

A close-up photograph of a scientist wearing safety goggles and a lab coat, holding a petri dish filled with green sprouts. The background is blurred, showing a laboratory setting.

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Vanessa Reis Cardoso
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)**

Produção e Controle de Produtos Naturais 2

Atena
Editora
Ano 2020



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Vanessa Reis Cardoso
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)**

Produção e Controle de Produtos Naturais 2

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Lorena Prestes

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. 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
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª 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. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 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
 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. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 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)**

P964 Produção e controle de produtos naturais 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Vanessa Reis Cardoso, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-5706-000-1
 DOI 10.22533/at.ed.001200904

1. Biodiversidade. 2. Plantas – Cultivo e manejo. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Cardoso, Vanessa Reis. III. Cordeiro, Kleber Veras

CDD 577.27

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil

APRESENTAÇÃO

A utilização de plantas como medicamento provavelmente é tão antiga quanto o surgimento do homem, pois sempre existiu uma grande preocupação com as doenças durante toda a história da humanidade. No Brasil, a cultura indígena, possui uma sabedoria tradicional, passada de geração a geração acerca das propriedades dessas plantas. Apesar de muitas plantas serem úteis para a medicina, existem algumas tóxicas ou venenosas, sendo necessário conhecer as características de cada uma. Se fazendo importante os estudos científicos, tendo em vista a grande diversidade de flora do Brasil.

O leitor irá encontrar nesta obra estudos que abordam diversas propriedades das plantas medicinais, como sua ação antioxidante, antimicrobiana, analgésica e ainda a utilização dos óleos essenciais como conservantes de alimentos. Também sua utilização na defesa contra raios UV, utilizando compostos químicos naturais de plantas.

O e-book “Produção e Controle de Produtos Naturais 2”, possui 9 artigos científicos, e ressalta a importância de dar seguimento ao conhecimento acerca das pesquisas da flora brasileira, que contribuem para o crescimento e o desenvolvimento da pesquisa, preservação da utilização das plantas, levando o leitor a uma reflexão. Desejamos uma ótima leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Vanessa Reis Cardoso
Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AÇÃO ANTIMICROBIANA DO ÓLEO DE COPAÍBA (<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.) FRENTE AO AGENTE DA MASTITE BOVINA: <i>Staphylococcus aureus</i>	
Liandra Maria Abaker Bertipaglia	
Bruno Benhocci Santana	
Gabriel Maurício Peruca de Melo	
Käthery Brennecke	
Cátia Rezende	
Dora Inês Kozusny-Andreani	
Wanderley José de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.0012009041	
CAPÍTULO 2	13
ANÁLISE DA AÇÃO FOTOPROTETORA DOS FLAVONOIDES	
Ana Graziela Soares Rêgo Lobão	
Mayara Ladeira Coêlho	
Lara Eunice Cândido Soares	
DOI 10.22533/at.ed.0012009042	
CAPÍTULO 3	26
AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE COPAÍBA, BURITIE TUCUMÃ PARA CONTROLAR <i>Staphylococcus aureus</i>	
Liandra Maria Abaker Bertipaglia	
Aline Alves Rezende	
Gabriel Maurício Peruca de Melo	
Wanderley José de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.0012009043	
CAPÍTULO 4	39
CARACTERIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO ADEQUADA DE PRODUTOS FITOTERÁPICOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA	
Dayane de Melo Barros	
Marcela de Albuquerque Melo	
Tamiris Alves Rocha	
Sandrelli Meridiana de Fátima Ramos dos Santos Medeiros	
Gerliny Bezerra de Oliveira	
Marllyn Marques da Silva	
José Hélio Luna da Silva	
Andreza Roberta de França Leite	
Silvio Assis de Oliveira Ferreira	
Jaciane Maria Soares dos Santos	
Iago Dillion Lima Cavalcanti	
Maurilia Palmeira da Costa	
José Cleberson Santos Soares	
Daniel Charles dos Santos Macêdo	
Maurianny Palmeira da Costa	
Marcelino Alberto Diniz	
Danielle Feijó de Moura	
DOI 10.22533/at.ed.0012009044	

CAPÍTULO 5	47
QUÍMICA E AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTI-INFLAMATÓRIA, ANTIÚLCERA E ANTIMICROBIANA: <i>Machaerium eriocarpum</i> BENTH	
Miriam Sannomiya	
João Victor Joaquim Ruy	
Luciana Sayuri Tahira	
Charlyana Carvalho Bento	
Marcelo Marucci Pereira Tangerina	
Ângela Lúcia Bagnatori Sartori	
Taís Maria Bauab	
Clélia Akiko Hiruma-Lima	
Wagner Vilegas	
DOI 10.22533/at.ed.0012009045	
CAPÍTULO 6	58
EFFECT OF FROZEN STORAGE ON THE COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS FROM ARAÇÁ, MAROLO AND MIXED PULPS	
Ruver Rodrigues Feitosa Ramalho	
Clarissa Damiani	
Suzana da Costa Santos	
Pedro Henrique Ferri	
DOI 10.22533/at.ed.0012009046	
CAPÍTULO 7	72
ESTUDO QUÍMICO E BIOLÓGICO DO EXTRATO AQUOSO <i>HIBISCUS SABDARIFFA</i> (MALVACEAE)	
Davi Vicente dos Santos (autor)	
Marcia Maria Dourado Maranhão	
Naomi Kato Simas	
Taiane Borges Machado Silva	
Gláucio Diré Feliciano	
Alaíde de Sá Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.0012009047	
CAPÍTULO 8	84
ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DA MISTURA DE α - E β -AMIRINAS: BIOMARCADORES PARA A PADRONIZAÇÃO DO EXTRATO DE FOLHAS DE <i>CHROMOLAENA ODORATA</i>	
Temistocles Barroso de Oliveira	
Lucas Gomes Bezerra	
Simone Sacramento Valverde	
DOI 10.22533/at.ed.0012009048	
CAPÍTULO 9	93
ÓLEO ESSENCIAL DE COPAÍBA (<i>COPAIFERA LANGSDORFFII</i> DESF.) NO TRATAMENTO DE MASTITE BOVINA	
Liandra Maria Abaker Bertipaglia	
Josiane Clarindo de Freitas	
Gabriel Maurício Peruca de Melo	
Vando Edesio Soares	
Wanderley José de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.0012009049	

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 111

ÍNDICE REMISSIVO 112

ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DA MISTURA DE α - E β -AMIRINAS: BIOMARCADORES PARA A PADRONIZAÇÃO DO EXTRATO DE FOLHAS DE *CHROMOLAENA ODORATA*

Data de aceite: 26/03/2020

Data de submissão: 13/01/2020

Temistocles Barroso de Oliveira

Fiocruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos -
Farmanguinhos
Rio de Janeiro – RJ
<http://lattes.cnpq.br/7708814317410094>

Lucas Gomes Bezerra

Fiocruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos -
Farmanguinhos
Rio de Janeiro – RJ
<http://lattes.cnpq.br/7192000695736634>

Simone Sacramento Valverde

Fiocruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos -
Farmanguinhos
Rio de Janeiro – RJ
<http://lattes.cnpq.br/4557544100221923>

RESUMO: A mistura dos triterpenos α e β -amirina (ABA) é obtida de diversas espécies vegetais e suas atividades estão amplamente descritas na literatura científica como anti-inflamatória, analgésica, sedativa, ansiolítica, hepatoprotetora, antidepressiva, entre outras. Em *Chromolaena odorata* (CO) essa mistura foi isolada e determinada através de CLC, CG-EM, CCD e RMN ^1H e ^{13}C , visando sua definição como biomarcadores dos extratos

de folhas de CO para sua padronização e posterior desenvolvimento de formulação farmacêutica para o tratamento de dor e distúrbios inflamatórios. Esses resultados permitiram relacionar o uso tradicional desta espécie como antibacteriana, antiespasmódica, antitripanossoma, antifúngica, anti-hipertensiva, anti-inflamatória, diurética, adstringente, antiprotozoária e como agente hepatotrópico com as atividades biológicas descritas na literatura científica para esta planta. Conhecida popularmente como “arnica do mato”, CO é nativa das Américas Central e do Sul e distribuída em áreas tropicais e subtropicais do mundo, bem como em todo território brasileiro. A mistura binária de ABA foi obtida a partir da extração por maceração dinâmica de folhas de CO com metanol, detectada em CCD, seguida de CG-EM das frações que a continham. Após este, foi realizada CCDP para sua purificação e CCD em 2D para verificar sua pureza e teve, após seu isolamento em CCDP sua identidade confirmada através de RMN ^1H e ^{13}C além de comparação com padrão analítico.

PALAVRAS-CHAVE: α - e β -amirinas, biomarcadores, padronização de extratos, *Chromolaena odorata*

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF A

BIOMARKERS TO THE STANDARDIZATION OF CHROMOLAENA ODORATA LEAVES EXTRACT

ABSTRACT: The mixture of triterpenes α and β -amirin (ABA) is obtained from several plant species and their activities are widely described in the scientific literature as an anti-inflammatory, analgesic, sedative, anxiolytic, hepatoprotective, antidepressant, among others. In *Chromolaena odorata* (CO) this mixture was isolated and determined by CLC, CG-MS, CCD, and ^1H , and ^{13}C NMR, aiming at its definition as biomarkers of CO leaf extracts for its standardization and further development of a pharmaceutical formulation for treatment of pain and inflammatory disorders. These results allowed us to relate the traditional use of this species as antibacterial, antispasmodic, antitrypanosomal, antifungal, antihypertensive, anti-inflammatory, diuretic, astringent, antiprotozoal and as hepatotropic agent with the biological activities described in the scientific literature for this plant. Popularly known as “arnica do mato”, CO is native to Central and South America and distributed in tropical and subtropical areas of the world, as well as throughout Brazil. The binary ABA mixture was obtained by dynamic maceration of CO sheets with methanol, detected in CCD, followed by CG-MS of the fractions containing it. After this, CCDP was performed for its purification and 2D CCD to verify its purity and had, after its isolation in CCDP, its identity confirmed by ^1H and ^{13}C NMR and compared with analytical standard.

KEYWORDS: α - and β -amyryns, biomakers, extract standardization, *Chromolaena odorata*

1 | INTRODUÇÃO

Os triterpenos pentacíclicos α e β -amirina (ABA) são do tipo ursano e oleanano, respectivamente, e amplamente encontrados em plantas medicinais, especialmente em óleo resinas de plantas da família Burseraceae (Fig.: 1). Essas substâncias apresentam descrição na literatura científica com importantes atividades biológicas como antimicrobiana, antifúngica, anti-inflamatória, anti-úlceras, antipruriginosa, antinociceptiva, hepatoprotetora, ansiolítica e antidepressiva (Vásquez et al., 2019; Melo, 2009; Aragão, 2008; Oliveira, 2005; Oliveira et al., 2004 a e b; Otuki et al., 2005b e Medeiros et al., 2007). Os mecanismos responsáveis pelas atividades relatadas como a supressão da expressão da COX-2, de citocinas, ação antiagregação plaquetária e antilipoxigenase e bloqueio da ativação de NF κ B (Aragão et al., 2004 e 2006; Vitor et al., 2009).

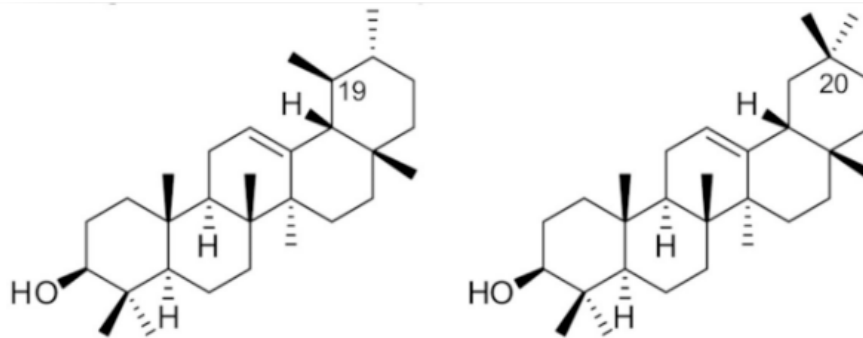


Fig.: 1 - α e β -amirina

Chromolaena odorata (L.) King & Robinson (*Eupatorium odoratum* L.) (Fig.: 2) mais conhecida como arnica também possui como nomes populares arnica do mato, mato amargo, eupatorium, Erva daninha de São, erva do diabo, erva francesa, hagonoy, co hoy, sendo conhecida na Indonésia como ki rinyuh e si koko (Vaisakh e Pandey, 2012; Prawiradiputra & Rinyuh, 2007). CO apresenta uma distribuição mundial que ocorre da América do Norte à América do Sul, existem poucas destas espécies na Europa, Ásia e África tropical, estendendo seu território até países asiáticos como Indonésia, Índia, China, Bangladesh, Tailândia e outros.



Fig.: 2 - *Chromolaena odorata*

No Brasil, esta planta é uma espécie nativa e ocorre em todo o território brasileiro com seus domínios fitogeográficos: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal. Diferentes espécies de plantas medicinais brasileiras são popularmente chamadas por “arnica”, sendo seu principal uso para tratar feridas, edema, e outras doenças inflamatórias (Man, 2010; Oliveira, 2012; Akah, 1990; Wagner, H. & Bladt, S., 1996. Carvalho, et al., 2012)

Suas ações analgésicas, anti-inflamatórias e cicatrizantes, coincidem com ações apresentadas pela mistura de ABA (Uritu, et al., 2018; Vázquez, et al., 2019; Jäger, S. et al., 2009) Considerada ainda como uma espécie daninha, invasora e alelopática, por causar prejuízo em plantações, na produção agrícola, em ecossistemas naturais, especialmente para os pequenos produtores rurais de plantas produtoras de óleo, como palmeiras, coco, de borracha e de cítricos, uma vez que suprime a vegetação

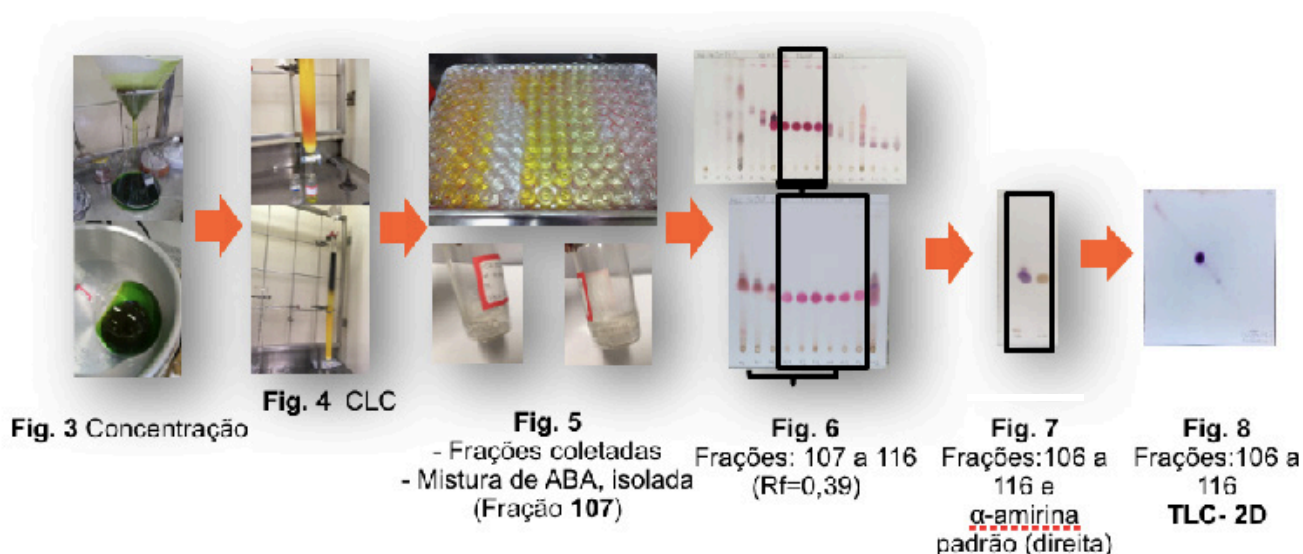
vizinha (Bamba et al, 1993; Irobi, 1992).

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Folhas de *Chromolaena odorata* (CO) coletadas no Fórum Itaboraí (FIT-Fiocruz-Petrópolis) (22°51'57.134"S; 43°18'86.719"W) foram submetidas à identificação, com exsicata depositada no Jardim Botânico do RJ, mondadas, secas em estufa à temperatura de 40°C e pulverizadas em moinho de facas.

121g do material foi submetido à extração com 1,8L de metanol por maceração dinâmica em “shaker” durante 6h. O filtrado foi concentrado sob pressão reduzida em evaporador rotatório, produzindo 12,45g de extrato (~10,3% de rendimento) (Fig. 3).

O extrato bruto metanólico de folhas (COF) obtido foi submetido às cromatografias: líquida de alta eficiência (CLAE) utilizando-se duas metodologias: (Valverde et al., 2009; Dias et al., 2011) ; líquida em coluna (CLC) (Fig.: 4), utilizando solventes em gradiente de polaridade crescente do hexano ao metanol e as frações recolhidas, em volume de ~20mL, cada (Fig.: 5), analisadas por cromatografia em camada delgada (CCD), reveladas fisicamente sob lâmpada de UV e quimicamente com solução de anisaldeído sulfúrico (Wagner & Blatt, 1996) e reunidas por semelhança cromatográfica (Fig. 6 a 8). Em seguida, essas frações também foram submetidas à CG-EM (Fig.: 9) nas condições: 60°C (10 min) a 120°C e taxa de aquecimento de 6°C/min, 120-290°C (15°C/min); 290°C (17 min); gás carreador, He, fluxo 1mL/min; Injeção da amostra: 1mg diluída em hexano; técnica de injeção *splitless*; 70eV, no modo de ionização eletrônica (EI); temperatura da fonte 200°C; *scan* mass *m/z* 40-650 e temperatura de interface, 300°C (Veiga Jr. et al., 1997).



Para o isolamento da mistura isomérica de ABA, as frações foram submetidas à cromatografia em camada delgada do tipo preparativa (CCDP) e, em seguida, visando a confirmação da sua pureza, submetida à CCD em duas dimensões (CCD 2D), e à

RMN de ^1H e ^{13}C , bem como às técnicas DEPT 135°, HSQC e HMBC.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sob reação química com solução de anisaldeído sulfúrico, a α -amirina revela coloração amarela, enquanto a β -amirina, apresenta coloração violeta. Assim, quando a mistura de ABA foi revelada, inicialmente observou-se uma coloração amarela e, logo em seguida, a coloração violeta que a sobrepôs, indicando-nos a presença de ambas as amirinas, alfa e beta (Fig.: 6 e7). A fração 107 (reunião entre 106 e 116) apresentou-se na forma de cristais aciculares difusos, com faixa de fusão entre 149,6° a 191,7°C, compatível com a mistura observada em CG-EM de seis substâncias, o que confirmou não apenas a presença das duas amirinas (55,92%), bem como de mais 4 substâncias: Taraxasterol (34,07%), espatulenol (0,25%) e 2 não identificadas (5,36 e 27,51%) (Fig. 9 e Tabela 1).

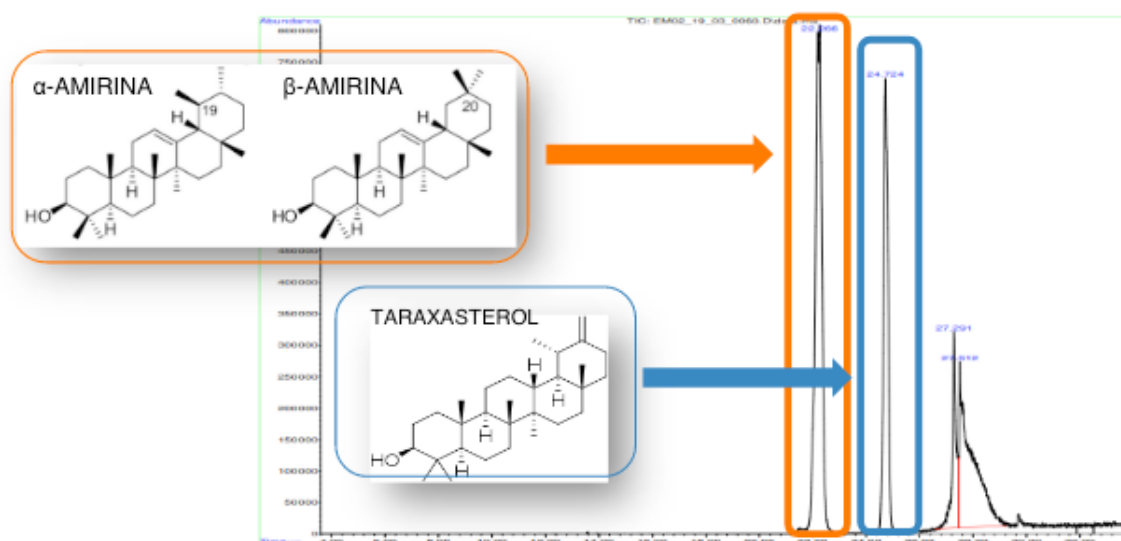


Fig. 9 -TIC da Fração 107 de COF

13,57	0,25	espatulenol
22,26	55,92	α e β-amirinas
24,72	34,07	Taraxasterol
27,29	5,36	NI
27,51	27,51	NI

Tabela 1 – Substâncias identificadas por CG-EM na Fração reunida (106-116)

As frações 106 a 116 que apresentaram a mistura binária ABA, confirmada inicialmente através de CCD, utilizando-se como padrão comercial, a α -amirina (Fig.: 7), foram reunidas, seguida de isolamento por CCDP e da confirmação do seu isolamento por CCD em duas dimensões (CCD 2D) (Fig. 8), e RMN de ^1H e ^{13}C , dos carbonos olefínicos e carbinólico de ABA (Fig.: 10 e Tabela 2).

C (Nº)	RMN ^1H (1)	RMN ^{13}C (1)	RMN ^1H	RMN ^{13}C
	500MHz; CDCl_3	500MHz; CDCl_3	400MHz; CDCl_3	400MHz; CDCl_3
C3 - carbinólico	3,16 / 3,15	79,6 / 79,3	3,18 / 3,22	78,68 / 78,70
C12 - olefínico	5,06 / 5,12	124,4 / 121,7	5,12 / 5,17	124,43 / 121,73
C13 - olefínico	-	139,5 / 145,2	-	139,6 / 145,3

Tabela 2 – Dados de RMN dos carbonos olefínicos e carbinólico de ABA

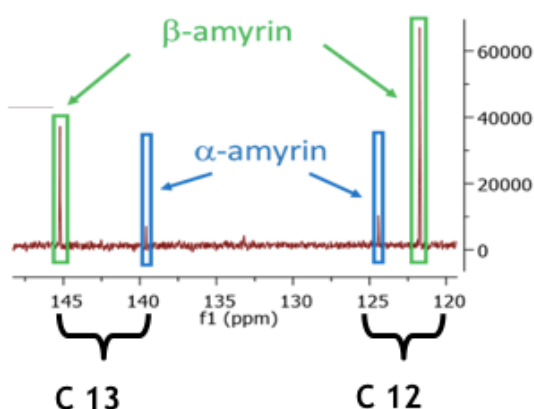


Fig. 10 - RMN ^{13}C dos carbonos olefínicos e carbinólico da mistura de ABA

4 | CONCLUSÕES

A presença de ABA permitiu sua indicação como biomarcador dos extratos alcoólicos de CO, além de justificar a utilização popular de COF, uma vez que as ações anti-inflamatória, antioxidante e antinociceptiva, tanto na dor de origem neurogênica quanto na dor de origem inflamatória descritas para os triterpenoides α e β -amirina, confirmados nas frações reunidas 106 a 116, corroboram com o uso popular dessa espécie em contusões e processos inflamatórios como sucedânea à espécie *Arnica montana*.

A análise através da RMN ^{13}C mostra-se eficaz, inequívoca e reproduzível para a caracterização, identificação e proporção dos triterpenos α e β -amirina (ABA) (1:2), ainda que em mistura binária, contribuindo especialmente quando a metodologia em CLAE não for adequada aos extratos em estudo.

Este é o primeiro relato da presença e isolamento da mistura de α e β -amirina (ABA) em *Chromolaena odorata* obtida com alto grau de pureza, caracterizada e identificada através de CG-EM e RMN ^1H e ^{13}C .

Agradecimentos: Ao Programa INOVA Fiocruz pelo apoio, fomento e bolsa concedida, ao CNPq, à Farmanguinhos e à Fiocruz.

REFERÊNCIAS

Akah, P.A. **Mechanism of Hemostatic Activity of *Eupatorium odoratum***. Int. J. Crude Drug Res., 28, 233-235. 1990

Aragão, G.F. **Atividade anti-inflamatória, anti-agregante plaquetária e efeitos centrais de alfa e beta amirina isolada de *Protium heptaphyllum* (Aubl) March**. Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil (2004)

Bamba, D., Bessiere, J.M., Marion, C., Pelissier, Y., Fourate, I. **Essential Oil of *Eupatorium odoratum***. Planta Medica, 59, 184-185. 1993

Carvalho, T.S.; Oliveira, T.B.; Souza, S.P.; Valverde, S.S. **Chemistry of *Eupatorium odoratum* (Asteraceae)**, a Brazilian Arnica. Oral Presentation. III Simpósio Internacional de Plantas Medicinais e Nutracêuticos (3ISMNP). Aracaju. SE, Brasil. 2012

Dias, M.O., Hamerski, L., Pinto, A.C. **Separação Semipreparativa de α e β -Amirina por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência**. Quím. Nova, 34(4), 704-706. 2011

Irobi, O.N. **Activities of *Chromolaena odorata* (Compositae) leaf extract against *Pseudomonas aeruginosa* and *Streptococcus faecalis***. J. Ethnopharmacol., 37, 81-83. 1992

Jäger, S., Holger, T., Kopp, T., Laszczyk, M.N., Scheffler, A. Gustav, C. **Pentacyclic Triterpene Distribution in Various Plants – Rich Sources for a New Group of Multi-Potent Plant Extracts**. Molecules. 14, 2016-2031; doi:10.3390/molecules14062016. 2009

Man, N.B.C. **Phytochemical Analysis of the Leaves of *Chromolaena odorata* (Asteraceae)** Bachelor of Science (Hons.) Chemistry Faculty of Applied Sciences University Teknologi Mara. 2010.

Melo, C.M. Neves, K.M.M.B., Morais, T.C., Rao, V.S., Santos, F.A., Brito, G.A.B. **α , β -amyrin,**

a natural triterpenoid ameliorates L-arginine-induced acute pancreatitis in rats. World J Gastroenterol. 14; 16(34): 4272–4280.doi: 10.3748/wjg.v16.i34.4272. 2010

Oliveira, F.A., Chaves, M.H., Almeida, F.R., Lima, R.C., Jr, Silva, R.M., Maia, J.L. **Protective effect of alpha- and beta-amyrin, a triterpene mixture from *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. trunk wood resin, against acetaminophen-induced liver injury in mice.** J Ethnopharmacol 98: 103–108. 2005

Oliveira, F.A., Lima-Junior, R.C., Cordeiro, W.M., Vieira-Junior, G.M., Chaves, M.H., Almeida, F.R. **Pentacyclic triterpenoids, alpha,beta-amyrins, suppress the scratching behavior in a mouse model of pruritus.** Pharmacol Biochem Behav 78: 719–725. 2004a

Oliveira, F.A., Vieira-Junior, G.M., Chaves, M.H., Almeida, F.R., Santos, K.A., Martins, F.S. **Gastroprotective effect of the mixture of alpha- and beta-amyrin from *Protium heptaphyllum*: role of capsaicin-sensitive primary afferent neurons.** Planta Med 70: 780– 782. 2004b

Otuki, M.F., Ferreira, J., Lima, F.V., Meyre-Silva, C., Malheiros, A., Muller, L.A. **Antinociceptive properties of mixture of alphaamyrin and beta-amyrin triterpenes: evidence for participation of protein kinase C and protein kinase A pathways.** J Pharmacol Exp Ther 313: 310–318. 2005a.

Otuki, M.F., Vieira-Lima, F., Malheiros, A., Yunes, R.A., Calixto, J.B. **Topical antiinflammatory effects of the ether extract from *Protium kleinii* and alpha-amyrin pentacyclic triterpene.** Eur J Pharmacol., v. 507(1-3), 253-259. 2005b

Prawiradiputra, B.R. & Rinyuh, Ki. ***Chromolaena odorata* (L) R M King dan H Robinson: Gulma padang rumput yang merugikan Wartazoa.** 17 (1). 2007

Uritu, C.M. Mihai, C.T., Stanciu, G-D., Alexa-Stratulat, T., Luca, A., Leon-Constantin, M.M., Stefanescu, R., Bild, V., Melnic, S., Tamba, B. **Medicinal Plants of the Family Lamiaceae in Pain Therapy: A Review.** Pain Res Manag.: 7801543. doi: 10.1155/2018/7801543. 2018

Vaisakh, M. N. & Pandey, A. **Pharmacognostic study of leaves of *Chromolaena odorata*.** UNM International Journal of Pharmaceutical Research and Development (IJPRD). 2012

Vázquez, L.H.; Palazon, J., Navarro-Ocaña, A. **The Pentacyclic Triterpenes, α - and β -amyrins: A Review of Sources and Biological Activities.** Disponível em: www.intechopen.com. Acesso em: set, 2019

Veiga Jr, V.F., Patitucci, M.L., Pinto, A.C. **Controle de Autenticidade de Óleos de Copaíba Comerciais por Cromatografia Gasosa de Alta Resolução.** Quím. Nova, 20(6), 612-615. 1997.

Vitor, C.E., Figueiredo, C.P., Hara, D.B., Bento, A.F., Mazzuco, T.L., Calixto, J.B. **Therapeutic action and underlying mechanisms of a combination of two pentacyclic triterpenes, α and β -amyrin, in a mouse model of colitis.** British Journal of Pharmacology. 157, 1034–1044. 2009

Wagner, H.; Bladt, S. **Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas.** 2^a ed., München: Germany. 1996

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ação antimicrobiana 1, 7, 12, 26, 55, 72, 81, 97

Ação fotoprotetora 6, 13, 15, 22, 24

Antibiograma 26, 31, 76

Anti-inflamatória 7, 3, 15, 47, 48, 50, 55, 77, 84, 85, 90, 97

Antimicrobiana 5, 7, 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 26, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 47, 48, 51, 55, 72, 73, 76, 77, 81, 85, 93, 97, 108, 109, 110

Antioxidante 5, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 30, 72, 73, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 90

Antiúlcera 7, 47, 48

Araçá 58, 59, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 68, 69

Atividade anti-inflamatória 3, 15, 48, 90

Atividade antimicrobiana 1, 3, 5, 7, 8, 11, 26, 28, 29, 32, 34, 35, 37, 48, 51, 55, 76, 93, 97, 110, 108, 109

B

Biomarcadores 84

Buriti 26, 27, 29, 33, 34, 35, 37

C

Cerrado 26, 27, 29, 47, 48, 58, 59, 69, 70, 86

Chromolaena odorata 84, 85, 86, 87, 90, 91

Composição do leite 94, 105

Concentração inibitória mínima 26, 29, 31, 32, 33, 34, 51, 55

Contagem de bactéria total 94

Copaíba 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 91, 93, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110

Copaifera langsdorffii 6, 7, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 93, 94, 97

D

Disco-difusão 1, 2, 5, 6, 35, 76

Disco-difusão 5

Disco-Difusão 76

E

Estudo químico 12, 47, 49, 55, 110

Extrato aquoso 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 108

F

Fitoquímica 2, 21, 25, 40, 41, 43, 44, 72, 74, 95, 96, 97

Fitoterápico 40

Flavonoides 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 72, 81, 96

Fotoproteção 13, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Frutos exóticos 58, 59

G

Gentamicina 29, 93, 94, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108

H

Hibiscus sabdariffa 72, 73, 74, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83

I

In vitro 7, 9, 11, 17, 18, 21, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 34, 57, 36, 76, 82, 97

J

Jacarandá 48

L

Leite 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 30, 36, 39, 93, 94, 95, 97, 98, 103, 104, 105, 106, 108, 109

M

Machaerium eriocarpum 7, 47, 48, 49, 56

Malvaceae 79, 82

marolo 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71

Mastite bovina 2, 3, 5, 9, 10, 11, 34, 35, 36, 97, 109, 110

Microbiologia 9, 72, 37

Mista 58, 59

O

Óleo de copaíba 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 28, 33, 34, 35, 37, 93, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 110

Óleo medicinal 2, 94

Óleos essenciais 5, 12, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 58, 93, 95, 96, 110

P

Padronização de extratos 84

Plantas medicinais 11, 26, 36, 40, 46, 108, 109, 110

Produtos fitoterápicos 40, 41, 43, 45

R

Radiação ultravioleta 13, 14

Revisão narrativa 40, 41

Revisão narrativa 40

S

Saúde humana 39, 40, 73

Staphylococcus aureus 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 48, 51, 97, 108, 109, 110

T

Terapia alternativa 1, 2, 3, 27, 94

Tucumã 26, 27, 30, 31, 33, 34, 35

V

Variabilidade química 59

Voláteis 28, 58, 59

 **Atena**
Editora
2 0 2 0