

Biomedicina e Farmácia: Aproximações 2

Letícia Bandeira Mascarenhas Lopes
Tiago Sousa Melo
(Organizadores)



Atena
Editora

Ano 2019

Letícia Bandeira Mascarenhas Lopes
Tiago Sousa Melo
(Organizadores)

Biomedicina e Farmácia: Aproximações 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

B615 Biomedicina e farmácia [recurso eletrônico] : aproximações 2 /
Organizadores Letícia Bandeira Mascarenhas Lopes, Tiago
Sousa Melo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. –
(Biomedicina e Farmácia; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-323-1

DOI 10.22533/at.ed.231191504

1. Biomedicina. 2. Ciências médicas. 3. Farmácia. I. Lopes,
Letícia Bandeira Mascarenhas. II. Melo, Tiago Sousa. III. Série.

CDD 610

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Farmácia e Biomedicina integram o time das ciências da saúde que constituem nas áreas que estudam sobre a vida, a saúde e a doença. No qual focam na manutenção e na melhoria da saúde para o indivíduo, grupos específicos e comunidades.

A obra “Biomedicina e Farmácia: Aproximações” consiste de uma série de livro (E-book) de publicação da Atena Editora, em seus 28 capítulos de artigos científicos do volume I, a qual abordam temáticas atualizadas de diferentes âmbitos que vão desde relatos de casos até a análise de medicamentos, plantas e microbiologia, entre outros.

Sendo assim, almejamos que este livro possa contribuir com informações pertinentes e atualizadas para os estudantes e profissionais da área de farmácia e biomedicina, oportunizando a ampliação dos conhecimentos sobre o tema.

Desejamos a todos uma boa leitura!

Letícia Bandeira Mascarenhas Lopes

Tiago Sousa Melo

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| A IMPORTÂNCIA DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA PRESTADA AOS PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 1 | |
| Gisele Lopes Cavalcante | |
| Maria Camila Leal de Moura | |
| José Virgulino de Oliveira Lima | |
| Yara Maria da Silva Pires | |
| Aline Suelen Silva Maria | |
| Ana Rita de Sousa França | |
| Izabela Borges de Carvalho | |
| Polyanna dos Santos Negreiros | |
| DOI 10.22533/at.ed.2311915041 | |
| CAPÍTULO 2 | 15 |
| ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DE QUEIJOS ARTESANAIS COMERCIALIZADOS NAS FEIRAS LIVRES DO MUNICÍPIO DE CARUARU-PE | |
| Jucélia Ivonete dos Santos | |
| Valéria da Silva Tabosa | |
| Agenor Tavares Jácome Júnior | |
| DOI 10.22533/at.ed.2311915042 | |
| CAPÍTULO 3 | 26 |
| ANÁLISE DA EFICÁCIA DE PROGRAMAS DE CONTROLE DA DENGUE NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA DO ESTADO DE RORAIMA | |
| Fabiana Nakashima | |
| Ítallo de Souza Almeida | |
| Tulio Marroquim Galvão | |
| Iran Barros de Castro | |
| Nathalia Bittencourt Graciano | |
| Isabella Maravalha Gomes | |
| Ana Iara Costa Ferreira | |
| Bianca Jorge Sequeira Costa | |
| Leila Braga Ribeiro | |
| Wagner do Carmo Costa | |
| Fabiana Zimmermann dos Santos | |
| Luis Enrique Galan Bermejo | |
| Rodrigo de Barros Feltran | |
| DOI 10.22533/at.ed.2311915043 | |
| CAPÍTULO 4 | 34 |
| ANÁLISE DO PERFIL DOS PACIENTES SUBMETIDOS AO EXAME DE MICROALBUMINÚRIA REALIZADO NO LABORATÓRIO CENTRAL DE BIOMEDICINA NO PRIMEIRO TRIMESTRE DE 2018 | |
| Flávia Karen Carvalho Garcia | |
| Marcos Emanuel Vilanova da Costa | |
| Jessica Santana de Oliveira | |
| Layanne Barbosa dos Santos | |
| Larissa Lisboa Rêgo Brito | |
| Rachel Freire Boaventura | |
| DOI 10.22533/at.ed.2311915044 | |

CAPÍTULO 5 40

ANÁLISE HISTOQUÍMICA DA LÂMINA FOLIAR DE *Azadirachta indica* A.Juss

Rafaela Damasceno Sá
Felipe Ribeiro da Silva
Girllene da Silva Cavalcanti
Karina Perrelli Randau

DOI 10.22533/at.ed.2311915045

CAPÍTULO 6 46

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA GOMA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA NA FEIRA LIVRE DO BAIRRO ALVORADA II NA CIDADE DE MANAUS-AM

Uziel Ferreira Suwa
Elias da Silva Lemos
Andreia Ferreira Silva

DOI 10.22533/at.ed.2311915046

CAPÍTULO 7 53

APROVEITAMENTO DA SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita moschata*) NO DESENVOLVIMENTO DE CREME HIDRATANTE ESFOLIANTE

Mariana Gavioli dos Reis Pena
Tatiane Amorim Lima
Marcone Augusto Leal de Oliveira
Guilherme Diniz Tavares
Fabiano Freire Costa
Paula Rocha Chellini

DOI 10.22533/at.ed.2311915047

CAPÍTULO 8 68

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE PLANTAS DE USO POPULAR NO BRASIL: CAMOMILA (*MATRICARIA CHAMOMILLA*), ERVA DOCE (*PIMPINELLA ANISUM*) E JUCÁ (*CAESALPINIA FERREA*)

Caroline Mendes Santos
Carina Assis Lima Da Silva
Carolina Azevedo Amaral
Joyce dos Santos Brasil
Daniela Soares Leite

DOI 10.22533/at.ed.2311915048

CAPÍTULO 9 82

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE PLANTAS DE USO POPULAR NO BRASIL: GOIABA (*PSIDIUM GUAJAVA* L.) E MELÃO DE SÃO CAETANO (*MOMORDICA CHARANTIA*)

Daniela Soares Leite
Caroline Mendes Santos
Carina Assis Lima Da Silva
Carolina Azevedo Amaral

DOI 10.22533/at.ed.2311915049

CAPÍTULO 10 93

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO EXTRATO HIDROALCÓOLICO DA FOLHA DE *Bauhinia forficata* Link (PATA DE VACA)

Clara Santos Shen
Eduarda dos Santos Lima
Mariana Oliveira Arruda

DOI 10.22533/at.ed.23119150410

CAPÍTULO 11 104

AVALIAÇÃO DA CITOXIDADE, MUTAGENICIDADE E TOXICIDADE DO EXTRATO ETANÓLICO DOS FRUTOS DO *Lycium barbarum* (GOJI BERRY) POR MÉTODOS *Allium cepa* EM CÉLULAS EUCARIONTES

Ogenya Rafaela Bispo de Souza
Francisca dos Santos
Manoel Pinheiro Lúcio Neto

DOI 10.22533/at.ed.23119150411

CAPÍTULO 12 114

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO RASTREIO DA TOXOPLASMOSE DURANTE A GESTAÇÃO EM RORAIMA

Jéssyca Magalhães de Matos
Wagner do Carmo Costa
Ana Iara Costa Ferreira
Fabiana Nakashima
Leila Braga Ribeiro
José Geraldo Ticianeli
Camila Sampaio Florença Santana
Allaelson dos Santos de Moraes
Gabriela Moraes Gomes
Fernanda Zambonin
Bianca Jorge Sequeira

DOI 10.22533/at.ed.23119150412

CAPÍTULO 13 127

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS HEMOCOMPONENTES NO HEMOCENTRO COORDENADOR DE SERGIPE

Flávia Karen Carvalho Garcia
Fátima de Jesus Santos
Jéssica Araújo Menezes
Larissa Lisboa Rêgo Brito
João Victor Ferreira Santana
Raphael Davisson Lopes Santos
Weber De Santana Teles

DOI 10.22533/at.ed.23119150413

CAPÍTULO 14 139

AVALIAÇÃO DO PERFIL DE ANEMIAS EM EXAMES HEMATOLÓGICOS DE UMA POPULAÇÃO ATENDIDA POR PROJETO SOCIAL E SUA CORRELAÇÃO COM VALORES DE REFERÊNCIA

Gleice dos Anjos Santos
Athos de Barros Vieira
Jonas Alves Paiva
Maria Helena Rodrigues De Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.23119150414

CAPÍTULO 15 152

AVALIAÇÃO FENOTÍPICA E GENOTÍPICA DE ISOLADOS DO COMPLEXO *Candida parapsilosis* CAUSADORES DE CANDIDEMIA NO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO (HC-FMRP)

Márcia Eliana da Silva Ferreira
Heliara Maria Spina Canela
Bárbara Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.23119150415

CAPÍTULO 16 169

BIORREMEDIAÇÃO DE MANGUEZAL CONTAMINADO COM PETRÓLEO COM OBTENÇÃO DE ATIVIDADE ANTIMICROBIANA EM BIOPOLÍMEROS E PEPTÍDIOS CRISTALIZADOS

Odete Gonçalves
Paulo Fernando de Almeida
Cristina Maria A. L. T. M. H. Quintella
Ana Maria Álvares Tavares da Mata

DOI 10.22533/at.ed.23119150416

CAPÍTULO 17 186

BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF THE YEAST CELL WALL WITH EMPHASIS ON THE DEVELOPMENT OF FEED ADDITIVES

Carina Maricel Pereyra
Mariana Angélica Montenegro
Lilia Reneé Cavaglieri

DOI 10.22533/at.ed.23119150417

CAPÍTULO 18 204

CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DA LÂMINA FOLIAR DE *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton

Rafaela Damasceno Sá
Adolfo Santos da Silva
Deysielle Maria dos Santos
Karina Perrelli Randau

DOI 10.22533/at.ed.23119150418

CAPÍTULO 19 211

CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DE *Schinus molle* L.

Luciano de Medeiros Dantas
Rafaela Damasceno Sá
Larisse Bianca Soares Pereira
Karina Perrelli Randau
Flávia Carolina Lins da Silva

DOI 10.22533/at.ed.23119150419

CAPÍTULO 20 223

CARACTERIZAÇÃO FARMACOGNÓSTICA E DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO ANALÍTICO POR CLAE-DAD PARA *FINGERPRINT* DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM *Alternanthera brasiliana*

José Marcos Teixeira de Alencar Filho
Hyany Andreysa Pereira Teixeira
Iure Silva de Carvalho
Pedrita Alves Sampaio
Emanuella Chiara Valença Pereira
Isabela Araujo e Amariz
Larissa Araújo Rolim
Edigênia Cavalcante da Cruz Araújo

DOI 10.22533/at.ed.23119150420

CAPÍTULO 21 235

CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DE PLANTAS DO SEMIÁRIDO NORDESTINO COM POTENCIAL ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Ítalo da Silva Batista
Francinalva Dantas de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.23119150421

CAPÍTULO 22 244

COMPOSIÇÃO QUÍMICA, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E FOTOPROTETORA DOS EXTRATOS DE *Averrhoa carambola* L.

Tálison Taylon Diniz Ferreira
Orlene Nascimento da Silva
Jéssyca Wan Lume da Silva Godinho
Kleyton Santos Veras
Denise Fernandes Coutinho
Flavia Maria Mendonça do Amaral

DOI 10.22533/at.ed.23119150422

CAPÍTULO 23 256

CONHECIMENTO DE MULHERES USUÁRIAS DE UMA UNIDADE DE ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA SOBRE A TRICOMONÍASE

Jessé Alves de Souza
Laís Marques da Silva Pedrosa
Evilma Nunes de Araújo
Alecio Marcelo Lima Dos Santos
Paulyanne Karlla Araújo Magalhães
Thiago José Matos Rocha

DOI 10.22533/at.ed.23119150423

CAPÍTULO 24 266

CONTROLE DE QUALIDADE DE MEDICAMENTOS A BASE DE ANTI-INFLAMATÓRIOS NÃO ESTEROIDAIAS

Mariana Ribeiro Gonçalves Cordeiro Cruz
Bianca da Silva Cardoso
Luiza Helena Nascimento Lopes
Nadjanayra Soares Rodrigues
Nathália Gonçalves Silva
Thaísia Silva Pires
Tálison Taylon Diniz Ferreira
Maria dos Remédios Mendes de Brito
Angélica Gomes Coelho

DOI 10.22533/at.ed.23119150424

CAPÍTULO 25 275

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE MÉTODO ANALÍTICO PARA QUANTIFICAÇÃO DA SITAGLIPTINA POR CLAE

Bruna de Carvalho Mapa
Jacqueline de Souza
Iara Devula Tiso Tana
Débora dos Santos da Silva
Neila Márcia Silva-Barcellos

DOI 10.22533/at.ed.23119150425

CAPÍTULO 26 287

DETECÇÃO, ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE DERMATÓFITOS EM UTENSÍLIOS DE CENTROS DE ESTÉTICA DA CIDADE DE MACEIÓ, ALAGOAS

Bárbara Letícia Figueiredo Fonseca
Marcus Vinícius de Andrade Silveir
Caroline Fernanda Andrade Gomes
Camila Neves de Melo Cavalcanti
Aryanna Kelly Pinheiro Souza
Gabriela Souto Vieira de Mello
Marina Valdez dos Santos
Ana Paula de Almeida Portela da Silva

DOI 10.22533/at.ed.23119150426

CAPÍTULO 27 293

DIVERSIDADE GENÉTICA DOS PAPILOMAVÍRUS HUMANOS DE ALTO RISCO 16, 53 E 66 EM ALAGOAS, BRASIL

Karwhory Wallas Lins da Silva
Márcia Adriana Pessoa de Oliveira Esteves
Sâmea Keise de Oliveira Silva
Velber Xavier Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.23119150427

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 305

COMPOSIÇÃO QUÍMICA, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E FOTOPROTETORA DOS EXTRATOS DE *AVERRHOA CARAMBOLA L.*

Tálison Taylon Diniz Ferreira

Universidade Federal do Maranhão - UFMA
São Luís – Maranhão

Orlene Nascimento da Silva

Universidade Federal do Maranhão – UFMA
São Luís – Maranhão

Jéssyca Wan Lume da Silva Godinho

Universidade Federal do Maranhão – UFMA
São Luís – Maranhão

Kleyton Santos Veras

Universidade Federal do Maranhão – UFMA
São Luís – Maranhão

Denise Fernandes Coutinho

Universidade Federal do Maranhão – UFMA
São Luís – Maranhão

Flavia Maria Mendonça do Amaral

Universidade Federal do Maranhão – UFMA
São Luís – Maranhão

RESUMO: O emprego de espécies vegetais na terapêutica está integrado em diversas sociedades, contudo, a falta de informações sobre as suas propriedades representa um risco para o usuário, o que estimular os estudos de padronização de extratos e possibilita o fornecimento de importantes subsídios sobre estes recursos terapêuticos. Assim, esse estudo objetiva aplicar metodologia analítica para padronização dos extratos das folhas

de *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae), conhecida como carambola, amplamente empregada na prática popular e de grande ocorrência no Brasil. As folhas de carambola foram coletadas em habitat natural, submetidas à secagem e moagem para obtenção dos extratos hidroalcoólicos, empregando planejamento fatorial tendo como variáveis: operação de extração (maceração, percolação e Soxhlet) e relação de hidromódulo (1:8, 1:12 e 1:16), submetidas a análise físico-químicas, investigação da atividade fotoprotetora e antioxidante. Os resultados comprovam presença de compostos fenólicos, saponinas, taninos condensados, flavonas, flavonóis, xantonas, catequinas, flavononas, esteroides e triterpenos; porém, foram evidenciadas variações quantitativas entre os extratos; variações essas também evidenciadas no doseamento de compostos fenólicos e avaliação da atividade antioxidante. Na determinação do fator de proteção solar, os extratos não apresentaram atividade significativa. As análises cromatográficas indicaram substâncias a serem empregadas como marcadores analíticos e/ou ativo para controle de qualidade dos extratos. Os resultados evidenciam que procedimento extrativo e relação de hidromódulo são variáveis que influenciam nos extrativos da espécie; e, conseqüentemente, na atividade antioxidante, fotoprotetora e concentração dos constituintes

químicos.

PALAVRAS-CHAVE: *Averrhoa carambola* L., padronização de extratos, controle de qualidade, atividade antioxidante, atividade fotoprotetora.

CHEMICAL COMPOSITION, ANTIOXIDANT AND PHOTOPROTETIC ACTIVITY OF THE EXTRACTS OF *AVERRHOA CARAMBOLA* L.

ABSTRACT: The use of plant species in the therapeutic is integrated in various societies, however, the lack of information about the properties represents a risk to the users, which stimulate the study of standardized of extracts and enables the provision of important subsidies on these therapeutic resources. Thus, this study aims to apply an analytical methodology for the standardization of extracts of the leaves of *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae), known as carambola, widely used in popular practice and great occurrence in Brazil. Carambola leaves weret collected in natural habitat, subjected to drying and milling to obtain the hydroalcoholic extracts, using factorial planning, with the following variables: extracting operations (maceration, percolation and Soxhlet) and hidromódulo ratio (1:8, 1:12 and 1:16), submitted to physical-chemical analysis, investigation of photoprotective and antioxidant activity. The results show the presence of phenolic compounds, saponins, condensed tannins, flavones, flavonols, xanthones, catechins, flavonones, steroids and triterpenes; however, there were quantitative variations between extracts; variations also evident in the assay of phenolic compounds and evaluation of antioxidant activity. In determining the sun protection factor, the extracts did not present significant activity. Chromatographic analysis indicated substances to be used as analytical and / or active markers for the quality control extracts. The results show that the extractive procedure and the hidromódulo ratio are variables that influence the extractives of the species; and consequently, antioxidant, photoprotective activity and concentration of the chemical constituents.

KEYWORDS: *Averrhoa carambola* L., standardization of extracts, quality control, antioxidant activity and photoprotective activity.

1 | INTRODUÇÃO

O uso medicinal de espécies vegetais sempre teve grande expressão, seja por razões históricas e culturais e/ou por representar o único recurso acessível aos cuidados básicos de saúde, com reconhecimento da sua representatividade pela Organização Mundial de Saúde (OMS), pois a propagação do uso de plantas validadas poderia diminuir os custos dos programas de saúde pública (AGRA et al., 2008). Contudo, a falta de informações adequadas sobre as propriedades das plantas de uso popular medicinal, seus efeitos farmacológicos e toxicidade são fatores de alto risco; bem como o uso em associação com outras plantas e/ou medicamentos sintéticos, onde as possíveis interações não estão elucidadas (SILVEIRA et al., 2008).

Na análise da qualidade das plantas medicinais, produtos tradicionais fitoterápicos e medicamentos fitoterápicos um dos problemas predominantes é a variabilidade dos constituintes químicos e, conseqüentemente, da eficácia terapêutica; que podem estar relacionados a diversas variáveis, tais como: qualidade da matéria prima, tecnologias operacionais, características edafoclimáticas, entre outras (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

Na garantia da qualidade é fundamental o desenvolvimento de estudos para definir parâmetros para padronização dos produtos farmacêuticos e uniformidade do material utilizado, visando garantia da integridade dos constituintes em todas as etapas de preparação (SIMÕES et al., 2004; KLEIN et al., 2009).

Os estudos de padronização devem priorizar a avaliação dos extrativos vegetais por meio de planejamento fatorial, enfatizando a definição das variáveis que influenciam na extração, pois representam a etapa fundamental na obtenção de fitoterápicos, garantindo a separação de substâncias de interesse da matriz complexa (MIGLIATO et al., 2011).

Vários estudos mostram que inúmeras espécies vegetais nativas são utilizadas para fins terapêuticos nos estados do nordeste brasileiro, com destaque para *Anacardium occidentale* L. (caju), *Averrhoa carambola* L. (carambola), *Chenopodium ambrosioides* L. (mastruz), *Eleutherine plicata* Herb (coquinho) e *Psidium guajava* L. (goiaba) (AGRA et al., 2008; NEIVA et al., 2014). Entretanto, faltam pesquisas sobre seus constituintes químicos e/ou atividades biológicas; o que deve estimular os estudos de validação (AGRA et al., 2008).

Averrhoa carambola L. (carambola), representa uma das 900 espécies pertencentes à família Oxalidaceae, constituindo árvore frutífera originária da Índia, aclimatada em muitos países tropicais, como o Brasil, introduzida desde início do século XIX (PROVASI et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2011). Suas folhas e frutos têm sido usados na prática popular como estimulante de apetite, antidiarreico, antipirético, diurético, antidiabético, antioxidante, anti-inflamatório, antimicrobiano, tratamento de eczemas e diabetes (MORESCO, 2011).

Diante do exposto, esse estudo teve como objetivo investigar a influência dos processos de extração nas folhas de *Averrhoa carambola*, visando contribuição efetiva na obtenção de novas alternativas e/ou complementos terapêuticos.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta do material vegetal, identificação botânica e obtenção dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Averrhoa carambola*

Amostras das folhas de *Averrhoa carambola* foram coletadas no município de Matões no Estado do Maranhão (latitude – 3,63, longitude – 44,55, 3 graus 37'51" sul,

44 graus 33'11" oeste), no mês de abril de 2013. A identificação botânica foi realizada no Herbário Ático Seabra da Universidade Federal do Maranhão (UFMA); sob número 0561/SLS017213.

A amostra vegetal foi submetida à secagem em estufa com circulação de ar, em temperatura média de 38°C; seguida de trituração em moinho de facas, obtendo pó moderadamente grosso (250 - 710 μm) (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010).

Os extratos foram obtidos a partir do material seco e moído por planejamento fatorial, empregando como variáveis o método extrativo maceração (M), percolação (P), Soxhlet (S), por período de 15, 3 e 1 dias respectivamente e relação droga/solvente (1:8, 1:12, 1:16), utilizando etanol 70% como solvente. Todos os extratos foram submetidos à determinação de rendimento (SIMÕES et al., 2004; FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010).

2.2 Análises químicas e físico-químicas

Os extratos hidroalcoólicos das folhas de *Averrhoa carambola* foram submetidos a métodos de avaliação qualitativos e semi-quantitativos dos constituintes químicos, determinação do pH (extrato hidratado e seco), teor de cinzas totais, umidade e densidade (MATOS, 2009; FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010).

Para determinar as concentrações de polifenóis totais foram obtidas utilizando reagente Folin-Ciocalteu, Na_2CO_3 a 20%. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 760 nm e os resultados expressos em miligramas de equivalência a ácido gálico (GA) por grama de extrato seco (MESQUITA et al., 2016).

Para mensurar as concentrações de flavonoides totais foram determinadas utilizando solução metanólica de AlCl_3 , com leituras realizadas em espectrofotômetro a 425 nm e os resultados expressos em miligramas de equivalência a quercetina (QE) por grama de extrato seco (MESQUITA et al., 2016).

Para a realização da cromatografia em camada delgada, alíquotas de 10 μL da solução metanólica de cada extrato (1 mg/mL) foram aplicados em placas de sílica gel F_{254} , sendo utilizado como eluente: n-butanol P.A./ácido acético P.A./água (20:5:2), segundo Provasi et al. (2001), com modificações. As amostras foram analisadas utilizando o revelador: vapor de iodo. A análise qualitativa e quantitativa foi fundamentada no valor de R_f (índice de retenção) e na coloração entre os extratos (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010).

Para obtenção do perfil cromatográfico por CLAE foi empregado um cromatógrafo Surveyor Plus/Finnigan acoplado a detector de ultra-violeta (CLAE-UV-Vis). Uma coluna analítica Hypersil BDS C-18 de fase reversa (250 x 4,60 mm, 5 μm , Thermo Electron) protegida por uma pré-coluna C-18 (4 x 3 mm, 5 μm , Gemini, Phenomenex) foi utilizada. A mistura de solventes empregada para eluição foi: água Milli-Q contendo 0,1% de ácido fórmico (A) e acetonitrila (C), com gradiente: 0-1 min, 80% de A e 20% de C; 1-32 min, 30% de A e 70% de C; 32-35 min, 80% de A e 20% de C. O fluxo foi de

1,0 mL/min, a temperatura ambiente e foram injectados 25µL. A detecção no UV-Vis foi realizada a 280 nm.

2.3 Avaliações da atividade antioxidante

A investigação da capacidade antioxidante foi realizada pelos ensaios ABTS e DPPH.

A atividade antioxidante pelo método DPPH foi determinada segundo Brand-Williams et al. (1995), com modificações. As amostras foram diluídas em diferentes concentrações em etanol P.A (5 a 100 µg/mL), em seguida adicionados à solução metanólica de DPPH (40 µg/mL). Após 30 min de reação em temperatura ambiente ao abrigo da luz, a absorbância de cada solução foi medida em espectrofotômetro a 517 nm. Padrão de ácido gálico foi usado como controle positivo, nas mesmas condições das amostras. A percentagem de descoloração do radical DPPH foi obtida com a equação: atividade antioxidante (%) = [(ADPPH – Aamostra)/ ADPPH] x 100. Onde ADPPH é a absorbância do DPPH (controle negativo) e Aamostra é a absorbância do radical na presença dos extratos ou dos padrões. Os resultados foram expressos como valores de CE₅₀ (concentração efetiva 50%), concentração do extrato que causa a perda de 50% da atividade do DPPH. Os extratos foram classificados de acordo com Melo et al., (2010).

O ensaio FRAP foi baseado no método descrito por Benzie e Strain (1996), com modificações. O reagente FRAP foi previamente preparado. Diferentes concentrações de 100 µL das amostras (1 – 100 µg/mL) foram adicionadas a 300 µL de água destilada e 3 mL do reagente FRAP, sendo a mistura incubada em banho-maria a 37°C por 30 minutos. As absorbâncias das misturas foram lidas em comprimento de onda de 593 nm em espectrofotômetro, usando a solução FRAP como branco. A curva de calibração foi previamente preparada e os resultados foram expressos como milimols de Fe²⁺ por grama de amostra. Padrões de Trolox foram tratados sob as mesmas condições das amostras.

2.4 Determinação do Fator de Proteção Solar (FPS)

Foi utilizado o método *in vitro* espectrofotométrico desenvolvido por Mansur et al. (1986). Os extratos hidroalcoólicos das folhas de *Averrhoa carambola* foram diluídos em etanol P.A. 99,5 % até a concentração final de 0,2 µg/mL. As absorbâncias das soluções foram determinadas na faixa de 290 a 320 nm, com intervalos de 5 nm e os resultados foram aplicados na equação a seguir:

$$FPS \text{ espectrofotométrico} = FC. \sum_{290}^{320} EE(\lambda). I(\lambda). Abs(\lambda)$$

2.5 Análise estatística

Todos os ensaios foram realizados em triplicata e repetidos pelo menos uma vez. Para planejamento fatorial foram consideradas variáveis: operação de extração e hidromódulo. Os resultados foram expressos como a média \pm desvio padrão ($X \pm SD$), ou média \pm erro padrão ($X \pm SEM$). A análise estatística empregou análise de variância (ANOVA) seguida do teste Tukey-Kramer. O nível de significância foi pré-estabelecido em 5% ($p < 0,05$). Todos os dados foram analisados pelo Programa GraphPadPrism versão 5.0.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos de *Averrhoa carambola* obtidos foram submetidos a avaliação de pH, densidade, teor de umidade e cinzas totais (tabela 1).

| EXTRATOS | pH | | densidade | umidade | cinzas totais |
|----------|------|------|-----------|---------|---------------|
| | EH | ES | | | |
| P 1:08 | 6,52 | 6,08 | 0,91 | 7,94 | 5,96 |
| P 1:12 | 6,73 | 6,26 | 0,90 | 7,91 | 4,67 |
| P 1:16 | 6,87 | 6,41 | 0,90 | 8,81 | 5,15 |
| S 1:08 | 6,01 | 6,13 | 0,91 | 7,27 | 6,29 |
| S 1:12 | 6,05 | 6,40 | 0,90 | 4,15 | 6,28 |
| S 1:16 | 6,14 | 6,74 | 0,90 | 5,75 | 6,25 |
| M 1:08 | 6,44 | 6,50 | 0,90 | 7,65 | 7,58 |
| M 1:12 | 6,53 | 6,62 | 0,89 | 10,04 | 6,06 |
| M 1:16 | 6,54 | 6,82 | 0,90 | 11,17 | 4,73 |

Tabela 1. Valores de pH, densidade (g/mL), teor de umidade (%) e cinzas totais (%) dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Averrhoa carambola* L.

EH: extrato hidroalcoólico; ES: extrato seco ressuscitado em água destilada a 1%

Vale enfatizar que esses valores de pH dos extratos de *Averrhoa carambola*, não inviabilizam a obtenção de suas preparações derivadas de uso tópico, já que segundo Silva et al. (2009), os valores de tolerância biológica para aplicação de produtos cutâneos devem estar entre pH de 5,5 a 8,0.

Os valores de densidade dos extratos hidroalcoólicos secos de *Averrhoa carambola* variaram de 0,89 a 0,90 g/mL (tabela 1), logo dentro da normalidade, já que a literatura estabelece valores de 0,87 a 0,98 g/mL, como normais após o processo de extração o de plantas medicinais (FONSECA, 2009).

A umidade residual variou de 4,1 a 11,17%, (tabela 1), indicando teores aceitáveis (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010). Umidade abaixo de 14 garante ao produto a inibição da ação de enzimas e do desenvolvimento bacteriano (SZABO et al., 2014).

A determinação do teor de cinzas quantifica as substâncias inorgânicas

não voláteis, sendo importante parâmetro de qualidade possibilitando evidenciar falsificações ou adulterações (SZABO et al., 2014). Os valores apresentados na tabela 1 variam de 4,67 a 7,58%, sendo relativamente superiores aos usuais apresentados por outras espécies com monografias presentes na Farmacopeia Brasileira que variam aproximadamente de 3 a 5% (OCAMPOS et al., 2013). Contudo, esses valores podem ser considerados normais, já que em Provasi et al., 2001, a determinação de cinzas totais de *Averrhoa carambola* foi de 8,57%, demonstrando que esses altos valores são característicos da espécie.

Na avaliação de rendimentos, o extrato hidroalcoólico de *Averrhoa carambola* obtidos por percolação no hidromódulo 1:16, apresentou melhor resultado (35,65%) sem diferença estatística ($p < 0,05$), evidenciando que o método extrativo e o hidromódulo interferem no teor de resíduos sólidos. O rendimento pode ser explicado pela dinâmica do processo, pois na percolação o líquido extrator é renovado constantemente levando a exaustão (TRABULSI FILHO et al., 2013).

Os resultados da prospecção química nos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Averrhoa carambola* através de testes qualitativos, demonstram resultados positivos para compostos fenólicos, saponinas, taninos condensados, heterosídeos cianogênicos, esteroides, triterpenos, flavonas, flavonóis, xantonas, catequinas e flavonas; evidenciando que o procedimento extrativo e a relação de hidromódulo influenciam em relação à avaliação semi-quantitativa.

As classes de metabólitos secundários nesse estudo são compatíveis aos resultados de Provasi et al. (2001) e Araho et al. (2005), que identificaram a presença de flavonoides, taninos e triterpenos.

A quantificação de compostos fenólicos e atividade antioxidante dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Averrhoa carambola* obtidos por planejamento fatorial demonstrou variação em função do processo extrativo e relação de hidromódulo empregados (tabela 2).

| EXTRATO | POLIFENÓIS TOTAIS (mgGA)/g | FLAVONOIDES (mgQE)/g | DDPH (CE ₅₀) (µg/mL) | FRAP mmol Fe ²⁺ /g |
|---------|----------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| P 1:08 | 349,82 ±1,609 ^a | 22,71 ±0,035 ^b | 52,31 ±0,053 ^c | 2,56 ±0,084 |
| P 1:12 | 349,61 ±1,301 ^a | 18,55 ±0,056 ^b | 35,968 ±0,455 ^c | 2,31 ±0,172 ^d |
| P 1:16 | 358,16±2,088 ^a | 21,31 ±0,057 ^b | 29,549 ±0,571 | 2,45 ±0,235 ^d |
| S 1:08 | 280,59 ±3,271 ^a | 18,84 ±0,017 ^b | 49,65 ±0,798 ^c | 2,14 ±0,123 ^d |
| S 1:12 | 304,1 ±1,526 ^a | 21,7 ±0,146 ^b | 58,934 ±1,988 ^c | 1,43 ±0,041 ^d |
| S 1:16 | 275,47 ±1,456 ^a | 15,12 ±0,039 ^b | 48,93 ±1,428 ^c | 1,99 ±0,077 ^d |
| M 1:08 | 405,59 ±0,884 | 25,09 ±0,016 | 37 ±0,918 ^{3 c} | 2,11 ±0,08 ^{4d} |
| M 1:12 | 398,12 ±0,259 | 24,34 ±0,043 | 37,18 ±0,872 ^c | 2,88 ±0,064 |
| M 1:16 | 407,73 ±0,225 | 24,54 ±0,014 | 43,05 ±0,552 ^c | 1,97 ±0,29 ^d |

Tabela 2. Polifenóis totais (mgGA)/g, flavonoides (mgQE)/g, atividade antioxidante por DDPH (CE₅₀) e FRAP (mmol Fe²⁺/g) nos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Averrhoa carambola* L.

^aindica diferenças significativas em relação à M 1:16 (polifenóis totais) ($p \leq 0,05$), ANOVA seguido de Tukey-Kramer. ^b indica diferenças significativas em relação à M 1:08 (flavonoides) ($p \leq 0,05$), ANOVA seguido de Tukey-

Kramer. *indica diferenças significativas em relação à P 1:16 (DPPH) ($p \leq 0,05$), ANOVA seguido de Tukey-Kramer. ^aindica diferenças significativas em relação à M 1:12 (FRAP) ($p \leq 0,05$), ANOVA seguido de Tukey-Kramer. Ácido gálico (controle positivo): CE_{50} : 1,5 $\mu\text{g/mL}$. Trolox (controle positivo): 8,91 $\text{mmol Fe}^{2+}/\text{g}$.

Na quantificação de polifenóis totais e flavonoides foi constatado valores mais expressivos para os extratos obtidos por maceração 1:08, 1:12 e 1:16; evidenciando que o procedimento a frio de maceração possibilitou resultados mais expressivos, embora a literatura enfatize que a elevação de temperatura do processo extrativo possa influenciar de maneira positiva na velocidade de extração (SIMÕES, et al., 2004; TRABULSI FILHO et al., 2013).

Na análise antioxidante pelo DPPH, todos os extratos apresentaram boa atividade antioxidante, visto que Melo et al. (2010) classifica que todo extrato com CE_{50} menor que 65 $\mu\text{g/mL}$ pode ser classificado como boa atividade. Dentre os extratos analisados, o melhor resultado foi observado no extrato percolação 1:16, enquanto que pelo método FRAP o extrato com melhor atividade antioxidante foi o extrato maceração 1:12.

Muitos estudos estabelecem uma boa relação entre a atividade antioxidante e os compostos fenólicos (MORESCO, 2011; RAMAIYA et al., 2012); contudo Garcia-Alonso et al. (2004) expressa que a atividade antioxidante não apresenta correlação com a quantidade de fenólicos, mas contribui para isto, através de sinergismo ou antagonismo que ainda são desconhecidos. Assim, esta atividade está relacionada às características e mecanismo de ação dos vários compostos bioativos presentes (PAULA, 2015).

Estudo desenvolvido por Moresco et al. (2011) com extrato etanólico das folhas de *Averrhoa carambola*, apresenta teor de polifenóis e atividade antioxidante por DPPH menos expressivos que os evidenciados no nosso estudo, porém os autores apresentam teor de flavonoides e atividade antioxidante por FRAP mais expressivos. A diferença entre esses resultados, pode ser justificada pela qualidade da matéria prima vegetal que sofre influência das características edafoclimáticas (GOBBONETO; LOPES, 2007); sofrendo ainda, alterações em função dos métodos de análises empregadas.

A análise dos cromatogramas dos extratos das folhas de *Averrhoa carambola* obtidos por planejamento fatorial permite evidenciar a presença de 04 (quatro) substâncias em todas os extratos, sendo uma mais polar ($R_f = 0,217$), duas de média polaridade ($R_f = 0,417$ e $0,584$) e uma mais apolar ($R_f = 0,75$). A substância com $R_f = 0,417$, apresenta intensidade da mancha mais expressiva, passível de utilização como marcador analítico e/ou ativo para os extratos dessa espécie vegetal (Figura 1).

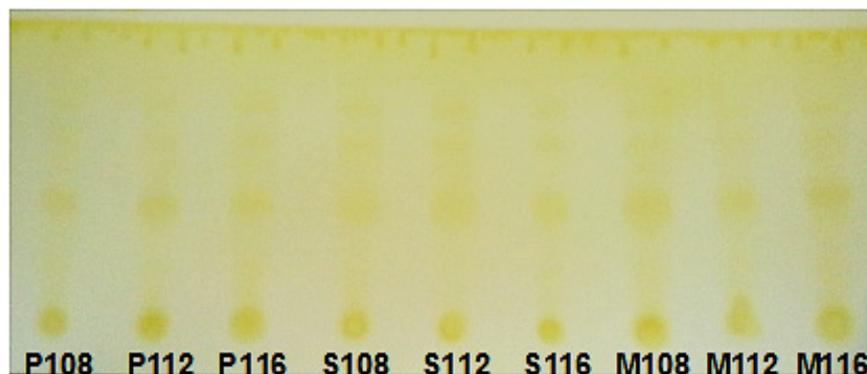


Figura 1: Cromatograma obtidos por cromatografia em camada delgada dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Averrhoa carambola* L. Alíquota de 10 μ L; Fase móvel: n-butanol P.A./ácido acético P.A./água (20:5:2); Fase estacionária: Sílica gel 60 F254 – MERCK; Revelador: vapor de iodo.

A análise dos cromatogramas (CLAE-UV-Vis) dos extratos de *Averrhoa carambola* obtidos por planejamento fatorial (figura 2) indica perfil cromatográfico semelhante entre as amostras em estudo, mas é constatada variação na constituição química comprovado pela diferença entre os tempos de retenção; variação essa em função do método extrativo e relação de hidromódulo.

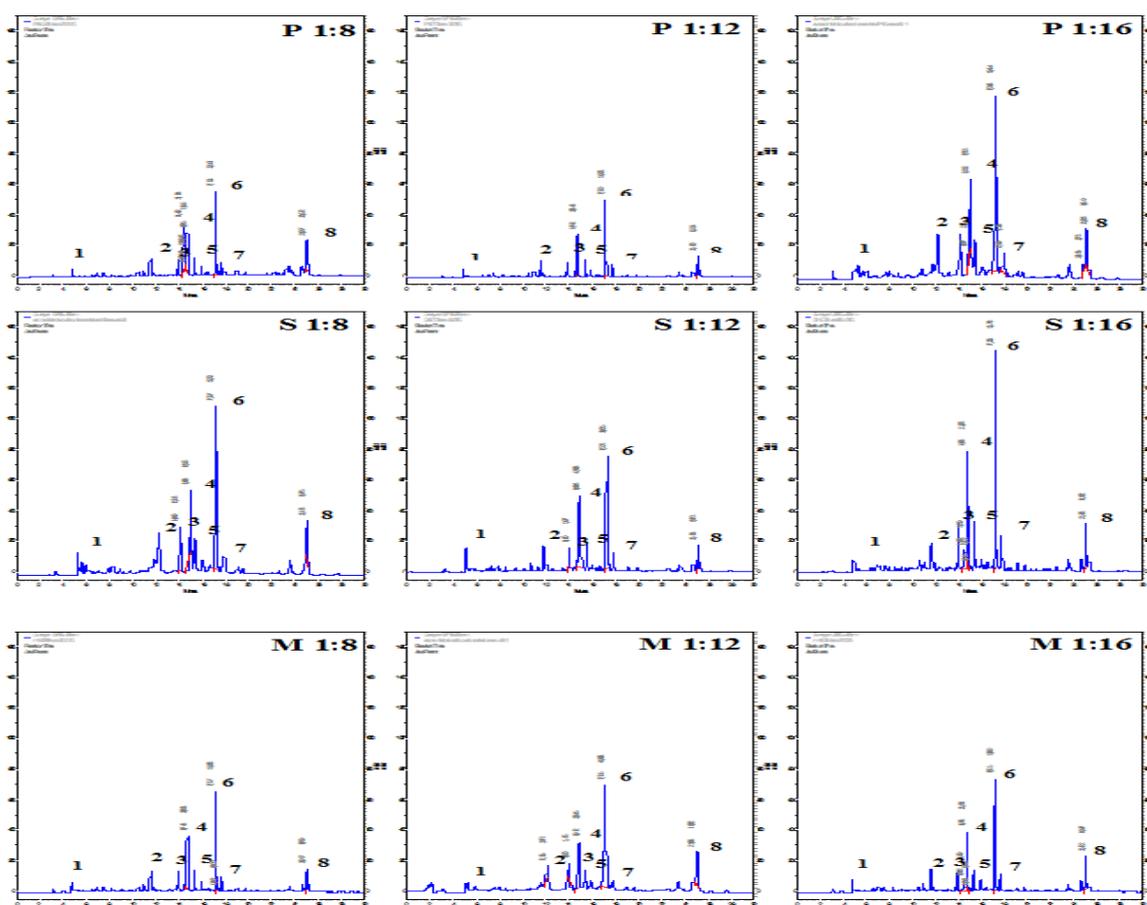


Figura 2. Cromatogramas por CLAE-UV-Vis dos extratos das folhas de *Averrhoa carambola* L., Coluna analítica Hypersil BDS C-18 de fase reversa (Thermo Electron), pré-coluna C-18 (Gemini, Phenomenex). Solventes: água Milli-Q com 0,1% de ácido fórmico (A) e acetonitrila (C), gradiente: 0-1 min, 80% de A e 20% de C; 1-32 min, 30% de A e 70% de C; 32-35 min, 80% de A e 20% de C. Fluxo: 1,0 mL/min, temperatura ambiente, alíquota 25 μ L. Detecção no UV-Vis a 280 nm.

Em todos os extratos predominam constituintes nos tempos de retenção de 11,5 a 18 min; evidenciando, ainda, uma substância no tempo de 5,0 min e outra no tempo de 25,0 min que podem sugerir um marcador químico para os extratos.

Embora os picos apresentados nesse estudo não tenham sido identificados, a análise do cromatograma indica a presença de compostos fenólicos, já que os compostos fenólicos em sua maioria apresentam banda de absorção máxima próxima a 280 nm (SILVA, 2012).

Os dados da tabela 3 evidenciam que o extrato obtido pelo método extrativo Soxhlet no hidromódulo 1:16, apresentou melhor resultado (FPS: 0,0873); porém sem diferença estatística quando comparado ao método extrativo maceração no hidromódulo 1:8 (FPS: 0,05787).

Mas analisando os dados da tabela 3 constatamos que nenhum dos extratos hidroalcoólicos de *Averrhoa carambola* alcançariam, isoladamente, o valor mínimo exigido pela legislação brasileira, que é de no mínimo FPS 6 (BRASIL, 2012).

| EXTRATOS | FPS |
|----------|------------------|
| P1:08 | 0,03309 ±0,0049* |
| P1:12 | 0,0345 ±0,0082* |
| P1:16 | 0,0562 ±0,0065* |
| M1:08 | 0,05787 ±0,0101 |
| M1:12 | 0,03305 ±0,0015* |
| M1:16 | 0,03335 ±0,0005* |
| S1:08 | 0,0437 ±0,0186* |
| S1:12 | 0,0558 ±0,0024* |
| S1:16 | 0,0873 ±0,0204 |

Tabela 3. Investigação da atividade fotoprotetora (FPS) dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Averrhoa carambola* L.

* indica diferenças significativas em relação à S 1:16 (FPS) ($p \leq 0,05$), ANOVA seguido de Tukey-Kramer.

4 | CONCLUSÃO

As variáveis do procedimento extrativo e/ou hidromódulo influenciam na obtenção dos extratos hidroalcoólicos das folhas de *Averrhoa carambola* L. possibilitando definirmos parâmetros para controle de qualidade dos extratos obtidos a partir dessa espécie. As análises cromatográficas permitiram detectar importantes substâncias que podem servir de marcadores analíticos e/ou ativos para os extratos, contudo houve variação na concentração dos constituintes químicos encontrados, muito influenciada pelas variáveis de obtenção do extrato.

A análise dos cromatogramas obtidos por CLAE-UV-Vis em paralelo a análise da atividade antioxidante indica que os extratos que apresentaram picos mais expressivos não corroboram com os extratos de atividade antioxidante mais significantes. Esse

resultado pode sugerir que essa atividade não está atribuída a uma única classe de metabólitos secundários, como os compostos fenólicos, especialmente aos flavonoides como tem sido sistematicamente enfatizado na literatura, mas comprova a ação sinérgica de diversos constituintes químicos presentes no extrato de *Averrhoa carambola*.

REFERÊNCIAS

- AGRA, M. F.; SILVA, K. N.; BASÍLIO, I. J. L. D.; FRANÇA, P. F.; BARBOSA FILHO, J. M. **Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil.** *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 18, n. 1, p. 472-508, 2008.
- ARAO, D.; MIYAKOSHI, M.; CHOU, W.; KAMBARA, T.; MIZUTANI, K.; IKEDA, T. **A new flavone C-glycoside from the leaves of *Averrhoa carambola*.** *Natural Medicines*, v.59, n.3, p. 113-116, 2005.
- BENZIE, I.F.F.; STRAIN, J.J. **Ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: The FRAP assay.** *Analytical Biochemistry*, v. 239, n. 292, p.70-76, 1996.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. **Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity.** *Food Science and Technology*, vol. 28, p.25-30, 1995.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 30, de 1 de junho de 2012.** Aprova o Regulamento Técnico Mercosul sobre Protetores Solares Cosméticos e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2006.
- ANVISA. **FARMACOPEIA BRASILEIRA.** 5.ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2010.
- FONSECA, F.C. **Desenvolvimento tecnológico de fitoproduto a partir de *Justicia pectoralis* – chambá: obtenção do extrato seco padronizado (CLAE – DAD) e avaliação farmacológica.** 2009. 130f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- GARCÍA-ALONSO, M.; PASCUAL-TERESA, S.; SANTOS-BUELGA, C.; RIVASGONZALO, J. C. **Evaluation of the antioxidant properties of fruits.** *Food Chemistry*, v. 84, p. 13-18, 2004.
- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. **Plantas medicinais: Fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários.** *Química Nova*, v. 30, n.2, p. 374-381, 2007.
- KLEIN, T.; LONGHINI, R.; BRUSCHI, M.L.; MELLO, J.C.P. **Fitoterápicos: um mercado promissor.** *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica Aplicada*, v. 30, n.3, p. 241-248, 2009.
- MATOS, F.J. A. **Introdução a fitoquímica experimental.** 2.ed. Fortaleza: Edições UFC, 2009.
- MANSUR, J. S.; BREDER, M. N. R.; MANSUR, M. C. A.; AZULAY, R. D. **Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria.** *Anais Brasileiro de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v. 61, n.3, p. 121-124, 1986.
- MELO, J. G.; ARAÚJO, T. A. S.; CASTRO, V. T. N. A.; CABRAL, D. L. V.; RODRIGUES, M. D.; NASCIMENTO, S. C.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. **Antiproliferative Activity, Antioxidant Capacity and Tannin Content in Plants of Semi-Arid Northeastern Brazil.** *Molecules*, v. 15, p. 8534-8542, 2010.
- MESQUITA, L. S. S.; MESQUITA, J. W. C.; DUTRA, R. P.; BATISTA, M. C. A.; MALIK, S.; AMARAL, F. M. M.; RIBEIRO, M. N. S. **Extraction Parameters Affect Flavonoids Content and Antioxidant Activities in *Passiflora edulis*.** *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. v. 8, n. 10, p. 99-107, 2016.

- MIGLIATO, K.F.; CORRÊA, M. A.; SALGADO, H. R. N.; TOGNOLLI, J. O.; SACRAMENTO, L. V. S.; MELLO, J. C. P.; GIANNINI, M. J. S. M.; ALMEIDA, A. M. F.; PIZZOLLITO, A. C. **Planejamento experimental na otimização da extração dos frutos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels**. *Química Nova*. v.34, n.4, p. 695-699, 2011.
- MORESCO, H. H; QUEIROZ, G. S.; PIZZOLATTI, M. G.; BRIGHENTE, I. M.C.; **Chemical constituents and evaluation of the toxic and antioxidant activities of *Averrhoa carambola* leaves**. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 22, n.2, p, 319-324, 2011.
- NEIVA, V. A.; RIBEIRO, M. N. S.; NASCIMENTO, F. R. F.; CARTAGENES, M. S. S.; COUTINHO-MORAES, D. F.; AMARAL, F. M. M. **Plant species used in giardiasis treatment: ethnopharmacology and *in vitro* evaluation of anti-Giardia activity**. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 24, p. 215-224, 2014.
- OCAMPOS, F. M. M.; MIGUEL, O. G.; OLIVEIRA, D. M. S. **Quality control parameters of *Sapium glandulosum* (L.) Morong (Euphorbiaceae): loss on drying, total ash and phytochemical screening**. *Visão Acadêmica*, v.14, n.2, p. 5-13, 2013.
- OLIVEIRA, M.T.R.; BERBERT, P.A.; PEREIRA, R.C.; VIEIRA, H.D.; CARLESSO, V.O. **Características biométricas e físico-químicas do fruto, morfologia da semente e da plântula de *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae)**. *Revista brasileira de sementes*. v.33, n.2, p. 251-260, 2011.
- PAULA, L. C. **Efeitos de diferentes métodos de conservação sobre os compostos bioativos e atividades antioxidante de Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 2015. 130f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Goiás, Goiânia, 2015.
- PROVASI, M.; OLIVEIRA, C. E.; MARTINO, M.C., PESSINI, L.G., BAZOTTE, R.B., CORTEZ, D.A.G. **Avaliação da toxicidade e do potencial antihiperlipêmico da *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae)**. *Acta Scientiarum Health Science*, v. 23, n. 3, p. 665-669, 2001
- RAMAIYA, S.D., BUJANG, J.S., ZAKARIA, M.H., KINGA, W.S, SAHRIRA, M.A.S. **Sugars, ascorbic acid, total phenolic content and total antioxidant activity in passion fruit (*Passiflora*) cultivars**. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 93, p. 1198-1205, 2012.
- SILVA, J. A.; SANTANA, D. P.; BEDOR, D. G. C.; BORBA, V. F. C.; LIRA, A. A. M.; EGITO, E. S. T. **Estudo de liberação e permeação *in vitro* do diclofenaco de dietilamônio em microemulsão gel-like**. *Química Nova*, v. 32, n.6, p. 1389-1393, 2009.
- SILVA, A. A. **Aplicação de análise multivariada aos dados de análise cromatográficas e espectroscopia para a diferenciação de extratos de madeira**. 2012. 79f. Tese (Doutorado em Química Analítica e Inorgânica) – Instituto de Química de São Carlos, São Carlos, 2012.
- SILVEIRA, P. F.; BANDEIRA, M. A. M.; ARRAIS, P. S. D. **Farmacovigilância e reações adversas às plantas medicinais e fitoterápicos: uma realidade**. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.18, n.4, p.618-626, 2008.
- 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. Florianópolis: Ed. UFRGS: 2004.
- SZABO, E. M.; HOMEM, I. C.M.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. **Determinação de parâmetros físico-químicos e ensaio sistemático fitoquímico preliminar de *Cestrum inter medium* Sendtn. (Solanaceae)**. *Visão Acadêmica*, v.15, n.4, p. 5-16, 2014.
- TRABULSI FILHO, F.A.; ANDRADE, K.C.S.; SILVA, E.C.; CASTRO, A.T.O.; BATISTA, M.C.A.; RIBEIRO, M.N.S.; AMARAL, F.M.M. **Estudo de padronização de extratos de *Anacardium occidentale* L. na pesquisa e desenvolvimento de fitoterápicos giardicidas**. *Caderno de Pesquisa*, São Luís, v. 20, p 7-15, 2013.

SOBRE OS ORGANIZADORES

LETÍCIA BANDEIRA MASCARENHAS LOPES Farmacêutica, Graduada em Farmácia pelo Centro Universitário INTA (UNINTA). Especialista em caráter de Residência Multiprofissional em Urgência e Emergência (SCMS e UNINTA), especialista em Gestão e Logística Hospitalar pela Universidade Cândido Mendes (UCAM), pós - graduanda em Farmácia Clínica e Cuidados Farmacêutico, pela Escola Superior da Amazônia (ESAMAZ), pós - graduanda em Análises Clínicas e Microbiologia pela Universidade Cândido Mendes (UCAM).

TIAGO SOUSA MELO Possui graduação em FARMÁCIA pela Universidade Federal do Ceará (2009). Doutor em Biotecnologia em Saúde pela Rede Nordeste de Biotecnologia RENORBIO. Atualmente é professor dos Cursos de Farmácia e Odontologia e gestor de pesquisa do curso de Farmácia do Centro Universitário INTA. Também exerce atividade como tutor da Residência Multiprofissional em Urgência e Emergência da Santa Casa de Misericórdia de SobralCE. Tem experiência na área de Farmacologia Pré-Clínica de Produtos Naturais, com ênfase no estudo de plantas medicinais com ação em distúrbios metabólicos (diabetes, dislipidemia e obesidade) e Farmacologia Clínica.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-323-1



9 788572 473231