

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 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

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 547

QUÍMICA E AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTI-INFLAMATÓRIA, ANTIÚLCERA E ANTIMICROBIANA:

Machaerium eriocarpum 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 658

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 772

ESTUDO QUÍMICO E BIOLÓGICO DO EXTRATO AQUOSO *HIBISCUS SABDARIFFA* (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 884

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

Temistocles Barroso de Oliveira
Lucas Gomes Bezerra
Simone Sacramento Valverde

DOI 10.22533/at.ed.0012009048

CAPÍTULO 993

ÓLEO ESSENCIAL DE COPAÍBA (*COPAIFERA LANGSDORFFII* 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

ESTUDO QUÍMICO E BIOLÓGICO DO EXTRATO AQUOSO *HIBISCUS SABDARIFFA* (MALVACEAE)

Data de aceite: 26/03/2020
Data de submissão: 08/01/2020

Davi Vicente dos Santos (autor)

Universidade federal do Rio de Janeiro
Fundão - Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/4850826170166040>

Marcia Maria Dourado Maranhão

Centro Universitário Estadual da Zona Oeste
Campo Grande – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/7037740958582472>

Naomi Kato Simas

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Fundão – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/7460060045516567>

Taiane Borges Machado Silva

Centro Universitário Estadual da Zona Oeste
Campo Grande – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/9482174552139891>

Gláucio Diré Feliciano

Centro Universitário Estadual da Zona Oeste
Campo Grande – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/7179565411550967>

Alaíde de Sá Barreto

Centro Universitário Estadual da Zona Oeste
Campo Grande – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/4788272992943811>

RESUMO: O *Hibiscus sabdariffa*, popularmente

conhecido como hibisco, vinagreira ou quiaboda-guiné é uma planta que tem ganho um grande interesse nas pesquisas da área acadêmica. Muito provavelmente devido a sua propriedade antioxidante. O perfil fitoquímico preliminar do extrato aquoso dos cálices de *Hibiscus sabdariffa* apresentou flavonoides, antocianinas, cumarinas e saponinas. O potencial antioxidante foi de 324,95 mM Trolox/g medido por ABTS. A dose letal (DL₅₀) do extrato foi superior a 1000 ppm, se mostrando segura. O extrato apresentou ação antimicrobiana na dose de 24µL e sinergismo quando associado a discos de cloranfenicol em cepas de *Escherichia Coli* selvagem (AB 1157).

PALAVRAS-CHAVE: *Hibiscus sabdariffa*, fitoquímica, antioxidante, microbiologia.

CHEMICAL AND BIOLOGICAL STUDY OF WATER EXTRACT *HIBISCUS SABDARIFFA* (MALVACEAE)

ABSTRACT: *Hibiscus sabdariffa*, popularly known as hibiscus, vinegar or guinea okra, is a plant that has gained a great deal of interest in academic research. Most likely due to its antioxidant property. The preliminary phytochemical profile of the aqueous extract of the chalice of *Hibiscus sabdariffa* presented flavonoids, anthocyanins, coumarins and

saponins. The antioxidant potential was 324.95 mM Trolox / g as measured by ABTS. The lethal concentration (LC₅₀) of the extract was higher than 1000 ppm and was shown to be safe. The extract showed 24 µL antimicrobial action and synergism when associated with chloramphenicol disks in strains of wild *Escherichia coli* (AB 1157).

KEYWORDS: *Hibiscus sabdariffa*, phytochemical, antioxidant, microbiology.

INTRODUÇÃO

Desde os tempos antigos, o ser humano tem procurado na natureza, componentes que possam ajudar no tratamento ou na cura das doenças. No início, o homem observando os animais, percebeu que estes comiam certas plantas quando estavam sentindo alguma dor ou mal-estar, isto ocorria de forma instintiva. É importante salientar que na época ainda não havia muita compreensão sobre doenças (SALEM, 2014). Além disso, não se sabia quais plantas poderiam ou deveriam ser usadas. Tudo se baseava em experiências empíricas. Posteriormente, informações científicas auxiliaram na elucidação sobre o caráter benéfico e maléfico dos produtos oriundos das plantas no combate das doenças (SILVA *et al*, 2018).

A descoberta dos componentes presentes em plantas medicinais bem como seus mecanismos de ação biológica, vem sendo um dos maiores desafios para a química, bioquímica e a farmacologia (HAMIDI, 2014). Contudo, apesar do aumento de estudos nesta área, o que se observa é que apenas cerca de 20 % das espécies vegetais existentes foram estudadas quanto ao seu potencial medicinal) Entre as propriedades farmacológicas estudadas em produtos naturais estão à ação antioxidante e antimicrobiana. A avaliação desta atividade tem sido uma questão importante considerando sua importância sobre a saúde humana, uma vez que os agentes antioxidantes naturais apresentam baixo risco à saúde, quando comparados aos sintéticos que apresentam efeito tóxico (LEITE *et al*, 2013).

A espécie *Hibiscus sabdariffa* (hibisco) tem se mostrado de grande interesse acadêmico e comercial devido ao seu poder antioxidante. É considerado um alimento funcional nos países da África e Ásia. Na Índia e no México as infusões preparadas com o cálice do mesmo são tradicionalmente usadas pela sua atividade diurética, anticolesterolêmica, febrífuga, anti-hipertensiva e aumento do peristaltismo intestinal (DA-COSTA-ROCHA *et al.*, 2014; PEREIRA, 2012).

Embora se tenham vários estudos relatando o uso do *Hibiscus sabdariffa*, ainda não foram descritos na literatura ou bem relatados sua ação antioxidante; ação bactericida em culturas na presença e na ausência de agentes redutores e outros antimicrobianos; determinação dos compostos fenólicos majoritários, bem como, bioensaios de toxicidade sobre *Artemia salina* Leach.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Laboratório de Análises Químicas e Biológicas (LAQB) da Universidade Estadual da Zona Oeste (UEZO) em Campo Grande/ RJ. As flores de Hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) foram doadas pela empresa Interflora, sendo colhidas e desidratadas no Egito.

EXTRATO AQUOSO

Inicialmente foram separados parte do cálice de hibisco (30,0 g) em BALANÇA semi analítica (classe II Bel Mark 2500). Em seguida, o cálice de hibisco (30,0 g) foi triturado, a seco, em um liquidificador (10 min). O extrato aquoso do cálice de hibisco foi obtido por infusão em um becker com 500 mL de água destilada quente (70 °C). Após 30 minutos, o extrato aquoso; foi filtrado e guardado em potes de vidro com tampa de rosca envelopados em papel alumínio (ALMEIDA, 2018). O extrato foi congelado (24 horas) e em seguida foi liofilizado (Liofilizador, LIOTOP 220) a uma temperatura de -80°C até massa constante

AVALIAÇÃO FITOQUÍMICA PRELIMINAR

Realizado usando metodologia descrita por Trease e Evans (1984), no qual liofilizado é submetido a reagentes para detecção de possíveis metabólitos secundários presentes no extrato, indicados pela presença ou ausência de reação característica.

DETERMINAÇÃO DA DOSE LETAL (DL₅₀)

O ensaio de toxicidade dos extratos adaptado do método descrito por Meyer e colaboradores (1982) utilizando o microcrustáceo *Artemia salina*. Meyers e colaboradores identificaram a correlação da toxidez e a dose letal, DL₅₀, apresentando pelo extrato de plantas em modelo de *Artemia salina*. Desde então é considerado que valores acima de 1000 ppm são considerados não tóxicos e valores inferiores são considerados potencialmente tóxicos (abaixo de 999 ppm) ou tóxicos (abaixo de 100 ppm). Dez microcrustáceos de *A. salina* foram transferidos para 12 tubos contendo solução água do mar (pH= 8-9) e concentrações diferente de extrato aquoso. O conjunto foi incubado sob luz artificial durante 24 horas. Os grupos (triplicata) foram montados da seguinte maneira:

- Grupo 1: Grupo controle preparado contendo apenas os metanúplios e água artificial do mar.
- Grupo 2: extrato de hibisco diluído a 10 ppm (parte por milhão) e volume final de 10 mL foi completado com água artificial do mar,
- Grupo 3: extrato 100 ppm e volume final de 10 mL foi completado com água artificial do mar,

- Grupo 4: extrato 1000 ppm e volume final de 10 mL foi completado com água artificial do mar,

Após 24 horas foi realizada a contagem do número de metanúplios vivos e mortos para determinação da DL₅₀. O resultado foi interpretado em valores de DL₅₀ com a porcentagem, indivíduo e concentração do composto testado. Para isso, utilizou-se o método SPEARMAN KARBBER como análise para obtenção das DL (concentração letal média) e respectivos intervalos de confiança $p < 0,5$.

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE PELO MÉTODO ABTS

O método de redução do radical ABTS foi realizado conforme metodologia descrita por RE e colaboradores (1999). O método de redução do radical ABTS é um dos métodos mais utilizados para medir a atividade antioxidante através da captura do radical 2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) (ABTS). Com essa metodologia, pode-se medir a atividade de compostos de natureza hidrofílica e lipofílica (KUSKOSKI *et al.*, 2005). A absorvância foi medida utilizando um espectrofotômetro IL-592 KASUAKI, no tempo de 7 minutos após a adição da amostra. O resultado foi expresso em TEAC (atividade antioxidante equivalente a trolox [6-hydroxy- 2,5,7,8-tetramethylchromo-2-carboxylic acid]). A curva padrão foi construída com 0,0101g de trolox e vitamina E diluída em 0,02L de água deionizada nas concentrações de 20.18 μM ; 40.35 μM ; 80.71 μM ; 403.53 μM e 807.06 μM . O extrato aquoso liofilizado de Hibiscus foi homogeneizado em água destilada, agitado por 30 minutos em um vortex a 3300 RPM durante 6 minutos e adicionado de 250 μL de ABTS em ambiente escuro e repouso por mais 6 minutos. A absorvância foi lida em 734 nm. Todas as análises foram realizadas em triplicata e o resultado expresso em média \pm desvio padrão.

Após o preparo do radical, foi preparada uma solução de persulfato potássico (Sigma Aldrich, USA) e 10 mL de persulfato misturados, homogeneizados e mantidos num frasco âmbar pelo mínimo de 16 h protegido da luz (KUSKOSKI *et al.*, 2005).

Para o ensaio da amostra, foi pipetada uma alíquota de 200 μL do radical formado e diluído em 10 mL de etanol 96° P.A. Medidas de absorvância em cubetas de 10 mm a 734 nm foram realizadas para certificação da densidade óptica em torno de $0,700 \pm 0,02$ e a curva padrão foi preparada com 0,0101g do análogo hidrossolúvel da vitamina E, Trolox (6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-ácido carboxílico; Sigma Aldrich, USA), dissolvido em 0,02L água deionizada (2018 mM = 0,002 mol/L), nas concentrações de 20,18 mM; 40,35 mM; 80,71 mM; 403,53 mM e 807,06 mM. Utilizou-se as concentrações de Trolox para construir uma curva de calibração.

O extrato aquoso de hibisco foi homogeneizado em água deionizada, agitados por 30 minutos em agitador para tubo tipo vortex 3300 rotações por minuto (rpm), com 250 μL de solução ABTS⁺ durante 6 minutos no escuro a 600 rpm. Em seguida, foi realizada a leitura da absorvância a 734 nm.

Diferenças entre as médias no nível de 5% ($P < 0,05$) foram consideradas

significantes. Admitiram-se resultados com coeficiente de variação (CV) abaixo de 10%.

TESTE DE SENSIBILIDADE PERANTE ANTIMICOBRIANOS E AGENTES REDUTORES (DISCO-DIFUSÃO)

A atividade antimicrobiana foi verificada *in vitro* pelo método de disco-difusão em disco de papel, também conhecido por Teste de Sensibilidade (HEATLEY, 1944) a Antimicrobianos (TSA). O princípio da técnica consiste no preparo e inoculação de uma suspensão de bactérias de cultivo recente na superfície de uma placa de Agar Mueller Hinton. Após a semeadura do inócuo bacteriano, dispersamos os discos de papel-filtro impregnados com os antimicrobianos e agentes redutores em concentrações pré-estabelecidas, incubando-os em estufa por 24h, onde analisamos o padrão de crescimento ou inibição ao redor de cada disco (BALOURI *et al*, 2016).

O experimento foi conduzido, utilizando-se as cepas de *Escherichia coli* AB1157, colônias provenientes de cultivo bacteriano recente de 18 às 24h, isoladas a partir de meios de cultura não seletivos, suspensas em ambiente estéril em 5mL de solução salina (Solução fisiológica estéril de NaCl 0,9%) até a obtenção de uma turvação compatível comparada com um tubo aferido na escala 0,5 de Mac Farland (1×10^6 UFC/mL).

Utilizou-se no plaqueamento, placas de petri de 150 mm, contendo 50 mL de meio ágar onde foram preparadas 15 placas, separadas em 4 grupos de 5 discos e um grupo de 3 discos, todos em triplicata, perfazendo um total de 23 discos. (PEIXOTO *et al.*, 2014).

Ao término desta etapa as placas foram armazenadas em estufa bacteriológica (Solab, SL-101) por 24h a 35°C. Na leitura dos resultados foi utilizada uma régua para medição de halos em antibiograma da marca Laborclin. O protocolo do procedimento acima foi adotado para a cepa AB1157.

Os resultados obtidos foram analisados e as médias aritméticas foram comparadas no intuito de avaliar a proporcionalidade entre volume, tratamentos dos compostos associados ao extrato aquoso de *Hibiscus sabdariffa* e o desvio padrão do diâmetro do halo de inibição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho teve por intuito avaliar as ações do *Hibiscus sabdariffa* (Hibisco) através da análise do extrato aquoso, por se assemelhar muito mais ao uso cotidiano da população e viabilizando sua utilização.

TESTES FITOQUÍMICOS PRELIMINARES

O extrato aquoso das folha de *Hibiscus sabdariffa* foram submetidos a uma série de reações químicas, no intuito de caracterizar a presença de terpenóides), esteróides

(positivo, se mudança de cor para o verde), flavonóides (surgimento de cor vermelha para flavonóides), taninos (positivo se mudança de coloração para azul ou preto-esverdeado) , cumarinas (positivo se mudança do meio para amarelo) , saponinas (positivo se apresentar espuma) e glicosídeos (positivo se houver aparecimento da cor verde azulada) , segundo metodologia descrita por Trease & Evans (1984). Em via de regra, a tabela 1, confirma certos pressupostos e características exaltadas ao *Hibiscus sabdarifa*, devido a presença de flavonóides que estão interligados a ação antioxidante, anti-inflamatória e antitumoral (MACHADO, 2008), das cumarinas que podem apresentar atividade anticancerígenas, antimicrobiana e moluscicida (GASPAROTTO *et al*, 2005) e as saponinas com vários estudos demonstrando sua atividade larvicida, inclusive sob larvas do *Aedes aegypti* – causador da dengue (GARCEZ, 2013).

Constituinte	Resultado
Flavonoides	Positivo
Esteroides	Negativo
Taninos	Negativo
Cumarinas	Positivo
Saponinas	Positivo
Glicosídeos	Negativo
Terpenoides	Negativo

Tabela 1 -Resultado dos testes fitoquímicos

ENSAIO DE TOXICIDADE

Atualmente, o teste de letalidade utilizando-se *Artemia salina* é usado para identificar o efeito citotóxico de compostos químicos ou fitoquímicos. Este consiste em um teste preliminar na triagem de extratos aquosos ou metanólicos, toxinas, pesticidas e outros (SARAH, 2017). Verificou-se que o extrato aquoso de *Hibiscus sabdarifa* não apresentou toxicidade frente a *Artemia salina*, uma vez que a concentração de 1000 ppm não conseguiu matar 50% dos indivíduos. Segundo Meyer (1982), são consideradas tóxicas substâncias que apresentam valores de DL₅₀ abaixo de 1000 ppm. O motivo que corrobora a observação da baixa toxicidade do Hibisco sobre A.

salina é o fato do cálice da planta ser comumente utilizada na alimentação tradicional de vários povos (ADESOKAN, 2013).

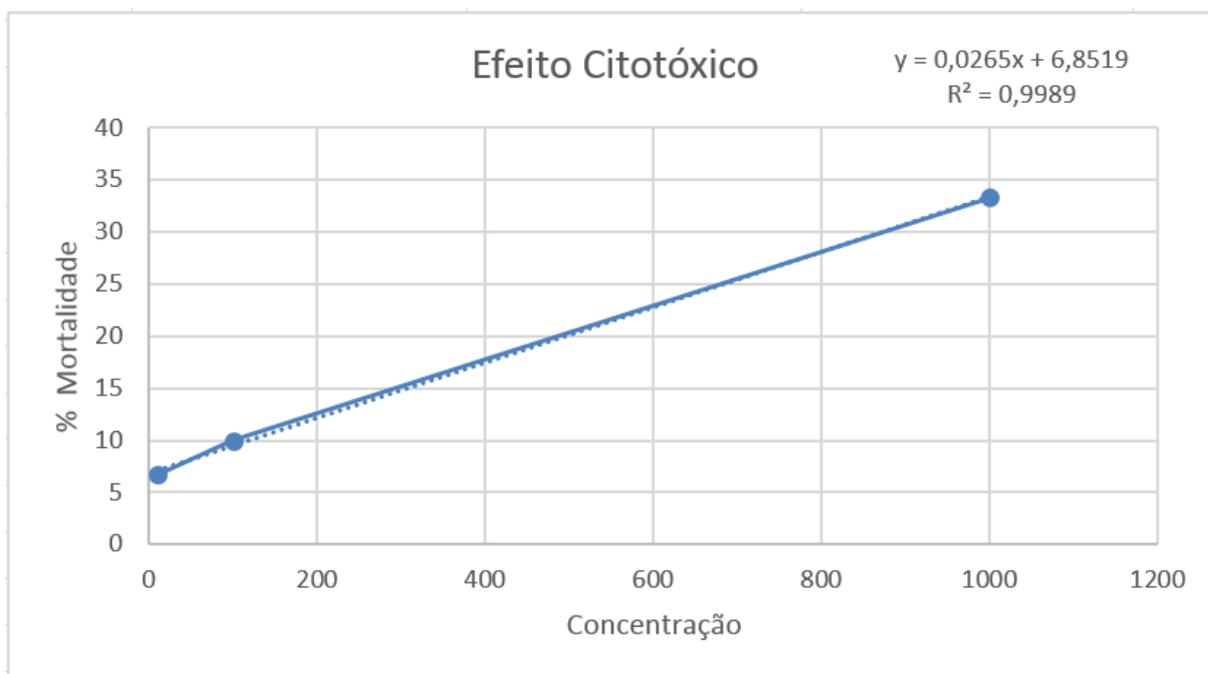


Figura 1- Curva DL₅₀ para o extrato aquoso de *Hibiscus sabdariffa*

Dados: porcentagem de náuplios de *Artemia salina* mortos em relação ao aumento de concentração do extrato aquoso evidenciados pela linha azul no gráfico (concentrações 10, 100 e 1000 mg/mL). A DL50 é observada é superior a 1000 ppm PROBIT.

ENSAIO COM REDUÇÃO DO RADICAL ABTS EM TEAC

Uma das estratégias para se avaliar o potencial antioxidante do cálice de Hibisco foi utilizar o método ABTS⁺. Este método tem por finalidade avaliar a captura de radicais livres. A vantagem do ABTS em vista de outros testes que existem para identificar a atividade antioxidante consiste na sua simplicidade, que pode entrar na rotina de qualquer laboratório bem como de inibir processos oxidativos orgânicos vistos em plantas. De acordo com BORGES (2011) os efeitos defensivos de antioxidantes naturais em frutas e vegetais estão relacionados a três grandes grupos: ácido ascórbico e fenólicos como antioxidantes hidrofílicos e carotenóides como antioxidantes lipofílicos. O valor TEAC caracteriza a capacidade da amostra testada em reagir com o radical ABTS⁺.

O valor encontrado foi de 324,95 mM Trolox/g, que se faz justificado por ser um resultado bem similar ao encontrado por SAYARGO-AYERDI (2007). Este potencial pode ser considerado baixo devido ao modo como foi obtido. Ramos (2011) realizou uma análise antioxidante no extrato aquoso e no extrato etanólico do *Hibiscus sabdariffa*. Ele verificou que o extrato etanólico apresentou 263% de atividade antioxidante. Tal

fator pode ser explicado devido ao poder extrator do solvente etanólico ter possibilitado a extração de uma maior quantidade de compostos bioativos. Além disso, a literatura cita que os valores da atividade antioxidante em extratos de *H. sabdariffa* variam de acordo com a origem geográfica da planta (ZHEN et al., 2016), processos de adubação (RAMOS et al., 2011) e métodos de extração (MACIEL et al., 2018). Logo, não podemos descartar a ação destes fatores abióticos na composição do extrato. Em contrapartida o resultado se mostra bem positivo quando comparado a outras espécies da família Malvaceae com extração aquosa. Segundo os achados de OLIVEIRA (2012), ao pesquisar o potencial antioxidante da *Sidastrum micranthum*, *Wissadula periplocifolia*, e *Sida rhombifolia* apresentando TEAC 35.503 mM Trolox/g, 83.15 mM Trolox/g, 67.67 mM Trolox/g, respectivamente.

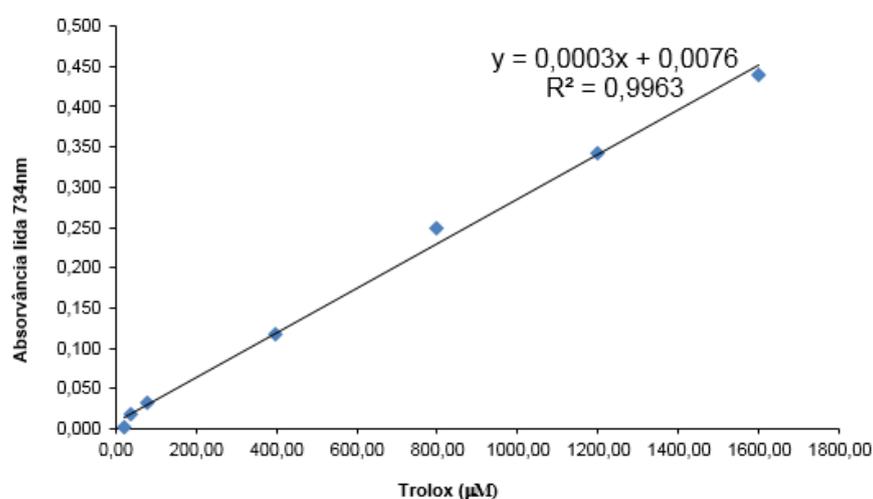


Figura 2- Curva analítica do trolox para determinar a atividade antioxidante pelo método ABTS.

TESTE DE SENSIBILIDADE PERANTE ANTIMICROBIANOS

Muitos extratos de plantas medicinais possuem expressivas propriedades antimicrobianas, no entanto, a maioria delas permanece inexplorada. Neste estudo, foi observado, a partir das análises dos resultados obtidos que as amostras de um extrato aquoso do cálice de *Hibiscus sabdariffa* exercem efeito citotóxico dependente de concentração sobre as cepas bacterianas de *Escherichia coli* AB 1157, uma vez que foi observado halo de inibição a partir da concentração de 24 µL. Resultado em conformidade e até com maior halo que os encontrado por ALMEIDA (2018) que fez o mesmo teste porém utilizando a cepa BW 9091, knockout para o gene xthA, responsável pelo sistema de reparo provindo de danos oxidativos no DNA bacteriano, mais precisamente, em fase exponencial de crescimento.

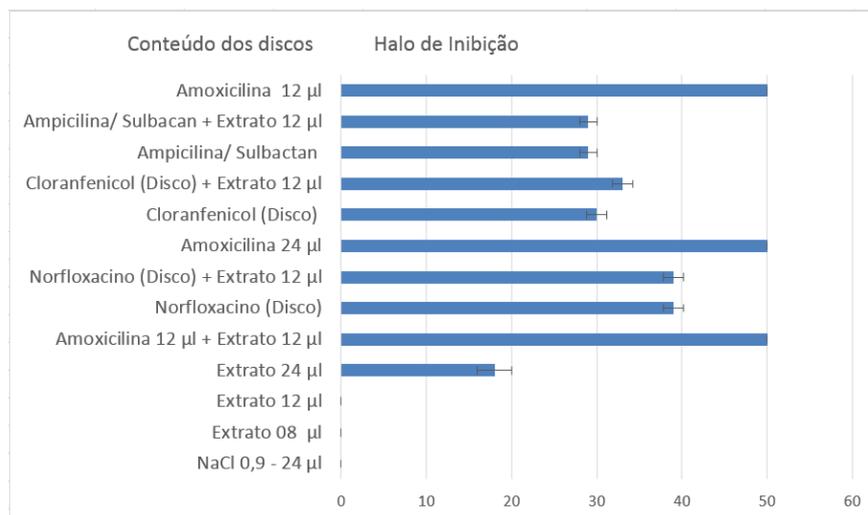


Figura 3- Correlação dos diversos tratamentos* utilizando diferentes volumes, associados ou não ao extrato aquoso de *Hibiscus sabdariffa* e os halos de inibição de crescimento bacteriano para a cepa *E. coli* AB AB1157.

*Dados constantes no eixo das abscissas: 24 µL de Cloreto de Sódio (NaCl 0,9% P/V); 8 µL de Extrato Aquoso; 12 µL de Extrato Aquoso; 24 µL de Extrato Aquoso; 12 µL de Amoxicilina (50 mg / mL); 12 µL de Amoxicilina + 12 µL de Extrato Aquoso; Disco de Norfloxacino + 12 µL de extrato; 24 µL de Amoxicilina; Disco de Cloranfenicol (30 µg/mL); Disco de Cloranfenicol + 12 µL de Extrato Aquoso; Disco de Ampicilina associada a Sulbactan (20 µg/mL); Disco de Ampicilina associada a Sulbactan + 12 µL de Extrato Aquoso. No eixo das ordenadas encontramos os valores dos halos de inibição em milímetros.

O extrato de *Hibiscus sabdariffa* se mostrou brandamente eficaz quando associado a antibióticos inibidores da síntese de proteínas, tal qual o cloranfenicol, um agente bacteriostático de amplo espectro, potente inibidor da síntese proteica bacteriana.

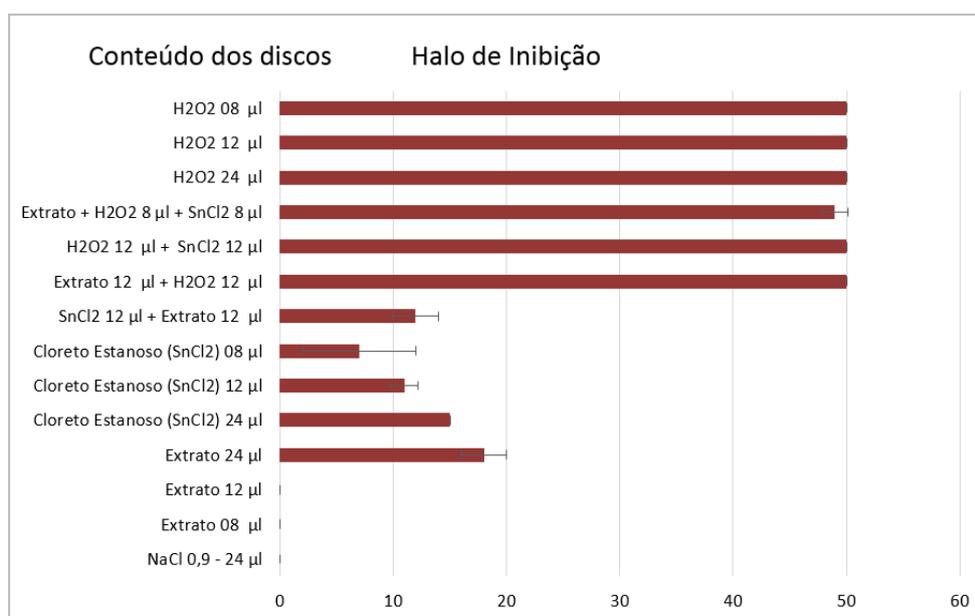


Figura 4 - Correlação dos diversos tratamentos* utilizando diferentes volumes, associados ou não ao extrato aquoso *in natura* de *Hibiscus sabdariffa* e os halos de inibição de crescimento bacteriano para cepa AB 1157

*Dados constantes no eixo das abscissas: 24 µL de Cloreto de Sódio (NaCl 0,9% P/V); 8

12 µL de Extrato Aquoso; 12 µL de Extrato Aquoso; 24 µL de Extrato Aquoso; 24 µL de Cloreto Estanoso (SnCl₂) a 5 mg / mL; 12 µL de Cloreto Estanoso; 8 µL de Cloreto Estanoso; 12 µL de Cloreto Estanoso + 12 µL do Extrato Aquoso; 12 µL de Extrato Aquoso + 12 µL de Peróxido de Hidrogênio (H₂O₂ 3% V/V); 12 µL de Peróxido de Hidrogênio + 12 µL de Cloreto Estanoso; 8 µL de Extrato Aquoso + 8 µL de Cloreto Estanoso + 8 µL de Peróxido de Hidrogênio; 24 µL de Peróxido de Hidrogênio; 12 µL de Peróxido de Hidrogênio; 8 µL de Peróxido de Hidrogênio. No eixo das ordenadas encontramos os valores dos halos de inibição em milímetros.

Avaliando o potencial citotóxico e genotóxico do extrato, foi usado como controles positivos o SnCl₂ (cloreto estanoso), um sal de estanho que é um agente redutor capaz de se ligar ao DNA e produzir espécies reativas de oxigênio conforme reação de Fenton e o H₂O₂ (peróxido de hidrogênio), substância quando isolada é inócua, mas capaz de formar radical OH• com metais de transição e frequentemente gera mutação no DNA, pois pode se difundir facilmente através das membranas celulares como a membrana do núcleo (BARREIROS et al., 2006).

Não foi possível a quantificação dos resultados dos testes de extrato associados aos agentes redutores cloreto estanoso e peróxido de hidrogênio pois ambos mesmo isolados atingiram a concentração inibitória máxima, passando dos 50 mm de halo, sendo impossível uma comparação exata. Se faz necessário novos testes com concentrações diminutas.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir a presença dos metabólitos secundários flavonoides, saponinas e cumarinas. O potencial antioxidante foi de 324,95 mM Trolox/g medido por ABTS.

A dose letal (DL₅₀) do extrato foi superior a 1000 ppm, se mostrando segura.

O extrato apresentou ação antimicrobiana na dose de 24µL e sinergismo quando associado a discos de cloranfenicol em cepas de *Escherichia Coli* selvagem (AB 1157) e atividade sinérgica com antibióticos inibidores da síntese de proteínas (Cloranfenicol) e em associação com Cloreto Estanoso (SnCl₂), sendo necessário novos testes para a identificação da ação conjunta com amoxicilina e peróxido de hidrogênio (H₂O₂) já que ambas apresentam um halo extenso, maior que 50 milímetros.

REFERÊNCIAS

ADESOKAN, I. A. Abiola, O. P., Adigun, M. O., & Anifowose, O. A. **Analysis of quality attributes of *Hibiscus sabdariffa* (zobo) drinks blended with aqueous extract of ginger and garlic.** African Journal of Food Science, v. 7, n. 7, p. 174-177, 2013.

ALMEIDA, P. S. ; NASCIMENTO, C.C.H.C. ; Nascimento, S. F. ; Gomes M. Luisa ; Vasconcelos, S.D. D. de ; Azevedo, L.A.C. ; STEPHENS, P. R. S. ; Diré, G. F. ; Barreto, A. S. **Evaluation of the antioxidant, antimicrobial, cytotoxic and genotoxic activities of the aqueous extract of calices of *Hibiscus sabdariffa* linn.** European journal of biomedical and pharmaceutical sciences, v. 5, p. 31-44, 2018.

BARREIROS, A. L. B. S.; DAVID, Jorge M.; DAVID, Juceni P. **Estresse oxidativo: relação entre**

- geração de espécies reativas e defesa do organismo.** Química nova, v. 29, n. 1, p. 113, 2006.
- BOLOURI M, Mohammad R; VILCINSKAS, Andreas; RAHNAMAEIAN, M. **Cooperative interaction of antimicrobial peptides with the interrelated immune pathways in plants.** Molecular plant pathology, v. 17, n. 3, p. 464-471, 2016.
- BORGES, L. L. **Uma abordagem sobre métodos analíticos para determinação da atividade antioxidante em produtos naturais.** Enciclopédia Biosfera, v. 7, n. 12, p. 1-20, 2011.
- DA-COSTA-ROCHA, Inês, I, Bonnlaender, B., Sievers, H., Pischel, I., & Heinrich, M I. **Hibiscus sabdariffa L.—A phytochemical and pharmacological review.** Food chemistry, v. 165, p. 424-443, 2014.
- EVANS, William Charles. **Trease and evans' pharmacognosy E-book.** Elsevier Health Sciences, 1984.
- GARCEZ, W. S. **Substâncias de origem vegetal com atividade larvicida contra Aedes aegypti.** Revista Virtual de Química, v. 5, n. 3, p. 363-393, 2013.
- HAMIDI, M.; JOVANOVA, Blagica; PANOVSKA, T. **Toxicological evaluation of the plant products using Brine Shrimp (Artemia salina L.) model.** Macedonian Pharm Bull, v. 60, n. 1, p. 9-18, 2014.
- KUSKOSKI, E. M; Asuero, A. G., Troncoso, A. M., Mancini-Filho, J., & Fett, R. **Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos.** Food Science and Technology, v. 25, n. 4, p. 726-732, 2005.
- LEITE, NADGHIA F. SOBRAL-SOUZA, C. E., ALBUQUERQUE, R. S., BRITO, D. I., LAVOR, A. K., ALENCAR, L. B. CUNHA, F. A. **Actividad antiparasitaria in vitro citotóxica de cariofileno y eugenol contra Trypanosoma cruzi y Leishmania brasiliensis.** Revista Cubana de Plantas Medicinales, v. 18, n. 4, p. 522-528, 2013.
- MACHADO, H., NAGEM, T. J., PETERS, V. M., FONSECA, C. S., & OLIVEIRA, T. T. D. (2008). **Flavonóides e seu potencial terapêutico.** Boletim do Centro de Biologia da Reprodução, Juiz de Fora, v. 27, n. 1/2, p. 33-39, 2008.
- MACIEL, L. G.; DO CARMO, M. A. V.; AZEVEDO, L.; DAGUER, H.; MOLOGNONI, L.; DE ALMEIDA, M. M.; GRANATO, D.; ROSSO, N. D. **Hibiscus sabdariffa anthocyaninsrich extract: chemical stability, in vitro antioxidant and antiproliferative activities.** Food and Chemical Toxicology, v. 113, p. 187–197, 2018.
- MEYER, B. N. **Brine shrimp: a convenient general assay for active plant constituents PI.** Med, v. 45, p. 31-34, 1982.
- OLIVEIRA, A. M. F., SOUSA PINHEIRO, L., SOUTO PEREIRA, C. K., NEVES MATIAS, W., ALBUQUERQUE GOMES, R., SOUZA CHAVES, O. **Total phenolic content and antioxidant activity of some Malvaceae family species.** Antioxidants, v. 1, n. 1, p. 33-43, 2012.
- PEIXOTO, L. O; Azevedo, C. V., Almeida, S. M. A., Freitas, B. S., Melo, M. V. C., & Silva, I. N. G. **Avaliação Microbiológica e Parasitológica de alfaces minimamente processados, comercializados em supermercados da cidade de Fortaleza.** Ceará. Nutrivisa, v. 1, n. 1, p. 27-31, 2014.
- PEREIRA, R. J., DAS GRAÇAS C, M. **Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes.** Journal of Biotechnology and Biodiversity, v. 3, n. 4, 2012.
- RAMOS, D. D.; VIEIRA, M. C. FORMAGIO, A. S. N.; CARDOSO, C. A. L.; RAMOS, D. D.; CARNEVALI, T. O. **Atividade antioxidante de Hibiscus sabdariffa L. em função do espaçamento**

entre plantas e da adubação orgânica. *Ciência Rural*, v. 41, n. 8, p. 1331–1336, 2011.

SALEM, M. Z.; OLIVARES-PÉREZ, J.; SALEM, A. Z. M. **Studies on biological activities and phytochemicals composition of Hibiscus species-A review.** *Life Science Journal*, v. 11, n. 5, p. 1-8, 2014.

SÁYAGO-AYERDI, S G. Arranz, S., Serrano, J., & Goñi, I.. **Dietary fiber content and associated antioxidant compounds in roselle flower (*Hibiscus sabdariffa* L.) beverage.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 55, n. 19, p. 7886-7890, 2007.

SILVA E. J., NASCIMENTO C. C. H. C., NASCIMENTO S. F., VASCONCELOS, S. D. D. De, NOGUEIRA R. I., Stephens P. R. S., BARRETO A. S. and DIRÉ G. F. **study of the biological effects of aqueous extracts of schinus terebinthifolius raddi, on the survival fraction of mutant and wild strains of escherichia coli.** *Merit Research Journals* v 6 p 89, 2018.

ZHEN, J.; VILLANO, T. S.; GUO, Y.; QI, Y.; CHIN, K.; PAN, M.; HO, C.; SIMON, J. E.; WU, Q. **Phytochemistry, antioxidant capacity, total phenolic content and anti-inflammatory activity of *Hibiscus sabdariffa* leaves.** *Food Chemistry*, v. 190, p. 673–680, 2016.

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