

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

ANÁLISE DO PERFIL QUÍMICO DOS EXTRATOS DAS PARTES AÉREAS DE *Peperomia pellucida*

Data de aceite: 01/06/2020

Gabriela Barbosa dos Santos

Universidade Federal do Pará – UFPA, Faculdade de Ciências Naturais, Breves – Pará
<http://lattes.cnpq.br/6240410193666866>

Manolo Cleiton Costa de Freitas

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Ciências Naturais, Breves – Pará
<http://lattes.cnpq.br/7328679372733759>

Ana Carolina Gomes de Albuquerque de Freitas

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Ciências Naturais, Breves – Pará
<http://lattes.cnpq.br/5529257725425310>

Leandro Marques Correia

Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências e Tecnologia
<http://lattes.cnpq.br/7115185393957046>

Eduardo Antonio Abreu Pinheiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
<http://lattes.cnpq.br/4953073128131872>

Anderson de Santana Botelho

Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências, Exatas e Naturais
<http://lattes.cnpq.br/5095074347173171>

Wandson Braamcamp de Souza Pinheiro

Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências, Exatas e Naturais
<http://lattes.cnpq.br/8867866033296703>

RESUMO: As plantas medicinais são usadas pela humanidade no tratamento de várias doenças. Dentre as espécies existentes utilizadas para tal finalidade, destaca-se a espécie *Peperomia pellucida*. Dentro do gênero *Peperomia* a *P. pellucida* é uma das plantas mais estudadas devido as aplicações na medicina popular, sua ampla distribuição, produção de substâncias químicas e potencial biológico. Levando-se em consideração esses fatos, esse estudo utilizou Cromatografia em Camada Delgada de Alta Eficiência (CCDAE) para análise simultânea dos extratos das partes aéreas de *Peperomia pellucida* para verificar o perfil químico da espécie. A coleta, higienização e maceração do material botânico ocorreu no Laboratório de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará Campus Universitário do Marajó-Breves. Os métodos de obtenção, preparação e tratamento dos extratos, assim como a revelação das placas cromatográficas, foram realizados no Laboratório Central de Extração da UFPA Campus do Guamá. Não foi possível realizar a análise isocrática dos extratos devido a problemas de funcionamento de um dos equipamentos. Os resultados obtidos através das revelações mostraram a presença de terpenos, esteróides e compostos fenólicos nos extratos de *P. pellucida*, além de sinais que

indicam a presença de flavonóides. Na verificação da atividade antioxidante os resultados foram negativos. Isso está relacionado as condições nas quais foram realizadas a extração de *P. pellucida*, como a baixa quantidade de massa utilizada para a produção dos extratos. Portanto, estudos dessa natureza são necessários pois é importante trazer informações químicas de plantas, principalmente as do tipo medicinal, tendo em vista os efeitos terapêuticos proporcionados por esses tipos de vegetais, como é o caso de *P. pellucida*. Para além disso, essas informações são contribuições relevantes para estudos fitoquímicos dessa espécie e são dados que poderão ser usados por futuras pesquisas de caráter semelhante.

PALAVRAS-CHAVE: *Peperomia pellucida*, CCDAE, Perfil químico.

ANALYSIS OF THE CHEMICAL PROFILE OF EXTRACTS FROM AERIAL PARTS OF *Peperomia pellucida*

ABSTRACT: Medicinal plants are used by humanity in the treatment of various diseases. Among the species used for such use, select it in the species *Peperomia pellucida*. Within the *Peperomia* genus, *P. pellucida* is one of the most studied plants due to its applications in folk medicine, its wide distribution, chemical production and biological potential. Taking into account these facts, this study used High Performance Thin Layer Chromatography (CCDAE) for simultaneous analysis of extracts of the aerial parts of *Peperomia pellucida* to verify the chemical profile of the species. The collection, cleaning and maceration of botanical material took place at the Natural Sciences Laboratory of the Federal University of Pará, Marajó-Breves University Campus. The methods of obtaining, preparation and treatment of extracts, as well as the revelation of the chromatographic plates, were carried out at the Central Extraction Laboratory of UFPA Campus of Guamá. Unable to perform isocratic analysis of extracts due to malfunctioning of one of the equipment. The results obtained through the revelations shown in the presence of terpenes, steroids and phenolic compounds in the extracts of *P. pellucida*, besides signs showing the presence of flavonoids. In the verification of antioxidant activity, the results were negative. This is related to conditions under which *P. pellucida* extraction was performed, such as a low amount of mass used for extract production. Therefore, studies of this nature are necessary because chemical information of plants, especially the type of medicinal, is important, considering the therapeutic effects provided by these types of vegetables, such as *P. pellucida*. In addition, this information is important for fictional studies of this species and is data that can be used by similar research.

KEYWORDS: *Peperomia pellucida*, CCDAE, Chemical profile.

1 | INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais é considerada uma prática milenar que vem sendo repassada de uma geração a outra ao longo da história da humanidade. Que por vez esta utiliza essa prática para o alívio de dores e o combate de diversas doenças. Isso

vem sendo adotado desde o início de nossa civilização (DIGNANI, 2009), principalmente, pela população carente que utiliza as plantas medicinais devido ao baixo custo e a fácil disponibilidade.

De acordo com Souza e Sousa (2018, p. 148) “*as plantas medicinais estão sendo cada vez mais estudadas devido à necessidade e ao interesse de se obter novas descobertas terapêuticas com o intuito de prevenir e tratar patologias distintas*”. Isso se deve ao fato de as plantas medicinais produzirem através do metabolismo substâncias denominadas de metabólitos primários e secundários (MAZZEU, 2014). Os metabólitos secundários são de grande relevância, pois são substâncias que podem ser empregadas na elaboração de fitoterápicos, medicamentos derivados de plantas medicinais, sendo de grande interesse para estudos fitoquímicos e para a indústria farmacêutica.

O Brasil apresenta uma das maiores diversidades vegetais do mundo (SILVA, 2010). Dentre as regiões brasileiras que possuem grande diversidade, a região norte na sua totalidade apresenta como principal representante a Floresta Amazônica. De acordo com Mendes *et al.* (2011, p. 121) “*o ecossistema amazônico, detentor de uma das regiões de maior biodiversidade do planeta, apresenta inúmeras espécies vegetais com propriedades medicinais relatadas e outras em que seus efeitos terapêuticos são desconhecidos*”.

A espécie alvo desse trabalho possui muitas aplicações na medicina popular. Devido a isso e a outros fatores, como por exemplo sua ampla distribuição, a espécie *Peperomia pellucida* é a mais estudada dentro do gênero *Peperomia* (MORAES, 2016). A *P. pellucida* faz parte da família Piperaceae que é considerada uma das angiospermas mais antigas que estão distribuídas em regiões tropicais e subtropicais, como a América do Sul (DIGNANI, 2009). No Brasil essa família pode ser encontrada em várias regiões, tendo como principais gêneros *Piper* e *Peperomia*, com mais de mil espécies cada, ocorrendo com maior abundância na Mata Atlântica e Floresta Amazônica (SOUZA & SOUSA, 2018).

A espécie *P. pellucida* é uma planta herbácea que está presente na América do Sul, América do Norte e América Central, sendo facilmente encontrada em ambientes úmidos e sombreados (SOUZA & SOUSA, 2018). No Brasil, essa espécie encontra-se amplamente distribuída, ocorrendo desde a Amazônia até o Paraná (SILVA *et al.*, 2013). A *P. pellucida* é conhecida popularmente por várias denominações, que variam de acordo com a região brasileira. Na Amazônia, essa espécie é conhecida como erva-de-jabuti, em outras regiões é conhecida como erva-de-vidro, alfavaquinha-de-cobra, coraçãozinho ou língua-de-sapo.

Na medicina popular das comunidades da região amazônica, a *P. pellucida* é utilizada, por exemplo, no tratamento de diversas doenças como tosse, dor de garganta e arritmias cardíacas (SILVA *et al.*, 2013). Além disso, a mesma também possui aplicações populares no tratamento de hemorragia, feridas, dores abdominais, abscessos, acne, furúnculos, cólicas, problemas renais, hipertensão e colesterol (MENDES *et al.*, 2011)

A espécie possui um grande potencial para produção de fitoterápico devido aos

relatos na literatura sobre seu potencial biológico. Estudos mostram que atividades antibacteriana, antimicrobiana, anti-inflamatória, antipirética, antifúngica, antipruriginosa, diurética e analgésica, são encontradas em diferentes extratos da *P. pellucida* (MUTEE *et al.*, 2010; Silva, 2010; MENDES *et al.*, 2011; WEY *et al.*, 2011; PHONGTONGPASUK & POADANG, 2014; MOHAMAD *et al.*, 2015; SOUZA & SOUSA, 2018).

A *P. pellucida* pode apresentar atividade antioxidante, como pode ser comprovado através do método que elimina o radical livre estável 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH) utilizado para detectar a presença de compostos antioxidantes (OLIVEIRA, 2015). Tendo em vista que esse trabalho busca também utilizar extratos de *P. pellucida* para analisar atividade antioxidante com DPPH é importante ressaltar que os antioxidantes provenientes de plantas, podem desempenhar papel importante no tratamento de algumas doenças, tais como: artrite (TARAZA *et al.*, 1997), arteriosclerose (SINGH & JIALAL, 2006) e doenças neurodegenerativas (DUMONT & BEAL, 2010). Isso é extremamente importante, tendo em vista que antioxidantes de fontes naturais são considerados mais seguros e benéficos quando comparados aos antioxidantes sintéticos (PHONGTONGPASUK & POADANG, 2014).

Estudos fitoquímicos apontam que *P. pellucida* fornece inúmeras substâncias das mais diversas classes, além de compostos bioativos. No estudo feito por Silva *et al.* (2013) foram encontradas substâncias como flavonóides, esteróides, triterpenóides, fenóis e saponina espumídica nos extratos secos de *P. pellucida*.

Existem técnicas que podem ser utilizadas para analisar o perfil fitoquímico de uma planta. Pode-se mencionar as técnicas cromatográficas que são utilizadas para análise de substâncias. De acordo com Salazar (2017, p. 15) “os métodos cromatográficos realizam a separação, identificação e quantificação das espécies químicas de matrizes complexas”. Dentre as técnicas cromatográficas pode-se mencionar a Cromatografia em Camada Delgada de Alta Eficiência (CCDAE) que é uma técnica consolidada que apresenta inúmeras vantagens e muitas aplicações, inclusive para tarefas analíticas envolvendo a produção de fitoterápicos. A CCDAE é uma técnica que possui aprimoramentos que permitem aumentar a resolução de compostos a serem separados, permite análises quantitativas dos compostos, sendo usada também na identificação de constituintes e determinação de impurezas (ATTIMARAD *et al.*, 2014). Para além disso, a CCDAE utiliza tecnologias de ponta, como por exemplo aparelhos modernos de *scanners*, além de ser uma técnica cromatográfica onde pode-se observar os resultados através de imagens.

Em estudo fitoquímico realizado com a espécie *P. pellucida*, pelo grupo de Química de Produtos Naturais da UFPA, foram isoladas duas substâncias, identificadas como derivados ArC₂ do ácido cinâmico, denominadas pellucidina A e pellucidina B, além de três flavonóides. Posteriormente, deu-se continuidade ao estudo dessa espécie, buscando-se desenvolver um método, via Cromatografia Líquida de Alta Eficiência acoplada com detecção por Arranjo de Diodo (CLAE-DAD), para quantificar o dímero pellucidina A

presente nas partes aéreas de *P. pellucida*. Assim, o método foi desenvolvido gerando a dissertação de mestrado defendida por Freitas (2012). Freitas (2017) realizou um estudo para quantificar pellucidina A nas partes aéreas de *P. pellucida* através do desenvolvimento e validação de método via CCDAE. Esta técnica permite a análise simultânea de várias amostras ao mesmo tempo, além de ser altamente confiável e reprodutível, sendo recomendada por algumas farmacopeias como *American Herbal Pharmacopoeia*, *Chinese Drug Monograph and Analysis*, *Pharmacopoeia of People's Republic of China* (FREITAS, 2017).

Levando-se em consideração a aplicação de *Peperomia pellucida* na medicina popular, seus efeitos terapêuticos e os estudos fitoquímicos realizados sobre a espécie, é indispensável e relevante a realização dessa pesquisa para fornecer mais informações acerca do seu perfil químico. Além disso, esse estudo é importante pois irá contribuir também com o conhecimento sobre o potencial biológico da espécie ao trazer informações sobre sua atividade antioxidante.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Os materiais utilizados para o desenvolvimento dessa pesquisa estão dispostos e divididos em duas subseções, a saber:

2.1.1 Equipamentos

Utilizou-se os seguintes equipamentos: Aplicador automático ATS-4 (*Automatic TLC Sampler*) e TLC *Visualizer*.

2.1.2 Solventes

Os solventes manuseados foram os seguintes: acetonitrila (C_2H_3N), acetona (C_3H_6O), acetato de etila ($C_4H_8O_2$), ácido fórmico (HFO), diclorometano (CH_2Cl_2) e metanol (MeOH).

2.2 Métodos

Este trabalho foi realizado através de uma parceria realizada entre o Laboratório de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará (UFPA) Campus Universitário do Marajó-Breves e o Laboratório Central de Extração da UFPA Campus do Guamá.

A metodologia a ser empregada para o desenvolvimento desta pesquisa dividiu-se em seis etapas:

2.2.1 Coleta, higienização, secagem e moagem das partes aéreas da planta

A coleta do material botânico foi realizada no Campus Universitário do Marajó-Breves (CUMB) da UFPA. O material coletado foi lavado em água corrente no Laboratório de Ciências Naturais (LACIN), posteriormente foi secado na estufa à uma temperatura de 55° C durante dois dias.

Foi necessário realizar a moagem do material botânico. Para isso, as plantas secadas foram maceradas com as mãos, posteriormente foram trituradas no liquidificador. Em seguida, o material foi peneirado. Esses procedimentos foram essenciais para diminuir a superfície de contato durante a obtenção dos extratos. Por fim, o material botânico peneirado foi pesado em balança analítica.

2.2.2 Condições para extração

Foi utilizado um método de extração com o banho ultrassônico, por ser uma técnica rápida e eficiente comparada com a maceração e centrifugação. Os solventes testados na extração foram os seguintes: acetato de etila, acetona, acetonitrila e diclorometano, e a seleção destes solventes foi feita com base no levantamento bibliográfico.

2.2.3 Produção dos extratos

O procedimento para estes testes consistiu na utilização de 50 mg da matriz vegetal seca e peneirada sendo pesada, em triplicada, diretamente dentro tubo de ensaio de 8 mL, ao qual, após a pesagem, foi adicionado 4 mL do solvente a ser testado.

A obtenção do extrato foi realizada de acordo com o método empregado por Freitas (2017) que consistiu em banho ultrassônico durante 10 min. na temperatura de 25° C. A solução, proveniente da extração, foi transferida para um frasco de boca larga. Em seguida, ao material residual de cada tubo de ensaio foram adicionados 4 mL do respectivo solvente de extração utilizado. Este procedimento foi repetido mais duas vezes, sendo que os quatro volumes foram reunidos no mesmo frasco. Após isso, os frascos foram colocados na capela para secagem do material. Posteriormente, foram utilizados os solventes da extração para retirar o material seco e transferi-lo para um frasco de penicilina que em seguida foi levado para a capela.

2.2.4 Pré-tratamento dos extratos

Na sequência todos os extratos secos foram submetidos à extração por SPE (Solid Phase Extraction), seguindo estes procedimentos: realização do condicionamento dos cartuchos Strata C₁₈ 50 mg/ mL (analítico), passando 1 mL de ACN, em seguida 1 mL de H₂O. Em cada um dos extratos foram adicionados 800 µL de ACN e levados ao banho

ultrassônico por 10 seg. Em seguida foram adicionados 200 μL de água e novamente levados ao banho ultrassônico por mais 10 seg. Cada solução foi transferida para um cartucho identificado, respectivamente, com o código do extrato. Posteriormente foi adicionado em cada cartucho um volume de 1 mL de uma solução de ACN:H₂O (8:2). A solução coletada (2 mL) foi evaporada em capela. O resíduo foi ressuspenso em 1000 μL do respectivo solvente de extração. E por fim ocorreu a análise por CCDAE-DAD, em sistema isocrático.

2.2.5 Desenvolvimento cromatográfico por CCDAE-DAD

Após obtenção dos extratos o desenvolvimento do método cromatográfico seguiu o recomendado no trabalho de Reich e Schibli (2006), que consiste em selecionar a forma de aplicação dos extratos, escolhas de placas cromatográficas, seleção de solventes de eluição e escolha de comprimento de onda para monitorar as análises. E posterior fotodocumentação das placas cromatográficas. Essas foram fotodocumentadas nos comprimentos de onda 254 e 366 nm, através do Fotodocumentor *Visualizer*.

2.2.6 Método de eluição desenvolvido

As placas cromatográficas utilizadas para fazer a inoculação e posterior eluição foram de tamanho 20x10 cm. Previamente limpas com metanol e secas em estufa a 50° C durante 30 min.

Foi necessário adequar o sistema de eluição devido à falta de funcionamento do *Automated Multiple Development (AMD-2)*, sendo necessário utilizar o sistema de eluição em única corrida com DCM:MeOH:H₂O (97:2:1), não seguindo assim o sistema proposto por Freitas (2017). O comprimento de onda de monitoramento das análises foi de 292 nm, o volume de aplicação (25 μL), aplicação em banda de 6 mm em modo *spray-on*, altura de aplicação 10 mm, distância das bordas 25 mm, distância entre os *tracks* em modo automático como proposto no trabalho de Freitas (2017).

As placas cromatográficas foram submetidas a revelações com VAS (Vanilina Ácido Sulfúrico) utilizado para verificar a presença de terpenos, esteróides e compostos fenólicos nos extratos de *P. pellucida*. Além disso foi realizada revelação com DPPH para verificar a atividade antioxidante dos extratos, NP/PEG (Difenilboriloxietilamina/Polietilenoglicol) para verificar a presença de flavonóides, Dragendorff para verificação de alcaloides e FBS (Fast Blue B Salt) para verificar compostos fenólicos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A obtenção dos extratos seguiu conforme descrito no item 2.2.3 (Figura 1a) e

posteriormente realizou-se o que está proposto no item 2.2.4 (Figura 1b). A análise isocrática não foi realizada de acordo com a proposta de Freitas (2017), pois devido o módulo AMD-2 está inoperante não foi possível utilizá-lo.

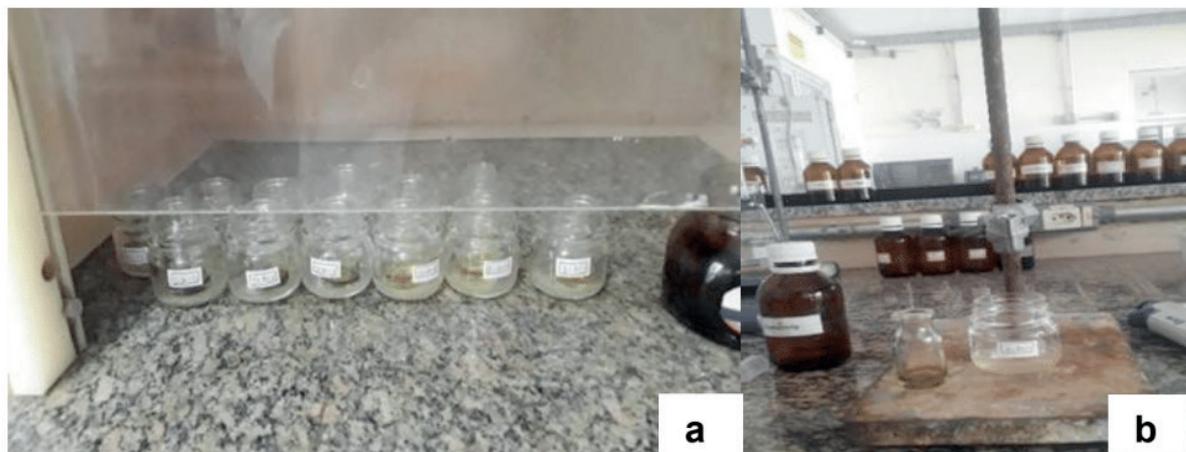


Figura 1. (a) Extratos dentro da capela depois de produzidos. (b) Extrato após a realização de SPE.

Após a obtenção dos extratos, os mesmos foram inoculados nas placas cromatográficas. Previamente, sem análise da composição química, uma placa cromatográfica com o padrão β -amirina foi fotodocumentada em 254 nm e posteriormente em 366 nm, conforme ilustrada, respectivamente, nas figuras 2 e 3.

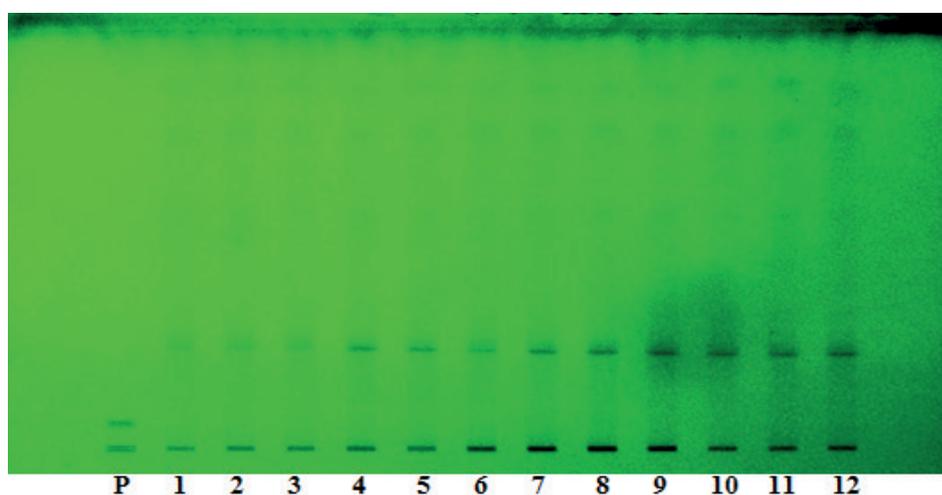


Figura 2. Imagem fotodocumentada em 254 nm da placa cromatográfica.

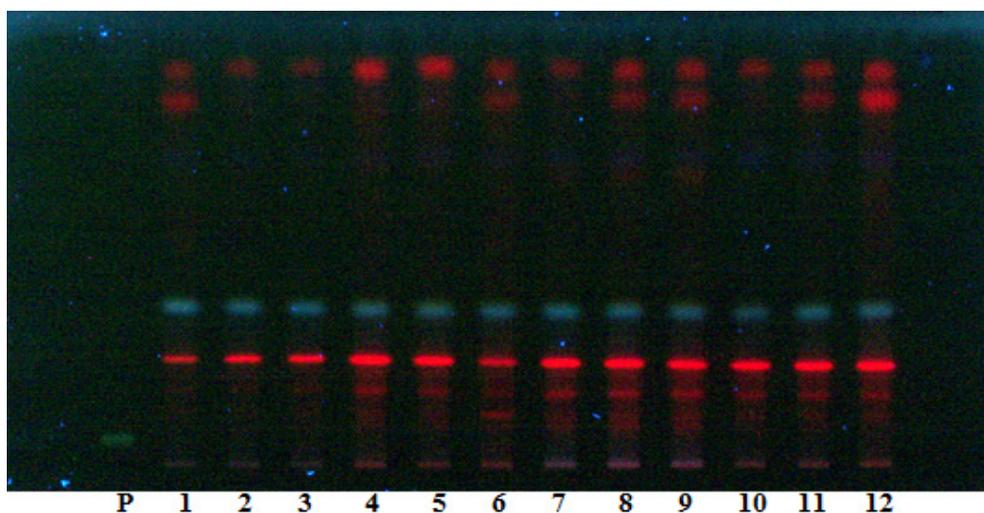


Figura 3. Imagem fotodocumentada em 366 nm da placa cromatográfica.

Nas figuras 2 e 3 é possível observar o resultado do comportamento de absorção e emissão das substâncias quando são submetidas a diferentes comprimentos de ondas.

As placas cromatográficas foram submetidas a revelações com diferentes reagentes que apresentam colorações características para as classes específicas de compostos químicos. Nas revelações positivas, as classes tornaram-se visíveis resultando na formação de bandas quando as placas cromatográficas foram borrifadas com os reveladores. Além disso, durante as revelações foram utilizados padrões para cada classe de compostos químicos (Tabela 1).

PADRÃO	CLASSES QUÍMICAS
β -amirina	Compostos fenólicos, esteróides e terpenos
Brucina	Alcalóides
Rutina	Compostos fenólicos
Rutina e Quercetina	Flavonóides

Tabela 1. Padrões utilizados nas revelações das placas cromatográficas.

A placa utilizada para revelação com VAS apresentou resultado positivo pois foram formadas bandas com coloração roxa/lilás indicando a presença de substâncias pertencentes as classes dos terpenos (SALAZAR, 2017 *apud* JORK *et al.*, 1990; WAGNER & BLADT, 2001), esteróides e compostos fenólicos, como pode-se observar na figura 4. Dessa maneira, em todos os extratos produzidos, tendo com referência a coloração das bandas cromatográficas e o Fator de Retenção (R_f - Retention Factor) do padrão β -amirina é possível indicar a presença dessas classes.

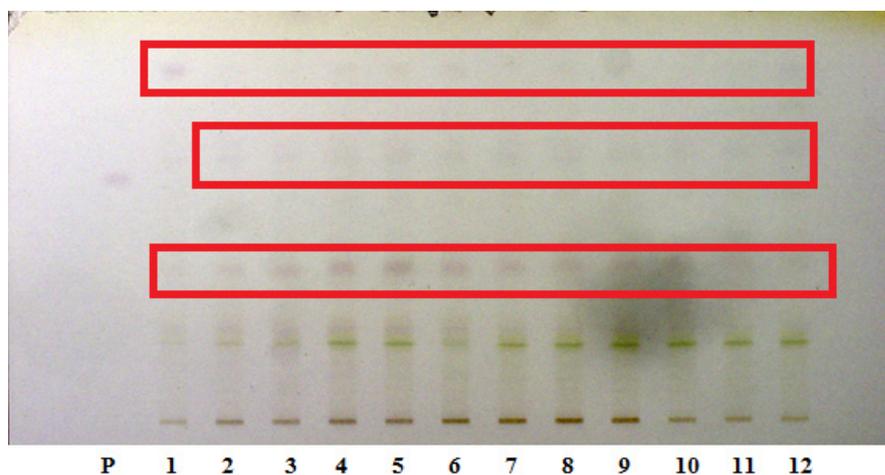


Figura 4. Bandas cromatográficas indicando a presença de substâncias esperadas para revelação com VAS.

Índice: P (Padrão): β -AMIRINA, 1: ACN01 (Acetonitrila), 2: ACN02, 3: ACN03, 4: ACE01 (Acetato de etila), 5: ACE02, 6: ACE03, 7: ACT01 (Acetona), 8: ACT02, 9: ACT03, 10: DCM01 (Diclorometano), 11: DCM02 e 12: DCM03.

Os resultados apresentados na revelação com VAS ressaltam o fato das plantas da família Piperaceae produzirem uma considerável quantidade de substâncias (SOUZA & SOUSA, 2018). Levando-se em consideração essa produção de compostos, é esperado encontrar nos extratos de *P. pellucida* substâncias pertencentes à várias classes. Na revelação com VAS foi possível verificar a presença de algumas dessas classes como terpenos, esteróides e compostos fenólicos.

Entre as classes reveladas, os esteróides corroboram alguns estudos fitoquímicos que também apontam a presença desses na espécie *P. pellucida* (AZIBA *et al.*, 2011; MENDES *et al.*, 2011; OLOYEDE *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2013).

A placa utilizada para revelação com FBS, como é possível observar na figura 5, apresentou a formação de bandas com coloração alaranjado indicando resultado positivo para presença de compostos fenólicos. Portanto, em todos os extratos produzidos, tendo com referência a coloração das bandas cromatográficas destacadas e o Rf do padrão rotina, é possível indicar a presença dos compostos fenólicos.

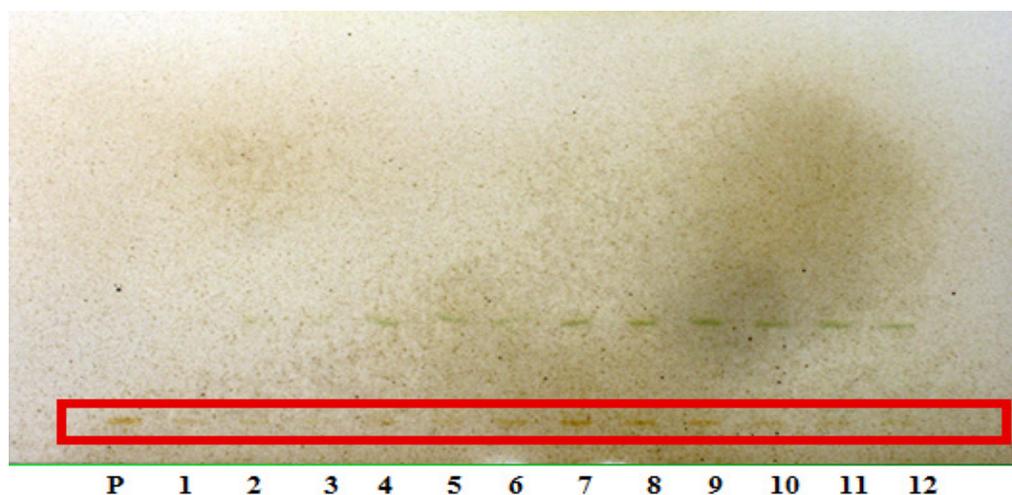


Figura 5. Bandas cromatográficas indicando a presença de compostos fenólicos para revelação com FBS.

Índice: **P** (Padrão): RUTINA, **1**: ACN01 (Acetonitrila), **2**: ACN02, **3**: ACN03, **4**: ACE01 (Acetato de etila), **5**: ACE02, **6**: ACE03, **7**: ACT01 (Acetona), **8**: ACT02, **9**: ACT03, **10**: DCM01 (Diclorometano), **11**: DCM02 e **12**: DCM03.

A presença de compostos fenólicos nos extratos de *P. pellucida* são esperados levando-se em consideração os relatos na literatura que mencionam a ocorrência dessa classe nessa planta. Investigações fitoquímicas como as de Bayma *et al.* (2000) e Li *et al.* (2003) verificaram a presença de compostos fenólicos em espécies do gênero *Peperomia*, inclusive nos extratos de *P. pellucida*.

No estudo realizado por Mendes *et al.* (2011) foram encontrados compostos fenólicos na forma de fenóis nos extratos etanólicos secos de *P. pellucida*. Pode-se mencionar também o estudo de Silva *et al.* (2013) que ao realizar uma prospecção química verificou nos extratos secos de *P. pellucida* a presença de algumas substâncias, como fenóis e taninos, os quais pertencem a classe dos compostos fenólicos.

A placa cromatográfica que utilizou a revelação com NP/PEG sinaliza a presença de flavonóides a partir do track 7, como ilustrado na figura 6. De acordo com Salazar (2017) quando a placa é revelada com NP/PEG e é visualizada em luz UV (Ultravioleta) em 366 nm os compostos dos extratos tornam-se fluorescentes ao serem excitados por essa radiação e o que indica a presença de flavonóides é a formação de bandas com coloração amarela. Portanto, nos extratos produzidos entre track 7 e 12, tendo com referência a coloração das bandas cromatográficas e o R_f do padrão quercetina, é possível sinalizar a presença de flavonóides.

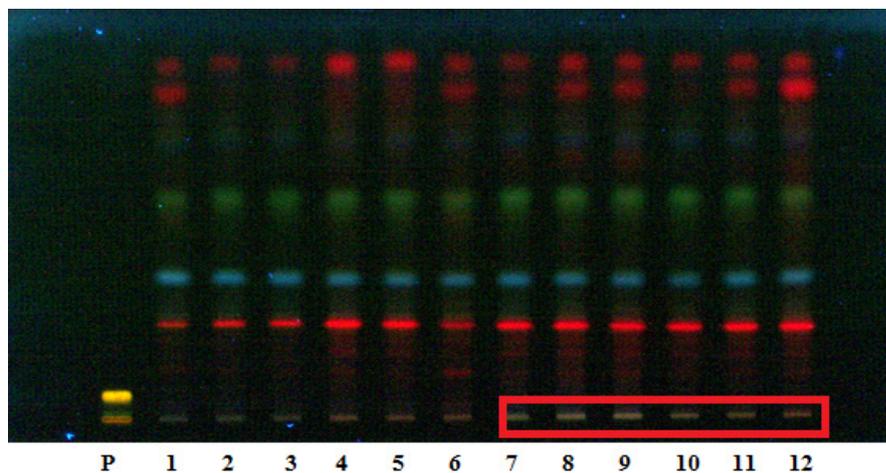


Figura 6. Bandas cromatográficas indicando a presença de substâncias para revelação com NP/PEG.

Índice: **P** (Padrão): QUERCETINA E RUTINA, **1:** ACN01 (Acetonitrila), **2:** ACN02, **3:** ACN03, **4:** ACE01 (Acetato de etila), **5:** ACE02, **6:** ACE03, **7:** ACT01 (Acetona), **8:** ACT02, **9:** ACT03, **10:** DCM01 (Diclorometano), **11:** DCM02 e **12:** DCM03.

Essa sinalização deve ser levada em consideração devido a alguns relatos na literatura sobre a presença de flavonóides em extratos de *P. pellucida* (AQIL & AHMAD, 1993; MENDES *et al.*, 2011; SILVA, 2010; SILVA *et al.*; 2013). Além disso, a presença desses compostos são esperados para essa planta levando-se em consideração que nas espécies da família Piperaceae são encontrados flavonóides (MAZZEU, 2014).

A placa no qual foi utilizado revelador Dragendorff apresentou resultado negativo para a presença de alcalóides (Figura 7).

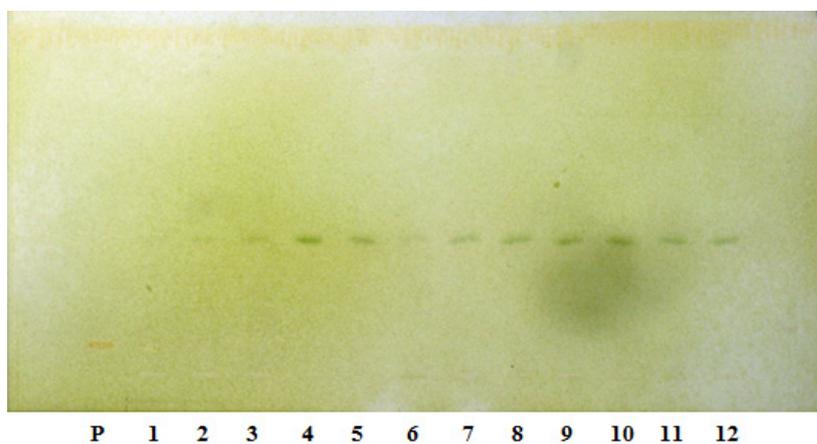


Figura 7. Placa cromatográfica na revelação com Dragendorff.

Índice: **P** (Padrão): BRUCINA, **1:** ACN01 (Acetonitrila), **2:** ACN02, **3:** ACN03, **4:** ACE01 (Acetato de etila), **5:** ACE02, **6:** ACE03, **7:** ACT01 (Acetona), **8:** ACT02, **9:** ACT03, **10:** DCM01 (Diclorometano), **11:** DCM02 e **12:** DCM03.

O resultado da revelação com Dragendorff não é definitivo pois deve-se levar em consideração o solvente de extração e a concentração do extrato. Para indicar uma revelação positiva para alcalóides deveria ter ocorrido a formação de bandas cromatográficas com a coloração apresentada pelo padrão brucina. Como pode-se observar na figura 7 nenhum

extrato produzido indicou a presença desses compostos levando-se em consideração a coloração do padrão e seu Rf.

Apesar da presente pesquisa ter apresentado resultados negativos na revelação com Dragendorff, existem estudos como o de Silva (2010) que aponta a presença de alcalóides em *P. pellucida*. Nesse estudo ao realizar a caracterização microquímica da espécie *P. pellucida*, Silva (2010) verificou a presença de produtos do metabolismo secundário dessa planta, entre as classes reveladas foram encontrados alcalóides. Essa revelação ocorreu através da utilização do reagente Dragendorff. Além desse estudo, pode-se mencionar também o trabalho de Oloyede *et al.* (2011) que ao realizar a triagem fitoquímica de *P. pellucida* da Nigéria verificou a presença os alcalóides.

A placa submetida a revelação com DPPH não apresentou atividade antioxidante como pode-se observar o resultado com apenas a coloração fluorescente do padrão ácido ascórbico (Figura 8). Esse resultado pode estar relacionado a pequena quantidade de massa (50 mg) usada na produção dos extratos. Além disso, Silva *et al.* (2013) ao realizar a produção do extrato seco de *P. pellucida* verificou que essa espécie apresenta baixo rendimento. Levando-se em consideração as condições nas quais os extratos foram preparados e o rendimento da planta, não foi possível verificar sua atividade antioxidante.

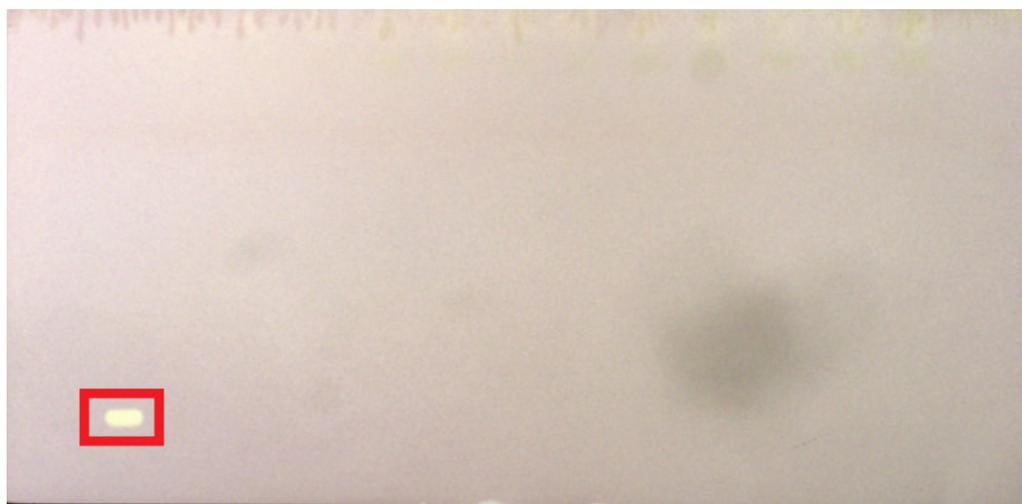


Figura 8. Placa cromatográfica com DPPH.

Apesar dos resultados terem sido negativo, é relevante ressaltar que existem estudos que relatam a ocorrência de atividade antioxidante nos extratos de *P. pellucida*. No estudo de Phongtongpasuk e Poadang (2014) foi investigado duas técnicas de extração para verificar a atividade antioxidante nos extratos de *P. pellucida*. Através da técnica de refluxo utilizando o ensaio com DPPH foi possível obter resultados positivos para atividade antioxidante nessa planta. Além desse estudo, pode-se mencionar também a pesquisa realizada por Wey *et al.* (2011) que verificou atividade antioxidante moderada em extratos metanólicos de *P. pellucida*.

Portanto, os resultados negativos para atividade antioxidante em *P. pellucida* apontados nessa pesquisa não são definitivos, pois existem possibilidades de verificar esse tipo de atividade em outras condições de extração da planta.

4 | CONCLUSÃO

O presente estudo contribuiu com informações acerca do perfil químico da espécie *P. pellucida*. Foi possível verificar nos extratos dessa planta a presença de terpenos, esteróides, compostos fenólicos, além de sinais que indicam também flavonóides. Esses resultados são importantes levando-se em consideração que as substâncias químicas produzidas pelas espécies da família Piperaceae vem sendo empregadas na elaboração de fitoterápicos.

Nas condições que foram realizadas a extração de *P. pellucida* nesse estudo não foi possível verificar a atividade antioxidante dessa planta. Entretanto, esses resultados indicam que para verificar esse tipo de atividade é necessário que sejam realizadas outras condições de extração que utilizem maior quantidade de massa do material botânico, tendo em vista que *P. pellucida* possui baixo rendimento.

Portanto, estudos dessa natureza são necessários pois é importante trazer informações químicas de plantas, principalmente as do tipo medicinal, tendo em vista os efeitos terapêuticos proporcionados por esses tipos de vegetais, como é o caso de *P. pellucida*. Para além disso, essas informações são contribuições relevantes para estudos fitoquímicos dessa espécie e são dados que poderão ser usados por futuras pesquisas de caráter semelhante.

REFERÊNCIAS

ATTIMARAD, M.; MUEEN AHMED, K. K.; ALDHUBAIB, B. E.; HARSHA, S. 2014. High-performance thin layer chromatography: A powerful analytical technique in pharmaceutical drug Discovery. Disponível em: <<http://www.phmethods.org>> Acesso em: 27 set. 2019.

AQIL, M. K.; AHMAD, M. B. 1993. Flavonoids from *Peperomia pellucida*. Scientist of **Physical Sciences**, **5**: 213-215.

AZIBA, P. I.; ADEDEJI, A.; EKOR, M.; ADEYEMI, O. 2001. Anagelsic activity of *Peperomia pellucida* aerial parts in mice. **Fitoterapia**, **72**: 57-58.

BAYMA, J.C.; ARRUDA, M.S.P.; MULLER, A.H.; ARRUDA, A.C.; CANTO, W.C.C. 2000. A dimeric ArC2 compound from *Peperomia pellucida*. **Phytochemistry**, **55**: 779-782.

DIGNANI, D. F. 2009. *Peperomia blanda* (PIPERACEAE): Avaliação das atividades antibacteriana e antioxidante. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, 109 p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91689/dignani_df_me_arafcf.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 05 abr. 2019.

DUMONT, M.; BEAL, M.F. 2010. Neuroprotective strategies involving ROS in Alzheimer disease. **Free Radical Biology and Medicine**, **51**: 1014-1026. Disponível em: <www.sciencedirect.com> Acesso em: 13 jun. 2019.

FREITAS, M. C. 2012. **Desenvolvimento de um método, via HPLC-DAD, para a separação de dois dímeros ArC₂ de *Peperomia pellucida* e avaliação da atividade vasorelaxante.** Dissertação de Mestrado. Belém. Universidade Federal do Pará, 87 p.

FREITAS, A. C. G. A. 2017. **Desenvolvimento e validação de um método para quantificação de pellucidina A nas partes áreas de *Peperomia pellucida*.** Dissertação de Mestrado. Belém. Universidade Federal do Pará.

JORK, H.; FUNK, W.; FISCHER, W.; WIMMER, H. 1990. Thin-Layer Chromatography, New York: VCH.

LI, N.; WU, J.-L.; SAKAI, J.; ANDO, M. 2003. Dibenzylbutyrolactone and dibenzylbutanediol lignans from *Peperomia duclouxii*. **J. Nat. Prod**, **66**: 1421–1426.

MAZZEU, B. F. 2014. **Estudo de aspectos químicos, biológicos e biossintéticos em *Piper fuligineum* Kunth (Piperaceae).** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, 142 p. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/110696>> Acesso em 07 out. 2019.

MENDES, L. P. M.; MACIEL, K. M.; VIEIRA, A. B. R.; MENDONÇA, L. C. V.; SILVA, R. M. F.; ROLIM NETO, P.J; BARBOSA, W. L. R.; VIEIRA, J. M. S. 2011. Atividade Antimicrobiana de Extratos Etanólicos de *Peperomia pellucida* e *Portulaca pilosa*. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, **32**: 121-125. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/view/1216> Acesso em: 07 out. 2019.

MOHAMAD, H.; ANDRIANI, Y.; BAKAR, K.; SIANG, C. C.; SYAMSUMIR, D. F.; ALIAS, A.; RADZI, S. A. M. 2015. Effect of drying method on anti-microbial, anti-oxidant activities and isolation of bioactive compounds from *Peperomia pellucida* (L) Hbk. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, **7**: 578-584. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org>> Acesso em: 13 jun. 2019.

MORAES, M. M. 2016. **Biossíntese da pellucidina A em *Peperomia pellucida* (L.) HBK.** Tese de Doutorado. Instituto de Química da Universidade de São Paulo. 136 p. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/46/46136/tde-17082016-075333/pt-br.php>> Acesso em: 09 jul. 2019.

MUTEE, A. F.; SALHIMI, S. M.; YAM, M. F.; LIM, C. P.; LIM, G. Z.; ABDULLAH, O. Z.; AMEER, M. F.; ABDULKARIM, M. Z. 2010. In vivo Anti-inflammatory and in vitro Antioxidant Activities of *Peperomia pellucida*. **International Journal of Pharmacology**, **6**: 686-690. Disponível em: <<http://www.researchgate.net>> Acesso em: 13 jun. 2019.

OLIVEIRA, G. L. S. 2015. Determinação da capacidade antioxidante de produtos naturais in vitro pelo método do DPPH: estudo de revisão. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, **v. 17**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/12_165> Acesso em: 20 set. 2019.

OLOYEDE, G. K.; ONOCHA, P. A.; OLANIRAN, B. B. 2011. Phytochemical, toxicity, antimicrobial and antioxidant screening of leaf extracts of *Peperomia pellucida* from Nigeria. **Advances in Environmental Biology**, **5**: 3700-3709. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?q=phytochemical,+toxicity,+antimicrobial+and+antioxidant+screening+leaf+extracts+of+Peperomia+pellucida+from+nigeria&hl=pt-BR&as_vis=1&oi=scholar#d=gs_qabs&u=%23p%3DLzWEKSL4JPYJ> Acesso em: 28 nov. 2019.

PHONGTONGPASUK, S.; POADANG, S. 2014. Extraction of antioxidants from *Peperomia pellucida* L. Kunth. **Thammasat International Journal of Science and Technology**, **v. 19**. Disponível em:< <https://www.tci-thaijo.org>> Acesso em: 13 jun. 2019.

REICH, E.; SCHIBLI, A. 2006. **High Performance Thin-Layer Chromatography for the Analysis of Medicinal Plants.** Thieme Medical Publishers, Inc. New York. p. 264.

SALAZAR, M. L. A. R. 2017. **Avaliação da Composição Química, Efeito Neuroprotetor e Anti-inflamatório de Extratos de Cipó-pucá (*Cissus sicyoides* L.) Obtidos Via Extração Supercrítica.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará. Disponível em: <<http://ppgcta.propesp.ufpa.br/index.php/br/teses-e>>

SILVA, R. M. F.; RIBEIRO, J. F. A.; FREITAS, M. C. C.; ARRUDA, M. S. P.; NASCIMENTO, M. N.; BARBOSA, W. L. R.; ROLIM NETO, P. J. 2013. Caracterização físico-química e análises por espectrofotometria e cromatografia de *Peperomia pellucida* L. (H. B. K.). **Revista Brasileira Plantas Medicinai**s, **15**: 717-726. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-0572201300050012>> Acesso em: 20 set. 2019.

SILVA, R. M. F. 2010. *Peperomia pellucida* L. (H.B.K.): **obtenção tecnológica de formas farmacêuticas**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, 186 p. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br>> Acesso em: 09 jun. 2019.

SINGH, U.; JIALAL, I. 2006. Oxidative stress and atherosclerosis. **Pathophysiol**, **13**: 129-142. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com>> Acesso em 13 jun. 2019.

SOUZA, J. A.; SOUSA, Z. L. 2018. Estudo da atividade biológica do extrato etanólico da *Peperomia pellucida* (L.) Kunth. **Revista Cereus**, **10**: 147-159. Disponível em: <<http://ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/2362>> Acesso em: 11 jun. 2019.

TARAZA, C.; MOHORA, M., VARGOLICI, B.; DINU, V. 1997. Importance of reactive oxygen species in rheumatoid arthritis. **Rom. J. Intern. Med.**, **35**: 89-98. Disponível em: <<https://www.researchgate.net>> Acesso em: 13 jun. 2019.

WAGNER, H.; BLADT, S. 2001. **Plant drugs analysis: Thin-layer chromatography**. Atlas, 2. ed., Munchen: Springer.

WEY, L. S.; WEE, W.; SIONG, J. Y. F.; SYAMSUMIR, D. F. 2011. Characterization of Anticancer, Antimicrobial, Antioxidant Properties and Chemical Compositions of *Peperomia pellucida* Leaf Extract. **Acta Medicina Iranica**, **49**: 670-674. Disponível em: <<http://www.researchgate.net>> Acesso em: 13 jun. 2019.

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