

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 Carolyna 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 Manfroi 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 (*Bertholletia excelsa* 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 (*Pseudoplatystoma fasciatum* X *Leiarius marmoratus*) 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 *Escherichia coli*

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

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE OSTRAS E ÁGUA E O PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS EM CEPAS DE *Escherichia coli*

Norma Suely Evangelista-Barreto

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

Manuela Oliveira Pereira

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

Aline dos Santos Ribeiro

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

Moacyr Serafim Junior

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

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar o grau de contaminação por coliformes na água e ostras de extrativismo, e verificar o perfil de resistência microbiana em cepas de *Escherichia coli*. Foram realizadas coletas de água e ostras nas regiões de Baixão de Guaí e Capanema, estuário da Baía do Iguape, BA durante 12 meses para a contagem de coliformes à 35°C e a 45°C. As cepas de *E. coli* após identificação foram submetidas a testes de suscetibilidade antimicrobiana a diferentes famílias de antimicrobianos. Índices mais baixos de contaminação por coliformes à 45°C na água foi observado no período seco tanto em Baixão do Guaí (log de 1,78 NMP/100mL) quanto em Capanema (log de 1,90 NMP/100mL). Já nas ostras se verificou valores mais elevados no período chuvoso, com a região de Baixão do Guaí apresentando contagem de log de 3,15 NMP/100g e Capanema log de 2,92 NMP/100g. As ostras se encontravam próprias para consumo direto em 53% das amostras, enquanto em 38% das ostras coletadas em Baixão do Guaí e 46% em Capanema necessitavam de depuração antes da comercialização. Apesar de todas as cepas de *E. coli* apresentarem resistência à oxacilina, 100% apresentaram sensibilidade à ciprofloxacina, gentamicina, amicacina, aztreonam; 97% ao imepenem e ceftriaxona e 93% à sulfametoxazol trimetropima. As águas estuarinas da Baía do Iguape recebem esgotos

domésticos provenientes da falta de saneamento básico na região e apesar da presença de coliformes, a maioria das cepas se mostraram sensíveis aos antimicrobianos testados.

PALAVRAS-CHAVE: ação antrópica, antimicrobianos, oxacilina, coliformes.

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF OYSTERS AND WATER AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE PROFILE IN *Escherichia coli* STRAINS

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the degree of coliform contamination in water and oysters extracted from nature, and to verify the microbial resistance profile in strains of *Escherichia coli*. Water and oysters were collected in the regions in the Baixão of Guaí and Capanema, estuary environment Bay of Iguape, BA for 12 months for coliform counting at 35°C e a 45°C. The strains of *E. coli* after identification were submitted to antimicrobial susceptibility tests to different families of antimicrobials. Lower coliform contamination rates at 45°C in water was observed in the dry season in the Baixão of Guaí (log 1,78 NMP/100mL) while in Capanema (log 1,90 NMP/100mL). In the oysters, it was observed higher values in the rainy season in region in the Baixão of Guaí presented count of log 3,15 NMP/100g and Capanema log 2,92 NMP/100g. The oysters were fit for direct consumption in 53% of samples, while in 38% of oysters collected in the Baixão of Guaí e 46% in Capanema needed to go through the depuration process before marketing. Even though all strains of *E. coli* exhibit oxacillin resistance, 100% showed sensitivity to ciprofloxacin, gentamicin, amikacin, aztreonam; 97% to imepenem and ceftriaxone and 93% to sulfamethoxazole trimetropime. The estuarine waters in the Bay of Iguape receive domestic sewage, and poor sanitation in the region and despite the presence of coliforms, most strains were sensitive to the antimicrobials tested.

KEYWORDS: anthropic action, antimicrobials, oxacillin, coliforms.

1 | INTRODUÇÃO

As cepas de *Escherichia coli* têm sido investigadas em análises microbiológicas, visto que sua presença indica contaminação fecal, por ocorrer em grande número na microbiota intestinal de humanos e animais endotérmicos. Enquanto as cepas comensais não apresentam determinantes especializados de virulência e podem ser benéficas para seu hospedeiro, linhagens de *E. coli* patogênica tem sido relatadas como causadora de um espectro de doenças como gastroenterite bacteriana, infecções do trato urinário e corrente sanguínea, trato respiratório e peritônio (BAKER, 2015; BAJAJ et al., 2016; POOLMAN e WACKER, 2016).

As infecções causadas por diversas *E. coli* patogênicas, especialmente em casos de infecções intestinais e extraintestinais são tratadas com o uso de antimicrobianos. No entanto, as bactérias a cada ano têm desenvolvido mecanismos de resistência aos antimicrobianos, em decorrência do seu uso indevido e/ou excessivo. Em muitos

casos, a resistência ocorre pela produção de enzimas codificadas por genes, que além de conferir resistência aos fármacos, são uma forma de poluição que entra no meio aquático pela liberação de bactérias fecais expostas à altos níveis de antimicrobianos no sistema digestório (BAJAJ et al., 2016; DIVYA e HATHA, 2018). Muitas bactérias produtoras de genes de resistência são encontradas em ambiente hospitalar, em diversos reservatórios ambientais (BLAAK et al., 2014; FRANZ et al., 2015), alimentos (THORSTEINSDOTTIR et al., 2010; HUSSAIN et al., 2017), peixes e frutos do mar (DIB et al., 2018).

O lançamento de efluentes no ambiente aquático atua como via de dispersão de bactérias resistentes, bem como, pode favorecer a troca de genes de resistência. As cepas resistentes limitam os tratamentos de doenças causadas por infecções bacterianas, representando uma ameaça à saúde pública (PITOUT et al., 2009). As ostras, por exemplo, são largamente consumidas in natura e podem causar sérios riscos à saúde humana devido ao seu hábito alimentar por filtração, sendo comum o registro de surtos de enfermidades relacionados ao consumo desses bivalves (MENDES et al., 2004).

A presença de bactérias resistentes em alimentos é indesejável, uma vez que pode constituir um reservatório para a aquisição de genes de resistência a antimicrobianos para o homem (MO et al., 2017). Estudos para detecção de *E. coli* em diferentes regiões são fundamentais para se monitorar a veiculação e cepas resistentes e os mecanismos de resistência aos antimicrobianos comerciais. Este estudo teve como objetivo a avaliação do grau de contaminação por coliformes na água e em ostras de extrativismo, visando o isolamento de cepas de *E. coli* para avaliar seu perfil de resistência aos antimicrobianos comerciais.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de água e ostras nas comunidades de Baixão do Guaí 12°52'207"S e 38°56'111'O e Capanema 12°50'876"S e 38°56'032'O (regiões estuarinas da Baía do Iguape), com periodicidade mensal, durante 12 meses. Ao todo foram analisadas 39 amostras de água e 26 de ostras, durante maré vazante para realização da contagem de coliformes a 35°C e a 45°C e isolamento de *E. coli*. As amostras foram agrupadas de acordo com a temperatura e pluviosidade da região, e para os meses compreendidos entre maio e outubro foram definidas como período chuvoso, enquanto os meses de novembro à abril foram classificados como período seco. Os resultados foram expressos em log de NMP/100mL para as amostras da água e log de NMP/100g para as amostras de ostras.

As amostras de água foram coletadas em frascos âmbar estéreis com capacidade para 1000 mL e as amostras de ostras foram realizadas com o apoio de marisqueiras. Os mariscos foram coletados junto às raízes dos mangues. Em cada coleta foram

obtidos em média duas dúzias de ostras por localidade. As ostras foram armazenados em embalagens plásticas de primeiro uso e transportadas em caixa isotérmica. A salinidade, temperatura e o pH foram aferidos durante cada amostragem.

As ostras, após passarem por uma lavagem em água corrente foram abertas assepticamente e, retiradas 25g da massa visceral e adicionadas a 225 mL de solução salina a 0,85%. A partir da diluição 10^{-1} foram feitas diluições sucessivas até 10^{-3} . As amostras de água e ostras para a estimativa do Número Mais Provável (NMP) de coliformes à 35°C e a 45°C e presença de *E. coli* foi determinada por meio da técnica de fermentação em tubos múltiplos em três etapas: prova presuntiva, prova confirmatória e prova bioquímica seguindo a metodologia proposta em Silva et al. (2010).

A suscetibilidade aos antimicrobianos foi avaliada pela técnica de difusão de disco em placas, seguindo a metodologia proposta por *Clinical and laboratory standards Institute* (CLSI, 2003). Para realização dos testes, 30 cepas (12 isoladas de água e 18 de ostras) de *E. coli* foram repicadas em meio Triptona Soja Ágar (TSA) inclinado e incubadas a 35°C/24h. Após esse período, uma alçada da cultura foi emulsionada em 9 mL de solução salina estéril 0,85% até que a densidade bacteriana lida no espectrofotômetro (modelo Spectrum SP-1105) estivesse no intervalo de 0,08 a 0,10, a 625 nm, correspondente a densidade 10^8 UFC/mL. Da solução, os isolados foram semeados em placas contendo Ágar Mueller-Hinton, com o auxílio de um *swab* estéril umedecido na solução. Em seguida, os discos de antimicrobianos foram depositados, com o auxílio de pinça estéril e as placas foram incubadas por 24h a 35°C.

Para o antibiograma foram utilizados discos com antimicrobianos da marca LABORCLIN pertencentes as famílias β -lactâmicos – AMO: amoxicilina (10 μ g), AMP: ampicilina (10 μ g), ATN: azetronan (30 μ g), IMP: imipenem (10 μ g), CFL: cefalotina (30 μ g), CRO: ceftriaxona (30 μ g), OXA: oxacilina (1 μ g); Aminoglicosídeos – AMI: amicacina (30 μ g), GEN: gentamicina (10 μ g); Quinolonas – NAL: ácido nalidíxico (30 μ g) e CIP: ciprofloxacina (5 μ g); Sulfanamidas – SUT: sulfametoxazol-trimetropim (25 μ g); e, Tetraciclina: TET: tetraciclina (30 μ g). Como controle foi utilizada estirpe referência de *Escherichia coli* ATCC 25922. A atividade antimicrobiana foi determinada com base nas medidas dos halos de inibição, utilizando paquímetro digital. Os resultados foram interpretados de acordo com os critérios descritos pelo CLSI (2003).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 é possível observar que os maiores índices de contaminação por coliformes a 35°C nas amostras de água foram obtidos em Capanema no período seco e chuvoso. Para os coliformes a 45°C houve maior predominância do grupo de bactérias no período chuvoso. Para as amostras de ostras a região de Baixão do Guaí apresentou contagens para coliformes a 35° e a 45°C superiores aos observados

para as amostras de água, com contagens de log de 3,15 NMP/100g em Baixão do Guai e log de 2,92 NMP/100g em Capanema.

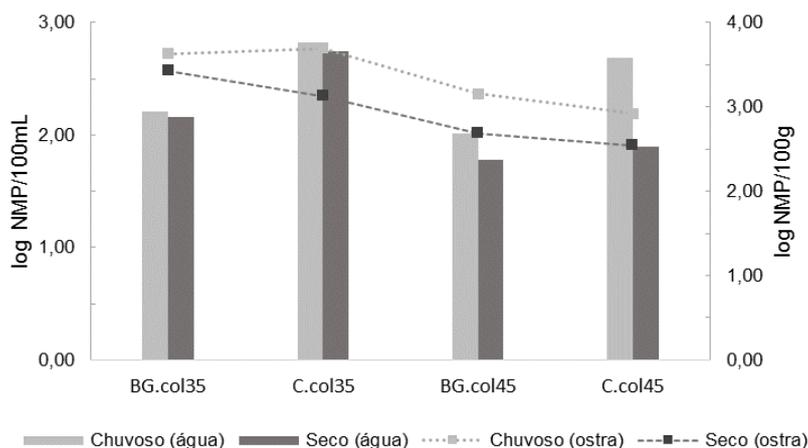


Figura 1. Contagem de coliformes à 35°C e a 45°C em amostras de água e ostras, das regiões de Baixão do Guai e Capanema, Estuário da Bahia do Iguape, BA. BG.col35 = Baixão do Guai, coliformes à 35°C; C.col35= Capanema, coliformes à 35°C; BG.col45= Baixão do Guai, coliformes à 45°C; C.col45= Capanema, coliformes à 45°C.

A presença de coliformes está associada à grande concentração de matéria orgânica, o que permite afirmar que no estuário há descarga de esgoto doméstico, favorecendo a proliferação de coliformes na coluna d'água (VIEIRA et al., 2007). A comunidade de Capanema está situada na porção interior da Baía do Iguape, recebendo um menor aporte de água salina. Além disso, as coletas foram realizadas durante a maré vazante e como as comunidades não dispõem de fossas assépticas, podem justificar os altos índices de contaminantes.

Segundo Kolm e Andretta (2008), existe uma relação direta entre as marés e a densidade de coliformes. Em seu trabalho, realizado no córrego do Perequê, Pontal do Sul (PR), os maiores valores de coliformes registrados ocorreram durante a maré baixa. Ramos et al. (2010), analisando amostras de água e de ostras em alguns pontos da Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, constataram que em regiões com baixa circulação de água, os valores de coliformes são mais elevados.

A Figura 2 apresenta os resultados obtidos com os testes de resistência microbiana, sendo verificado que todas as cepas de *E. coli* apresentaram resistência à oxacilina (OXA) e suscetibilidade de 100% à ciprofloxacina (CIP), gentamicina (GEN), amicacina (AMI), aztreonam (ATN); 97% ao imepenem (IMP) e ceftriaxona (CRO); 93% à sulfametoxazol trimetropima (SUT), e 90% a tetraciclina (TET) e ampicilina (AMP).

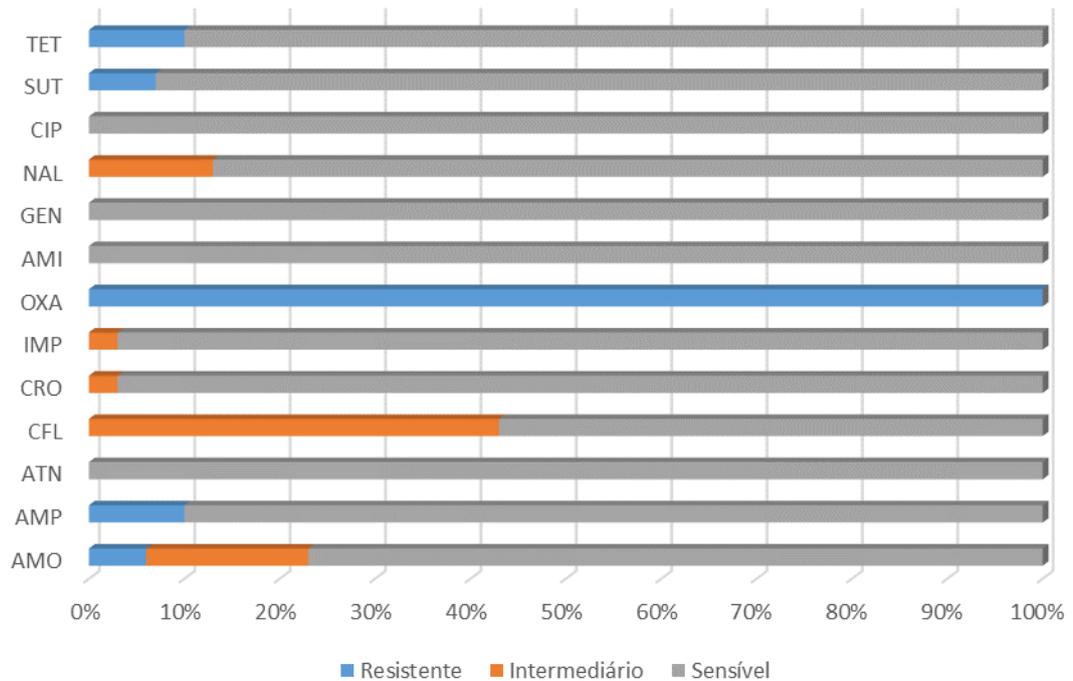


Figura 2. Suscetibilidade a antimicrobianos das cepas de *Escherichia coli* provenientes da água e das ostras, das regiões de Baixão do Guai e Capanema, Estuário da Bahia do Iguape, BA. (AMO= amoxicilina; AMP= ampicilina; ATN= azetronam; CFL= cefalotina; CRO= ceftriaxona; IMP= imepenem; OXA= oxacilina; AMI= amicacina GEN= gentamicina; NAL= ácido nalidíxico e CIP= ciprofloxacina; SUT= sulfametoxazol trimetropima; TET= tetraciclina).

Para o antimicrobiano cefalotina (CFL), os resultados foram distribuídos entre os perfis de resistência intermediária, com 43% dos isolados e sensíveis, com 57% das cepas avaliadas. Outro dado que vale ressaltar é a resistência obtida para a amoxicilina (AMO), com 77% das *E. coli* se mostrando sensíveis. Os resultados de sensibilidade a oxacilina, confirmam que esse fármaco não é eficiente contra o crescimento e evolução de cepas de *E. coli*. A resistência à oxacilina é atribuída a presença de um gene no DNA cromossômico, conhecido como gene MecA, que se acopla as proteínas ligadoras de penicilina ocasionando uma desativação (MIMICA et al., 2007).

Vários antimicrobianos testados se mostraram eficientes no controle total ou parcial da *E. coli*. Esses agentes costumam causar alterações na parede celular da bactéria, modificando o equilíbrio osmótico e promovendo a quebra celular (NIKOLAIDIS et al., 2014). O alerta, versa sobre o uso rotineiro destes fármacos no tratamento de infecções que acometem a população, pois tem contribuído veementemente para aumentar a resistência das bactérias aos mecanismos de combate do antimicrobiano.

Evangelista-Barreto et al. (2014) também encontraram valores superiores ao presente estudo ao analisarem cepas de *E. coli* isoladas de ostras e sururus na Baía do Iguape, relataram resistência à tetraciclina em 51,9% das cepas, seguida da ampicilina com 22%. Segundo os autores, o uso frequente desses antimicrobianos no tratamento de infecções em humanos tem contribuído para a resistência ao fármaco.

A presença de bactérias resistentes no ambiente pode se associar à liberação de

antimicrobianos em corpos d'água, uma vez que, parte do antimicrobiano é absorvido pelo organismo e outra parte é excretada na urina. A falta de saneamento básico nos municípios faz com que estes resíduos cheguem até os rios e estuários. No entanto, é importante notar que vários parâmetros físico-químicos ambientais desempenham papel adicional na prevalência de bactérias resistentes. O aumento da salinidade e da disponibilidade de nutrientes apresentam influência inversamente proporcional aos níveis de cepas resistentes (NA et al., 2018).

Por se tratar de uma região de estuário, o ambiente do qual a *E. coli* foi isolada recebe diversas fontes de poluição, como águas de lastro, do escoamento de águas pluviais e insumos orgânicos e até descargas de esgotos hospitalares, agrícolas e industriais. Todos estes fatores contribuem para um ambiente ideal para a troca de material genético, e, conseqüentemente, a disseminação da resistência aos antimicrobianos. Apesar de ser uma problema de saúde pública a resistência bacteriana, ainda é negligenciada em termos ambientais e sociais e necessita de esforços mútuos que considerem tanto os prejuízos humanos quanto ao ambiente.

4 | CONCLUSÃO

A região estuarina da Bia do Iguape, nas comunidades de Baixão do Guaí e Capanema sofrem com a contaminação por dejetos de origem fecal. A resistência microbiana das cepas de *E. coli* ao antimicrobiano oxacilina é um dado que caracteriza preocupação à saúde pública, devendo ser disciplinado por critérios farmacológicos quanto ao seu uso no combate à infecções ocasionadas por essa bactéria nas regiões de Baixão de Guaí e Capanema, BA.

REFERÊNCIAS

BAJAJ, P.; SINGH, N. S.; VIRDI, J. S. *Escherichia coli* β -Lactamases: What Really Matters. **Frontiers in microbiology**, v. 7, n. 417, p. 1-25, 2016.

BAKER K. S. Demystifying *Escherichia coli* pathovars. **Nature Reviews Microbiology**, v. 13, n. 5, 2015.

BLAAK, H.; KRUIJF, P.; HAMIDJAJA, R. A.; HOEK, A. H.A.M.; HUSMAN, A.M. R.; SCHETS, F.M. Prevalence and characteristics of ESBL-producing *E. coli* in Dutch recreational waters influenced by wastewater treatment plants. **Veterinary Microbiology**, v. 171, n. 3-4, p. 448-459, 2014.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE - CLSI. **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests**. Approved standards M02-A08. Wayne, PA, 2003.

DIB, A. L.; AGABOU, A.; CHAHED, A.; KUREKCI, C.; MORENO, E.; ESPIGARES, M.; Espigares, E. Isolation, molecular characterization and antimicrobial resistance of enterobacteriaceae isolated from fish and seafood. **Food Control**, v.8, p. 54-60, 2018.

DIVYA, S. P.; HATHA, A. A. M.; Screening of tropical estuarine water in south-west coast of India reveals emergence of ARGs-harboring hypervirulent *Escherichia coli* of global significance.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; PEREIRA, A. F.; SILVA, R. A. R.; FERREIRA, L. T. B. Presença de enteropatógenos resistentes a antimicrobianos em moluscos bivalves. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 12, p. 25-34, 2014.

FRANZ, E.; VEENMAN, C.; HOEK, A. H. A. M.; HUSMAN, A. de R.; BLAAK, H. Pathogenic *Escherichia coli* producing Extended-Spectrum β -Lactamases isolated from surface water and wastewater. **Scientific Reports**, v. 5, p. 14372, 2015.

HUSSAIN, A.; SHAIK, S.; RANJAN, A.; NANDANWAR, N.; TIWARI, S. K.; MAJID, M.; BADDAM, R.; QURESHI, I. A.; SEMMLER, T.; WIELER, L. H.; ISLAM, M. I.; CHAKRAVORTTY, D.; AHMED, N. Risk of transmission of antimicrobial resistant *Escherichia coli* from commercial broiler and free-range retail chicken in India. **Frontiers Microbiology**, v.8, p.2120, 2017.

KOLM, H.E; ANDRETTA, L. Bacterioplancton in diferente tides of the Perequê tidal creek, Pontal do Sul, Paraná, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 34, n. 2, p. 97-103, 2003.

MENDES, E. S.; MENDES, P. P.; LOPES, C. A. M.; COELHO, M. I. S.; SOUZA, J. C. R.; CRUZ, M. C. S.; ASSIS, A. S. Sazonalidade dos microrganismos em ostras consumidas na grande Recife, PE. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 116, p. 79-87, 2004.

MIMICA, M J.; MENDES, C. M. F. Diagnóstico laboratorial da resistência à oxacilina em *Staphylococcus aureus*. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v.43, n.6, p.399-406, 2007.

MO, S. S.; SUNDE, M.; ILAG, H. K.; LANGSRUD, S.; HEIR, E. Transfer potential of plasmids conferring extended-spectrum-cephalosporin resistance in *Escherichia coli* from poultry. **Applied and Environmental Microbiology**, v.83, n.12, p.1-11, 2017.

NA, G.; LU, Z.; GAO, H.; ZHANG, L.; LI, Q.; LI, R.; YANG, F.; HUO, C.; YAO, Z. The effect of environmental factors and migration dynamics on the prevalence of antibiotic-resistant *Escherichia coli* in estuary environments. **Scientific Reports**, v. 8, p. 1663, 2018.

NIKOLAIDIS, I.; FAVINI-STABILE, S.; DESSEN, A. Resistance to antibiotics targeted to the bacterial cell wall. **Protein science: a publication of the Protein Society**, v. 23, n. 3, p. 243-59, 2014.

PITOUT, J.D.D.; GREGSON, D.B.; CAMPBELL, L.; LAUPLAND, L.B. Molecular characteristics of extended-spectrum β -lactamases producing *Escherichia coli* isolates causing bacteremia in the Calgary health region from 2000 to 2007: Emergence of clone ST131 as a cause of community-acquired infections. **Antimicrobial Agents Chemotherapy**, v.53, n.7, p. 2846-2851, 2009.

POOLMAN, J. T.; WACKER, M. Extraintestinal pathogenic *Escherichia coli*, a common human pathogen: challenges for vaccine development and progress in the field. **Journal of Infectious Diseases**, v. 213, p. 6-13, 2016.

RAMOS, R. J.; PEREIRA, M. A.; MIOTTO, L. A.; FARIA, L. F. B.; SILVEIRA JUNIOR, N.; VIEIRA, C. R. W. Microrganismos indicadores de qualidade higiênico-sanitária em ostras (*Crassostrea gigas*) e águas salinas de fazendas marinhas localizadas na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 1, p. 29-37, 2010.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, N. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4. ed.. São Paulo: Varela, 2010.

THORSTEINSDOTTIR, T. R.; HARALDSSON, G.; FRIDRIKSDOTTIR, V. Prevalence and genetic relatedness of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* isolated from animals, foods and humans in

Iceland. **Zoonoses Public Health**, v. 57, p. 189-196, 2010.

VIEIRA, R. H. S. F.; VASCONCELOS, R. F.; CARVALHO, E. M. R. Quantificação de vibrios, de coliformes totais e termotolerantes em ostra nativa *Crassostrea rhizophorae*, e na água do estuário do Rio Jaguaribe, Fortim-CE. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2007.

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