

**Christiane Trevisan Slivinski
(Organizadora)**



Análise Crítica das Ciências da Saúde 4

Atena
Editora
Ano 2019

Christiane Trevisan Slivinski
(Organizadora)

Análise Crítica das Ciências da Saúde

4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
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
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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 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

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|---|
| A532 | Análise crítica das ciências da saúde 4 [recurso eletrônico] / Organizadora Christiane Trevisan Slivinski. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências da Saúde; v.4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-679-9 DOI 10.22533/at.ed.799190710 1. Farmacologia – Pesquisa – Brasil. 2. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Slivinski, Christiane Trevisan. II. Série. CDD 615.1 |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

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

APRESENTAÇÃO

Após o sucesso dos dois primeiros volumes da coleção “Análise Crítica das Ciências da Saúde” venho com muita satisfação apresentar o terceiro volume, composto de 43 capítulos organizados e distribuídos nas seguintes áreas de conhecimento: Enfermagem, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Farmácia, Fisioterapia e Educação Física.

São apresentados aspectos que vão desde revisões bibliográficas relacionadas a aspectos epidemiológicos de doenças como dengue e hanseníase até questões que envolvem as dificuldades no atendimento das equipes multiprofissionais na atenção primária à saúde. Este volume também apresenta um foco laboratorial, onde os pesquisadores mostram as relações de compostos químicos e marcadores bioquímicos na prevenção à saúde e tratamentos de diversas patologias.

Outra discussão relevante se faz sobre implicações psiquiátricas em usuários de drogas, bem como a visão do adolescente sobre o sentido da vida trazendo uma visão clara da importância de se dar atenção especial na transição entre a adolescência e a vida adulta.

É de extrema importância a discussão entre estudantes de graduação e pós-graduação na área da saúde acerca de todos os aspectos que possam estar envolvidos com a sua atuação profissional. Somente uma análise crítica e responsável pode assegurar a integralidade da atenção e a qualidade e humanização do atendimento prestado.

Assim, este volume vem em complementação aos demais trazendo reflexões nas diversas vertentes da saúde, envolvendo profissionais pesquisadores de todo o país. Somente após a compreensão de como todo o processo ocorre em sua plenitude é que se podem traçar estratégias para a melhoria no atendimento à população. Convido aos leitores a fazer uma boa leitura e uma reflexão crítica que possa auxiliar no processo de construção do conhecimento e desta forma mudar a realidade da saúde no Brasil.

Prof^a Dr^a Christiane Trevisan Slivinski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

METABÓLITOS SECUNDÁRIOS COM AÇÃO HIPOGLICEMIANTE

Maria Ágda Correia Lemos
Jonathan Augusto da Silva
Renata Tamandra Silva Barros
Líliam Rafaela de Oliveira Santos
Karulyne Silva Dias
Marília Lays Alves da Costa
Anderson Soares de Almeida
Mayara Andrade Souza
Thiago José Matos Rocha
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão
Joao Gomes da Costa
Aldenir Feitosa dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.7991907101

CAPÍTULO 2 9

NUTRIENTES ANTIOXIDANTES: CORRELAÇÃO ENTRE O ESTRESSE OXIDATIVO E INFLAMAÇÃO EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho
Rafael Everton Assunção Ribeiro da Costa
Ramires dos Santos Moraes
Daniel Ximenes de Aguiar
Rute Emanuela da Rocha
Allyne Kelly Carvalho Farias
Ana Marcia da Costa Cabral
Lígia Lages Sampaio
Kauan Gustavo de Carvalho
Even Herlany Pereira Alves
Cláudia Lorena Ribeiro Lopes
Víctor Lucas Ribeiro Lopes
Nanielle Silva Barbosa
Inglytty Francisca Oliveira
Valéria Moura de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.7991907102

CAPÍTULO 3 15

SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA EM PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

Givanildo de Oliveira Santo
Weriky Amorim Costa
Gleison Dias Silva

DOI 10.22533/at.ed.7991907103

CAPÍTULO 4 21

AValiação Nutricional e Dietoterapia de Portadores de Doenças Inflamatórias Intestinais

Nayane Regina Araujo Pierote
Josué Junior Araujo Pierote

DOI 10.22533/at.ed.7991907104

CAPÍTULO 5 34

A INFLUÊNCIA DO LEITE MATERNO NA MICROBIOTA INTESTINAL DO LACTENTE

Daiane Costa dos Santos
Isabelle Bueno Lamas
Arianne Soares Alves
Mariana Buranelo Egea

DOI 10.22533/at.ed.7991907105

CAPÍTULO 6 46

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA PATÓGENOS ALIMENTARES

Giuliana Martina Castorani
Luana Amaral de Figueiredo
Juliana Borges Reis
Sandra Maria Oliveira Morais Veiga

DOI 10.22533/at.ed.7991907106

CAPÍTULO 7 60

FERRITINA: BIOMARCADOR DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES EM PACIENTES DIABÉTICOS

Amanda Justi
Pamela Tatsch
Luciano Oliveira Siqueira

DOI 10.22533/at.ed.7991907107

CAPÍTULO 8 71

FITOQUÍMICA E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DOS EXTRATOS HIDROETANÓLICOS OBTIDOS DAS FOLHAS, FLORES, FRUTOS E CASCAS DO CAULE DE *Eugenia sonderiana* O. BERG (MYRTACEAE)

Renan Gomes Bastos
Aline Cristina dos Santos Moreira
Jordana da Costa Souza
Letícia Doné Pagani
Maria Clara Pereira Menezes
Roseane Lima Reis
Josidel Conceição Oliver
Amanda Latércia Tranches Dias
Marcos Eduardo Guerra Sobral
Geraldo Alves da Silva
Marcelo Aparecido da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7991907108

CAPÍTULO 9 84

OS ACHADOS VENTILATÓRIOS ACERCA DA UTILIZAÇÃO DE MIDAZOLAM EM PACIENTES CRÍTICOS SOB ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA MECÂNICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Igor de Oliveira Melo
Felipe Xavier Camargo
Lívia Maria Mendes de Lima
Caio Alberto Garcia Demes
Lucas Villar de Melo
Victor de Lima Lacerda

Luana Córdula dos Santos Xavier
Roberto Botura Costa
Mariana Cysne Frota Vieira

DOI 10.22533/at.ed.7991907109

CAPÍTULO 10 90

PERFIL FARMACOTERAPÊUTICO DE USUÁRIOS CADASTRADOS EM COMPONENTE ESPECIALIZADO DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA EM UMA CIDADE NO INTERIOR DO CEARÁ

Renan Rhonalty Rocha
Maria Vitória Laurindo
Sannia Martins Sampaio
Robson Ciochetta Rodrigues Filho
Camilla Rodrigues Pinho
Gleudson Rogério Peixoto
Sílvia Helena Tomás
Antonio Erivelton Passos Fontenele

DOI 10.22533/at.ed.79919071010

CAPÍTULO 11 100

PLANTAS PARA O TRATAMENTO DO HIV/AIDS

Héllen Glécia Gomes Silva
Valdirene dos Santos Tavares
Marília Lays Alves da Costa
Julielle dos Santos Martins
Simone Paes Bastos Franco
Saskya Araújo Fonseca
Antônio Euzébio Goulart Sant'Ana
Thiago José Matos Rocha
Mayara Andrade Souza
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão
João Gomes da Costa
Aldenir Feitosa dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.79919071011

CAPÍTULO 12 113

CARACTERIZAÇÃO DAS INTOXICAÇÕES EXÓGENAS EM ALAGOAS ENTRE 2013 E 2015

Bruna Brandão dos Santos
Alexandre Wendell Araújo Moura
Glicya Monaly Claudino dos Santos
Hidyanara Luiza de Paula
Elaine Virgínia Martins de Souza Figueiredo
Heloisa Antunes Araujo
Karla Cavalcante Brandão dos Santos
Mayara Priscilla Santos Silva
Nádia Larissa Henrique de Lima
Ótamis Ferreira Alves
Ririslâyne Barbosa da Silva
Chrisllaine Rodrigues Maciel

DOI 10.22533/at.ed.79919071012

CAPÍTULO 13 122

A OSTEOPOROSE SOB A PERSPECTIVA DE MULHERES COM E SEM DIAGNÓSTICO DA DOENÇA

Eli Ávila Souza Júnior
Nicolas Franco Ferreira
Paulo Emmanuel Caires Lopes
Maíra Soares Torres
Daniel Soares Baumfeld
Marco Antônio Percope de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.79919071013

CAPÍTULO 14 132

AVALIAÇÃO DO ESTADO GERAL DE SAÚDE QUANTO A AQUISIÇÃO DE DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES RELACIONADOS AO TRABALHO AUTORREFERIDOS POR PROFISSIONAIS DE UM HOSPITAL

Patrick Leonardo Nogueira da Silva
Mabson José Dias Monção
Fabio Batista Miranda
Isabelle Ramalho Ferreira
Vanessa Ferreira da Silva
Cláudio Luís de Souza Santos
Ana Izabel de Oliveira Neta
Valdira Vieira de Oliveira
Carolina dos Reis Alves
Tarcísio Viana Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.79919071014

CAPÍTULO 15 143

UTILIZAÇÃO DO RECURSO DE COMUNICAÇÃO SUPLEMENTAR E ALTERNATIVA POR FISIOTERAPEUTAS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Maria Clara Morábito Alves
Regina Keiko Kato Miura

DOI 10.22533/at.ed.79919071015

CAPÍTULO 16 151

DANÇA CIRCULAR SAGRADA: PERCEPÇÕES DE PARTICIPANTES DO GRUPO DE APOIO INTERDISCIPLINAR AO CÂNCER DE MAMA (GAICAM) DE SÃO CARLOS

Lidiana Moraes Brasi
Yara Aparecida Couto

DOI 10.22533/at.ed.79919071016

CAPÍTULO 17 161

EXERCÍCIOS FÍSICOS E OS BENEFÍCIOS EM ADULTOS

Givanildo de Oliveira Santos
Vandréia Ceolin
Juniur Aparecido Dias

DOI 10.22533/at.ed.79919071017

CAPÍTULO 18 168

O EFEITO DE DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE TREINAMENTO DE FORÇA E SUAS INFLUÊNCIAS NAS ADAPTAÇÕES DE FORÇA E ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSA MUSCULAR

Lucas Marcelino Eder dos Santos
Cintia Aparecida de Oliveira Barcelos
Cleiton Augusto Libardi

DOI 10.22533/at.ed.79919071018

CAPÍTULO 19 180

EFEITOS DO POTENCIAL EVOCADO MIOGÊNICO VESTIBULAR EM CRIANÇAS E ADULTOS JOVENS

Fernanda Calheiros Peixoto Tenório
Kelly Cristina Lira de Andrade
Andréa Rose de Albuquerque Sarmiento-Omena
Cristhiane Nathália Pontes de Oliveira
Silvio Leonardo Nunes de Oliveira
Aline Tenório Lins Carnaúba
Klinger Wagner Teixeira da Costa
Luciana Castelo Branco Camurça Fernandes
Renata da Rocha Soares Leão
Juillianne Magalhães Galvão e Silva
Luis Gustavo Gomes da Silva
Pedro de Lemos Menezes

DOI 10.22533/at.ed.79919071019

CAPÍTULO 20 186

INDICADORES DE RISCO PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA: UMA REVISÃO

Thais Abijaude Souza Rego
Hugo Demesio Maia Torquato Paredes
Juliana Silva Pontes
Vivian de Oliveira Sousa Corrêa
Maria Fernanda Larcher de Almeida
Juliana Montani Raimundo
Luciana Aguiar Velasco Lima
Inês Leoneza de Souza
Uliana Pontes Vieira
Angelica Nakamura
Jane de Carlos Santana Capelli

DOI 10.22533/at.ed.79919071020

CAPÍTULO 21 201

LOCALIZAÇÃO SONORA EM INDIVÍDUOS COM PERDA AUDITIVA UNILATERAL OU ASSIMÉTRICA: UMA RESENHA CRÍTICA

Tayná Rocha dos Santos Carvalho
Luciana Castelo Branco Camurça Fernandes
Ilka do Amaral Soares
Paulo Cesar do Nascimento Cunha
Klinger Wagner Teixeira da Costa
Fernanda Calheiros Peixoto Tenório
Ranilde Cristiane Cavalcante Costa
Thaís Nobre Uchôa Souza
Kelly Cristina Lira de Andrade

Katianne Wanderley Rocha
Ana Amália Gomes de Barros Torres Faria
Pedro de Lemos Menezes

DOI 10.22533/at.ed.79919071021

| | |
|----------------------------------|------------|
| SOBRE A ORGANIZADORA..... | 206 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 207 |

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA PATÓGENOS ALIMENTARES

Giuliana Martina Castorani

Universidade Federal de Alfenas – Laboratório de Microbiologia de Alimentos; Departamento de Alimentos e Medicamentos; Faculdade de Ciências Farmacêuticas.

Luana Amaral de Figueiredo

Universidade Federal de Alfenas – Laboratório de Microbiologia de Alimentos; Departamento de Alimentos e Medicamentos; Faculdade de Ciências Farmacêuticas.

Juliana Borges Reis

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Machado.

Sandra Maria Oliveira Morais Veiga

Universidade Federal de Alfenas – Laboratório de Microbiologia de Alimentos; Departamento de Alimentos e Medicamentos; Faculdade de Ciências Farmacêuticas.

RESUMO: Devido a um aumento na demanda dos consumidores por alimentos nutritivos, naturais, seguros à saúde e com menor impacto sobre o meio ambiente, alguns produtos naturais por possuírem atividade antimicrobiana, despertam interesse da indústria alimentícia, pois seus óleos essenciais (OEs) podem ser usados como alternativa ou em conjunto aos aditivos químicos na conservação de alimentos. Este estudo avalia a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de alecrim, gengibre,

manjerição, manjerona e pimenta-preta frente aos patógenos alimentares *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria monocytogenes* e *Bacillus cereus* pelo método de difusão em ágar, para determinar a atividade antimicrobiana, avaliando concentrações de 0,5 a 4% de cada óleo essencial e em conjunto com o método de microdiluição, para determinar a concentração inibitória mínima (CIM) e bactericida mínima (CBM). Com os estudos realizados pelo método de difusão em ágar, para *E. coli*, o OE de manjerona foi capaz de inibir na faixa de concentração de 0,5 a 4%, o OE de manjerição, a faixa de concentração inibida foi de 1,0 a 4,0%. Em relação à *S. aureus*, o OE de manjerona conseguiu inibir nas concentrações de 3,0 a 4,0% e para o OE de manjerição foi de 3,5% a 4,0%. Para *P. aeruginosa*, apenas o OE de manjerona apresentou halos de inibição na concentração de 4,0%. Para *Salmonella* sp, o OE de manjerição foi o único a ter atividade, com formação de halo nas concentrações de 2,5 a 4,0%. Quatro dos cinco dos OE analisados foram ativos contra *B. cereus*, com exceção do OE de alecrim. Para o OE de manjerona, a faixa de concentração inibida foi de 1,5 a 4,0%, para o OE de manjerição de 2,0 a 4,0%, para o OE de gengibre de 1,5 a 4,0% e para o OE de pimenta-preta de 4,0%. Por último, o OE de manjerona inibiu a *L. monocytogenes* na

concentração de 4,0% e o OE de gengibre inibiu de 3,0 a 4,0%. Na microdiluição, os resultados foram: para *E. coli*, o OE de manjerição apresentou uma CIM de 0,7% e CBM de 1,7%, o OE de manjerona, a CIM apresentou-se em 0,3% e CBM de 0,5%. Em relação à *S. aureus*, o OE de manjerição apresentou CIM a 1,6% e CBM maior que (>) 2,5%, o OE de manjerona apresentou CIM a 1,0% e CBM maior que 3,0%. *Salmonella* sp foi inibida somente pelo OE de manjerição, com CIM de 1,1% e CBM > 4,0%. Em relação ao *B. cereus*, o OE de manjerona foi o único a ter atividade antimicrobiana com CIM de 0,8% e CBM > 1,5%. Por último, *L. monocytogenes* foi inibida somente pelo OE de manjerona, com CIM de 1,7% e CBM > 4%. *P. aeruginosa* não teve inibição por nenhum OE estudado pela microdiluição. Com isso, observa-se que os OEs de manjerona e manjerição possuem um grande potencial para inibição de diversos patógenos alimentares e, podem ser uma alternativa natural para o controle do crescimento bacteriano nos produtos alimentícios em substituição aos aditivos químicos.

PALAVRAS-CHAVE: Óleos essenciais. Atividade antimicrobiana. Patógenos alimentares. Microdiluição.

1 | INTRODUÇÃO

Os produtos naturais, seus óleos essenciais (OE) e seus extratos possuem atividade biológica e farmacológica, como a ação antimicrobiana, baixa toxicidade ao homem e pouco impacto ao meio ambiente. Estes produtos são utilizados em diversos aspectos, como na conservação de alimentos, síntese de novos fármacos, obtenção de fragrâncias e desenvolvimento de outros produtos farmacêuticos.

Atualmente, em virtude da grande demanda da população por alimentos seguros e eficazes no combate aos micro-organismos, os óleos essenciais de condimentos podem ser empregados na indústria alimentícia como alternativa aos conservantes sintéticos artificiais, os quais possuem alto potencial carcinogênico. Frente a isso, eles podem auxiliar na redução do sal ou do açúcar que são usados na conservação de alimentos. Além disso, os óleos essenciais podem ser utilizados em indústrias farmacêuticas e cosméticas.

O Brasil é um grande produtor de OE, porém possui baixos investimentos por parte do governo, o que influencia no padrão de qualidade dos óleos. De acordo com a COMTRADE (*United Nations Commodity Trade Statistics Database*), os maiores consumidores de OE no mundo são os EUA (40%), a União Europeia - UE (30%), sendo a França o país líder em importações e o Japão (7%), ao lado do Reino Unido, Alemanha, Suíça, Irlanda, China, Singapura e Espanha (COMTRADE, 2005).

Os micro-organismos, quando não inibidos pelos conservantes de alimentos, podem ocasionar toxinfecções alimentares, por meio da ingestão do alimento contaminado, que é um grave problema de saúde pública. Constituindo uma importante causa de morbidade e mortalidade em todo mundo, principalmente para grupos

populacionais de risco, sendo eles, idosos, crianças, grávidas e imunocomprometidos. As consequências são ampliadas a nível mundial, pelo aumento da mobilidade das populações e pela globalização do comércio alimentar.

Diante do exposto, o objetivo principal desta pesquisa foi avaliar a atividade antimicrobiana *in vitro* de óleos essenciais de Alecrim (*Rosmarinus officinalis*), gengibre (*Zingiber officinale*), manjerição (*Ocimum Basilicum*), manjerona (*Origanum majorana*), e pimenta preta (*Piper nigrum*) frente aos micro-organismos: *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *B. cereus*, *E. coli*, *Salmonella sp.* e *L. monocytogenes*.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Algumas substâncias naturais, de origem vegetal, são empregadas nos alimentos para lhe conferir sabor e, por não possuírem efeitos tóxicos, se tornam mais atrativas ao consumidor. Além de serem benéficos para a saúde, muitos condimentos possuem atividade contra micro-organismos, incluindo deterioradores e patógenos veiculados por alimentos. Concomitantemente a isso, há uma possibilidade de substituição dos aditivos sintéticos por conservantes naturais presentes nos condimentos. Contudo, a substituição de aditivos sintéticos por naturais, dependerá principalmente da determinação de uma concentração ideal para cada produto natural (PEREIRA *et al.*, 2006). Geralmente, os condimentos, seus óleos essenciais e seus extratos possuem atividade antimicrobiana. Dentre as plantas utilizadas para aromatizar alimentos e com esta propriedade destacam-se o louro, manjerona, manjerição, cravo, canela, coentro, melissa, limão, laranja, alecrim, menta, alho, entre outras (ERNANDES; CRUZ, 2007).

Por definição, condimentos e especiarias são produtos aromáticos, de origem vegetal, empregados principalmente para conferir sabor aos alimentos. Além desta utilidade possuem também propriedades antimicrobianas, antioxidantes e medicinais e existem aproximadamente 70 condimentos diferentes, cultivados e utilizados em todo mundo (PEREIRA *et al.*, 2006).

2.1 Óleos essenciais

Os óleos essenciais (OEs) são compostos líquidos, naturais, complexos (BAKKALI *et al.*, 2008), voláteis, e normalmente incolores ou levemente amarelados, porém alguns possuem azulenos na sua composição, os quais lhe conferem uma coloração azulada (ALVES, 2010). Contudo, podem se solidificar em temperaturas baixas (ANDREI; COMUNE, 2005).

Os OEs são pouco solúveis em água e solúveis em solventes orgânicos, com a densidade menor que da água. Embora sejam pouco solúveis em água, conferem odor a mesma, constituindo os hidrolatos e tornando-se fonte importante de aromatizantes em perfumaria e especiarias (ALVES, 2010). Pode ser sintetizado por toda planta, raiz,

broto, flor, folha, caule, galho, semente, fruto, madeira ou cascas. São armazenados em células secretoras, cavidades, canais, nas células da epiderme ou nos tricomas glandulares. Eles são caracterizados por um odor agradável, sendo sintetizados por plantas aromáticas durante o metabolismo secundário e normalmente extraídos de plantas encontradas em países quentes, como China, Tailândia, Índia, Brasil, dentre outros. Portanto, eles são de grande importância para a farmacopeia tradicional (BAKKALI *et al.*, 2008).

Atualmente, cerca de 3000 óleos essenciais são conhecidos, dos quais aproximadamente 300 são comercialmente utilizados pela indústria farmacêutica, agrônômica, em produtos sanitários, alimentos, na odontologia, cosméticos, perfumes e também como remédios naturais (BAKKALI *et al.*, 2008).

2.1.1 Função dos óleos essenciais nas plantas

Os óleos essenciais desempenham um papel fundamental na proteção das plantas por possuírem propriedades antibacterianas, antivirais, antifúngicas, inseticidas e também contra herbívoros. Além disso, atraem alguns insetos que favorecem a dispersão de pólen e sementes ou repelem insetos indesejáveis (BAKKALI *et al.*, 2008).

2.1.2 Propriedades dos óleos essenciais

Os OEs possuem propriedades farmacológicas diversas, os quais podem ser utilizados como alternativa aos medicamentos alopáticos, por apresentarem vantagens importantes, como a volatilidade, que os tornam ideais para o uso em nebulizações, banhos de imersão e inalações. A volatilidade e baixo peso molecular de seus componentes permitem que eles sejam eliminados de forma rápida do organismo por meio das vias metabólicas (MACHADO; FERNANDES JUNIOR, 2011).

No geral, os OEs possuem ação carminativa, antiespasmódica, estimulante sobre secreções do aparelho digestivo, cardiovascular, irritante tópica ou revulsiva, secretolítica, ação sobre o sistema nervoso central, anestésica local, anti-inflamatória e antisséptica (SIMÕES *et al.*, 2010).

2.1.3 Atividade antimicrobiana dos OE

Os OEs atuam por meio da degradação da parede celular do micro-organismo, perturbando a camada dupla de fosfolípidios da membrana citoplasmática, e danificando as proteínas da membrana, o que leva ao aumento da permeabilidade e a perda de constituintes das células microbianas. Ainda, danificam a força motriz de prótons, o fluxo de elétrons e o transporte ativo, que pode ocasionar na coagulação do conteúdo das células. Além disso, eles podem prejudicar uma variedade de sistemas de enzimas, incluindo aqueles envolvidos na regulação da energia e síntese de componentes estruturais (BURT, 2004). Os OEs também inativam ou destroem o material genético, fortalecendo suas atividades antimicrobianas (CAIXETA *et al.*,

2010).

2.2 Patógenos alimentares

Os patógenos alimentares são amplamente distribuídos na natureza e são uma grande causa de problemas de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Eles são responsáveis por ocasionar morbidade e mortalidade e possuem elevado controle pela indústria alimentícia. Os principais patógenos de origem alimentar são *Salmonella* sp, *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli*, os quais são os responsáveis pelo maior número de casos de patologias e levarem ao óbito (VALERIANO *et al.*, 2012).

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os óleos essenciais foram adquiridos da empresa FERQUIMA Indústria e Comércio LTDA, sendo escolhidos os óleos essenciais de alecrim (*Rosmarinus officinalis*), de gengibre (*Zingiber officinale*), de manjericão (*Ocimum basilicum*), de manjerona (*Origanum majorana*) e de pimenta-preta (*Piper nigrum*).

O estudo foi realizado com 6 patógenos alimentares, incluindo as cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella typhimurium* NEWP 0028, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Bacillus cereus* ATCC 14778 e *Listeria monocytogenes* CDCF 4561. Todas foram obtidas a partir da bacterioteca do Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG).

As cepas foram recuperadas através da inoculação em ágar inclinado e caldo BHI (*Brain Heart Infusion*). Os tubos foram incubados a 37°C por 24 horas (CAIXETA *et al.*, 2010). Os testes foram realizados em triplicatas.

Para a padronização da densidade do inóculo, com a finalidade de teste de sensibilidade, foi feita uma turvação em solução salina estéril 0,85%, tendo como referência, a escala padrão de McFarland (NCCLS, 2003a). Para obter a turvação ideal foi analisada a transmitância da suspensão formada, em um comprimento de onda de 660 nm, sendo necessários 75% de transmitância para obter turbidez equivalente à solução padrão do tubo 0,5 da escala de McFarland.

Cada teste foi realizado em triplicata, e ambos os testes incubados por 24 horas na estufa à 37°C. Lembrando que em ambos os testes foi realizado o controle de qualidade e o controle positivo e negativo.

3.1 Atividade antimicrobiana pelo método de difusão em ágar – técnica do poço

Cada cepa foi inoculada em 9 mL de solução salina estéril 0,85%, adicionando-se a bactéria até alcançar turbidez semelhante à solução padrão citada anteriormente, tubo 0,5 da escala de McFarland. Ao realizar este procedimento, a suspensão contém cerca de $1,5 \times 10^8$ bact./ mL (NCCLS, 2003a).

Para realizar esta técnica foi primeiramente feita a inoculação das placas testes. Para isso, foi inoculado 100 microlitros (μL) da suspensão microbiana, com auxílio de uma micropipeta. Em seguida, com a alça de Drigalsky, foi feito o espalhamento em superfície. A inoculação foi feita no ágar Mueller Hinton preparadas antecipadamente (meio utilizado para patógenos aeróbicos de crescimento rápido) (NCCLS, 2003a). Nessa mesma placa, foram feitos poços de 4 mm de diâmetro para que o óleo essencial fosse inserido posteriormente (SOARES; OLIVEIRA; VEIGA, 2015).

Assim, foram dispensados em cada poço devidamente identificado, 50 a 100 μL das respectivas concentrações dos óleos essenciais estudados 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0 %, 2,5 %, 3,0 %, 3,5 % e 4,0 %. As diluições dos óleos essenciais foram preparadas com solução de salina estéril 0,85 % adicionada de 1 % de Tween 80 para melhor solubilização do óleo na solução salina estéril e favorecimento de sua difusão (SOARES; OLIVEIRA; VEIGA, 2015).

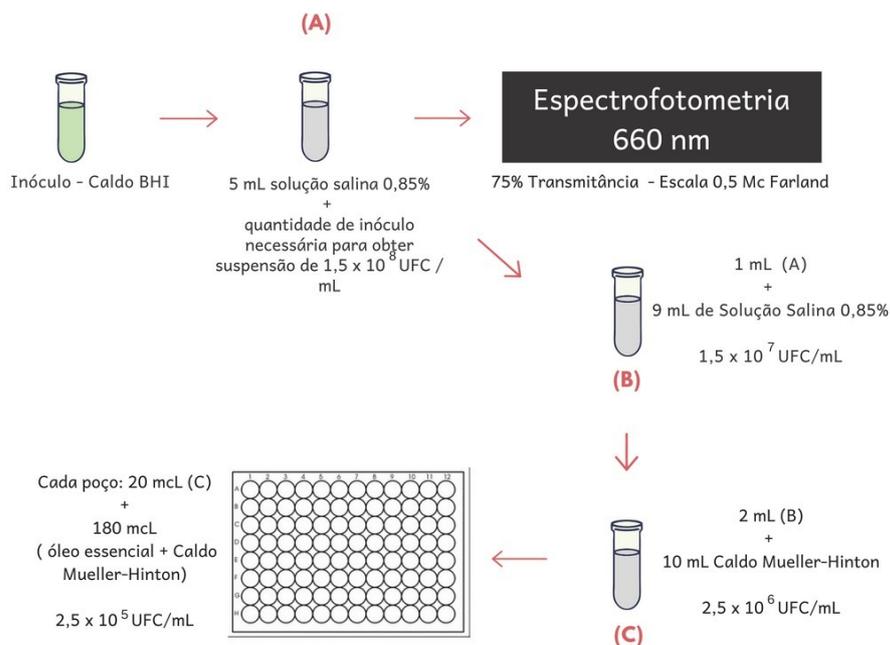
Concomitantemente, foram realizados os controles positivo e negativo. Para o controle negativo, em um poço foi inoculado apenas a solução salina com *Tween* 80, sem o óleo. Para o controle positivo, foi empregado disco de antibiótico com atividade comprovada contra o micro-organismo avaliado, como pode ser visto no quadro 1. A média dos halos de inibição contra os antibióticos utilizados foi avaliada frente ao perfil de sensibilidade preconizado pela NCCLS (2003a).

Quadro 1 - Discos de antibióticos utilizados para controle positivo dos patógenos alimentares na metodologia de difusão em ágar e seu perfil de sensibilidade

| CONTROLE POSITIVO (antibiótico em disco) | | | | | | |
|--|----------------|------------------------|--------------|-----------------|--------------------|---------------|
| Micro-organismo | Antibiótico | Dose (μg) | Fornecedor | Resistente (mm) | Intermediário (mm) | Sensível (mm) |
| <i>E. coli</i> (ATCC 25922) | Norfloxacina | 10 | Sensibiodisc | <12 | 13-16 | >17 |
| <i>S. aureus</i> (ATCC 6538) | Oxacilina | 1 | Sensifar | 10 | 13-14 | 13 |
| <i>Salmonella</i> sp (NEWP 0028) | Ciprofloxacina | 5 | Sensifar | <15 | 16-20 | >21 |
| <i>P. aeruginosa</i> (ATCC 27853) | Gentamicina | 10 | Sensibiodisc | 12 | 13-14 | 15 |
| <i>B. cereus</i> (ATCC 14778) | Ciprofloxacina | 5 | Sensifar | <15 | 16-20 | >21 |
| <i>L. monocytogenes</i> (CDCF 4561) | Gentamicina | 10 | Sensibiodisc | 12 | 13-14 | 15 |

As placas foram incubadas em estufa, a 37 °C +/- 0,5 °C, por 24 horas. O halo de inibição do crescimento foi medido em milímetros (mm), com o auxílio de régua, para avaliar a sensibilidade ou resistência da bactéria estudada ao óleo essencial ensaiado.

3.2 Teste de diluição em caldo – Microdiluição



Procedimento para padronização da suspensão bacteriana para método de microdiluição.

Fonte: CASTORANI, FIGUEIREDO, 2018.

A figura acima, mostra como foi realizado a inoculação do micro-organismo nas microplacas. Lembrando que a técnica de microdiluição foi realizada em triplicata, da mesma forma que a difusão em Agar.

Para a realização do teste de microdiluição, foi preparada uma solução mãe de cada óleo essencial, na qual a concentração baseava-se a partir dos resultados obtidos na técnica de difusão em ágar. O preparo desta solução foi realizado em caldo Mueller Hinton e Tween 80 a 1 %. Sendo que, em cada poço havia uma concentração que variava em intervalos de 0,1 %, ou seja, 3,0 %; 2,9 %; 2,8 %; 2,7 % e assim sucessivamente até 0,1 %.

3.3 Controles de qualidade

Para o controle positivo, foi empregado o uso de antibiótico em solução com atividade comprovada contra o micro-organismo avaliado - **controle positivo 1**, de acordo com o quadro 2.

Quadro 2 – Faixas de concentração utilizadas dos antibióticos para controle positivo dos micro-organismos estudados.

| CONTROLE POSITIVO (antibiótico em solução) | | |
|--|----------------|---|
| Micro-organismo | Antibiótico | Faixa de concentração avaliada |
| <i>E. coli</i> (ATCC 25922) | Estreptomicina | 10 µg / mL - 5 x 10 ⁻³ µg/mL |
| <i>S. aureus</i> (ATCC 6538) | Amoxicilina | 10 µg / mL - 5 x 10 ⁻³ µg/mL |
| <i>Salmonella</i> sp (NEWP 0028) | Ciprofloxacina | 2,5 x 10 ³ µg / mL – 2 x 10 ⁻³ µg/ mL |
| <i>P. aeruginosa</i> (ATCC 27853) | Ciprofloxacina | 2,5 x 10 ³ µg / mL – 2 x 10 ⁻³ µg/ mL |
| <i>B. cereus</i> (ATCC 14778) | Ciprofloxacina | 2,5 x 10 ³ µg / mL – 2 x 10 ⁻³ µg/ mL |
| <i>L. monocytogenes</i> (CDCF 4561) | Ciprofloxacina | 2,5 x 10 ³ µg / mL – 2 x 10 ⁻³ µg/ mL |

As placas foram incubadas a 37 °C +/- 0,5 °C, por 24 horas. A concentração inibitória mínima foi considerada a menor concentração de óleo essencial, na qual não foi visualizado crescimento microbiano. Esta visualização foi realizada com auxílio de revelador de viabilidade celular para células bacterianas, chamado resazurina. Adicionou-se 20µL deste revelador após 22 horas de incubação e, em seguida, a microplaca permaneceu incubada por mais 2 horas para completar 24 horas de incubação a 37 °C. A resazurina é um corante azul, fracamente fluorescente que, na presença de células viáveis, apresenta coloração rósea, por se reduzir formando resorufina, que apresenta esta coloração. Não havendo crescimento bacteriano, o revelador permanece azul, o que indica inibição do micro-organismo pelo OE estudado (MARTINS, 2008).

3.4 Concentração bactericida mínima

Aos poços que permaneceram na coloração azul, ou seja, que não houve crescimento microbiano foram inoculados 20 µL em placas estéreis, contendo ágar Mueller-Hinton e incubadas a 37 °C, por 24 horas. O crescimento em placa indica que na concentração avaliada, houve a inibição do crescimento, contudo, o OE estudado não foi capaz de matar o micro-organismo. O não crescimento em placa caracteriza a CMB.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na técnica de difusão em ágar, a partir dos halos de inibição obtidos, foi possível determinar a menor concentração em que o óleo inibiu cada micro-organismo. Os resultados obtidos, observou-se que todos os óleos essenciais analisados, manjeriço, manjerona, pimenta-preta e gengibre, com exceção do OE de alecrim tiveram alguma atividade antimicrobiana nas concentrações estudadas, de 0,5% a 4%.

Os resultados para a *Escherichia coli* foram: o OE de manjerona foi capaz de inibir na faixa de concentração de 0,5 a 4% e para o OE de manjeriço, a faixa de

concentração foi de 1,0 a 4,0%.

Em relação à *S. aureus*, a faixa de concentração com formação de halos de inibição para o OE de manjerona foi 3,0 a 4,0% e para o OE de manjericão foi de 3,5% a 4,0%.

Para *P. aeruginosa*, o OE de manjerona foi o único a ter atividade, com formação de halo na concentração de 4,0%.

Em relação à *Salmonella sp*, o óleo essencial de manjericão foi o único a ter atividade nas concentrações de 2,5% a 4%. Quatro dos cinco dos OE analisados foram ativos contra *B. cereus*, com exceção do OE de alecrim.

Por último, para *L. monocytogenes*, o OE de manjerona foi capaz de formar halo de inibição na concentração de 4,0% e o OE de gengibre de 3,0 a 4,0%.

Com o resultado do teste de microdiluição foi possível determinar o CIM e o CBM dos OE de gengibre (*Zingiber officinale*), manjericão (*Ocimum basilicum*), manjerona (*Origanum majorana*) e pimenta-preta (*Piper nigrum*) para cada micro-organismo. Vale ressaltar que a técnica de microdiluição foi inteiramente baseada na técnica de difusão em ágar.

Para *E. coli*, o OE de manjericão apresentou uma CIM de 0,7% e CBM de 1,7% e em relação ao OE de manjerona, a CIM apresentou-se em 0,3% e CBM de 0,5%.

Em relação à *S. aureus*, os óleos essenciais de manjericão e manjerona apresentaram atividade. O OE de manjericão apresentou CIM a 1,6% e CBM maior que 2,5%. O OE de manjerona apresentou CIM a 1,0% e CBM maior que 3,0%. *Salmonella sp* foi inibida somente pelo OE de manjericão, com CIM na concentração de 1,1% e CBM maior que 4,0%.

O óleo essencial de manjerona não foi capaz de inibir *P. aeruginosa* na concentração de 4,0%. Sendo assim, *P. aeruginosa* não foi inibida por nenhum óleo estudado, diferentemente da avaliação pela difusão em ágar que demonstrou um halo de inibição nesta concentração.

Em relação ao *B. cereus*, o OE de manjerona foi o único a obter atividade antimicrobiana sobre o patógeno, apresentando CIM de 0,8% e CBM maior que 1,5%.

Por último, *L. monocytogenes* foi inibida somente pelo OE de manjerona, com CIM de 1,7% e CBM maior que 4,0 %.

Tabela 1 – Diâmetros dos halos de inibição dos óleos essenciais e dos antibióticos (controle positivo) frente aos patógenos alimentares

| Concentração | <i>E.coli</i> | <i>S. aureus</i> | <i>P. aeruginosa</i> | <i>Salmonella sp</i> | <i>B. cereus</i> | <i>L. monocytogenes</i> | | |
|--|---------------|------------------|----------------------|----------------------|------------------|-------------------------|-----------|----------|
| Óleo essencial de alecrim | | | | | | | | |
| 0,5% | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | | |
| 1,0% | | | | | | | | |
| 1,5% | | | | | | | | |
| 2,0% | | | | | | | | |
| 2,5% | | | | | | | | |
| 3,0% | | | | | | | | |
| 3,5% | | | | | | | | |
| 4,0% | | | | | | | | |
| Óleo essencial de gengibre | | | | | | | | |
| 0,5% | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | | |
| 1,0% | | | | | 10 ± 2,12 | | | |
| 1,5% | | | | | 11 ± 7,07 | | | |
| 2,0% | | | | | 11 ± 0 | | | |
| 2,5% | | | | | 12 ± 0,71 | | 9 ± 7,5 | |
| 3,0% | | | | | 17 ± 2,12 | | 12 ± 7,37 | |
| 3,5% | | | | | 18 ± 3,21 | | 14 ± 3,21 | |
| 4,0% | | | | | | | | |
| Óleo essencial de manjerona | | | | | | | | |
| 0,5% | 11 ± 0,1 | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | | |
| 1,0% | 12 ± 0,1 | | | | 13 ± 2,8 | | | |
| 1,5% | 12 ± 3,5 | | | | 18 ± 0,7 | | | |
| 2,0% | 13 ± 4,0 | | | | 15 ± 8,7 | | | |
| 2,5% | 12 ± 1,7 | | | | 10 ± 0,1 | | | |
| 3,0% | 14 ± 2,3 | | | | 16 ± 4,0 | | 17 ± 0,2 | |
| 3,5% | 20 ± 9,6 | | | | 20 ± 1,5 | | 23 ± 4,0 | 15 ± 1,4 |
| 4,0% | 21 ± 2,6 | 24 ± 2,5 | 12 ± 0,7 | | | | | |
| Óleo essencial de manjeriço | | | | | | | | |
| 0,5% | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | | |
| 1,0% | 9 ± 1,4 | | | | 12 ± 6,4 | | | |
| 1,5% | 13,5 ± 9,2 | | | | 13 ± 4,9 | | 19 ± 2,8 | |
| 2,0% | 13 ± 0,7 | | | | 13 ± 1,4 | | 17 ± 0,71 | |
| 2,5% | 12 ± 1,0 | | | | 16 ± 0,5 | | 10 ± 5,8 | |
| 3,0% | 12 ± 1,0 | | | | 13 ± 2,1 | | 16 ± 0,7 | 12 ± 6,7 |
| 3,5% | 15 ± 4,2 | | | | 14 ± 4,2 | | | |
| 4,0% | 16 ± 1,5 | | | | | | | |
| Óleo essencial de pimenta-preta | | | | | | | | |
| 0,5% | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | N.A.* | | |
| 1,0% | | | | | | | | |
| 1,5% | | | | | | | | |
| 2,0% | | | | | | | | |
| 2,5% | | | | | | | | |
| 3,0% | | | | | | | | |
| 3,5% | | | | | | | | |
| 4,0% | | | | | 14,5 ± 0,7 | | | |

Tabela 1: Difusão em ágar

Tabela 2 – Concentração Inibitória Mínima e Concentração Bactericida Mínima dos óleos essenciais estudados e controle positivo frente aos patógenos alimentares

| Óleo Essencial | <i>E. coli</i> ATCC 25922 | | <i>S. aureus</i> ATCC 6538 | | <i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853 | |
|----------------|-----------------------------------|------------|--------------------------------|--------|--------------------------------------|---------|
| | CIM | CMB | CIM | CMB | CIM | CMB |
| Alecrim | N.D. | | N.D. | | N.D. | |
| Gengibre | N.D. | | N.D. | | N.D. | |
| Manjeriço | 0,6 - 0,7% | 1,6 - 1,7% | 1,5 - 1,6% | > 2,5% | N.D. | N.D. |
| Manjerona | 0,2 - 0,3% | 0,4 - 0,5% | 0,9 - 1,0% | > 3,0% | N.A. | N.A. |
| Pimenta-preta | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| Amoxicilina | N.D. | N.D. | 0,32 - 0,16 µg / mL | N.D. | N.D. | N.D. |
| Estreptomina | 10 - 5 µg / mL | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| Ciprofloxacina | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | < 2 x 10 ⁻³ µg / mL | N.D. |
| Óleo Essencial | <i>Salmonella sp</i> NEWP 0028 | | <i>B. cereus</i> ATCC 14778 | | <i>L. monocytogenes</i> CDCF 4561 | |
| | CIM | CMB | CIM | CMB | CIM | CMB |
| Alecrim | N.D. | | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| Gengibre | N.D. | | N.A. | N.A. | N.A. | N.A. |
| Manjeriço | 1,0 - 1,1% | > 4,0% | N.A. | N.A. | N.D. | N.D. |
| Manjerona | N.D. | N.D. | 0,7 - 0,8% | >4,0% | 1,6 - 1,7% | > 4,0 % |
| Pimenta-preta | N.D. | N.D. | N.A. | N.A. | N.D. | N.D. |
| Amoxicilina | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| Estreptomina | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| Ciprofloxacina | < 2 x 10 ⁻³ µg / mL | N.D. | 0,016 - 0,0078 µg / mL | N.D. | 0,078 - 0,040 µg / mL | N.D. |

Nota: N.A. Não ativo frente ao micro-organismo. N.D. Não determinado no estudo.

Tabela 2: Microdiluição

Em estudo realizado por Santurio *et al.* (2011), por meio do método de difusão em ágar e microdiluição, os OEs de gengibre e alecrim não evidenciaram atividade antibacteriana frente a duas cepas de *E. coli*, contudo, o OE de manjerona também não obteve atividade, ao contrário do resultado encontrado no presente trabalho.

Segundo Silva *et al.* (2015), o OE de alecrim não apresentou atividade antimicrobiana para *S. aureus* e *E. coli*, em seu estudo. Assim como, a avaliação de Seydim e Sarikus (2006), que estudaram a atividade antimicrobiana do OE de alecrim frente aos patógenos: *S. aureus*, *E. coli* e *L. monocytogenes*, os quais indicaram que o OE não obteve nenhuma atividade antimicrobiana sobre estes. Aquino *et al.* (2010) avaliaram a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de erva-cidreira e manjeriço frente a bactérias de carnes bovinas e obtiveram resultados que indicam que o óleo essencial de manjeriço tem apresentado forte atividade antimicrobiana frente a *Salmonella sp*, *S. aureus* e *E. coli*, assim como no presente estudo. E outros estudos indicam sua atividade antibacteriana contra *B. cereus*, *P. aeruginosa* e *L. monocytogenes* (GUTIERREZ; BARRY-RYAN; BOURKE, 2008; CAROVIC´ - STANKO *et al.*, 2010), por meio da utilização das duas metodologias apresentadas ou por uma delas. Com isso, o óleo essencial de manjeriço mostra um elevado potencial para o uso como agente antimicrobiano natural para emprego em alimentos.

Traiano *et al.* (2009) estudaram a propriedade antibacteriana de óleos essenciais de especiarias sobre bactérias contaminantes de alimentos, como *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *L. monocytogenes*, *P. aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *S. enterica*, *Serratia mercencens* e *Yersinia enterocolitica* e mostraram que em relação aos óleos de *R. officinalis*, *O. basilicum* e *Z. officinalis*, os autores relataram que os óleos apresentaram um baixo espectro de ação, sendo apenas efetivo contra uma ou duas bactérias.

Em relação ao óleo essencial de gengibre, a atividade foi observada somente contra *S. aureus*; o óleo essencial de alecrim, somente contra *B. subtilis* e óleo essencial de manjerição foi efetivo contra *E.coli* e *P. aeruginosa*. O OE de manjerona apresentou-se inibitório contra *B. cereus*, *B. subtilis*, *L. monocytogenes*, *S. aureus* e *S. mercencens*.

O óleo de *P. nigrum*, por sua vez, não apresentou nenhuma ação bacteriostática sobre as cepas testadas. Assim como, no presente trabalho o óleo essencial de gengibre apresentou inibição para um micro-organismo, pelo método de difusão em ágar e o óleo essencial de alecrim não apresentou atividade antibacteriana.

Entretanto, o óleo essencial de manjerição apresentou maior atividade em relação aos OEs de gengibre e alecrim. Por meio dos resultados obtidos pelo método de microdiluição, observou-se elevada atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de manjerona e manjerição sobre quatro patógenos alimentares: *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* sp e *L. monocytogene*,

Em virtude da grande demanda da população por alimentos seguros e eficazes, em substituição aos aditivos químicos, os quais possuem alto potencial carcinogênico, os óleos essenciais são uma possível alternativa natural para o controle do crescimento bacteriano nos produtos alimentícios, sendo necessário maiores estudos na área para substituição de conservantes sintéticos (nitrito e nitrato) usados na área de alimentos ou sinergismo.

Para a complementação deste trabalho, seria imprescindível o estudo da toxicidade dos óleos essenciais, na utilização como conservantes na área de alimentos, bem como nas áreas de cosméticos e produtos farmacêuticos. Assim como, pesquisas em relação à eficácia e às concentrações adequadas dos óleos essenciais para emprego em formulações de alimentos, considerando as possíveis alterações sensoriais e suas interferências na aceitação do produto. Também, a avaliação da viabilidade econômica do uso dos óleos essenciais e o benefício para o consumidor.

5 | CONCLUSÃO

Para o método de difusão em ágar, todos os óleos essenciais apresentaram atividade antimicrobiana, com exceção do óleo essencial de alecrim, frente aos patógenos alimentares estudados. Os óleos essenciais de manjerona e manjerição apresentaram elevada atividade antimicrobiana, especialmente o OE de manjerona, com o método de difusão em ágar e microdiluição, com CIM abaixo de 2,0%, entretanto, os óleos essenciais de alecrim, gengibre e pimenta-preta não obtiveram resultado satisfatório nas concentrações de 0,5 a 4,0%, no segundo método executado.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. R. F. **Doenças alimentares de origem bacteriana**. 2012. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012.
- ALVES, R. S. **Avaliação da atividade antimicrobiana entre óleos essenciais obtidos de folhas de manjeriço, pimenta de macaco e tomilho sobre patógenos veiculados por alimentos**. 2010. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- ANDREI, P.; COMUNE, A. P. Aromaterapia e suas aplicações. **Centro Universitário S. Camilo**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 57-68, out./dez. 2005.
- AQUINO, L. C. L.; SANTOS, G. G.; TRINDADE, R. C.; ALVES, J. A. B.; SANTOS, P.O.; ALVES, P. B.; BLANK, A. F.; CARVALHO, L. M. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de erva-cidreira e manjeriço frente a bactérias de carnes bovinas. **Alim.Nutr.**, Araraquara v. 21, n. 4, p. 529-535, out./dez. 2010.
- BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils: a review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 2, p. 446-475, 2008.
- BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, p. 223–253, 2004.
- CAIXETA, D. S.; PICCOLI, R. H.; ALVES, E.; CARDOSO, M. G. **Ação de óleos essenciais de *Curcuma longa* L. e *Bixaorellana* L. sobre *Pseudomonas aeruginosa* e *Listeria monocytogenes* plântônicas e sésseis em polipropileno**. 2010. 127f. Tese (Doutorado em Microbiologia de Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- COMTRADE - United Nations Commodity Trade Statistics Database. **Trade of goods, US\$, HS 1992, 33 essential oils, perfumes, cosmetics, toiletries**. 2005. Disponível em: <http://data.un.org/Data.aspx?d=ComTrade&f=_1Code%3a34>. Acesso em: 24 maio 2016.
- ERNANDES, F. M. P. G.; CRUZ, C. H. G. Atividade antimicrobiana de diversos óleos essenciais em microrganismos isolados do meio ambiente. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 193-206, jul./dez. 2007.
- GUTIERREZ, J.; BARRY-RYAN, C.; BOURKE, P. The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. **International Journal of Food Microbiology**, v. 124, p. 91–97, 2008.
- MACHADO, B. F. M. T.; FERNANDES JUNIOR, A. Óleos essenciais: aspectos gerais e usos em terapias naturais. **Cad. Acad.**, Tubarão, v. 3, n. 2, p. 105-127, 2011.
- MARTINS, M. E. **Aplicação de bioensaios de toxicidade para avaliação da eficiência do reator anaeróbio horizontal de leito fixo (raHf) na destoxificação do aldicarbe**. Monografia – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- NCCLS - Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests: Approved Standard**. 8. ed. Wayne: NCCLS, 2003a.
- _____. **Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically: Approved Standard**. 6. ed. Wayne: NCCLS, 2003b.
- PEREIRA, M. C.; VILELA, G. R.; COSTA, L. M. A. S.; SILVA, R. F.; FERNANDES, A. F.; FONSECA, E. W. N. F.; PICCOLI, R. H. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 731-738, jul./ago. 2006.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: UFRGS; Florianópolis: UFSC, 2010.

SOARES, A. K. A.; OLIVEIRA, T. P.; VEIGA, S. M. O. M. **Utilizaçãodo óleo da semente de *moringa oleífera* como conservante em emulsões cosméticas**. 2015. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2015.

VALERIANO, C.; PICCOLI, R.H.; CARDOSO, M.G.; ALVES, E. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais em bactérias patogênicas de origem alimentar. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.1, p.57-67, 2012.

SANTURIO, D. F.; COSTA, M. M.; MABONI, G.; CAVALHEIRO, C. P.; SÁ, M. F.; POZZO, M.; ALVES, S. H.; FRIES, L. L. M. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de condimentos frente a amostras de *Escherichia coli* isoladas de aves e bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.6, p.1051-1056, 2011.

SEYDIM, A.C.; SARIKUS, G. Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils. **Food Research International**, v. 39, p. 639–644, 2006.

TRAJANO, V. N.; LIMA, E. O.; SOUZA, E. L.; TRAVASSOS, A. E. R. Propriedade antibacteriana de óleos essenciais de especiarias sobre bactérias contaminantes de alimentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 3, p. 542-545, jul.-set. 2009.

SILVA, A. A.; ANJOS, M. M.; RUIZ, S. P.; PANICE, L. B.; MIKCHA, J. M. G.; MACHINSKI JUNIOR, M.; ABREU FILHO, B.A. Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de *Thymusvulgaris* (tomilho), *Syzygiumaromaticum* (cravo-da-índia) e *Rosmarinusofficinalis* (alecrim) e dos conservantes benzoato de sódio e sorbato de potássio em *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 33, n. 1, p. 111-117, jan./jun. 2015.

SOBRE A ORGANIZADORA

Christiane Trevisan Slivinski - Possui Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2000), Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007) e Doutorado em Ciências - Bioquímica pela Universidade Federal do Paraná (2012). Tem experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Biotecnologia, atuando principalmente nos seguintes temas: inibição enzimática; fermentação em estado sólido; produção, caracterização bioquímica e purificação de proteínas (enzimas); e uso de resíduo agroindustrial para produção de biomoléculas (biossurfactantes). É professora na Universidade Estadual de Ponta Grossa nas disciplinas de Bioquímica e Química Geral desde 2006, lecionando para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Farmácia, Educação Física, Enfermagem, Odontologia, Química, Zootecnia, Agronomia, Engenharia de Alimentos. Também leciona no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE desde 2012 para os cursos de Fisioterapia, Odontologia, Farmácia, Nutrição, Enfermagem, Agronomia e Medicina Veterinária, nas disciplinas de Bioquímica, Fisiologia, Biomorfologia, Genética, Metodologia Científica, Microbiologia de Alimentos, Nutrição Normal, Trabalho de Conclusão de Curso, Tecnologia de Produtos Agropecuários, Histologia e Embriologia e Ciências do Ambiente. Atuou ativamente nas pesquisas realizadas pelos acadêmicos e pesquisadores dos cursos de Fisioterapia e Enfermagem, estando inserida em todo o processo dentro da construção do conhecimento em saúde pública e coletiva. Também lecionou nas Faculdades UNOPAR de 2015 a 2019 para o curso de Enfermagem nas disciplinas de Ciências Celulares e Moleculares, Microbiologia e Imunologia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

AIDS 100, 101, 102, 103, 104, 111, 112
Aleitamento materno 34, 35, 36, 39, 40, 43
Antioxidante 7, 10, 11, 12, 30, 83
Assistência farmacêutica 90, 91, 92, 93, 96, 98, 99
Aterosclerose 60, 62, 164
Atividade antimicrobiana 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 71, 72, 79, 80
ATP 15, 16, 17
Audição 180, 182, 191, 193, 199, 201, 202, 203, 205

B

Bactérias probióticas 34, 37
Benefícios 16, 17, 19, 30, 39, 42, 115, 145, 149, 155, 156, 160, 161, 162, 164, 165, 166

C

Câncer de mama 151, 152, 153, 155, 156, 160
Caracterização 22, 110, 113, 114, 157, 158, 206
Componente especializado 90, 91, 92, 93, 98, 99
Comunicação alternativa 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150
Creatina 15, 16, 17, 18, 19, 20, 165

D

Dança circular 151, 152, 154, 155, 160
Diabetes Mellitus 1, 2, 3, 4, 7, 8, 60, 61, 67, 68
Dietoterapia 21, 23, 26, 27, 30, 167
Doenças inflamatórias intestinais 21, 22, 23, 31
Drogas sedativas 85, 86, 87, 88

E

Epidemiologia 111, 114, 121, 130, 132, 136, 142
Estado nutricional 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 165
Estímulo auditivo 181
Exercício Físico 17, 127, 156, 161, 162, 164, 165, 166, 167

F

Ferritina 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70
Fisioterapia 9, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 156, 206
Força muscular 18, 20, 129, 163, 168, 169, 170, 174, 177
Frequência 18, 24, 27, 61, 156, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 181, 183, 195, 197
Função vestibular 180, 181

G

Grupo de apoio 63, 151, 152, 156, 159

H

Hipertrofia 12, 16, 17, 18, 20, 167, 168, 169, 170, 171, 174, 175, 176, 177

HIV 100, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 194, 197

I

Indicador de risco 187, 188, 191, 192, 194, 195, 196, 197

Inflamação 9, 10, 11, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 41, 60, 61, 62, 63, 66

L

Lactante 34, 40, 41, 42

Localização sonora 201, 202, 203, 204, 205

M

Microdiluição 46, 47, 52, 54, 56, 57, 72, 75

N

Nascimento 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 192, 193, 196, 201

Nutrientes 9, 10, 11, 12, 13, 23, 24, 25, 28, 29, 35, 37, 39, 156

O

Óleos essenciais 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 59

Osteoporose 23, 24, 26, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131

P

Patógenos alimentares 46, 47, 50, 57

Perda auditiva 186, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205

Plantas medicinais 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 71, 73, 81, 82, 101, 102, 103, 108, 111

Potencial evocado miogênico vestibular 180, 181

Prevalência 10, 22, 24, 44, 61, 91, 92, 94, 95, 97, 116, 117, 120, 122, 123, 128, 130, 134, 186, 187, 188, 189, 191, 193, 194, 195, 196, 198, 199

Prevenção 7, 13, 25, 30, 36, 41, 45, 61, 63, 66, 67, 73, 97, 103, 120, 122, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 155, 156, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 197, 200

Prevenção de doenças 45, 67, 122, 162

Proteína C 22, 60, 62, 63, 64

Q

Qualidade de vida 13, 21, 23, 31, 97, 103, 111, 123, 124, 129, 130, 132, 133, 142, 143, 144, 155, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 195, 198, 200

S

Saúde da mulher 122

Substâncias ativas 2, 71

Substâncias tóxicas 114, 120

Suplementação 13, 15, 17, 18, 19, 20, 28, 41

T

Terapia Intensiva 9, 84, 85, 86, 88, 141, 187, 188, 191, 192, 193, 194, 200

Tratamento 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 41, 63, 71, 73, 74, 80, 81, 92, 96, 98, 100, 103, 112, 122, 123, 124, 126, 127, 129, 131, 132, 136, 143, 144, 145, 148, 155, 156, 157, 158, 160, 165, 195, 197

Treinamento de força 15, 16, 17, 18, 19, 20, 166, 168, 169, 170, 171

Triagem neonatal 187

V

Ventilação mecânica invasiva 85, 86

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-679-9



9 788572 476799