

Flávio Ferreira Silva
(Organizador)



Qualidade de Produtos de Origem Animal 2

 **Atena**
Editora
Ano 2019

Flávio Ferreira Silva
(Organizador)



Qualidade de Produtos de Origem Animal 2

Atena
Editora

Ano 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: 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
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. 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 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 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 Pietrobom – 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. 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
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)	
Q1	Qualidade de produtos de origem animal 2 [recurso eletrônico] / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Qualidade de Produtos de Origem Animal; v.2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-766-6 DOI 10.22533/at.ed.666191211 1. Agroindústria – Brasil. 2. Alimentos – Controle de qualidade – Brasil. 3. Tecnologia de alimentos. I. Silva, Flávio Ferreira. CDD 338.1981
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Neste segundo volume apresentado em 26 capítulos, a obra “Qualidade de Produtos de Origem Animal” é composta por abordagens científicas que discorrem principalmente sobre parâmetros de composição e qualidade microbiológica de alimentos de origem animal.

As condições microbiológicas e a composição físico-química são fatores determinantes para definir a qualidade final de um produto destinado à alimentação humana. Os esforços científicos para verificar os parâmetros de qualidade de produtos alimentares são imprescindíveis. Tratando-se de um assunto de tamanha relevância, a ciência deve sempre trazer novas pesquisas a fim de elucidar as principais lacunas que possam trazer soluções ou apresentar riscos ao consumo humano.

Neste sentido, os estudos que são apresentados aqui, alinham-se a estes temas e trazem novas análises que condizem com as necessidades emergentes de qualidade e segurança de produtos de origem animal.

A Atena Editora que reconhece a importância dos valiosos trabalhos dos pesquisadores, oferece uma plataforma consolidada e confiável para a divulgação científica, propiciando a estes autores um meio para exporem e divulgarem seus resultados, enriquecendo o conhecimento acadêmico e popular.

Por fim, esperamos que a leitura deste trabalho seja agradável e que as novas pesquisas possam propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novas soluções, cuidados e desenvolvimento de produtos de origem animal.

Flávio Ferreira Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE CERVEJAS COMERCIAIS SEM GLÚTEN	
Gabriel Alves de Jong Anna Carolyn Goulart Vieira Gizele Cardoso Fontes Sant'Ana Thiago Rocha dos Santos Mathias Maria Helena Miguez da Rocha leão Priscilla Filomena Fonseca Amaral	
DOI 10.22533/at.ed.6661912111	
CAPÍTULO 2	6
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, ANTIOXIDANTE E DE AMINOÁCIDOS DA CASTANHA DO BARU, CASTANHA DE CAJU E CASTANHA-DO-BRASIL	
Luana Poiares Barboza Maelen Toral Pereira Mariana Manfroí Fuzinatto Katieli Martins Todisco Priscila Neder Morato	
DOI 10.22533/at.ed.6661912112	
CAPÍTULO 3	17
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO DE COALHO DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE RORAIMA	
Ícaro Pereira Silva Rebeca de Carvalho Rosas Tassiane dos Santos Ferrão Juarez da Silva Souza Junior Keila Souza Correia	
DOI 10.22533/at.ed.6661912113	
CAPÍTULO 4	23
CORRELAÇÃO MATEMÁTICA DA MASSA ESPECÍFICA DA POLPA DE ABACAXI COM OS PARÂMETROS TEMPERATURA E CONCENTRAÇÃO	
Relyson Gabriel Medeiros de Oliveira João Carlos Soares de Melo Carlos Helaídio Chaves Costa Adair Divino da Silva Badaró Simone Carla Pereira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.6661912114	
CAPÍTULO 5	30
EFEITO DO REVESTIMENTO EDÍVEL USANDO PRÓPOLIS VERDE E ÓLEO DE CRAVO NA CONSERVAÇÃO DE SURURU REFRIGERADO	
Tiago Sampaio de Santana Tamyres Pereira Lopes de Oliveira Jessica Ferreira Mafra Leydiane da Paixão Serra Mariza Alves Ferreira Aline Simões da Rocha Bispo	

CAPÍTULO 6 38

EFEITO DOS EXTRATOS HIDRO-ETANÓLICOS DE ERVA MATE (*Ilex paraguariensis*) E DE MARCELA (*Achyrocline satureioides*) NA INIBIÇÃO DA OXIDAÇÃO LIPÍDICA E NA COLORAÇÃO DE BANHA SUÍNA

Eduardo Borges de Brum

Danielli Vacari de Brum

DOI 10.22533/at.ed.6661912116

CAPÍTULO 7 48

ESTUDO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E SENSORIAIS DE SORVETE DE ABACAXI (*Ananas comosus* L.) INCORPORADO COM MICROCÁPSULAS DE HORTELÃ-VERDE (*Mentha spicata*)

Jenisson Linike Costa Gonçalves

Annuska Vieira Cabral

Vanessa Santos de Souza

Patrícia Beltrão Lessa Constant

Angela da Silva Borges

DOI 10.22533/at.ed.6661912117

CAPÍTULO 8 62

INFLUÊNCIA DA TORREFAÇÃO NO RENDIMENTO DE ÓLEO DE SEMENTES DE MELÃO OBTIDO POR EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM

Iago Hudson da Silva Souza

Juliete Pedreira Nogueira

Marinuzia Silva Barbosa

Maria Terezinha Santos Leite Neta

Narendra Narain

DOI 10.22533/at.ed.6661912118

CAPÍTULO 9 69

PREPARO DE CURVA PADRÃO PARA INATIVAÇÃO TÉRMICA DA CEPA DE LEVEDURA COMERCIAL *Saccharomyces cerevisiae* WB-06

Gabriel Alves de Jong

Anna Carolyn Goulart Vieira

Gizele Cardoso Fontes Sant'Ana

Maria Helena Miguez da Rocha Ieão

Priscilla Filomena Fonseca Amaral

DOI 10.22533/at.ed.6661912119

CAPÍTULO 10 77

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA CONSUMO HUMANO DE UM MUNICÍPIO DO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Callegary Vicente Viana

Leanna Camila Macarini

Helena Teru Takahashi Mizuta

Fabiana André Falconi

DOI 10.22533/at.ed.66619121110

CAPÍTULO 11	84
ASPECTOS DA SEGURANÇA ALIMENTAR NO CONSUMO DE INVERTEBRADOS MARINHOS DO MERCADO INFORMAL	
Érika Fabiane Furlan Tatiana Caldas Pereira Andrea Gobetti Coelho Bombonatte Rubia Yuri Tomita Luiz Miguel Casarini	
DOI 10.22533/at.ed.66619121111	
CAPÍTULO 12	90
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA PRÓPOLIS VERDE FRENTE A BACTÉRIAS RESISTENTES A ANTIMICROBIANOS COMERCIAIS	
Alexsandra Iarlen Cabral Cruz Milena da Cruz Costa Jessica Ferreira Mafra Leydiane da Paixão Serra Mariza Alves Ferreira Aline Simões da Rocha Bispo Norma Suely Evangelista-Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.66619121112	
CAPÍTULO 13	99
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE AMOSTRAS DO BANCO DE LEITE DE UM HOSPITAL NO OESTE DO PARANÁ	
Bianca Maliska Klauck Larissa Villvock De Menech Fabiana André Falconi	
DOI 10.22533/at.ed.66619121113	
CAPÍTULO 14	108
BACTÉRIAS DE IMPORTÂNCIA ALIMENTAR EM ESPECIALIDADES COMERCIALIZADAS EM CRUZ DAS ALMAS, BAHIA	
Milena da Cruz Costa Alexsandra Iarlen Cabral Cruz Mariza Alves Ferreira Aline Simões da Rocha Bispo Norma Suely Evangelista-Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.66619121114	
CAPÍTULO 15	116
CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA MARÍTIMA E DE MEXILHÕES EM UMA FAZENDA MARINHA DO MUNICÍPIO DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS, RJ	
Carolina Siqueira dos Reis Adriana Paula Slongo Marcussi Mayara Alves de Menezes Guilherme Burigo Zanette Pedro Vianna Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.66619121115	

CAPÍTULO 16	123
ISOLAMENTO DE <i>Enterococcus</i> SPP. DE MORTADELA VENDIDA FATIADA EM NITERÓI/RJ	
Bruna Pennafort Gomes da Silva	
Rayssa Goncalves de Souza	
Carolina Riscado Pombo	
DOI 10.22533/at.ed.66619121116	
CAPÍTULO 17	130
OCORRÊNCIA DE BOLORES E LEVEDURAS EM CARNE BOVINA MOÍDA <i>IN NATURA</i> COMERCIALIZADA EM MANAUS, AMAZONAS	
Rodiney Medeiros dos Reis	
Kelven Wladie dos Santos Almeida Coelho	
Érika Tavares Pimentel	
Joziane Souza da Silva	
Luciene Almeida Siqueira de Vasconcelos	
Pedro de Queiroz Costa Neto	
Felipe Faccini dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.66619121117	
CAPÍTULO 18	139
OCORRÊNCIA DE PARASITAS HUMANOS E ELEMENTOS EXÓGENOS EM ALFACES CULTIVADAS NA REGIÃO DE INHUMAS – GOIÁS	
Angel José Vieira Blanco	
Camilia Silveira de Melo	
Flávia Janaína da Silva	
Leonardo Fidelis Gama	
Luana Bárbara Fernandes	
Marília Oliveira Costa	
Simone Silva Machado	
DOI 10.22533/at.ed.66619121118	
CAPÍTULO 19	150
PESQUISA DE <i>Salmonella</i> SPP. E <i>Listeria monocytogenes</i> EM QUEIJO MUÇARELA FATIADO COMERCIALIZADO EM HIPERMERCADOS DE RECIFE-PE	
Maria Goretti Varejão da Silva	
Nataly Sayonara da Silva Melo	
Jéssica Martins de Andrade	
Fernanda Maria Lino de Moura	
Elizabeth Sampaio de Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.66619121119	
CAPÍTULO 20	158
PESQUISA DE <i>Salmonella</i> SPP. EM CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA EM MERCADO PÚBLICO DE RECIFE-PE	
Nataly Sayonara da Silva Melo	
Maria Goretti Varejão da Silva	
Jéssica Martins de Andrade	
Fernanda Maria Lino de Moura	
Elizabeth Sampaio de Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.66619121120	

CAPÍTULO 21	165
POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DE GENGIBRE APLICADOS EM HAMBÚRGUER DE FRANGO	
Valesca Kotovicz	
Laís Juliana Moreto	
Deise Caroline Biassi	
Eduarda Molardi Bainy	
Roberta Letícia Kruger	
Michele Cristiane Mesomo Bombardelli	
DOI 10.22533/at.ed.66619121121	
CAPÍTULO 22	174
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CASTANHA-DO-BRASIL (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.) COMERCIALIZADA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL	
Alciléia Costa Vieira	
Ariane Barbosa Alves	
Marilu Lanzarin	
Daniel Oster Ritter	
Gilma Silva Chitarra	
Marcos Miranda Pereira	
Nagela Farias Magave Picanço Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.66619121122	
CAPÍTULO 23	180
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FILÉS DE PEIXE PINTADO AMAZÔNICO (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> X <i>Leiarius marmoratus</i>) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ - MT	
Talitha Maria Porfírio	
Alessandra Almeida da Silva	
Iara Oliveira Arruda	
Helen Cristine Leimann	
Thamara Larissa de Jesus Furtado	
Natalia Marjorie Lazon de Moraes	
Daniel Oster Ritter	
Marilu Lanzarin	
DOI 10.22533/at.ed.66619121123	
CAPÍTULO 24	185
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE OSTRAS E ÁGUA E O PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS EM CEPAS DE <i>Escherichia coli</i>	
Norma Suely Evangelista-Barreto	
Mariza Alves Ferreira	
Aline Simões da Rocha Bispo	
Manuela Oliveira Pereira	
Aline dos Santos Ribeiro	
Moacyr Serafim Junior	
DOI 10.22533/at.ed.66619121124	

CAPÍTULO 25	194
RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE <i>Escherichia coli</i> PROVENIENTES DE ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Luciana Furlaneto Maia	
Regiane Ramalho	
Heloísa de Carvalho Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.66619121125	
CAPÍTULO 26	209
QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO NO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO CONSIDERANDO A OCORRÊNCIA DE MASTITE SUBCLÍNICA	
Jorge Ubirajara Dias Boechat	
Cassiano Oliveira da Silva	
Rhuan Amorim de Lima	
Maria Emília Pozzatti de Souza	
Paulo César Amaral Ribeiro da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.66619121126	
SOBRE O ORGANIZADOR	216
ÍNDICE REMISSIVO	217

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA PRÓPOLIS VERDE FRENTE A BACTÉRIAS RESISTENTES A ANTIMICROBIANOS COMERCIAIS

Alexsandra Iarlen Cabral Cruz

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas, Núcleo de Estudos em Pesca e
Aquicultura, Cruz das Almas, Bahia.

Milena da Cruz Costa

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas, Núcleo de Estudos em Pesca e
Aquicultura, Cruz das Almas, Bahia.

Jessica Ferreira Mafra

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas, Núcleo de Estudos em Pesca e
Aquicultura, Cruz das Almas, Bahia.

Leydiane da Paixão Serra

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas, Núcleo de Estudos em Pesca e
Aquicultura, Cruz das Almas, Bahia.

Mariza Alves Ferreira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas, Núcleo de Estudos em Pesca e
Aquicultura, Cruz das Almas, Bahia.

Aline Simões da Rocha Bispo

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas, Núcleo de Estudos em Pesca e
Aquicultura, Cruz das Almas, Bahia.

Norma Suely Evangelista-Barreto

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e

Biológicas, Núcleo de Estudos em Pesca e
Aquicultura, Cruz das Almas, Bahia.

RESUMO: Este estudo teve por objetivo avaliar a atividade antimicrobiana do extrato da própolis verde frente a cepas Gram positivas e Gram negativas resistentes a antimicrobianos comerciais. Inicialmente, foi realizado teste de suscetibilidade antimicrobiana das cepas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Listeria monocytogenes* frente a oito antimicrobianos comerciais. Em seguida, foi verificado a atividade antimicrobiana da própolis verde com base na concentração inibitória mínima e concentração bactericida apenas para as cepas que se mostraram resistentes. Foi possível verificar, com exceção de *E. coli*, que as demais bactérias apresentaram resistência a mais de um antimicrobiano, e o extrato de própolis verde apresentou valores de CIM e CBM variando de 0,18 a 6,20 mg mL⁻¹ e 0,37 a 50,0 mg mL⁻¹, respectivamente. O extrato da própolis verde apresenta potencial atividade antimicrobiana em substituição ao uso de antimicrobianos sintéticos.

PALAVRAS-CHAVE: sensibilidade antimicrobiana, substância natural, *Escherichia coli*, betalactâmicos.

GREEN PROPOLIS ANTIMICROBIAN ACTIVITY AGAINST BACTERIA RESISTING COMMERCIAL ANTIMICROBIANS

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the antimicrobial activity of green propolis extract against Gram positive and Gram negative strains resistant to commercial antimicrobials. Antimicrobial susceptibility testing of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Listeria monocytogenes* strains against eight commercial antimicrobials was performed. Subsequently, the antimicrobial activity of green propolis was verified based on the minimum inhibitory concentration and bactericidal concentration only for strains that proved to be resistant. Except for *E. coli*, it was possible to verify that the other bacteria presented resistance to more than one antimicrobial and green propolis extract showed MIC and CBM values ranging from 0.18 to 6.20 mg mL⁻¹ and 0.37 to 50.0 mg mL⁻¹, respectively. Green propolis extract has potential antimicrobial activity as a substitute for synthetic antimicrobials.

KEYWORDS: antimicrobial sensitivity, natural substance, *Escherichia coli*, *betalactamics*.

1 | INTRODUÇÃO

Em escala global, a resistência bacteriana aos antimicrobianos tem se tornado um problema de saúde pública decorrente do seu uso indiscriminado, uma vez que as bactérias anteriormente suscetíveis a esses antimicrobianos vem deixando de responder a esses agentes. Isso tem ocorrido tanto no setor agropecuário quanto no setor de saúde humana devido a ocorrência de microrganismos patogênicos resistentes (JOÃO; ROQUE; TEIXEIRA, 2016). Entre as bactérias que vêm apresentando quadro de resistência se destacam *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* e *Pseudomonas aeruginosa* (NEVES et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2016; ALMEIDA et al., 2018).

S. aureus é um microrganismo comensal encontrado frequentemente na pele e mucosas dos seres humanos. Esse microrganismo pode se tornar patogênico e causar infecções, pois possui habilidade em desenvolver mecanismos de resistência aos antimicrobianos, causando preocupação para a comunidade médica e científica (FREITAS et al., 2016). *L. monocytogenes* é um patógeno que sobrevive em condições adversas, e consegue se desenvolver em temperaturas de refrigeração, resistir ao congelamento e algumas classes de antimicrobianos (SOSNOWSKI et al., 2018).

A resistência antimicrobiana em isolados de *P. aeruginosa* também tem sido vista com preocupação no meio científico, visto que é uma bactéria responsável por causar infecções hospitalares graves com elevada letalidade. Mundialmente e no Brasil há relatos da redução da suscetibilidade de *P. aeruginosa* aos antimicrobianos de maior espectro de ação, como os carbapenêmicos e as cefalosporinas anti-pseudomonas (MAMIZUKA; LEVY; LINCOPAN, 2011).

Os antimicrobianos são comumente utilizados na produção animal de forma

terapêutica, profilática e para aumentar o crescimento e a eficiência alimentar dos animais (BEZERRA et al., 2017). Em 2015, o uso global de antimicrobianos na produção animal foi de aproximadamente 63.000 toneladas, com a estimativa de um aumento de quase 70% até 2030, o que é preocupante, uma vez que o uso de antimicrobianos tem dificultado o tratamento de algumas infecções devido ao aumento da resistência microbiana (ALHAJI; ISOLA, 2018). Uma alternativa para minimizar o aumento da resistência microbiana tem sido a investigação de compostos bioativos naturais (PISOSCHI et al., 2018) como flavonóides, ácidos fenólicos e ésteres, aldeídos fenólicos e cetonas (FERNANDES JUNIOR et al., 2006).

A própolis é uma substância natural, resinosa, coletada pelas abelhas em brotos, flores e exsudatos de plantas. Essa resina geralmente é utilizada pelas abelhas como forma de defesa na colmeia, conferindo proteção contra insetos e microrganismos invasores. A própolis tem sido amplamente utilizada devido as suas propriedades antioxidante, antifúngica e antimicrobiana que estão diretamente relacionadas com a sua composição química incluindo o teor de flavonoides e fenóis presente (ORYAN; ALEMZADEH; MOSHIRI, 2018).

Estudos in vitro têm relatado que alguns tipos de própolis tem propriedades antibacterianas significativas sobre vários microrganismos (SINHORINI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2017; EL-GUENDOZ et al., 2018). A própolis verde, por exemplo, inibiu de maneira significativa isolados de *S. aureus* resistentes a meticilina (AGUIAR; LIMA; ATHAYDE, 2014). A atividade antimicrobiana da própolis está associada a substâncias antimicrobianas, como os flavonóides, galangina, quercetina, pinocembrina e kaempferol (ODA et al., 2016).

Diante dessa problemática, esse trabalho teve por objetivo avaliar o efeito antimicrobiano da própolis verde sobre cepas Gram positivas e Gram negativas resistentes a antimicrobianos comerciais.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A suscetibilidade aos antimicrobianos foi avaliada pela técnica de difusão de disco em placas seguindo a metodologia proposta pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2016). Para o antibiograma, as cepas padrão de *Escherichia coli* ATCC25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC25923, *Staphylococcus aureus* ATCC43300 e *Listeria monocytogenes* CERELA foram repicadas em meio Triptona Soja Agar (TSA). O inóculo foi suspenso em 9 mL de solução salina 0,85% e padronizado em 0,08 a 0,10 em espectrofotômetro no comprimento de onda de 625 nm (10^8 UFC mL⁻¹) (CLSI, 2016). A cultura foi espalhada em ágar Mueller-Hinton e os discos de antimicrobianos transferidos para o meio, com incubação das placas a 37°C por 24 h. Os halos de inibição foram medidos usando paquímetro digital (Digilab - Modelo Digimess).

Os antimicrobianos testados para as bactérias Gram positivas foram clindamicina (2 μg), cefepime (30 μg), eritromicina (15 μg), cloranfenicol (30 μg), sulfazotrin (25 μg), vancomicina (30 μg), oxacilina (1 μg) e tetraciclina (30 μg), e para as Gram negativas foram aztreonam (30 μg), amicacina (30 μg), ceftriaxona (30 μg), ceftazidima (30 μg), imipenem (10 μg), tetraciclina (30 μg), sulfazotrim (25 μg), cloranfenicol (30 μg), ácido nalidíxico (10 μg) e ampicilina (10 μg).

Para verificar a eficácia do extrato de própolis verde frente as bactérias que apresentaram resistência aos antimicrobianos foi realizado o teste de microdiluição em placa para determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) em Caldo Muller-Hinton. Inicialmente, foi adicionado 100 μL do extrato de própolis verde a 20% no primeiro poço e, após homogeneização, uma alíquota de 100 μL foi transferida para o segundo e assim sucessivamente, a fim de obter concentrações de 100, 50, 25, 12,5, 6,2, 0,31, 0,15 e 0,07 $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$. Após a diluição do extrato, 10 μL (1×10^4 UFC mL^{-1}) do inóculo padronizado foi adicionado nos poços e as microplacas incubadas a 35°C por 24 h. A CIM foi definida como a menor concentração do extrato de própolis verde capaz de inibir o crescimento microbiano.

Para a determinação da Concentração Bactericida Mínima (CBM) foram retirados 10 μL das três últimas concentrações do extrato onde não houve crescimento bacteriano e semeados em placas de Petri contendo ágar Mueller-Hinton. As placas foram incubadas a 35°C por 24 horas e a CBM foi definida como a menor concentração do extrato capaz de causar a morte das células (CLSI, 2016)

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados da suscetibilidade antimicrobiana das bactérias frente aos antimicrobianos estudados. Ao contrário de *E. coli* que não apresentou resistência, *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *L. monocytogenes* apresentaram resistência a três dos antimicrobianos testados. Esse fato chama a atenção devido à frequência com que essas bactérias têm sido relacionadas a quadros de infecções no homem, particularmente em pacientes hospitalizados (NEVES et al., 2011).

As cepas de *S. aureus* e *L. monocytogenes* apresentaram resistência a oxacilina, antimicrobiano pertencente à classe dos beta-lactâmicos (Tabela 2). A resistência de bactérias frente aos agentes beta-lactâmicos se tornou um importante problema clínico, devido à transferência por plasmídeos de genes de resistência, o que tem contribuído para o aumento significativo de bactérias que não respondem a terapia com antimicrobianos dessa classe (LOUREIRO et al., 2016). Recentemente Silva et al. (2018) relataram situação semelhante à constatada neste estudo, com percentual de 55,6% de resistência a um ou mais antimicrobianos para cepas de *S. aureus*, enquanto, Noll, Kleta e Dahouk (2017) verificaram um alto índice de resistência para cepas de *L. monocytogenes*, com quadro de multirresistência.

Antimicrobianos	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Escherichia coli</i>	
	Halo de inibição (mm)	Classificação	Halo de inibição (mm)	Classificação
Aztreonam (ATM)	26,24	*S	31,74	*S
Ceftriaxona (CRO)	20,12	**I	30,42	S
Ceftazidima (CAZ)	22,93	S	28,33	S
Tetraciclina (TET)	10,24	R	23,43	S
Sulfazotrim (SUT)	0	R	27,57	S
Clorafenicol (CLO)	16,67	I	33,52	S
Ácido nalidixico (NAL)	16,70	I	30,05	S
Ampicilina (AMP)	0	***R	20,48	S

Tabela 1. Suscetibilidade antimicrobiana das bactérias Gram negativas *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*.

Sensível* **Intermediária *** Resistente

Antimicrobianos	<i>Listeria monocytogenes</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Halo de inibição (mm)	Classificação	Halo de inibição (mm)	Classificação
Clindamicina (CLI)	20,09	**I	0	R
Cefepime (CPM)	0	***R	15,01	I
Eritromicina (ERI)	32,69	*S	0	R
Clorafenicol (CLO)	31,37	S	25,26	S
Sulfazotrim (SUT)	33,31	S	31,77	S
Vancomicina (VAN)	25,84	S	19,98	S
Oxacilina (OXA)	0	R	0	R
Tetraciclina (TET)	16,70	R	22,98	S

Tabela 2. Suscetibilidade antimicrobiana das bactérias Gram positivas *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*.

Sensível* **Intermediária *** Resistente

A disseminação de bactérias resistentes associadas ao uso de antimicrobianos na produção animal tem sido motivo de preocupação, uma vez que esses animais são destinados ao consumo humano, existindo o risco das bactérias e seus genes de resistência ser transmitidos e incorporados a microbiota humana, reduzindo a eficácia dos antimicrobianos (BEZERRA et al., 2017). Muitos estudos vêm relatando a presença de cepas resistentes a múltiplos fármacos em produtos de origem animal, carne bovina, aves e peixes em mercados e fazendas de todo o país (BROUGHTON; WALKER, 2009; JIANG et al., 2011; JIANG et al., 2012; JIANG; SHI, 2013; LAI et al., 2014).

A Tabela 3 mostra os valores da CIM e CBM do extrato hidroalcolico de própolis verde frente as cepas de *S. aureus*, *L. monocytogenes* e *P. aeruginosa*. A atividade antibacteriana do extrato foi mais eficiente para as bactérias Gram positivas quando comparada com as Gram negativas. Este fato pode estar relacionado com a

composição química mais complexa da parede celular das bactérias Gram negativas, que contêm em sua parede celular uma membrana externa de lipopolissacarídeos e proteínas que não é encontrada nas bactérias Gram positivas (ANDRADE et al., 2012). A membrana externa atua como barreira, tornando as bactérias mais resistentes à ação da própolis, dificultando a bacteriólise (MIRZOEVA; GRISHANIN; CALDER, 1997).

Microrganismos	CIM (mg mL ⁻¹)	CBM (mg mL ⁻¹)
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,70	6,20
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,18	0,37
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6,20	50,0

Tabela 3. Atividade antimicrobiana do extrato de própolis verde frente as cepas com resistência microbiana.

CIM - Concentração inibitória mínima. CBM - Concentração mínima bactericida

O perfil de sensibilidade das cepas multirresistentes aos antimicrobianos frente ao extrato hidroalcoólico da própolis verde demonstra que os mecanismos de resistências que as cepas apresentam para inativar a ação dos antimicrobianos sintéticos não apresentam a mesma ação frente aos compostos bioativos da própolis verde. Segundo Aguiar, Lima, Athayde (2014) o sítio de ação dos compostos naturais presentes em plantas não é conhecido pelas bactérias e, portanto, estas não conseguem inibi-los.

A maior atividade antimicrobiana da própolis foi observada para *L. monocytogenes*, ao apresentar menor concentração bactericida, quando comparada com *S. aureus* que apresentou maior CIM e CBM (Tabela 3). Embora as duas bactérias sejam Gram positivas, o extrato pode ter mecanismo de ação diferente nas bactérias. O extrato também possui compostos fenólicos que podem ter um espectro de ação maior e melhor para um determinado microrganismo em detrimento de outro (RODRIGUEZ, 2010). Segundo Daglia (2012), existe compostos fenólicos que apresentam maior eficácia contra *L. monocytogenes* do que para *S. aureus*.

A eficiência da própolis verde também foi observada por Chen et al. (2018), ao relatarem valores de CIM e CBM em torno de 20 µg mL⁻¹ frente a cepas de *S. aureus* e *L. monocytogenes*, enquanto Viega et al. (2017) encontraram valores de CIM variando de 78,40 a 392,0 µg mL⁻¹ frente a diferentes cepas de *S. aureus* para o extrato de própolis verde. É possível verificar uma diferença nas concentrações mínimas inibitórias e nas concentrações mínimas bactericidas da própolis verde, o que é compreensível, uma vez que a eficiência da própolis frente a microrganismos pode variar em decorrência de sua composição química. Essa composição está relacionada a vários fatores, tais como, a localização geográfica, condições climáticas, sazonalidade e flora da região (ORYAN; ALEMZADEH; MOSHIRI, 2018).

4 | CONCLUSÃO

O extrato hidroalcoólico da própolis verde apresentou atividade antimicrobiana frente as bactérias resistentes, em especial, as bactérias Gram positivas mostrando ser promissor no controle de patógenos multirresistentes aos antimicrobianos.

5 | AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e FAPESB – Fundação de Amparo à pesquisa do Estado da Bahia.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. G.; LIMA, L. G.; ATHAYDE, L. A. Efeito antimicrobiano da própolis verde frente a cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina (MRSA). **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, v. 1, n. 1, p. 12-16, 2014.
- ALHAJI, N. B.; ISOLA, T. O. Antimicrobial usage by pastoralists in food animals in North-central Nigeria: The associated socio-cultural drivers for antimicrobials misuse and public health implications. **One Health**, v. 6, p. 41-47, 2018.
- ALMEIDA, R N.; CHESCA, A. C.; SILVA, A. D.; SEVERINO, E. C. V.; MARTINS, O. A.; RAGHIANTE, F. Antimicrobial sensitivity of *Listeria monocytogenes* isolated from beef. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 3, p. 254-261, 2018.
- ANDRADE, N. P. C.; SILVA, E. M. S.; MOTA, R. A.; VESCHI, J. L. A.; RIBEIRO, M. F.; KREWER, C. C.; COSTA, M. M. Atividade antimicrobiana in vitro de extratos etanólicos de própolis de três estados brasileiros sobre *Aeromonas hydrophila* isoladas de peixes. **Arquivo Instituto Biológico**, v.79, n.1, p.9-15, 2012.
- BEZERRA, W. G.; HORN, R. H.; SILVA, I. N. G.; TEIXEIRA, R. S. C.; LOPES, E. S.; ALBUQUERQUE, Á. H.; CARDOSO, W. C. Antibióticos no setor avícola: uma revisão sobre a resistência microbiana. **Archivos de Zootecnia**, v. 66, n. 254, p. 301-307, 2017.
- BROUGHTON, E. I.; WALKER, D. G. Prevalence of antibiotic-resistant *Salmonella* in fish in Guangdong, China. **Foodborne Pathogens And Disease**, v. 6, n. 4, p. 519-521, 2009.
- CHEN, Y.; YE, S. R.; TING, C.; YU, Y. H. Antibacterial activity of propolins from Taiwanese green propolis. **Journal of Food and Drug Analysis**, v. 26, n. 2, p. 761-768, 2017.
- Clinical and Laboratory Standards Institute – CLSI.** (2016). Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility test for bacteria isolated from animals. Approved standard - 26th Edition. M101-S26. Pennsylvania: EUA.
- DAGLIA, M. Polyphenols as antimicrobial agents. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 23, n. 2, p. 174-181, 2012.
- EL-GUENDOUIZ, S.; AAZZA, S.; LYOUSSI, B.; BANKOVA, V.; POPOVA, M., NETO, L.; FALEIRO, M. L.; MIGUEL, M. D. G. Moroccan propolis: A natural antioxidant, antibacterial, and antibiofilm against *Staphylococcus aureus* with no induction of resistance after continuous exposure. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2018, 2018.

- FERNANDES JUNIOR, A.; LOPES, M. M. R.; COLOMBARI, V.; MONTEIRO, A. C. M.; VIEIRA, E. P. Atividade antimicrobiana de própolis de *Apis mellifera* obtidas em três regiões do Brasil. **Ciência Rural**, v. 36, n.1, p. 294-297, 2006.
- FREITAS, A.; MARCOS, I.; FONTES, L.; MARTINS, S. Abordagem terapêutica nas infecções por *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina. **Gazeta Médica**, v. 3, n.4, p. 186-190, 2016.
- JIANG, H.; TANG, D.; LIU, Y.; ZHANG, X.; ZENG, Z.; XU, L. Prevalence and characteristics of β -lactamases and plasmid-mediated quinolone resistance genes in *Escherichia coli* isolated from farmed fish in China. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 67, n.10, p. 2350-2353, 2012.
- JIANG, H. LÜ, D. H.; CHEN, Z. L.; WANG, X. M.; CHEN, J. R.; LIU, Y. H.; LIAO, X. P.; LIU, J. H.; ZENG, Z. L. High prevalence and widespread distribution of multi-resistant *Escherichia coli* isolates in pigs and poultry in China. **The Veterinary Journal**, v. 187, n. 1, p. 99-103, 2011.
- JIANG, X.; SHI, L. Distribution of tetracycline and trimethoprim/sulfamethoxazole resistance genes in aerobic bacteria isolated from cooked meat products in Guangzhou, China. **Food Control**, v. 30, n. 1, p. 30-34, 2013.
- JOÃO, R.; ROQUE, F.; TEIXEIRA, A. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 4, n. 1, p. 77-84, 2016.
- LAI, J.; WU, C.; WU, C.; QI, J.; WANG, Y.; WANG, H.; WANG, H.; LIU, Y.; SHEN, J. Serotype distribution and antibiotic resistance of *Salmonella* in food-producing animals in Shandong province of China, 2009 and 2012. **International Journal of Food Microbiology**, v. 180, p. 30-38, 2014.
- LOUREIRO, R. J.; ROQUE, F.; RODRIGUES, A. T.; HERDEIRO, M. T.; RAMALHEIRA, E. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 4, n. 1, p. 77-84, 2016.
- MAMIZUKA, E. M.; LEVY, C. E.; LINCOPAN, N. *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente: um problema endêmico no Brasil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 47, n. 4, p. 409-420, 2011.
- MIRZOEVA, O. K.; GRISHANIN, R. N.; CALDER, P. C. Antimicrobial action of propolis and some of its components: the effects on growth, membrane potencial and motility of bacteria. **Microbiological Research**, v.152, n. 3, p. 239-246, 1997.
- NEVES, P. R.; MAMIZUKA, E. M.; LEVY, C. E.; LINCOPAN, N. *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente: um problema endêmico no Brasil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 47, n. 4, p. 409-420, 2011.
- NOLL, M.; KLETA, S.; DAHOUK, A. L. S. Antibiotic susceptibility of *Listeria monocytogenes* strains isolated from food, food-processing plants and human samples in Germany. **Journal of Infection and Public Health**, v. 11, n. 4, p. 572–577, 2017.
- ODA, H.; NAKAGAWA, T.; MARUYAMA, K.; DONO, Y.; KATSURAGI, H.; SATO, S. Effect of Brazilian green propolis on oral pathogens and human periodontal fibroblasts. **Journal of Oral Biosciences**, v. 58, n. 2, p. 1-5, 2016.
- OLIVEIRA, A. V.; OLIVEIRA, S. P.; XAVIER, A. R. E. O.; SOUZA, C. N.; CUNHA, G. S. P.; MELO JÚNIOR, A. F.; XAVIER, M. A. S.; SANGLARD, D. A.; ALMEIDA, A. C. Identificação genotípica de *Staphylococcus aureus* multiresistentes a drogas isolados de animais de produção. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 3, p. 45-51, 2016.
- OLIVEIRA, A. V.; FERREIRA, A. L.; NUNES, S.; DANDLEN, S. A.; MIGUEL, M. D. G.; FALEIRO, M. L. Antibacterial activity of propolis extracts from the south of Portugal. **Pakistan Journal of**

Pharmaceutical Sciences, v. 30, n. 1, p. 1-9, 2017.

ORYAN, A.; ALEMZADEH, E.; MOSHIRI, A. Biomedicine & pharmacotherapy potential role of propolis in wound healing: Biological properties and therapeutic activities. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 98, n. 2017, p. 469-483, 2018.

PISOSCHI, A. M.; POP, A.; GEORGESCU, C.; TURCUS, V.; OLAH, N. K.; MATHE, E. An overview of natural antimicrobials role in food. **European Journal of Medicinal Chemistry**, v. 143, p.922-935, 2018.

RODRIGUEZ, M. J.; FERNANDEZ, P. A. A.; NADRA, M. C.; SAAD, A. M. S. Phenolic compound combinations on *Escherichia coli* viability in a meat system. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n.10, p. 6048-6052, 2010.

SILVA, A. C.; IACUZIO, R.; CÂNDIDO, T. J. S.; RODRIGUES, M. X.; SILVA, N. C. C. Resistência antimicrobiana de *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isolados de carcaças de frangos: resistência a antibióticos e óleos essenciais. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 95-103, 2018.

SINHORINI, W. A.; BORDIN, J. T.; VIGNOTO, V. K. C.; CARDOZO, R. M.; MARTINS, R. R.; WOSIACKI, S. R. Atividade antibacteriana in vitro da própolis testadas em cepas bacterianas padrão. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 1, n. 2, p. 107-111, 2015.

SOSNOWSKI, M.; LACHTARA, B.; WIECZOREK, K.; OSEK, J. Antimicrobial resistance and genotypic characteristics of *Listeria monocytogenes* isolated from food in Poland. **International Journal of Food Microbiology**, v. 289, n. 2018, p. 1-6, 2018.

VEIGA, R. S.; MENDONÇA, S.; MENDES, P. B.; PAULINO, N.; MIMICA, M. J.; NETTO, A. A. L.; LIRA, I. S.; LOPEZ, B. G. C.; NEGRÃO, V.; MARCUCCI, M. C. Artepillin C and phenolic compounds responsible for antimicrobial and antioxidant activity of green propolis and *Baccharis dracunculifolia* DC. **Journal of Applied Microbiology**, v. 122, n. 4, p. 911-920, 2017.

SOBRE O ORGANIZADOR

Flávio Ferreira Silva - Possui graduação em Nutrição pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2016) com pós-graduação em andamento em Pesquisa e Docência para Área da Saúde e também em Nutrição Esportiva. Obteve seu mestrado em Biologia de Vertebrados com ênfase em suplementação de pescados, na área de concentração de zoologia de ambientes impactados, também pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2019). Possui dois prêmios nacionais em nutrição e estética e é autor e organizador de livros e capítulos de livros. Atuou como pesquisador bolsista de desenvolvimento tecnológico industrial na empresa Minasfungi do Brasil, pesquisador bolsista de iniciação científica PROBIC e pesquisador bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com publicação relevante em periódico internacional. É palestrante e participou do grupo de pesquisa “Bioquímica de compostos bioativos de alimentos funcionais”. Atualmente é professor tutor na instituição de ensino BriEAD Cursos, no curso de aperfeiçoamento profissional em nutrição esportiva e nutricionista no consultório particular Flávio Brah. E-mail: flaviobrah@gmail.com ou nutricionista@flaviobrah.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água 2, 3, 8, 11, 19, 20, 25, 32, 37, 41, 49, 51, 54, 55, 64, 71, 72, 73, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 102, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 127, 131, 137, 140, 141, 144, 145, 147, 152, 154, 155, 160, 162, 173, 175, 176, 178, 179, 181, 182, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 198, 203, 204, 206, 210

Alfases 139, 141, 142, 143, 144, 145, 148, 149

Alimentar 9, 12, 14, 16, 18, 28, 31, 32, 50, 59, 60, 63, 83, 84, 86, 88, 92, 104, 108, 111, 113, 117, 121, 124, 125, 128, 129, 132, 137, 140, 147, 151, 159, 162, 184, 187, 192, 194, 199

Amêndoas 7, 8, 176, 178, 179

Antimicrobiana 31, 32, 33, 36, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 112, 115, 185, 188, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 206

Antioxidante 6, 9, 11, 13, 14, 16, 32, 38, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 50, 92, 165, 167, 168, 171

B

Bactérias 30, 32, 33, 35, 79, 85, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 115, 118, 121, 125, 127, 151, 159, 162, 174, 175, 176, 177, 178, 183, 186, 187, 188, 190, 191, 194, 195, 203, 204, 205, 210

Bolores 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137

C

Carne 32, 34, 39, 46, 47, 94, 123, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 152, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 169, 170, 171, 173, 181, 199, 206

Castanha 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 170, 174, 175, 176, 177, 178, 179

Cervejas 1, 2, 3, 4, 5, 71

Conservação 30, 32, 47, 49, 88, 137, 172, 205, 210

Consumo 2, 7, 8, 14, 21, 24, 34, 39, 48, 49, 56, 57, 63, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 94, 101, 105, 107, 113, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 139, 140, 141, 147, 155, 160, 161, 162, 174, 177, 178, 180, 181, 183, 184, 185, 187, 196, 203, 204, 205, 206, 209

Correlação 23, 25, 172

Cravo 30, 32, 33, 34, 35, 112

Curva padrão 69

E

Erva mate 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45

Especiarias 18, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115

Extração 8, 10, 35, 41, 44, 62, 63, 64, 66, 67, 85, 168, 201

G

Glúten 1, 2, 3, 4, 5

H

Hipermercados 150, 152, 154

Hospital 99, 101, 102, 103, 105, 107

I

Invertebrados 84, 86, 87, 88

Isolamento 110, 123, 187, 200, 201, 202, 204, 205

L

Leite 17, 18, 21, 22, 50, 52, 60, 62, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 127, 140, 151, 152, 155, 156, 157, 160, 197, 202, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215

Levedura 5, 69, 70, 71, 74, 75

Listeria 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 114, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 177

M

Marinhos 84, 86, 87, 88, 201

Mastite 202, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215

Mercado 18, 24, 31, 48, 49, 61, 84, 85, 109, 154, 158, 160

Mexilhões 84, 85, 86, 87, 88, 89, 116, 117, 118, 120, 121

Microbiologia 86, 102, 118, 119, 128, 137, 141, 163, 174, 175, 179, 182, 206, 209, 215

Microbiológica 17, 18, 20, 22, 33, 34, 35, 36, 37, 72, 77, 82, 83, 86, 88, 99, 102, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 115, 116, 118, 119, 124, 126, 137, 138, 149, 152, 154, 155, 156, 157, 160, 163, 164, 174, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 192, 206, 209, 215

Microcápsulas 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60

Mortadela 123, 124, 126, 128

Muçarela 150, 152, 153, 154, 155, 156

O

Oxidação 12, 14, 31, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 165, 167, 170, 171, 172, 173

P

Parasitas 139, 141, 142, 145, 146, 147

Peixe 180, 181, 182, 183, 197, 199

Própolis 30, 32, 33, 34, 35, 36, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

Q

Qualidade 1, 2, 16, 17, 18, 22, 28, 34, 35, 36, 39, 49, 58, 60, 63, 72, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 88, 89, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 115, 116, 117, 118, 121, 124, 126, 132, 137, 140, 145, 148, 149, 151, 154, 155, 156, 157, 161, 162, 163, 164, 169, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 192, 209, 210, 211, 213, 214, 215

Química 1, 6, 12, 16, 17, 19, 22, 29, 36, 45, 46, 48, 50, 57, 58, 69, 92, 95, 100, 131, 155, 157, 164, 165, 172, 173, 177, 181, 215

R

Resistência 48, 58, 60, 69, 74, 75, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 105, 127, 128, 129, 153, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207
Revisão 96, 157, 194, 195, 196, 197, 203, 205, 206

S

Salmonella 17, 18, 19, 20, 21, 86, 87, 88, 89, 96, 97, 98, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 125, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184

T

Temperatura 10, 11, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 35, 41, 54, 62, 63, 64, 66, 67, 70, 71, 72, 75, 80, 86, 102, 119, 124, 125, 132, 133, 160, 162, 170, 171, 175, 181, 187, 188, 210
Torrefação 62, 63, 64, 66, 67

U

Ultrassom 62, 63, 64, 66, 67

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-766-6



9 788572 477666