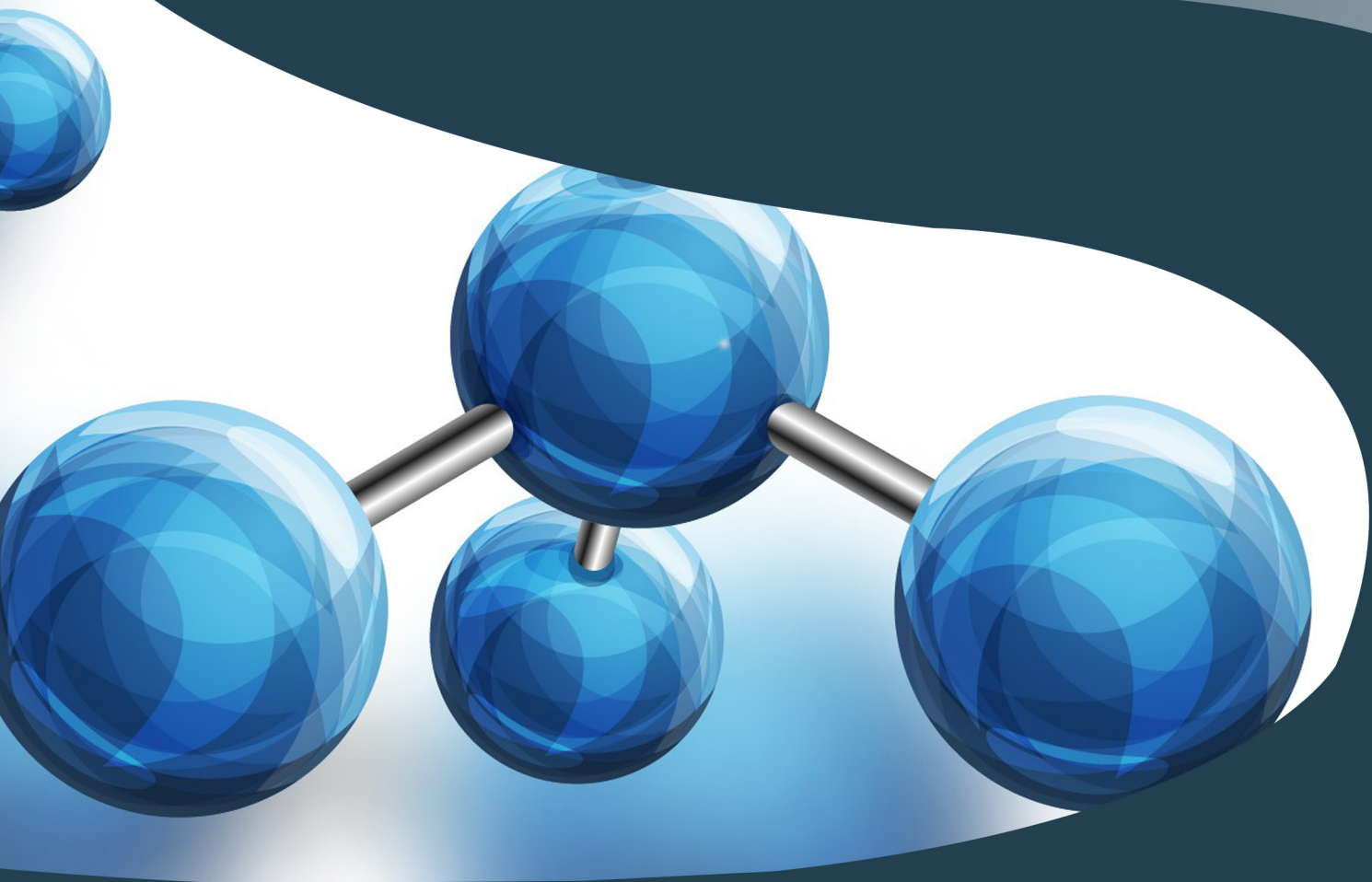


A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
(Organizadores)



A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufi no de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufi no de Freitas
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. 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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. 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
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
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
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

D618 A diversidade de debates na pesquisa em química [recurso eletrônico] / Organizadores Juliano Carlo Rufino de Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-906-6

DOI 10.22533/at.ed.066201301

1. Química – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa – Metodologia.
I. Freitas, Juliano Carlo Rufino de. II. Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de.

CDD 540.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

Nessas últimas décadas as Pesquisas em Química têm apresentado grandes avanços com contribuições de estudos, tanto de natureza teórica como prática, conferindo especulações investigativas de aspectos, tanto fenomenológicos como metodológicos da ciência.

Além disso, as pesquisas, no campo da Química, têm contado com inúmeros programas de pesquisas em todo país permitindo uma abrangência de uma variedade de área, possibilitando assim, a contemplação de uma diversidade de debates que, por sua vez tem corroborado com a produção de produtos inovadores e de qualidade.

Devido a isso, verifica-se que os inúmeros trabalhos científicos, decorrentes desses debates, têm apresentado uma grande contribuição para o avanço da ciência, com uma extrema relevância, no que diz respeito, principalmente, a sua aplicabilidade para o desenvolvimento da sociedade.

O *e-Book* " A Diversidade de Debates na Pesquisa em Química" é composto por uma criteriosa coletânea de trabalhos científicos organizados em 33 capítulos, elaborados por pesquisadores de diversas instituições que apresentam seus debates em temas diversificados e relevantes. Este *e-Book* foi cuidadosamente editado para atender os interesses de acadêmicos e estudantes tanto do ensino médio e graduação, como da pós-graduação, que procuram atualizar e aperfeiçoar sua visão na área. Nele, encontrarão experiências e relatos de pesquisas teóricas e práticas sobre as mais variadas áreas da química, além da prospecção de temas relevantes para o desenvolvimento social e cultural do país.

Esperamos que as experiências relatadas neste *e-Book* contribuam para o enriquecimento do conhecimento e desenvolvimento de novas pesquisas, uma vez que nesses relatos são fornecidos subsídios e reflexões que levam em consideração perspectivas de temas atuais.

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS: APLICAÇÕES E DESAFIOS	
Laíse Nayra dos Santos Pereira Pedro Vidinha Edmilson Miranda de Moura Marco Aurélio Suller Garcia	
DOI 10.22533/at.ed.0662013011	
CAPÍTULO 2	14
OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES POLIMÉRICOS BASEADOS EM COLÁGENO HIDROLISADO EXTRAÍDOS DE ESCAMAS DE TILAPIA CONTENDO HIDROXISALICILATO LAMELAR DE COBALTO(II) COMO CARGA	
Kauani Caldato Rafael Marangoni Silvia Jaerger Leandro Zatta	
DOI 10.22533/at.ed.0662013012	
CAPÍTULO 3	27
OPTIMIZATION OF ALKALINE, ACIDIC, IONIC LIQUID AND OXIDATIVE PRETREATMENTS FOR COCONUT WASTE CONVERSION INTO FERMENTABLE SUGARS	
Polyana Morais de Melo Magale Karine Diel Rambo Michele Cristiane Diel Rambo Cláudio Carneiro Santana Junior Mateus Rodrigues Brito Yara Karla de Salles Nemet	
DOI 10.22533/at.ed.0662013013	
CAPÍTULO 4	43
DETECTION OF IN-SITU GENERATED GLYCEROL AT A LIQUID-LIQUID INTERFACE BY ELECTROCHEMICAL METHODS	
Etienne Sampaio Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.0662013014	
CAPÍTULO 5	56
DEPOSIÇÃO QUÍMICA DE GRAFENO EM SUPORTE DE SÍLICA MESOCELULAR	
Marielly Lemes Gonçalves Cristiane de Araújo da Fonseca Maria Clara Hortencio Clemente Gesley Alex Veloso Martins	
DOI 10.22533/at.ed.0662013015	
CAPÍTULO 6	64
ESTUDO DA ADSORÇÃO DE HIS, TRY E TYR EM MONTMORILONITA SIMULANDO AMBIENTES PREBIÓTICOS	
Adriana Clara da Silva Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro	
DOI 10.22533/at.ed.0662013016	

CAPÍTULO 7 77

OBTENÇÃO CATALÍTICA DE 4-AMINOFENOL EM MCF IMPREGNADA COM OURO

Cristiane de Araujo da Fonseca
Marielly Lemes Gonçalves
Maria Clara Hortencio Clemente
Gesley Alex Veloso Martins

DOI 10.22533/at.ed.0662013017

CAPÍTULO 8 90

RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA DE AMINAS COM CATALISADORES DE NÍQUEL SUPORTADO EM ÓXIDOS MISTOS DE LANTÂNIO E METAIS ALCALINOS TERROSOS

Lucas Alves da Silva
Thayná Nunes de Carvalho Fernandes
Sania Maria de Lima
Fernanda Amaral de Siqueira

DOI 10.22533/at.ed.0662013018

CAPÍTULO 9 100

RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA QUIMIOENZIMÁTICA DA (±)-1-FENILETILAMINA COM LÍQUIDOS IÔNICOS DE AMÔNIO E FOSFÔNIO COMO ADITIVOS

Fernanda Amaral de Siqueira
Luiz Sidney Longo Júnior
Renata Costa Zimpeck
Jacqueline Ribeiro do Nascimento
Ana Carolina Moralles Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.0662013019

CAPÍTULO 10 110

AVLIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIÁCIDA DE PRODUTOS COMERCIAIS E NATURAIS

Juliano Carvalho Ramos
Giovani Pakuszewski
Luana da Silva Flores
Vitória Valentina Trachinski Carvalho
Samuel Henrique Kreis
Luan Mateus da Silva Pinto
Nathan Andryel Bollauf Antunes
Nicolle Spricigo
Sérgio Miguel Planinscheck

DOI 10.22533/at.ed.06620130110

CAPÍTULO 11 124

CHEMICAL DIFFERENTIATION AND EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT POTENTIAL OF ACAI WINE BY NMR AND CHEMOMETRIC TOOLS

Jaqueline de Araújo Bezerra
Lúcia Schuch Boeira
Paulo Henrique Bastos Freitas
Nicolle Ribeiro Uchoa
Josiana Moreira Mar
Andrezza da Silva Ramos
Marcos Batista Machado

DOI 10.22533/at.ed.06620130111

CAPÍTULO 12 135

METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O DESCARTE DE RESÍDUOS DE COBRE E IODO

Gabriela Trotta Linhares
Bruna Layza Moura Vieira
Bruna Médice Chinelate
Tatiana Alves Toledo
Denise Barros de Almeida Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.06620130112

CAPÍTULO 13 142

MÉTODO UTILIZANDO MICROEXTRAÇÃO EM SISTEMA DINÂMICO PARA A PRÉ-CONCENTRAÇÃO E DETERMINAÇÃO DE CHUMBO EM AMOSTRAS DE OSTRA E CAMARÃO

Rebeca Moraes Menezes
Rafael Vasconcelos Oliveira
Djalma Menezes de Oliveira
Uneliton Neves Silva
Valfredo Azevedo Lemos

DOI 10.22533/at.ed.06620130113

CAPÍTULO 14 154

USO DO CATALISADOR BIFUNCIONAL ÁCIDO 12-TUNGSTOFOSFÓRICO SUPOSTADO EM ÓXIDO DE CÉRIA-ZIRCÔNIA NA CONVERSÃO DE ETANOL A OLEFINA

Maria Clara Hortencio Clemente
Gesley Alex Veloso Martins
José Alves Dias
Sílvia Cláudia Loureiro Dias

DOI 10.22533/at.ed.06620130114

CAPÍTULO 15 169

USO DE ESPECTROMETRIA DE MASSAS ELETROQUÍMICA DIFERENCIAL ON-LINE (DEMS) NA ELETRO-OXIDAÇÃO DE ETANOL OBTIDO DO MESOCARPO DE COCO BABAÇU SOBRE ELETROCATALISADORES DE PT/C E PT80SN20/C

Ziel Dos Santos Cardoso
Deracilde Santana da Silva Viégas
Cáritas de Jesus Silva Mendonça
Adeilton Pereira Maciel
Isaide de Araujo Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.06620130115

CAPÍTULO 16 183

EVALUACIÓN DE VINOS PERUANOS CON SIMPLES Y ECONÓMICAS NARICES ELECTRÓNICAS

Ana Lucía Paredes Doig
Mario Hurtado-Cotillo
Rosario Sun Kou
Elizabeth Doig Camino
Gino Picasso
Adolfo La Rosa-Toro Gómez

DOI 10.22533/at.ed.06620130116

CAPÍTULO 17	196
TRATAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS: IMPORTÂNCIA DE CONSCIENTIZAÇÃO DA COMUNIDADE ACADÊMICA SOBRE O DESCARTE RESPONSÁVEL	
Karolynne Campos de Moraes Rafaela Rocha de Paula João Marcos Silva Rosendo dos Santos Iago Santos Mesquita Aline Maria dos Santos Teixeira	
DOI 10.22533/at.ed.06620130117	
CAPÍTULO 18	208
RELATO DE UMA OFICINA DE FOTOCATÁLISE COMO FORMA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E APROXIMAÇÃO ENTRE ENSINO SUPERIOR E EDUCAÇÃO BÁSICA	
Lorena Mota Rebouças Marluce Oliveira da Guarda Souza Vanessa da Silva Reis Abraão Felix da Penha	
DOI 10.22533/at.ed.06620130118	
CAPÍTULO 19	218
REALIZAÇÃO E EXECUÇÃO DE UM CURSO PARA CONSCIENTIZAÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA COMO PRÁTICA DE ENSINO DE GRADUANDOS DO PIBID	
Maria Lucia Teixeira Guerra de Mendonça Rosana Petinatti da Cruz Roberto Barbosa de Castilho Victor de Souza Marques Luiza Duarte Rodrigues da Costa Stefanie Figueira Melo Marinho Milena Belloni Cavalcante da Silva Isabella Oliveira da Silva Thayssa Ramos Quintiliano Lima Juliana Petinatti Sarmento	
DOI 10.22533/at.ed.06620130119	
CAPÍTULO 20	221
UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS NAS AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA DA 2ª ETAPA DA EJA NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA – PA	
Carlos Henrique Cordeiro Castro Joseph Ranei Oliveira Pereira Tatiani Da Luz Silva	
DOI 10.22533/at.ed.06620130120	
CAPÍTULO 21	234
DIAGNÓSTICO DE DISCENTES DO CURSO DE QUÍMICA A CERCA DO ENSINO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SOCIO-AMBIENTAL (CTSA)	
Micheline Soares Costa Oliveira Michelle Maytre da Costa Mota Cristiane Duarte Alexandrino Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.06620130121	

CAPÍTULO 22 245

ENSINO DE QUÍMICA PARA CEGOS E A FORMAÇÃO DOS FUTUROS PROFESSORES: UM BREVE RELATO DE PESQUISA DESENVOLVIDA EM INSTITUTO FEDERAL

Caroline Oliveira Santos
Ivan Pollarini Marques de Souza

DOI 10.22533/at.ed.06620130122

CAPÍTULO 23 258

ESTUDO SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE AS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES E OS PROCESSOS DE ELABORAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Mayla Eduarda Rosa
Joana de Jesus de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.06620130123

CAPÍTULO 24 266

A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DOCENTE

Juracir Francisco de Brito
Angélica de Brito Sousa
Raimunda Alves Melo
Darlisson Slag Neri Silva
Samuel de Macêdo Rocha
Aurileide Maria Bispo Frazão Soares
Luciano Soares dos Santos
Jardel Meneses Rocha
Tiago Linus Silva Coelho

DOI 10.22533/at.ed.06620130124

CAPÍTULO 25 278

A DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ETANOL NA GASOLINA COMUM COMO ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Carlos César da Silva
Eulália Cristina Rodrigues Ficks

DOI 10.22533/at.ed.06620130125

CAPÍTULO 26 287

ANALISANDO NOSSA PRECIOSIDADE - ÁGUA

Carla Aparecido da Silva Lopes
Eliane Flora

DOI 10.22533/at.ed.06620130126

CAPÍTULO 27 291

A UTILIZAÇÃO DE NANOCOMPÓSITOS NA EXTRAÇÃO DE PROTEÍNAS: UMA REVISÃO

Tiago Linus Silva Coelho
Jesus Antonio Duarte Gualteros
Darlisson Slag Neri Silva
Angélica de Brito Sousa
Fernando Pereira Lima

Juracir Francisco de Brito
Mikael Kélvyn de Albuquerque Mendes
Edivan Carvalho Vieira

DOI 10.22533/at.ed.06620130127

CAPÍTULO 28 301

ANÁLISE *IN SILICO* DE INIBIDORES DA ENZIMA 6-FOSFOGLUCONOLACTONASE DO PARASITA *Leishmania* SP. USANDO DOCKING MOLECULAR E SIMULAÇÕES DE DINÂMICA MOLECULAR

Alan Sena Pinheiro
Jorddy Neves da Cruz
Renato Araújo da Costa
Sebastião Gomes Silva
João Augusto Pereira da Rocha
Claudia Oliveira Sena
Jose de Arimateia Rodrigues do Rego
Isaque Gemaque de Medeiros
Fábio Alberto de Molfetta

DOI 10.22533/at.ed.06620130128

CAPÍTULO 29 313

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANÁLISE DOS TEORES DE COMPOSTOS FENÓLICOS E FLAVONOÍDES DE AMOSTRAS DE PRÓPOLIS DO VALE DO IVAÍ, BRASIL

Adriana Regina Parmegiani de Oliveira
Camila Peitz
Ranieri Campos
Cristina Peitz de Lima

DOI 10.22533/at.ed.06620130129

CAPÍTULO 30 322

ATIVIDADE DE CATALASE DE UM NOVO MATERIAL BASEADO EM QUITOSANA E UM COMPLEXO DE COBRE (II)

Carla Nanci Maia Donola Pereira
Mariana Bengaly Marques
Felipe Pereira da Silva
Thais Petizero Dionízio
Thaís Delazare
Annelise Casellato

DOI 10.22533/at.ed.06620130130

CAPÍTULO 31 333

AVALIAÇÃO DA ATRATIVIDADE DE FÊMEAS DE *Ceratitis capitata* PARA COMPOSTOS VOLÁTEIS DO FRUTO HOSPEDEIRO *Averrhoa carambola* L.

Camila Pereira de Lima Chicuta
Nathaly Costa de Aquino
Raphael de Farias Tavares
Luana Lima Ferreira
Jéssica de Lima Santos
Andreza Heloiza da Silva Gonçalves
Ruth Rufino do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.06620130131

CAPÍTULO 32	344
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MOLUSCÍCIDA DOS EXTRATOS POLARES DE <i>Strongylodon macrobotrys</i> (LEGUMINOSAE) E <i>Bidens Pilosa</i> (ASTERACEAE) SOBRE <i>Achatina fulica</i> , 1822 (MOLLUSCA, ACHATINIDAE)	
Lúcia Pinheiro Santos Pimenta	
Bruna Aparecida de Souza	
Alan Rodrigues Teixeira Machado	
DOI 10.22533/at.ed.06620130132	
CAPÍTULO 33	356
ESTUDO COMPARATIVO DO FEROMÔNIO SEXUAL DE DUAS POPULAÇÕES SUL AMERICANAS DE <i>Anastrepha obliqua</i>	
Claudinete dos Santos Silva	
Regivaldo dos Santos Melo	
Rafael Augusto Nobrega Tavares	
Nathaly Costa de Aquino	
Raphael de Farias Tavares	
Lucie Vanícková	
Adriana de Lima Mendonça	
Nelson Augusto Canal Daza	
Ruth Rufino do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.06620130133	
SOBRE OS ORGANIZADORES	364
ÍNDICE REMISSIVO	365

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MOLUSCICIDA DOS EXTRATOS POLARES DE *Strongylodon macrobotrys* (LEGUMINOSAE) E *Bidens Pilosa* (ASTERACEAE) SOBRE *Achatina fulica*, 1822 (MOLLUSCA, ACHATINIDAE)

Data de aceite: 16/12/2019

Data de submissão: 14/10/2019

Lúcia Pinheiro Santos Pimenta

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Química, Belo Horizonte, Minas
Gerais

<http://lattes.cnpq.br/661991910033516>.

Bruna Aparecida de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Química, Belo Horizonte-Minas
Gerais / Universidade Federal de Juiz de Fora,
Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de
Oliveira, Juiz de Fora, Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/8142086755509433>

Alan Rodrigues Teixeira Machado

Universidade do Estado de Minas Gerais,
Departamento de Ciências Exatas, Unidade João
Monlevade, João Monlevade, Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/9843838056118017>

RESUMO: O caracol africano *Achatina fulica* tem causado sérios problemas econômicos e de saúde pública, afetando especialmente a agricultura familiar. A fim de se obter a prevenção e o controle dessa espécie exótica invasora e minimizar os impactos ambientais, a OMS recomenda a utilização de moluscicidas de origem vegetal. Pesquisas na busca de moluscidas naturais oriundos da flora brasileira tem focalizado

moluscidas naturais oriundos da flora brasileira têm focalizado seus esforços no controle dos caramujos aquáticos, em especial àqueles do gênero *Biomphalaria*, transmissor da esquistossomose. No entanto, poucos trabalhos foram desenvolvidos visando o controle de moluscos terrestres, sobretudo em *A. fulica*. O presente estudo objetivou avaliar a atividade moluscicida dos extratos polares de *Bidens pilosa* Linné (Asteraceae) e *Strongylodon macrobotrys* (Fabaceae) sobre indivíduos jovens e recém-eclodidos da espécie *A. fulica*. Estas espécies vegetais são amplamente distribuídas em todo território brasileiro e ainda são incipientes os estudos sobre seus efeitos moluscicidas em moluscos terrestres. O extrato bruto e a fração hidrometanólica de *S. macrobotrys* apresentaram atividade moluscicida contra *A. fulica*. Este último causou a maior mortalidade em uma concentração de 1000 ppm, apresentando-se como um promissor agente moluscicida. Com relação ao extrato e frações de *B. pilosa*, somente a fração hidrometanólica mostrou discreta ação moluscicida sobre os moluscos recém eclodidos recém-eclodidos. De acordo com o nosso conhecimento, este é o primeiro relato da atividade moluscicida dessas duas espécies vegetais frente ao molusco *A. fulica*. O resultado obtido motiva o estudo fitoquímico visando isolar e identificar os metabólitos ou conjunto

deles, responsáveis por essa atividade.

PALAVRAS-CHAVE: *Strongylodon macrobotrys*; *Bidens pilosa*; controle de *Achatina fulica*;

MOLLUSCICIDAL ACTIVITY OF *Strongylodon macrobotrys* (LEGUMINOSAE)
AND *Bidens pilosa* (ASTERACEAE) POLAR EXTRACTS ON *Achatina fulica*, 1822
(MOLLUSCA, ACHATINIDAE)

ABSTRACT: The African *Achatina fulica* snail has caused serious economic and public health problems, especially affecting family farming. In order to achieve the prevention and control of this invasive alien species and minimize environmental impacts, the WHO recommends the use of plant molluscicides. Research for natural molluscicides from the Brazilian flora has focused its efforts on the control of aquatic snails, especially those of the genus *Biomphalaria*, the transmitter of schistosomiasis. However, few works have been developed aiming at the control of terrestrial molluscs, especially *A. fulica*. This study aimed to evaluate the molluscicidal activity of the polar extracts of *Bidens pilosa* Linné (Asteraceae) and *Strongylodon macrobotrys* (Fabaceae) on young and newly hatched individuals of the species *A. fulica*. These plant species are widely distributed throughout Brazil and studies of their molluscicidal effects on terrestrial molluscs are still incipient. The raw extract and the hydromethanolic fraction of *S. macrobotrys* showed molluscicidal activity against *A. fulica*. The latter caused the highest mortality at a concentration of 1000 ppm presenting itself as a promising molluscicidal agent. Regarding the extract and fractions of *B. pilosa*, only the hydromethanolic fraction showed discrete molluscicidal action on the newly hatched molluscs. According to our knowledge, this is the first report of the molluscicidal activity of these two plant species against the mollusc *A. fulica*. The results motivate the phytochemical study in order to isolate and identify the metabolites, or a group of them, responsible for this activity.

KEYWORDS: *Strongylodon macrobotrys*; *Bidens pilosa*; *Achatina fulica* control;

1 | INTRODUÇÃO

Entende-se por biodiversidade, as diversas formas de vida que são encontradas nos mais diferentes ambientes, desde os mais habitáveis aos mais hostis. Juntas contribuem para equilibrar o ecossistema (Thiengo et al., 2007). A princípio, poder-se-ia pensar a introdução de uma espécie nova em determinado ecossistema como algo positivo, uma vez que enriqueceria a biodiversidade local. Todavia, a introdução de uma nova espécie pode ocasionar um desequilíbrio no ecossistema natural e levar algumas espécies nativas à extinção. Organismos introduzidos fora de sua área de distribuição natural pela inserção mediada, voluntária ou involuntariamente por ações humanas, são denominados “Espécies exóticas invasoras” (MMA, 2006). Estas espécies têm sido motivo de preocupação mundial, sendo considerada a

segunda maior causa de ameaça à biodiversidade, causando, não somente a extinção de espécies nativas, mas também afetando a economia e a saúde humana (MMA, 2006; Oliveira et al., 2009).inserção,denominadosMinistério do meio ambiente, 2010motivoç5

SegundoDe acordo com o Relatório de Metas Nacionais de Biodiversidade para 2010, apresentado na Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, até outubro de 2006 havia 176 espécies exóticas invasoras em ambientes terrestres brasileiros, sendo que 76% delas foram introduzidas intencionalmente e, principalmente, com fins econômicos (Zenni, 2010). No Bioma Mata Atlântica foram relatadas 116 espécies exóticas invasoras, e dentre as 32 espécies relacionadas à fauna, está a espécie *Achatina fulica*. Esse relatório descreve a necessidade urgente de estabelecimento de medidas que minimizem as perdas econômicas ocasionadas pelas invasões biológicas, pois é estimado o custo de U\$ 50 bilhões por ano, isto sem se considerar os custos relacionados à biodiversidade (MMAZenni,, 2010).

Na década de 80, o molusco terrestre *Achatina fulica* Bowdich, 1822 foi introduzido no Brasil com o objetivo de ser incorporado à culinária em substituição ao escargot *Helix aspersa* (Muller, 1774) (Fischer et al., 2005). No entanto, essa especialidade não foi bem aceita pelos consumidores brasileiros e foram descartados, de maneira inadequada, pelos seus criadores, proliferando desordenadamente e causando desequilíbrio em diferentes ecossistemas. Nativo do leste da África este caramujo-africano ou caramujo-gigante-africano, em seu hábitat ele está distribuído entre o sul, Natal (África do Sul) e o norte, na Somália (Raut & Barker, 2002). Entretanto, atualmente, é considerada uma espécie cosmopolita presente em quase todos os continentes (África, Américas, Leste e Sul da Ásia e Oceania), inclusive em regiões temperadas como o Sul do Japão (Raut & Barker, 2002), sendo reconhecida pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês) como uma das 100 piores espécies invasoras no mundo (Alowe et al., 2004). Esse caramujo está presente em quase todo o território brasileiro, exceto no Acre e Amapá (Agudo- & Padrón, 2009; Thiengo et al., 2007). Adultos dessa espécie podem medir de 15 a 20 cm de comprimento e atingir mais de 200 g peso total (Teles et al., 1997). No Brasil tem como hábitat, florestas, (com ou sem materiais de composição? a floresta? É isso?)materiais em decomposição, sobretudo a agricultura devido ao seu hábito alimentar generalista, prejudicando principalmente a agricultura familiar (Maldonado Jr. et al. 2010; Oliveira, 2007). Recentemente, a infestação tem sido reportada também em áreas urbanas (Ohlweiler et al., 2010; Onyshi et al., 2018). A grande preocupação que permeia a sua proliferação (no território brasileiro) é seu alto potencial reprodutivo e a ausência de predadores naturais, o que ocasiona desequilíbrio ao ecossistema (Lima e Guilhermeet al., 2018; Moreira et al., 2013).

No que diz respeito a saúde pública, muitas espécies de moluscos são

hospedeiros naturais de diversos nematoides patogênicos, nocivos a espécies vegetal, animais e aos humanos, provocando enfermidades e até mesmo a morte.

No que diz respeito a saúde pública, muitas espécies de moluscos são hospedeiros naturais de diversos nematoides patogênicos, nocivos a espécies vegetal, animais e aos humanos, provocando enfermidades e até mesmo a morte diz respeito,doenças ou até (Caldeira et al., 2007; Cuervo et al., 2013; Fischer et al., 2006; Vasconcellos et al., 2001). No Brasil, a principal doença relacionada ao caramujo africano é a angiostrongilíase (Ministério da Saúde ,2008; Souza & Lima,1990). O controle de espécies de moluscos que atuam como hospedeiros intermediários tornou-se uma estratégia de controle dessa infecção (Marston & Hostettmann, 1985). No cenário atual, as pesquisas (?)do governo se restringem em quantificar os impactos e processos (que processos?)de invasão somente, mas não desenvolvem estratégias de prevenção, controle e definição de prioridades para ação de controle do molusco (Zenni, 2010), que seria a estratégia ideal para a redução de impactos à biodiversidade e à economia.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a niclosamida é a substância ativa recomendada para o uso em programas de controle de moluscos (Ministério da Saúde, 2008). Porém, vale ressaltar que, apesar de ser biodegradável e de baixa toxicidade para humanos, essa substância afeta outras espécies de invertebrados e vertebrados como peixes e anfíbios, causando prejuízo econômico, onde a pesca é atividade econômica ou fonte de alimento (WHO, 2006). Trabalhos demondemonstram que seu uso contínuo ocasionou resistência do *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) e as linhagens resistentes poderiam recolonizar háabitats (Souza & Mendes, 1991). Outra grande desvantagem da niclosamida é seu alto ,custo, a baixa efetividade sobre os ovos dos moluscos, além de (como moluscicida? Está certo disso?) (Marston & Hostettmann, 1985; Mcclough et al., 1980; Marston & Hostettmann, 1985)

O produto moluscicida disponível comercialmente é o metaldeído (Tetroxocano), comercializado em mistura com farelos e de aroma atrativo, tanto para animais domésticos, como para crianças, que é motivo de preocupação, pois se ingerido pode apresentar quadro de intoxicação e até mesmo morte. (REFERE). Assim, a Organização Mundial de Saúde vem recomendando o uso de moluscicidas de origem vegetal com o objetivo de anular ou minimizar os impactos ambientais, e de saúde pública, ocasionados pelos moluscicidas sintéticos, como aqueles a base de metaldeído (WHO 1983, 2016).

2 | EXTRATOS VEGETAIS COM POTENCIAL MOLUSCICIDA SOBRE A PRAGA *Achatina fulica*

Os estudos realizados com a flora brasileira no controle de moluscos terrestre são ainda escassos, sendo a sua maioria direcionada aos aquáticos, em especial àqueles do gênero *Biomphalaria* (Preston, 1910), transmissores da esquistossomose mansônica (Bakry, 2009; Hartmann et al., 2011; Barkry, 2009; Rocha et al., 2013). A atividade moluscicida, por exemplo, de extratos vegetais tem sido relatada na literatura por alguns autores (Souza et al., 2013; Treyvaud et al., 2000; Souza et al., 2013). No início da década de 1930 começaram a surgir os primeiros trabalhos relacionados com a atividade moluscicida obtidas de extratos vegetais. *Serjania spp* e *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae) foram as primeiras espécies a serem estudadas no Brasil, tendo também como alvo, a atividade moluscicida sobre *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) (Planorbidae), e sendo utilizadas ativas devido as saponinas presentes seus extratos aquosos.

Além das saponinas, diferentes classes de metabólitos que apresentam atividade biocida reconhecidos na literatura destacam-se os flavonoides, terpenos, alcaloides, antraquinonas e cumarinas (Alcanfor et al., 2001; Souza et al., 2013; Treyvaud et al., 2000; Alcanfor et al., 2001; Souza et al., 2013). Até a década de 1980 já tinham sido estudadas cerca de 1.100 espécies vegetais no mundo, buscando na busca de compostos coma atividade moluscicida(?) (Mott, 1987).

Extratos vegetais podem causar alterações tanto fisiológicas quanto estruturais no organismo animal. Eles provocam, por exemplo, a desorganização metabólica dos moluscos, não ocasionam a letalidade imediata, mas podem comprometer a reprodução e, desse modo, contribuir para a redução das populações (Mello-Silva et al; 2007; 2010). Considerando a alta capacidade reprodutiva de moluscos terrestres, em especial a de *A. fulica*, esse efeito pode ser uma medida eficaz no controle populacional.

Diversas famílias de espécies vegetais temDiversas famílias de espécies vegetais têm evidenciado a atividade moluscicida, entre elas,elas, várias espécies da família Asteraceae e Fabaceae sobre espécies aquáticas (Hmamouchiu et al., 2000; Bardón et al., 2007). No entanto, poucos trabalhos foram desenvolvidos visando o controle de moluscos terrestres, sobretudo em *A. fulica*. A família Asteraceae é considerada a maior família botânica do grupo das angiospermas, sendo a grande maioria dos gêneros constituída de plantas de pequeno porte incluindo espécies arbustivas, herbáceas, arbóreas, trepadeiras e ervas. As espécies pertencentes à Asteraceae caracterizam pela sua diversidade metabólica, tais como terpenoides, compostos acetilênicos, ácido cafeico e flavonoides (Bremer, 1994).

O presente estudo objetivou avaliar a atividade moluscicida dos extratos polares

de *Bidens pilosa* Linné (Asteraceae) e *Strongylodon macrobotrys* (Fabaceae) sobre indivíduos jovens e recém-eclodidos da espécie *A. fulica*. Estas espécies vegetais são amplamente distribuídas em todo território brasileiro e ainda são incipientes os estudos sobre seus efeitos moluscicidas em moluscos terrestres.

A espécie *Bidens pilosa* L., Asteraceae, é originária da América tropical e largamente distribuída em várias regiões do mundo, geralmente conhecida popularmente como “picão-preto” (Lorenzi, 2000). Estudos fitoquímicos realizados sobre *Bidens pilosa* detectaram (detectaram ou isolaram?relatam) a presença de amins, fitosteróis (β -sitosterol, estigmasterol), fitosterina B, esculetina e lupeol em material vegetal proveniente do Egito (Sarg et al., 1991). Outros estudos apontam também para a presença de terpenos, flavonoides, glicosídeos de auronas e chalconas, (Valdés & Rego, 2001) além de derivados de ácido caféico (Bartolome et al., 2013). Em uma revisão foi relatado para essa espécie a presença 201 diferentes compostos em *B. pilosa*, sendo cerca de 70 alifáticos, 60 flavonoides, 25 terpenoides, 19 fenilpropanoides, 13 aromáticos, 8 porfirinas e 6 outros compostos (Bartolome et al., 2013; Silva et al., 2011). , além de destacar sua A família Fabaceae (syn. Leguminosae) tem uma distribuição cosmopolita e suas espécies apresentam hábitos variados, podendo ser herbáceas, trepadeiras, arbustivas e arbóreas. O potencial econômico desta família já é muito bem conhecido, pois são produtoras de tinturas, medicamentos e inseticidas. Essa família, de acordo com Gottlieb e Borin (2003), apresenta-se entre as dez famílias mais citadas em levantamentos etnobotânicos publicados no Journal of Ethnopharmacology. Segundo esses autores, isso se deve ao fato de espécies desta família possuir principalmente substâncias ativas em doenças infecciosas e parasitárias.

A espécie vegetal *Strongylodon macrobotrys*, pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente como “trepadeira-jade”, possui coloração brilhante verde e azul luminoso, que foi associada à presença dos flavonoides malvina e isovitexina-6,7-O-glicosídeo. Até o presente momento, são poucos os estudos fitoquímicos com esta espécie, o que a torna promissora para a busca de novas substâncias bioativas.

3 | ATIVIDADE MOLUSCICIDA DOS EXTRATOS BRUTOS E DAS FRAÇÕES HIDROALCOOLICAS DE *B. pilosa* E *S macrobotrys* SOBRE *Achatina fulica*

3.1 Material vegetal e obtenção dos extratos

As flores de *S. macrobotrys* foram coletadas em maio de 2014 na Fundação Zoobotânica na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. A espécie foi identificada e uma exsicata foi depositada no herbário Padre Leopoldo Krieger (CES-UFJF) sob número (CESJ 69338). As partes aéreas de *B. pilosa* foram

coletadas no mesmo local e uma exsicata depositada no mesmo herbário (CESJ 64787). Após a coleta, as espécies foram imediatamente congeladas em nitrogênio líquido e, posteriormente, liofilizadas por 48 horas. Após esse período as plantas foram trituradas e armazenadas num frasco hermeticamente fechado e ao abrigo da luz.

Flores secas e pulverizadas de *S. macrobotrys* (10 g) foram extraídas duas vezes por maceração com uma solução etanol/água (3:7, v/v) por 72 horas a temperatura ambiente (25 °C). O extrato foi filtrado e o solvente reduzido em rotaevaporador sob pressão reduzida e, em seguida, foi congelado sob nitrogênio líquido e novamente liofilizado para a obtenção do extrato bruto seco (JCE, 2,52 g, 25% de peso seco). Uma parte do extrato bruto (1,9 g) foi solubilizada em 60 mL de solução H₂O:MeOH (1:9) submetido a partições sucessivas com hexano e CH₂Cl₂, fornecendo as frações hidrometanólica (JHM, 1,481 g), hexânica (JHEX, 0,0263 g) e diclorometânica (JDCM, 0,0139 g). O extrato bruto de *B. pilosa* foi obtido a partir das partes aéreas da planta pulverizada (715,03 g) seguindo o mesmo procedimento de extração e partição descrito acima. Foram obtidos de *Bidens pilosa* nestes processos: extrato bruto seco de *B. pilosa* (EBB), fração hidrometanólica (HIDB), fração diclorometânica (DCMB) e fração hexânica (HEXB).

3.2 Atividade moluscicida

Os moluscos jovens coletados na cidade de Juiz de Fora, MG, Brasil, foram mantidos em matrizes presentes no Museu de Malacologia Professor Maury Pinto de Oliveira na Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais. Os animais passaram por um período de aclimação de 30 dias onde foram mantidos em recipientes de polietileno contendo como substrato terra vegetal esterilizada (120 °C/1h) e alimentados com ração para aves de corte acrescida de carbonato de cálcio na proporção segundo Araujo & Bessa (1993).

Para a atividade moluscicida, os caramujos jovens foram selecionados aleatoriamente com tamanho médio de concha de 40 ± 2 mm, mantidos em terrários de polietileno com diâmetro de 13,5 cm para jovens e 6 cm para os recém-eclodidos. Grupos de caracóis (10 moluscos/grupo) foram expostos ao contacto dérmico direto com 30 mL de solução aquosa JCE ou JHM 1% Tween-20 em concentrações de 0 (grupo controle), 500, 1000 e 1500 ppm em triplicado e soluções aquosas 1% Tween-20 de EBB, HIDB, DCMB e HEXB em concentrações de 0 (grupo controle), 500 e 1000 ppm. Para os moluscos recém-eclodidos 2 mL de solução teste foram utilizados. Como controle positivo foi feito uma emulsão com as iscas de metaldeído maceradas e solubilizadas em água destilada à 500 ppm com 2% de tween. Em intervalos de 24 horas, os caracóis mortos foram removidos dos terrários e descartados. Os

animais ficaram expostos aos extratos por 72 horas (para os tratados com *B. pilosa*) e 96 horas (para os tratados com *S. macrobotrys*) e observados diariamente para contabilizar os mortos. A eficiência ativa moluscicida de cada extrato foi classificada como inativa quando 30% da mortalidade foi observada; parcialmente ativa quando ocorreu mortalidade de 40% a 60%; e ativa quando a mortalidade variou de 70% a 100%. Os testes ANOVA e Tukey com 5% de significância foram aplicados para análise estatística utilizando o software BioEstat 2008.

3.3 Resultados e discussão

Ambos extratos, JCE e JHM, apresentaram atividade moluscicida frente ao *A. fulica*, mas observou-se uma diferença significativa de potência de atividade entre estes extratos em função da concentração utilizada.

A atividade moluscicida para o extrato bruto de *S. macrobotrys* (JCE) e sua fração hidrometanólica (JHM) de contra a *A. fulica* está demonstrada na Tabela 1. Após 96 h, não houve mortalidade no grupo controle e não houve diferença estatística significativa entre a maior concentração (1500 ppm) e a menor concentração (500 ppm). A maior mortalidade foi observada para o JCE (53,3%) e JHM (73,3%) nas concentrações de 1500 ppm e 1000 ppm, respectivamente. A maior mortalidade no JHM pode estar relacionada à maior concentração de metabólitos ativos quando comparada ao JCE. Além disso, diferentes comportamentos fisiológicos e/ou variação genética da população de *A. fulica* devem ser levados em consideração.

O extrato bruto e a fração hidrometanólica foram considerados ativos e apresentaram eficiência moluscicida contra *A. fulica*. Uma contração da massa cefalopédica dos moluscos foi observada no início do experimento, o que sugeriu um possível mecanismo de defesa para evitar a absorção das soluções testadas pelo tegumento, a fim de aumentar suas chances de sobrevivência. A quantidade anormal de muco também pode ser uma tentativa de liberar os ingredientes ativos absorvidos pelos moluscos, ou seja, pode estar relacionada com o próprio mecanismo de defesa. Esta observação é consistente com a relatada por McCullough et al. (1980) Segundo estes autores, a intoxicação por moluscicida causa ruptura do equilíbrio osmótico do molusco. Embora os autores tenham descrito dois mecanismos de defesa diferentes, apenas o encolhimento em massa do cefalópode com a liberação de hemolinfa foi observado neste experimento.

Para os grupos expostos aos extratos de *B. pilosa* não houve diferença significativa na mortalidade em relação ao controle negativo. Apenas a HIDB ocasionou mortalidade nas duas concentrações avaliadas. Embora a atividade dos extratos tenha sido pequena para os indivíduos jovens, ela foi significativa contra os indivíduos recém-eclodidos, pois a fração diclorometânica ocasionou 100 % de

mortalidade ao final do experimento. Indubitavelmente, a atividade moluscicida de extratos vegetais está relacionada à presença de metabólitos secundários como saponinas, alcaloides, esteroides, flavonoides, dentre outros (Ferreira *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2010).

De acordo com Adwan *et al.*, (2006) e Maciel *et al.*, (2002), as plantas contêm inúmeros constituintes ativos em seus extratos, que podem apresentar efeitos sinérgicos entre si, pois os diferentes metabólitos presentes podem agir por diferentes mecanismos de ação. De acordo com o nosso conhecimento, este é o primeiro relato da utilização dos extratos dessas duas espécies vegetais na avaliação da atividade moluscicida frente ao molusco *A. fulica*.

O extrato bruto e a fração hidrometanólica de *S. macrobotrys* apresentaram atividade moluscicida contra *A. fulica* e podem substituir os moluscicidas comerciais altamente tóxicos atualmente disponíveis no mercado.

O resultado obtido desperta o interesse no estudo fitoquímico dessas espécies vegetais com o objetivo de isolar e identificar os metabólitos, ou conjunto deles, responsáveis pela atividade moluscicida detectada.

Tratamentos	Concentração ppm	Tempo de Exposição				Mortalidade Total (%)
		24	48	72	96	
JCE	500	6.66 ^a	13.3 ^a	20 ^a	26.6 ^a	26.6
	1000	0 ^a	6.66 ^a	26.7 ^a	33.3	33.3
	1500	0 ^a	13.3 ^a	26.7 ^a	53.3 ^b	53.3
JHM	500	0 ^a	6.6 ^a	20 ^a	33.3 ^a	33.3
	1000	6.66 ^a	26.6	53.3 ^b	73.3 ^b	73.3
	1500	20 ^a	26.6 ^a	53.3 ^b	66.6 ^b	66.6
EBB	500	0 ^a	0 ^a	0 ^a	—	0 ^a
	1000	0 ^a	0 ^a	0 ^a	—	0 ^a
	1500	-	-	-	-	-
HIDB	500	0 ^a	0 ^a	6,7 ^a	-	6,7 ^a
	1000	6,7 ^a	0 ^a	6,7 ^a	-	13,3
	1500	-	-	-	-	-
DCMB	500	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
	1000	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
	1500	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Controle	-	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	-

Tabela 1. Mortalidade de *Achatina fulica* exposta a diferentes tratamentos para cada período de observação

*As médias com a mesma letra não diferem significativamente de acordo com o teste ANOVA ($p < 0,05\%$). JCE= Extracto etanólico bruto de Jade; JHM= Fração hidrometanólica de Jade. EBB= extrato bruto seco de *B. pilosa*;

REFERÊNCIAS

- ADWAN, G.; ABU-SHANAB, B.; ADWAN, K.; ABU-SHANAB, F. **Antibacterial effects of nutraceutical plants growing in Palestine on *Pseudomonas aeruginosa***. Turk Journal of Biology, v. 30, p. 239-242, 2006.
- AGUDO-PADRÓN, I.A. **Recent terrestrial and freshwater molluscs of Rio Grande do Sul State, RS, Southern Brazil Region: a comprehensive synthesis and check list**. Visaya Agosto, p. 2-14, 2009.
- ALOWE, S.; M. BROWNE & S. BOUDJELAS. **100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database**. 2004. Disponível em www.issg.org/database. Acessado em 09/10/2019.
- ARAUJO, J.L.B, BESSA, E.C.A. **Moluscos de importância econômica do Brasil. II Subulinidae, Subulina octona (Bruguière) (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora)**. Revista Brasileira de Zoologia, n.10, v. 3, p. 489-497, 1993.
- BARRY, F. **Impact of some plant extracts on histological structure and protein patterns of *Biomphalaria alexandria* snail**. Global J. Molecular Sci, v. 4, p. 34-41, 2009.
- BARTOLOME, A.P.; VILLASENOR, I.M. & YANG, WEN-CHIN. ***Bidens pilosa* L. (Asteraceae): Botanical properties, traditional uses, phytochemistry and pharmacology**. Review Article. Hindawi publishing Corporation. v 2013, 2013.
- BRAY E.A., BAILEY-SERRES, J., WERETILNYK, E., **Biochemistry and Molecular Biology of Plants, Responses to abiotic stresses**. American Society of Plant Biologists, p.1158-1249, 2000.
- FERREIRA P, SOARES L.G.; D'ÁVILA, S. & BESSA E.C.A. **Influência da cafeína sobre a sobrevivência, crescimento e reprodução de *Bradybaena similaris* (Férussac, 1821) (Mollusca, Xanthonychidae), com diferentes idades**. Revista Brasileira de Zootecias, v. 12, n. 2, p.157-163, 2010.
- FISCHER, M.L., SIMIÃO, M., COLLEY, E., ZENNI, R.D.R., SILVA, D.A.T AND LATOSKI, N. **O caramujo exótico invasor na vegetação nativa em Morretes, PR: diagnóstico da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 em um fragmento de floresta ombrófila densa aluvial**. Biota Neotropica, v.6, n.2, p.1-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032006000200029>. 2006.
- GOTTLIEB, O.R.E.; BORIN, M.R. DE M.B. **Quimiosistemática como ferramenta na busca de substâncias ativas**. In: Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A.; Petrovick, P.R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. cap. 5, p. 91-105.
- Hartmann, D. B. et al. **Letalidade do extrato de *Synadenium grantii* hook. F. (Euphorbiaceae) frente a caramujos *Biomphalaria glabrata* Say, 1818 (Gastropoda, Planorbidae)**. Arquivos de Ciências Veterinária Zoologica, v. 14 n. 1, p. 5-11, 2011.
- LIMA, M.S., GUILHERME, E., **Diagnosis, presence of endoparasites, and local knowledge on the infestation of the exotic giant african snail (gastropoda: pulmonata: achatinidae), in the urban zone of Rio Branco, Acre, Brazil**. Biota Neotropica, v. 18, n. 3, p. 1-10, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2017-0503>.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.
- MACIEL, M. A. M., PINTO, C. A., VEIGA JR. V. F., GRYNBERG, N. F., ECHEVARRIA, A. **Plantas**

Medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. Química Nova, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MALDONADO JR., A.; SIMÕES, R.O.; OLIVEIRA, A.P.M.; MOTTA, E.M.; FERNADEZ, M.A.; PEREIRA, Z.M.; MONTEIRO, S.S.; TORRES, E.J.L. & S.C. THIENGO. **First report o *Angiostrongylus cantonensis* (Nematoda: Metastrongylidae) in *Achatina fulica* (Mollusca: Gastropoda) from Southeast and South Brazil.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 105, n. 7, p. 1 – 4, 2010.

MARSTON, A., HOSTETTMANN K. Review article number 6: **Plants moluscicidas.** Phytochemistry, v. 24, p. 639-652, 1985.

MCCLLOUGH, F.S, GAYRAL, P, DUNCAN, J., CHRISTIE J.D. **Molluscicides in schistosomiasis control.** B World Health Organ v. 58, p. 681-689, 1980.

MELLO-SILVA, C.C., VILAR. M.M. BEZERRA, J.C.B. VASCONCELLOS, M.C. PINHEIRO, J., M.L.A. RODRIGUES. **Reproductive activity alterations on the *Biomphalaria glabrata* exposed to *Euphorbia splendens* var. *hislopii* latex.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 102(6): 671674, 2007.

MELLO-SILVA, C.C.; VILAR, M.M.; BEZERRA, J.C.B. VASCONCELLOS, M.C.; PINHEIRO, J.; RODRIGUES, M.L.A. **Carbohydrate metabolism alterations in *Biomphalaria glabrata* infected with *Schistosoma mansoni* and exposed to *Euphorbia splendens* var. *hislopii* latex.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, n.105, v. 4, p. 492-495, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Epidemiológica. Diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE).** 2008. 2º edição, Brasília. Brasil.

MMA - **Espécies exóticas invasoras: situação brasileira.** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2006.24 p. Disponível em: https://www.mma.gov.br/_publicacao/174_publicacao17092009113400.

MOREIRA, V.L.C., GIESE, E.G., SIMOES, R.O., THIENGO, S.C., MALDONADO JUNIOR, A. AND SANTOS, J.N., **Endemic angiostrongyliasis in the Brazilian Amazon: Natural parasitism of *Angiostrongylus cantonensis* in *Rattus rattus* and *R. norvegicus*, and sympatric giant African land snails, *Achatina fulica*.** Acta Tropica, v.125, n.1, p.90-97, 2013.

MOTT, K. E. **Plant Molluscicides**, UNDP/World Bank/WHO, John Wiley & Sons, New York. 1987. 326 p.

OHLWEILER, F.P., GUIMARÃES, M.C.A., TAKAHASHI, F.Y. AND EDUARDO, J.M. **Current distribution of *Achatina fulica*, in the state of São Paulo including records of *Aelurostrongylus abstrusus* (nematoda) larvae infestation.** Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v. 52, n. 4, p. 211-214, 2010.

OLIVEIRA, A. E. S.; MACHADO, C. J. S. **Quem é quem diante da presença de espécies exóticas no Brasil? Uma leitura do arcabouço institucional legal voltada para a formulação de uma Política Pública Nacional.** Ambiente & Sociedade. Campinas v. XII, n. 2, 373-387, 2009.

OLIVEIRA, C.S. **Alterações nos depósitos de glicogênio e conteúdo de glicose na hemolinfa de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda), hospedeiro intermediário de *Angiostrongylus*, exposta ao látex de coroa de cristo *Euphorbia splendens* var. *hislopii*.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007.

ONYSHI, G.C., AGUZIE, I.O., OKORO, J.O., NWANI, C.D., EZENWAJI, N., OLUAH, N.S. AND OKAFOR, F.C. **Terrestrial snail fauna and associated helminth parasites in a tropical semi-urban zone, Enugu state, Nigeria.** Pakistan Journal of Zoology, v. 50, n. 3, p. 1079-1085, 2018.

- RAUT, S.K., G.M. BARKER. ***Achatina fulica* Bowdich and other Achatinidae as Pests in Tropical Agriculture**, p. 55- 114. In: G.M. BARKER (Ed.). *Molluscs as Crop Pests*. New Zealand, Ed. CAB Publishing, 2002. 576p.
- ROCHA, T.J.M.; FILHO, B.P.N.; NOÉ, B.D.R.; JUNIOR, C.P.V.; COSTA, G. N.; ARAGÃO, M.B.; SANTOS, A.F. **Estudo do efeito moluscida da espécie vegetais em embriões e caramujos adultos de *Biomphalaria glabrata* SAY, 1818 (Gastropoda, Planorbidae)**. *Revista de Patologia Tropical, Alagoas*, n. 42, v. 2, p. 230-239. 2013.
- SANTOS, N.C.; DIAS, C.N.; COUTINHO-MORAES, D.F.; VILANOVA, C.N.; GONÇALVES, J.R.S.; SOUZA, N.S E ROSA, I.G. **Toxicidade e avaliação de atividade moluscida de folhas de *Turnera ulmifolia* L.** *Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre*, v.8, n.4, p. 324-329, 2010.
- SARG, T.M.; ATEYA, A.M.; FARRAG, N.M.; ABBAS, F.A. **Constituents and biological activity of *Bidens pilosa* L. grow in Egypt**. *Acta Pharma. Hung*, v. 61, p. 317-323, 1991.
- SILVA, G. M.; SANTOS, M. B., MELOA, C. M. AND JERALDOA, V. L. S. ***Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata): Occurrence, environmental aspects and presence of nematodes in Sergipe, Brazil**. *Brazilian Journal of Biology*. Julho, 2019.
- SOUZA, B.A.; SILVA, L.C.; CHICARINO, E.D.; BESSA, E.C.A. **Preliminary phytochemical screening and molluscicidal activity of the aqueous extract of *Bidens pilosa* Linné (Asteraceae) in *Subulina octona* (Mollusca, Subulinidade)**. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 85, n. 4, p. 1557-1566, 2013.
- TELES, H. M. S., VAZ, J. F., FONTES, R.L., DOMINGOS, M. F. **Registro de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda) no Brasil: caramujo hospedeiro intermediário da angiostrongilíase**. *Revista de saúde Pública*, v. 31, n. 3, p. 310-12, 1997.
- THIENGO, S.C.; F.A. FARACO, N.C.; SALGADO; R.H.; COWIE & M.A. FERNANDEZ. **Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brazil**. *Biological Invasions* v. 4, p. 1-10, 2007.
- TREYVAUD V, MARSTON A, DYATMIKO W, HOSTETTMANN K. **Molluscicidal saponins from *Phytolacca icosandra***. *Phytochemistry* v. 55, p. 603-609, 2000.
- VASCONCELLOS, M.C., PILE, E. **Ocorrência de *Achatina fulica* no Vale do Paraíba, Estado do Rio de Janeiro**. *Rev. Saúde Públ.* v. 35, p. 582-584, 2001.
- VALDÉS, H.A.L.; REGO, H.P.L. ***Bidens Pilosa* Linné**. *Revista Cubana Plantas Médicas* v.1, p. 28-33, 2001.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, **Reports of the Scientific Group on Plant Moluscicide**. *Bulletin of the World Health Organization* n. 61, v.6, p. 927-929, 1983.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Memoranda: Molluscicide screening and evaluation**. *Bull World Health Organ* v.33, p. 567-576, 1965.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Pesticides and Their Application for the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance**. 2006. 6th ed. World Health Organization. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/69223>. Acessado em 10/10/2019.
- ZENNI, R. D. - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA - **Ocorrência de Espécies Exóticas Invasoras nos ecossistemas continentais brasileiros**, 2010. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/conven%C3%A7%C3%A3o-da-diversidade-biol%C3%B3gica/relatorios-brasileiros.html>. Acessado em 11/10/2019.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Juliano Carlo Rufino de Freitas - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Obteve seu título de Mestre em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2010) e o de Doutor em Química também pela Universidade Federal de Pernambuco (2013). É membro do núcleo permanente dos Programas de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (desde 2013) e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (desde 2015). Atua como Professor e Pesquisador da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG nas áreas da Síntese de Compostos Orgânicos; Bioquímica e Espectroscopia de Compostos Orgânicos. É consultor do Journal Natural Product Research, do Journal Planta Médica, do Journal Letters in Organic Chemistry e da Revista Educação, Ciência e Saúde. Em 2014, teve seu projeto, intitulado, “Aplicações sintéticas de reagentes de Telúrio no desenvolvimento de novos alvos moleculares naturais e sintéticos contra diferentes linhagens de células tumorais”, aprovado pelo CNPq. Em 2018 o CNPq também aprovou seu projeto, intitulado “Docking Molecular, Síntese e Avaliação Antitumoral, Antimicrobiana e Antiviral de Novos Alvos Moleculares Naturais e Sintéticos”. Atualmente, o autor tem se dedicado à síntese de compostos biologicamente ativos no combate a fungos, bactérias e vírus patogênicos, bem como contra diferentes linhagens de células cancerígenas com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Em 2011, obteve seu título de Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e em 2018, obteve o seu título de Doutora em Ensino das Ciências, também, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. É Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em disciplinas da Educação Química. É avaliadora da Revista Educación Química. Atua como Pesquisadora dos fenômenos didáticos da aprendizagem no ensino das ciências. Coordena um grupo de pesquisa que desenvolve estudos sobre as Metodologias Ativas de Aprendizagem, sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino da Química, sobre a produção e avaliação de materiais didáticos e sobre linguagens e formação de conceitos. Atualmente, a autora, também tem se dedicado ao estudo das influências dos paradigmas educacionais na prática pedagógica. Além disso, possui vários artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras de grande relevância e ampla circulação.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Achatina fulica 344, 345, 346, 348, 349, 352, 353, 354, 355

Acidez estomacal 110, 111, 112, 114, 115, 120, 121

Adsorção 6, 56, 60, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 160, 212, 337

Água 5, 6, 7, 8, 14, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 43, 44, 58, 59, 61, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 112, 113, 115, 117, 118, 137, 144, 145, 155, 160, 166, 172, 200, 206, 226, 282, 283, 284, 287, 288, 289, 290, 305, 306, 316, 324, 325, 326, 336, 350

Alimentos 16, 17, 24, 27, 28, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 118, 119, 121, 122, 124, 183, 184, 236, 284, 314, 320

Aminoácidos 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 302, 304, 305, 306, 307, 309, 315

Atividade antimicrobiana 14, 19, 24, 313, 315, 316, 318, 319, 320

B

Babaçu 169, 170, 171, 173, 174, 178, 179, 180

Bactérias 2, 6, 14, 23, 364

Bebidas alcoólicas 125

Bidens pilosa 344, 345, 349, 350, 353, 355

Biofilme 14

Biomassa 28, 155, 170

Biomedicina 1, 2, 3, 4

Biomoléculas 65, 292, 294, 297

Biosensor 43, 44, 45, 51, 52, 54

C

Catalase 322, 323, 324, 332

Catálise 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 16, 77, 91, 92, 98, 102, 155, 157, 211, 293, 332

Compostos bioativos 313

Conscientização ambiental 197, 208, 322, 323

Cronoamperometria 44

D

Dinâmica molecular 301, 302, 303, 305, 306, 309, 310, 311

Docking molecular 301, 304, 364

E

Educação ambiental 211, 217

Educação básica 208, 209, 211, 213, 214, 216, 247, 266, 267, 277

Eletrocatalisadores 169, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

Ensino de Química 141, 197, 217, 221, 222, 223, 229, 231, 232, 245, 249, 256, 278, 281, 285, 286

Espectrofotometria 68, 139, 142, 145

Espectrometria de massas 105, 169, 171, 173, 177, 181, 357

Experimentação 197, 209, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 229, 231, 232, 233, 252, 256, 278, 281, 284, 285, 286

F

Formação de professores 244, 257, 266, 267, 269, 270, 271, 276, 277

Funções psicológicas superiores 258, 259, 260, 263

G

Grafeno 56, 57, 58, 61, 62, 63, 297

I

Inclusão social 256

M

Materiais didáticos 245, 249, 255, 256, 364

Matriz de sílica mesocelular 56, 58

Microencapsulamento 334

Microextração 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 293

Mosca das frutas 333, 334, 357, 358

N

Nanomateriais 3, 4, 5, 181, 293, 295, 297

Nanopartículas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 77, 93, 104, 172, 297

P

Parâmetros físico-químicos 68

Patentes 291, 294, 297, 298

PIBID 218, 219, 220

Prática docente 218, 219, 231, 256

Produtos naturais 122, 342

Propriedades mecânicas 14, 16, 17, 23, 24

Prospecção tecnológica 292

Q

Quitosana 297, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332

R

Redução catalítica 77

Ressonância magnética nuclear 96, 159, 162

S

Semioquímicos 357, 358

Strongylodon macrobotrys 344, 345, 349

T

Tratamento de resíduos 16, 135, 141, 196, 197, 198, 204, 217

