

Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

3

Atena
Editora

Ano 2020

Jéssica Verger Nardeli
(Organizadora)



Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

3

Atena
Editora

Ano 2020

Jéssica Verger Nardeli
(Organizadora)



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: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Luiza Batista

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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

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

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. 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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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
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. 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
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
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
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
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. 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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A872	<p>Atividades de ensino e de pesquisa em química 3 [recurso eletrônico] / Organizadora Jéssica Verger Nardeli. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-102-2 DOI 10.22533/at.ed.022202206</p> <p>1. Química – Pesquisa – Brasil. I. Nardeli, Jéssica Verger. CDD 540</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A coleção “Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química” é uma obra que tem um conjunto fundamental de conhecimentos direcionados a industriais, pesquisadores, engenheiros, técnicos, acadêmicos e, é claro, estudantes. A coleção abordará de forma categorizada pesquisas que transitam nos vários caminhos da química de forma aplicada, inovadora, contextualizada e didática objetivando a divulgação científica por meio de trabalhos com diferentes funcionalidades que compõem seus capítulos.

O objetivo central foi apresentar de forma categorizada e clara estudos relacionados ao desenvolvimento de protótipo de baixo custo, análise do perfil químico de extratos, degradação de resinas, quantificação de flavonoides, estudo de substâncias antioxidantes e avaliação do grau de contaminação das águas. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado ao desenvolvimento, otimização e aplicação, entre outras abordagens importantes na área de química, ensino e engenharia química. Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química 3 tem sido um fator importante para a contribuição em diferentes áreas de ensino e pesquisa.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área de química. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes metodologias, abordagens, aplicações de processos, caracterização substanciais é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse tanto no meio acadêmico como social.

Portanto, esta obra é oportuna e visa fornecer uma infinidade de estudos fundamentados nos resultados experimentais obtidos pelos diversos pesquisadores, professores e acadêmicos que desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática.

Jéssica Verger Nardeli

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE BAIXO CUSTO PARA MEDIDA DE ÂNGULO DE CONTATO	
Samanta Costa Machado Silva	
Jorge Amim Júnior	
Ana Lucia Shiguihara	
DOI 10.22533/at.ed.0222022061	
CAPÍTULO 2	9
MONITORING AGEING OF RESOL TYPE PHENOLIC RESIN BY IMPEDANCE SPECTROSCOPY	
Anderson Ferreira	
Luiz Claudio Pardini	
DOI 10.22533/at.ed.0222022062	
CAPÍTULO 3	17
ANÁLISE DO PERFIL QUÍMICO DOS EXTRATOS DAS PARTES AÉREAS DE <i>Peperomia pellucida</i>	
Gabriela Barbosa dos Santos	
Manolo Cleiton Costa de Freitas	
Ana Carolina Gomes de Albuquerque de Freitas	
Leandro Marques Correia	
Eduardo Antonio Abreu Pinheiro	
Anderson de Santana Botelho	
Wandson Braamcamp de Souza Pinheiro	
DOI 10.22533/at.ed.0222022063	
CAPÍTULO 4	33
ESTUDO DA DEGRADAÇÃO CONTROLADA DE RESINAS USADAS COMO VERNIZES EM OBRAS DE ARTE: A BUSCA POR INIBIDORES DE FOTOOXIDAÇÃO COM MECANISMO DUAL	
Luisa Malizia Alves	
Daniel Pais Pires Vieira	
Daniel Lima Marques de Aguiar	
DOI 10.22533/at.ed.0222022064	
CAPÍTULO 5	45
TRATAMENTO QUÍMICO NA RECUPERAÇÃO DE MERCÚRIO PRESENTES EM LÂMPADAS FLUORESCENTES	
Cesar Tatari	
Marcio Callejon Maldonato	
Douglas Cunha Siva	
DOI 10.22533/at.ed.0222022065	
CAPÍTULO 6	50
QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS, FLAVONOIDES E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM MEL DE <i>Melipona subnitida</i> D.	
Maria da Conceição Tavares Cavalcanti Liberato	
Paulo Roberto Santos de Lima	
Glemilson Moita de Aguiar	
Ítalo Ramon Rocha Muniz	
Renata Almeida Farias	
Joaquim Rodrigues de Vasconcelos Neto	
Luziane Rocha da Silva	
Vanessa Cristina Silva Vasconcelos	

DOI 10.22533/at.ed.0222022066

CAPÍTULO 7 55

O USO DA ACETIL-L-CARTININA (LAC) NO DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA DEPRESSÃO

Danielle Cristina Gomes
Ascalazan Julio Bartles Marcondes
Beatriz Stefany dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.0222022067

CAPÍTULO 8 58

PLANTAS MEDICINAIS COM EFEITOS ANTITUSSÍGENOS E EXPECTORANTES COMO FONTE DE TRATAMENTO RESPIRATÓRIO: UMA REVISÃO

Valdiléia Teixeira Uchôa
Deydiellen Gomes de Sousa
Patrícia e Silva Alves
Gilmânia Francisca Sousa Carvalho
Herbert Gonzaga Sousa
Antônio Rodrigues da Silva Neto
João Paulo Rodrigues da Silva
Katianne Soares Lopes
Maria Lanna Souza da Silva
Maria de Sousa Santos Bezerra
Renata da Silva Carneiro
Tatiana de Oliveira Lopes

DOI 10.22533/at.ed.0222022068

CAPÍTULO 9 71

ESTUDO DA CAPACIDADE DE REMOÇÃO DO IBUPROFENO UTILIZANDO A CELULOSE

Matheus Londero da Costa
Joana Bratz Lourenço
William Leonardo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.0222022069

CAPÍTULO 10 77

DETERMINAÇÃO ESPECTROFOTOMÉTRICAS DE COMPOSTOS COM ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM AMOSTRAS DE CHÁS

Miguel Oliveira Silva Santos
Débora de Andrade Santana
Hebert Matos Miranda
Samantha de Souza Cunha
Valesca Juliana Silveira Ferreira Nunes

DOI 10.22533/at.ed.02220220610

CAPÍTULO 11 87

CONTEÚDO FENÓLICO E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FARINHA INTEGRAL DE AMARANTO

Bárbara Elizabeth Alves de Magalhães
Walter Nei Lopes dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.02220220611

CAPÍTULO 12 95

AValiação DO GRAU DE CONTAMINAÇÃO POR METAIS TÓXICOS E A DETERMINAÇÃO QUALIDADE DAS ÁGUAS DA LAGOA IMARUÍ DO COMPLEXO LAGUNAR

Jair Juarez João
Cintia Souza da Silva

CAPÍTULO 13	109
AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DA AZITROMICINA USANDO REATOR COM RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA	
Rosecler Ribeiro Franzon	
Sabrina Grando Cordeiro	
Ani Caroline Weber	
Bruna Costa	
Gabriela Vettorello	
Bárbara Parraga da Silva	
Aline Botassoli Dalcorso	
Eduardo Miranda Ethur	
Lucélia Hoehne	
DOI 10.22533/at.ed.02220220613	
CAPÍTULO 14	118
DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO ANALÍTICO PARA PREVISÃO DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ENERGIA DE IMPACTO EM COMPÓSITOS TERMOPLÁSTICOS COMMINGLED REFORÇADOS COM FIBRA DE CARBONO	
Ricardo Mello Di Benedetto	
Edson Cocchieri Botelho	
Antonio Carlos Ancelotti Junior	
Edric João Gomes Putini	
DOI 10.22533/at.ed.02220220614	
CAPÍTULO 15	126
ANÁLISE QUANTITATIVA DE CIANETO EM AMOSTRAS DE MANDIOCA	
Igor Feijão Cardoso	
Paulo Sérgio Taube Júnior	
Júlio César Amaral Cardoso	
Sorrel Godinho Barbosa de Souza	
Márcia Mourão Ramos Azevedo	
Emerson Cristi de Barros	
José Augusto Amorim Silva do Sacramento	
Anna Beatriz Farias dos Santos	
Thalia Nascimento Figueira	
Gabriela Polato Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.02220220615	
SOBRE A ORGANIZADORA	138
ÍNDICE REMISSIVO	139

QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS, FLAVONOIDES E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM MEL DE *Melipona subnitida* D.

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 15/04/2020

Maria da Conceição Tavares Cavalcanti Liberato

Universidade Estadual do Ceará – UECE – Curso
de Química; Fortaleza – Ceará; [http://lattes.cnpq.
br/2153415166936745](http://lattes.cnpq.br/2153415166936745)

Paulo Roberto Santos de Lima

Universidade Federal do Ceará – UFC; Fortaleza
– Ceará

ORCID: <https://orcid.org/0000-001-8923-8469>

Glemilson Moita de Aguiar

Universidade Estadual do Ceará – UECE;
Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/2821960248114237>

Ítalo Ramon Rocha Muniz

Universidade Estadual do Ceará – UECE;
Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/1275789011476224>

Renata Almeida Farias

Universidade Estadual do Ceará – UECE;
Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/5922922922351863>

Joaquim Rodrigues de Vasconcelos Neto

Universidade Federal do Ceará – UFC; Fortaleza
– Ceará

<http://lattes.cnpq.br/6521589428354211>

Luziane Rocha da Silva

Universidade Estadual do Ceará – UECE;
Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/2941865694704335>

Vanessa Cristina Silva Vasconcelos

Universidade Estadual do Ceará – UECE;
Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/3582259014871209>

RESUMO: Mel é o produto das abelhas melíferas a partir do néctar das flores, secreções de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas. As abelhas recolhem, transformam e combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam amadurecer nos favos da colméia. O Estado do Ceará está dividido em regiões para efeito de planejamento: 1.Região Metropolitana de Fortaleza; 2.Litoral Oeste; 3.Sobral/Ibiapaba; 4.Sertão dos Inhamuns; 5.Sertão Central; 6.Baturité; 7.Litoral Leste/Jaguaribe; 8. Cariri/Centro Sul. Trinta e uma amostras de méis de *M. subnitida* foram obtidas entre 2012 e 2015 nas regiões cearenses e analisadas para determinação de flavonoides, fenóis totais e atividade antioxidante. Os resultados apresentaram semelhanças dentro de cada região.

PALAVRAS-CHAVE: Análises; Mel de Abelha; *Melipona subnitida* D.; Estado do Ceará

QUANTIFICATION OF PHENOLIC COMPOUNDS, FLAVONOIDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN HONEY OF *Melipona subnitida* D.

ABSTRACT: Honey is the product of the bees from the nectar of flowers, secretions from living parts of plants or excretions from plant-sucking insects. Bees collect, transform and combine with specific substances, stock and let them mature in the hive combs. Ceara State is divided into regions for planning purposes: 1. Metropolitan Region of Fortaleza; 2. West Coast; 3. Sobral / Ibiapaba; 4. Inhamuns Hinterland; 5. Central Hinterland; 6. Baturité; 7. East Coast / Jaguaribe; 8. Cariri / South Centre. Thirty-one samples of *M. subnitida* honeys were obtained between 2012 and 2015 in the Ceara regions and analyzed to determine flavonoids, total phenols and antioxidant activity. The results showed similarities within each region.

KEYWORDS: Analyses; Honey Bee; *Melipona subnitida* D., Ceara State

1 | INTRODUÇÃO

As abelhas nativas brasileiras são conhecidas como abelhas sem ferrão por possuírem um ferrão atrofiado, não podendo usá-lo em sua defesa. Os meliponíneos são abelhas sociáveis encontradas nas regiões tropicais e subtropicais sendo os principais polinizadores nativos e visitantes da floração das plantas tropicais (NOGUEIRA NETO *et al.*, 1986). Atualmente, a meliponicultura começa a destacar-se na economia cearense. As características dos produtos das abelhas do Ceará são peculiares pela existência de vegetação mista com encraves de cerrado e mata atlântica na Caatinga, presença de mangues, e climas com muitas variações (LIBERATO; MORAIS, 2016). A composição do mel depende da abelha, da planta visitada por ela e das condições climáticas. No gênero *Melipona* encontram-se várias espécies, entre elas a *Melipona subnitida* D., mais encontrada no Ceará e Rio Grande do Norte. O Ceará está dividido em 8 macrorregiões para efeito de planejamento possuindo complexos vegetacionais diferenciados: 1. Região Metropolitana de Fortaleza; 2. Litoral Oeste; 3. Sobral/Ibiapaba; 4. Sertão dos Inhamuns; 5. Sertão Central; 6. Baturité; 7. Litoral Leste/Jaguaribe; 8. Cariri/Centro Sul (ANUÁRIO DO CEARÁ, 2014). O objetivo desse trabalho foi estudar a composição de 31 amostras do mel de *M. subnitida* D. obtidas nas macrorregiões cearenses determinando compostos fenólicos (SINGLETON *et al.*, 1999) flavonóides (MEDA *et al.*, 2005) e atividade antioxidante (BRAND-WILLIAMS *et al.*, 1995).

2 | MATERIAL E MÉTODOS:

2.1 Amostras

Obtidas de meliponicultores entre 2012-2015.

2.2 Metodologias

2.2.1 Compostos Fenólicos

Diluiu-se 5g de mel em 50mL de H₂O destilada. Filtrou-se. A 0,5mL de solução adicionou-se 2,5mL do reagente Folin–Ciocalteu 0,2N. Após 5min, adicionou-se 2mL de solução de Na₂CO₃ (75g/L) e após 2hs, a absorbância foi lida a 760nm, contra branco de H₂O destilada. As análises foram realizadas em triplicata e a média expressa em mg de EAG/100g de mel (SINGLETON *et al.*, 1999).

2.2.2 Flavonóides

Preparou-se solução de 5g de mel em H₂O em balão de 25mL. Tomou-se 2mL da solução de mel, 1,0mL de AlCl₃ a 2,5% e completou-se com H₂O em balão de 25mL. Após 30min fez-se a leitura em espectrofotômetro. Foram realizadas análises em triplicata, e a média foi expressa em mg de EQ/100g de mel (MEDA *et al.*, 2005).

2.2.3 Atividade Antioxidante

Pesou-se 0,001g de DPPH, acrescentou-se 50mL de CH₃OH; transferiu-se para balão de 50mL, envolto em papel alumínio. Fez-se a leitura em espectrofotômetro. Uma alíquota de 0,75mL de solução de mel (0,5g de mel para 5mL de CH₃OH) foi adicionada a 1,5mL da solução de DPPH (90mg/L). Após 30 min, a absorbância foi lida a 517nm contra branco de H₂O/CH₃OH (1:1). A Atividade antioxidante é igual a % Inibição=[(absorbância do DPPH–absorbância da amostra)/absorbância do DPPH] x 100. A média de 3 leituras de IC₅₀ de cada amostra foi determinada graficamente (BRAND WILLIAMS, *et al.*, 1995).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em cada macrorregião há méis de *Melipona subnitida* D. analisados que se destacam por suas propriedades. Além do aspecto territorial deve-se levar em conta as preferências da abelha na coleta do néctar. Na MR1 destaca-se o mel da região de Guaiúba por seus teores de flavonoides e fenóis totais bem como por sua atividade antioxidante excelente. Na MR2 a amostra da região de Paracuru apresenta altos teores de flavonoides e fenóis totais, porém sua atividade antioxidante não é boa. Dessa forma pode-se concluir que os compostos fenólicos presentes nesse mel não possuem influência sobre a atividade antioxidante. Na MR3 destaca-se o mel da região de Ibiapina por sua atividade antioxidante superior aos demais da macrorregião. Na MR4 a amostra de Tauá apresenta excelente atividade antioxidante, ocorrendo o mesmo com o mel de Ibicuitinga situada na MR5. Na MR6 o mel de Barreira apresenta excelente atividade antioxidante, embora também se

destaques os méis de Canindé, Capistrano, Itapiúna e Redenção pelo alto conteúdo de fenóis totais. Na MR7, o mel de Limoeiro do Norte tem alta atividade antioxidante e na MR8 o de Mauriti tem destaque pelos teores de flavonoides e fenóis totais e pela atividade antioxidante. Analisando méis de *Apis mellifera* L. dessa mesma macrorregião, Farias *et al.* (2016) encontraram valores semelhantes. Liviu *et al.* (2009) estudaram 23 méis de *Apis mellifera* L. coletados em diferentes regiões da România e observaram variações nas propriedades antioxidantes e fenóis totais dependendo da fonte botânica ou geográfica. Os resultados das análises encontram-se na tabela 1.

Macrorregião	Local de coleta	Flavonoides (mg EQ/100g)	Fenóis Totais (mg EAG/100g)	Atividade Antioxidante (mg/mL)
MR1	Cascavel	12,01±0,05	37,08±0,03	58,37±0,15
MR1	Guaiúba	15,97±0,68	66,43±0,85	27,83±0,53
MR1	Horizonte	12,13±0,24	30,15±1,52	48,96±0,14
MR1	Pacajus	10,55±0,08	29,61±1,17	49,69±0,15
MR1	Pindoretama	5,16±0,32	14,43±0,74	86,43±1,98
MR2	Camocim	7,22±0,55	18,33±0,13	67,95±0,50
MR2	Barroquinha	3,12±0,08	25,79±0,01	78,31±0,31
MR2	Itapajé	3,34±0,41	14,43±2,01	86,75±1,98
MR2	Paracuru	17,94±1,80	143,09±0,96	12,64±0,25
MR2	Uruoca	15,57±0,68	58,11±2,10	33,42±0,87
MR3	Ibiapina	4,39±0,69	17,80±1,03	39,60±0,38
MR3	Meruoca	6,20±0,88	12,16±1,82	83,82±0,17
MR4	Catunda	3,15±0,24	24,34±0,99	46,48±1,12
MR4	Crateús	3,25±1,38	12,26±0,04	95,54±0,87
MR4	Parambu	5,26±0,71	16,59±0,24	63,39±0,50
MR4	Tauá	13,01±0,23	68,55±1,01	28,27±1,41
MR5	Ibicuitinga	12,99±0,16	69,15±0,26	30,91±0,18
MR5	Itatira	2,41±0,31	16,56±0,63	37,84±0,33
MR6	Barreira	15,88±0,84	62,87±0,03	17,52±0,02
MR6	Canindé	18,14±0,94	135,07±0,14	30,38±1,33
MR6	Capistrano	16,96±0,83	95,22±0,96	33,23±0,11
MR6	Itapiúna	10,31±0,56	30,69±0,07	26,72±2,66
MR6	Ocara	10,11±0,03	33,90±0,01	42,07±0,04
MR6	Redenção	17,55±1,18	105,81±0,78	35,16±1,08
MR7	Aracati	14,78±0,41	58,61±0,25	22,31±0,45
MR7	L. do Norte	15,18±0,62	46,21±0,11	10,79±0,25
MR7	M. Nova	16,36±1,18	98,72±2,86	19,46±0,41
MR8	Crato	5,87±0,17	13,12±0,89	94,36±1,42
MR8	Iguatu	9,15±0,22	26,69±0,35	81,66±1,22
MR8	Mauriti	17,01±0,15	149,30±0,97	19,27±0,12

Tabela 1 – Resultados referentes aos méis por macrorregião do Ceará

4 | CONCLUSÕES

Pelos resultados conclui-se que muitas variáveis interferem na composição do mel dentro de uma mesma macrorregião. O clima influencia na diversidade de plantas durante a coleta do néctar pelas abelhas levando ao mel compostos fitoquímicos e atividades biológicas. Porém, nem sempre um teor maior de fenóis levará às atividades biológicas esperadas, isso porque existem inúmeros compostos fenólicos que não apresentam atividades biológicas idênticas.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO DO CEARÁ. 2014. Fortaleza: **Jornal O POVO**, 2014. 690p.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERST, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel Wissenschaftund Technologie**, v. 28, p. 25-30, 1995.

FARIAS, R. A.; LIBERATO, M. C. T. C.; CIPRIANO, E. DE B.; AGUIAR, G. M. DE; MUNIZ, I. R. R.; VASCONCELOS NETO, J. R. DE; GOMES, C. R. DOS S. Investigação da atividade antiacetilcolinesterase em méis de *Apis mellifera* oriundos dos Estados do Ceará e Piauí. **Revista de Química Industrial**. 4º trimestre, 2016.

GRUPO MERCADO COMUM (GMC). **Resolução nº 15 de 1994, do GMC**. 1994.

LIBERATO, M. C. T. C.; MORAIS, S. M. **Produtos Apícolas do Ceará e suas Origens Florais - Características Físicas, Químicas e Funcionais**. Fortaleza: EdUECE, 2016. 132p.

LIVIU, A. M.; DANIEL, D.; MOISE, A. *et al.* Physico - Chemical and bioactive properties of different floral origin honeys from Romania. **Food Chemistry**, v. 112, p. 863-867. 2009.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1ª Ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora. 2004. 413p.

MEDA A, LAMIEN CE, ROMITO M, MILLOGO J, NACOU LMA OG: Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina fasan honey, as well as their radical scavenging activity. **Food Chemistry**, v.91, p.571–577. 2005.

NOGUEIRA-NETO, P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; VIANA, B. F.; CASTRO, M. S. de. **Biologia e Manejo das abelhas sem ferrão**. São Paulo: Tecnapis, 1986. 54p.

SINGLETON VL, ORTHOFER R, LAMUELA-RAVENTOS RM: Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods Enzymology** v. 299, p.152–178. 1999.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorção 25, 77, 79, 99, 100, 112, 113, 118, 119, 123, 126

Adsorção 71, 72, 73, 74, 75, 76, 105

Ageing 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 44

Ângulo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Antioxidante 18, 20, 21, 23, 29, 30, 31, 38, 44, 50, 51, 52, 53, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 94

Antitussive 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

Atividade Antioxidante 18, 20, 21, 23, 29, 30, 38, 50, 51, 52, 53, 77, 78, 79, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 94

B

Bandas Cromatográficas 25, 26, 27, 28

Bioativos 20, 77, 78, 85, 87, 88, 92

Biopolímero 71, 72, 73, 75

C

Compósitos 2, 118, 119, 120

compostos cianogênicos 127, 128, 135

Compostos Fenólicos 17, 23, 25, 26, 27, 30, 50, 51, 52, 54, 77, 78, 79, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92

Contato 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 22, 46, 73, 122, 134

E

Electrical Properties 9, 13, 15

Energia 3, 37, 38, 75, 99, 109, 118, 119, 121, 122, 123, 124

Espectrofotometria 32, 77, 79, 109, 112, 113, 115, 127

Espectroscopia De Infravermelho Médio 34

F

Farinha De Amarantho 87, 88, 91, 92

Fármaco 43, 71, 72, 73, 109, 110, 112, 115, 137

Fibra De Carbono 118

Fotooxidação 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43

I

Impedance Spectroscopy 9

Inibição 34, 37, 38, 39, 52, 83, 84, 85, 87, 90, 92

L

Lâmpadas Fluorescentes 45, 46, 48, 49

M

Manihot esculenta 126, 127, 136, 137

Melipona subnitida D. 50, 51, 52

Mercúrio 45, 46, 47, 48, 49, 105

Metais 95, 98, 99, 105, 106

Método Cromatográfico 23

Mikania Glomerata 59, 60, 61, 62, 68, 69, 70

Modelo Analítico 118

Molhabilidade 1, 2, 7

N

Nitroimidazóis 34, 38

P

Peperomia Pellucida 17, 18, 19, 21, 30, 31, 32

Perfil Químico 17, 18, 21, 30

Phenolic Resin 9, 10, 12, 15

Phytotherapy 59, 61, 64, 70

Pinturas 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43

Placa Cromatográfica 24, 25, 27, 28, 29

POAs 109, 110, 111, 115

Q

Qualidade De Água 95, 100, 105, 106

R

Reator De Batelada 109, 110, 111, 112

Regalrez 1094 33, 34, 35, 39, 40, 41, 42, 43

S

Superfície 1, 2, 3, 5, 6, 7, 22, 36, 37, 74, 75, 118, 122, 123, 138

T

Toxicidade 110, 132, 136

 **Atena**
Editora

2 0 2 0