

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 Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho 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

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DE GENGIBRE APLICADOS EM HAMBÚRGUER DE FRANGO

Valesca Kotovicz

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Engenharia de Alimentos,
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/3132790170808504>

Laís Juliana Moreto

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Engenharia de Alimentos,
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/6744071856122849>

Deise Caroline Biassi

Universidade Federal da Fronteira Sul, Colegiado
de Engenharia de Alimentos, Laranjeiras do Sul –
PR
<http://lattes.cnpq.br/3450909367389389>

Eduarda Molardi Bainy

Universidade Federal da Fronteira Sul, Colegiado
de Engenharia de Alimentos, Laranjeiras do Sul –
PR
<http://lattes.cnpq.br/7555755574722844>

Roberta Letícia Kruger

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Engenharia de Alimentos,
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/6022126815262731>

Michele Cristiane Mesomo Bombardelli

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Engenharia de Alimentos,
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/9550512702059307>

RESUMO: Dentre as possibilidades para substituir parcialmente ou totalmente os aditivos sintéticos em alimentos encontra-se a utilização de extratos vegetais, que são capazes de impedir ou retardar a degradação e oxidação de compostos presentes nos alimentos. Os produtos a base de carne de frango foram escolhidos como alvo da pesquisa pelo fato de que a carne de frango apresenta boa aceitação pelos consumidores além de ser muito apreciada por pessoas que buscam hábitos de vida mais saudáveis, sem conservantes sintéticos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a ação antioxidante do óleo essencial e do extrato supercrítico de gengibre em carne processada de frango e comparar com o conservante convencional (sal de cura). A formulação base utilizada foi caracterizada quanto ao teor de umidade, cinzas, proteína, lipídeos e carboidratos totais. Foram testadas quatro formulações diferentes de hambúrguer de frango, e os parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*) e a atividade antioxidante por TBA (ácido tiobarbitúrico) foram avaliados após 0, 12, 24 e 48 horas de armazenamento. A caracterização físico-química do hambúrguer atendeu as especificações técnicas estabelecidas pela legislação vigente para este produto, quanto ao teor de lipídeos e proteínas. Para todas as formulações foi observado diminuição

da luminosidade (L*) nas primeiras 12 h de armazenamento. Os maiores teores de malonaldeído (MDA) foram observados após 12 h de armazenamento para todas as formulações investigadas. O teor máximo observado foi de 1,297 mg MDA/ Kg de produto apresentado pela formulação desenvolvida com aplicação de conservante sintético. Os resultados sugerem que os extratos de gengibre podem ser utilizados como substitutos parciais ou totais de agentes oxidantes sintéticos em alimentos.

PALAVRAS-CHAVE: *Zingiber officinale* Roscoe, extrato vegetal, produtos cárneos, TBA.

ANTIOXIDANT POTENTIAL OF GINGER EXTRACTS APPLIED IN CHICKEN HAMBURGER

ABSTRACT: Among the possibilities for partially or totally replacing synthetic additives in foods is the use of plant extracts, which can prevent or retard the degradation and oxidation of compounds present in foods. Chicken meat products were chosen as a research target because chicken meat is well accepted by consumers and is much appreciated by people looking for healthier lifestyle without synthetic preservatives. Thus, this article aimed to evaluate the antioxidant activity of ginger essential oil and ginger supercritical extract in processed chicken meat and compare it with conventional preservative (curing salt). The base formulation used was characterized by moisture content, ash, protein, lipids and total carbohydrates. Four different chicken hamburger formulations were tested, and color parameters (L*, a* and b*) and antioxidant activity by TBA (thiobarbituric acid) were evaluated after 0, 12, 24 and 48 hours of storage. The physicochemical characterization of hamburger met the technical specifications established by the current legislation for this product, regarding the lipid and protein content. For all formulations a decrease in brightness (L*) was observed in the first 12 h of storage. The highest levels of malonaldehyde (MDA) were observed after 12h storage for all formulations investigated. The maximum observed content was 1.297 mg MDA / kg of product presented by the formulation developed with application of synthetic preservative. The results suggest that ginger extracts can be used as partial or total substitutes for synthetic oxidizing agents in foods.

KEYWORDS: *Zingiber officinale* Roscoe, plant extract, meat products, TBA.

1 | INTRODUÇÃO

Os rizomas de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) e seus extratos são amplamente utilizados na medicina popular e existem muitos estudos que confirmam seus efeitos benéficos contra os sintomas de doenças, atuando como anti-inflamatório, antitumoral, analgésico, anti-hemorragico, antifúngico e antibacteriano (Sunilson, et al., 2009; Chan et al., 2009; Sivasothy et al., 2011; Mesomo et al., 2012; Shukla et al., 2019).

Os extratos de gengibre foram identificados em muitos estudos como contendo um alto conteúdo de compostos antioxidantes (Singh et al., 2008; Purnomo et al.,

2010; Oboh et al., 2012). Os antioxidantes são compostos que atuam como inibidores na formação de radicais livres interferindo no mecanismo de oxidação lipídica. A rancidez oxidativa é a deterioração mais importante que ocorre em produtos cárneos, definindo a vida útil, na medida em que gera produtos indesejáveis do ponto de vista sensorial e destrói vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais (Fennema et al., 2010). Para evitar tais problemas tecnológicos são aplicados conservantes sintéticos (sal de cura) em produtos cárneos. Porém o uso de antioxidantes sintéticos em alimentos está diminuindo devido aos efeitos colaterais como alergias e possíveis ações promotoras de câncer. Além disso, estudos toxicológicos têm demonstrado a possibilidade de esses antioxidantes apresentarem efeito tóxico.

Nesse caso, a procura por substâncias antioxidantes naturais tem aumentado nas últimas décadas, em especial os produtos naturais extraídos de plantas medicinais. Os extratos, devido a sua origem, são classificados como produtos naturais, o que tem aumentado a aceitação por parte dos consumidores, que estão cada vez mais preocupados em obter alimentos saudáveis (Sacchetti et al., 2005; Sivasothy et al., 2011; Lima Júnior et al., 2013). Antioxidantes naturais na indústria de alimentos são importantes não apenas devido a sua utilidade como método de prevenção da oxidação, aumentando a vida útil de uma grande variedade de alimentos (Ibañez et al., 2003; Fennema et al., 2010, Mesomo et al., 2012; Mattje et al., 2019), mas também devido seus efeitos benéficos na saúde humana.

Atualmente, o teste de TBA (ácido 2-tiobarbitúrico) ou TBARS (Substâncias reativas no ácido 2-tiobarbitúrico) é o mais utilizado para verificação dos efeitos da oxidação lipídica em carnes e derivados. Esse teste quantifica o malonaldeído (MDA), um dos principais produtos da decomposição dos hidroperóxidos dos ácidos graxos poli-insaturados. Sendo formado durante o processo oxidativo o MDA é um dialdeído de três carbonos, com grupos carbonilas nos carbonos um e três (Osawa, et a., 2005; Junior et al., 2013).

Neste contexto, o presente trabalho teve o objetivo de verificar o potencial antioxidante do óleo essencial e extrato supercrítico de gengibre aplicados em hambúrguer de frango, e comparar com o produto produzido com antioxidante sintético (sal de cura).

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os hambúrgueres de frango foram elaborados a partir da formulação base descrita na Tabela 1. Foram retiradas todas as gorduras e ossos presentes nas carnes de frango. Em seguida, os demais ingredientes foram pesados em balança analítica e colocados em um multiprocessador para desenvolvimento de uma massa homogênea. Foram realizadas as medidas de umidade, cinzas, proteína, gordura e pH da formulação base conforme as técnicas descritas pela AOAC (1995). Os carboidratos

totais foram estimados por diferença. Foram produzidos mini-hambúrgueres com aproximadamente 10 g cada um. Duas amostras de cada formulação foram produzidas a fim de serem analisadas a atividade antioxidante por meio da metodologia TBA (ácido 2-tiobarbitúrico) e a mudança de cor, pelos parâmetros L*, a* e b* determinados com o auxílio de colorímetro.

Ingredientes	Peso (g)
Peito de frango	50
Coxa sobre coxa	50
Cebola	12,5
Pimenta preta moída	0,1
Sal	3,75
Farinha de rosca	15
Óleo de soja	0,38

Tabela 1 - Composição da receita base do hambúrguer de frango

Foram analisadas quatro formulações: A primeira (F1) consistiu apenas na formulação base (sem aplicação de conservantes), a segunda (F2) conteve adição de sal de cura, a terceira (F3) conteve adição de óleo essencial de gengibre, e a quarta (F4) conteve adição de extrato supercrítico de gengibre, conforme quantidades especificadas na Tabela 2. Após a elaboração, os hambúrgueres de frango foram armazenados em estufa a 30 °C, e as análises de malonaldeído (MDA) por TBA, segundo a metodologia proposta por Bragagnolo et al. (2005) e a determinação da cor instrumental foram realizadas nos tempos 0, 12, 24 e 48 horas. Como conservantes naturais com possível potencial antioxidante, foram utilizados óleo essencial e extrato supercrítico obtidos a partir de rizomas de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) via hidrodestilação e extração supercrítica, respectivamente. O óleo essencial de gengibre foi obtido no Laboratório de Processos de Separação (LaProS) no DEALI/ UNICENTRO e o extrato supercrítico de gengibre foi cedido pelo Laboratório de Cinética e Termodinâmica Aplicada (LACTA) do DEQ/UFPR.

Formulação	Ingredientes
F1	Formulação base
F2	Formulação base + 0,576 % de sal de cura
F3	Formulação base + 1,0 % de óleo essencial de gengibre
F4	Formulação base + 1,0 % de extrato supercrítico de gengibre

Tabela 2 - Formulações dos hambúrgueres de frango contendo substâncias com potencial antioxidante, a partir da receita base.

O desenvolvimento dos produtos bem como as análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Processos de Separação (LaProS), Usina de Carnes, Laboratório de Análise de Alimentos da Unicentro e Laboratório de Carnes da UFFS.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal da formulação base de hambúrguer de frango elaborado está expressa na Tabela 3. Os resultados obtidos foram comparados com a composição média citada pela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2011), para o hambúrguer bovino.

Nutriente	Hambúrguer de Frango	Hambúrguer Bovino
Umidade	63,70 ± 0,19	63,6
Cinzas	3,91 ± 0,02	2,9
Proteínas	17,17 ± 1,77	13,2
Lipídeos Totais	1,48 ± 0,41	16,2
Carboidratos	13,73 ± 1,62	4,2

Tabela 3 - Composição centesimal por nutriente ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1} \pm \text{DP}$) da formulação base do hambúrguer de frango e de hambúrguer bovino cru, em base úmida (b.u.).

Os teores de umidade e cinzas apresentaram-se próximos aos valores médios declarados para amostras de hambúrguer bovino, pela TACO. O teor de proteínas apresentou-se superior no hambúrguer de frango quando comparado ao bovino, enquanto o teor de gordura foi consideravelmente mais baixo. Isso deve-se provavelmente ao fato de toda pele e gordura terem sido retiradas das carnes de aves usadas na elaboração do produto, além do baixo conteúdo de óleo de soja adicionado na formulação. Segundo a Instrução Normativa N°20, de 31 de julho de 2000 do MAPA (Brasil, 2000) que aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer, a quantidade máxima de gordura permitida é de 23 %, enquanto o teor mínimo de proteínas exigido é de 15 %. Desta forma, o hambúrguer de carne de frango atende as especificações técnicas exigidas. O elevado teor de carboidratos determinado no produto de frango deve-se possivelmente a adição da farinha de rosca na formulação.

A cor da carne e de produtos cárneos é um importante aspecto de aceitabilidade do consumidor, dependente principalmente do estado químico e físico do pigmento mioglobina, que pode se apresentar com diferentes cores sob várias condições de estocagem, ou que são produzidos pela cura e/ou aquecimento do produto. A cor observada na superfície das carnes é o resultado da absorção seletiva da luz pela mioglobina e por outros importantes componentes, como as fibras musculares e

suas proteínas, sendo também influenciada pela quantidade de líquido livre presente na carne (Sabadini et al., 2001). A quantidade de mioglobina em carnes de aves é menor, quando comparada com carnes bovinas ou suínas, por isso a carne de aves se apresenta mais branca e pálida.

A Tabela 4 apresenta os resultados das análises de cor para hambúrguer de frango armazenados a 30 °C por até 48 horas. Para todas as formulações foi observado diminuição da luminosidade (L^*) nas primeiras 12 h de armazenamento. É possível que este fato seja explicado pela adição de sal e condimentos, pela temperatura de armazenamento ou pelo contato com o ar, que podem produzir alteração da mioglobina para metamioglobina (de cor castanha) e devido a reações de oxidação.

Formulação	Tempo (h)	L^*	a^*	b^*
F1	0	59,69 ± 1,49 ^a	3,37 ± 0,44 ^c	20,78 ± 0,24 ^a
	12	43,68 ± 0,49 ^b	6,49 ± 0,01 ^a	20,97 ± 0,64 ^a
	24	40,42 ± 0,19 ^b	4,65 ± 0,38 ^b	16,93 ± 0,01 ^a
	48	41,92 ± 3,47 ^b	4,63 ± 0,10 ^b	19,01 ± 2,93 ^a
F3	0	60,92 ± 1,51 ^a	3,17 ± 0,42 ^a	22,34 ± 0,19 ^a
	12	41,60 ± 0,82 ^b	6,90 ± 0,01 ^a	22,47 ± 0,61 ^a
	24	38,39 ± 0,11 ^b	6,79 ± 0,02 ^a	18,71 ± 0,43 ^a
	48	39,05 ± 2,98 ^b	6,43 ± 2,15 ^a	18,15 ± 3,81 ^a
F4	0	64,04 ± 0,90 ^a	1,57 ± 0,16 ^c	32,29 ± 0,04 ^a
	12	41,76 ± 1,09 ^b	6,73 ± 0,16 ^a	26,37 ± 1,40 ^b
	24	40,17 ± 0,24 ^b	6,22 ± 0,16 ^{ab}	22,58 ± 0,80 ^b
	48	40,53 ± 0,83 ^b	5,14 ± 0,71 ^{ab}	23,52 ± 1,01 ^b

Tabela 4 – Valores médios e desvio padrão dos parâmetros L^* , a^* e b^* dos hambúrgueres de frango para cada formulação (F1: Formulação base, F2: Formulação base com sal de cura, F3: Formulação base com óleo essencial de gengibre; F4: Formulação base com extrato supercrítico de gengibre), armazenados a 30°C por 48 horas

^{abc} Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), para cada formulação

O parâmetro a^* demonstram que as coordenadas cromáticas das amostras indicam vermelho, quando valores de a^* são positivos. Houve variações significativas deste parâmetro pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para as formulações F1 e F4, que apresentaram tendência ao aumento após 12 h de armazenamento. Para o parâmetro b^* , houve uma propensão ao amarelo (valores +), sendo que o tratamento F4 obteve maiores valores, devido a coloração amarelo escuro apresentado pelo extrato supercrítico.

A rancidez oxidativa de lipídios, é a deterioração mais importante que ocorre em carnes e seus derivados, definindo a vida útil, na medida em que gera produtos indesejáveis do ponto de vista sensorial e destrói vitaminas lipossolúveis e ácidos

graxos essenciais. O método mais usual na avaliação da oxidação de lipídios em carnes e produtos cárneos é o teste de TBA (ácido tiobarbitúrico). O teste de TBA quantifica o malonaldeído (MDA), um dos principais produtos de decomposição dos hidroperóxidos de ácidos graxos poliinsaturados, formado durante o processo oxidativo. A reação envolve o ácido 2-tiobarbitúrico com o malonaldeído, produzindo um composto de cor vermelha, medido espectrofotometricamente a 532 nm de comprimento de onda (Osawa et al., 2005).

A quantificação de malonaldeído é feita a partir de curvas de calibração construídas com concentrações conhecidas de malonaldeído. Os padrões mais frequentemente utilizados são 1,1,3,3-tetrametoxipropano (TMP) e 1,1,3,3-tetraetoxipropano (TEP) neste estudo foi utilizado o sal de malondialdeído tetrabutilamonio da Sigma Aldrich (cod. 63287-1G-F). Os resultados são expressos em unidades de absorvância por unidade de massa de amostra ou em “valor de TBA” ou “número de TBA”, definidos como a massa, em mg, de malonaldeído por kg de amostra (Osawa et al., 2005).

Na Tabela 5 são apresentados os valores de MDA encontrados para as diferentes formulações de hambúrguer de frango. Foi observado para todas as formulações que a maior quantidade de MDA foi encontrada após 24 h de armazenamento a 30° C. Esta não é a temperatura recomendada para o armazenamento deste produto, que deve ser armazenado em temperatura de refrigeração ou congelamento, porém para viabilizar o estudo e simular condições de oxidação aceleradas optou-se por essa temperatura.

Formulação	0h	12h	24h	48h
F1	0,417 ± 0,008 ^{cC}	0,372 ± 0,006 ^{dD}	0,750 ± 0,004 ^{dA}	0,468 ± 0,006 ^{cB}
F2	0,445 ± 0,015 ^{bcD}	0,958 ± 0,017 ^{aB}	1,297 ± 0,010 ^{aA}	0,809 ± 0,006 ^{aC}
F3	0,606 ± 0,013 ^{aD}	0,815 ± 0,011 ^{bB}	1,100 ± 0,012 ^{bA}	0,742 ± 0,004 ^{bC}
F4	0,453 ± 0,006 ^{bC}	0,495 ± 0,002 ^{cB}	0,881 ± 0,010 ^{cA}	0,423 ± 0,002 ^{dD}

Tabela 5 - Resultados da atividade antioxidante (mg MDA/Kg de carne) em hambúrgueres de frango (F1: Formulação base, F2: Formulação base com sal de cura, F3: Formulação base com óleo essencial de gengibre; F4: Formulação base com extrato supercrítico de gengibre), armazenados a 30°C por 48h

^{abcd} Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

^{ABCD} Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Quanto aos diferentes tratamentos estudados, a aplicação do extrato supercrítico produziu os menores valores de MDA após 48 horas de armazenamento, sendo então considerado um ótimo agente antioxidante, seguido do tratamento sem conservantes. É possível que a formulação sem conservantes tenha apresentado valor de MDA inferior a formulação com aplicação do óleo essencial de gengibre devido a oxidação

do próprio óleo essencial de gengibre. Resultados similares para oxidação lipídica foram encontrados para as formulações de fishburger de tilápia controle e com adição de óleo essencial e com extrato supercrítico de gengibre (Mattje et al., 2019). Os altos valores de MDA encontrados para a formulação com adição de sal de cura não corroboram as informações encontradas na literatura. Segundo Osawa et al. (2005) a presença de nitritos em produtos curados interfere no teste de TBA, sendo que as notas sensoriais e os números de MDA de carnes curadas não apresentam a correlação elevada encontrada para produtos cárneos cozidos não-curados. A interferência do nitrito ocorre até mesmo em pequenas quantidades de nitrito, da ordem de 10 mg/kg, são capazes de reduzir significativamente o número de MDA e tal redução aumenta de forma linear com o aumento da concentração de nitrito. A presença do agente de nitrosação em excesso pode converter os compostos a cetoaldeídos ou a dicetonas, ou ainda, todo o malonaldeído ou parcelas dele podem se tornar indisponíveis para reagir com o TBA, dependendo da quantidade presente do agente, tendo como resultado menores valores de MDA.

4 | CONCLUSÕES

A formulação base de hambúrguer desenvolvida atendeu aos parâmetros de identidade estabelecidos pela legislação vigente para este produto. Foi possível constatar que o extrato supercrítico e o óleo essencial de gengibre, apontados como bons agentes antioxidantes pela literatura, podem ser substitutos dos antioxidantes sintéticos em alimentos, pois além de terem apresentado melhores resultados na conservação do produto, diminuindo seu grau de oxidação em relação ao sal de cura, eles não apresentam riscos à saúde humana como causadores de alergias ou possíveis ações promotoras de câncer.

REFERÊNCIAS

AOAC. Official Methods of Analysis **Association of Official Analytical Chemists International**, Arlington, 1995.

BRAGAGNOLO, N.; DANIELSEN, B.; SKIBSTED, L. H. **Effect of rosemary on lipid oxidation in pressure-processed, minced chicken breast during refrigerated storage and subsequent heat treatment**. *European Food Research and Technology*, v. 221, n. 5, p. 610-615, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 20, de 31/07/2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer. **Instrução Normativa n° 20**. Brasília, 2000.

CHAN, E.W.C.; LIM, Y.Y.; WONG, S.K.; LIM, K.K.; TAN, S.P.; LIANTO, F.S.; YONG, M.Y. **Effect of different drying methods on the antioxidant properties of leaves and tea of ginger species**. *Food Chemistry*, v. 113, p. 166–172, 2009.

FENNEMA, O.R.; DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L. **Química de alimentos de Fennema**. 4ª edição.

Porto Alegre: Artmed, 2010.

IBAÑEZ, E.; KUBÁTOVÁ, A.; SEÑORÁNS, F. J.; CAVERO, S.; REGLERO, G.; HAWTHOME, S. B. **Subcritical Water Extraction of Antioxidant Compounds from *Rosemary* Plants**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, n.51, p.375, 2003.

LIMA JÚNIOR, D.M.; RANGEL, A.H.N.; URBANO, S.A.; MORENO, G.M.B. **Oxidação lipídica e qualidade da carne ovina**. Acta Veterinaria Brasilica, v. 7, n. 1, p. 14-28, 2013.

MATTJE, L.G.B.; TORMEN, L.; BOMBARDELLI, M.C.M.; CORAZZA, M.L.; BAINY, E.M. Ginger essential oil and supercritical extract as natural antioxidants in tilapia fish burger. **Journal of Food Processing and Preservation**, 2019.

MESOMO, M. C.; SCHEER, A. DE P.; PEREZ, E.; NDIAYE, P. M.; CORAZZA, M. L. **Ginger (*Zingiber officinale* R.) extracts obtained using supercritical CO₂ and compressed propane: Kinetics and antioxidant activity evaluation**. Journal of Supercritical Fluids, v.71, p.102-109, 2012.

OBOH, G.; AKINYEMI, A.J.; ADEMILUYI, A.O. **Antioxidant and inhibitory effect of red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubra*) and white ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) on Fe²⁺ induced lipid peroxidation in rat brain in vitro**. Experimental and Toxicologic Pathology, v. 64, p. 31–36, 2012.

OSAWA, C.C.; FELÍCIO, P.E.; GONÇALVES, L.A.G. **Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais, modificados e alternativos**. Química Nova, v. 28, n. 4, p.655-663, 2005.

PURNOMO, H.; JAYA, F.; WIDJANARKO, S.B. **The effects of type and time of thermal processing on ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) rhizome antioxidant compounds and its quality**. International Food Research Journal, v. 17, p. 335–347, 2010.

SABADINI, E.; HUBINGER, M.D.; SOBRAL, P.J. do A.; CARVALHO, B.C. **Alteração da atividade de água e da cor da carne no processo de elaboração de carne salgada desidratada**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 21, p.14-19, 2001.

SACCHETTI, G.; MAIETTI, S.; MUZZOLI, M.; SCAGLIANTI, M.; MANFREDINI, S.; RADICE, M.; BRUNI, R. **Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods**. Food Chemistry, v.91, p.621-632, 2005.

SHUKLA, A.; NAIK, S.N.; GOUD, V.V.; DAS, C. **Supercritical CO₂ extraction and online fractionation of dry ginger for production of high-quality volatile oil and gingerols enriched oleoresin**. Industrial Crops and Products, v. 130, p.352-362, 2019.

SINGH, G.; KAPOOR, I.P.S.; PRATIBHA, S.; HELUANI, C.S.; LAMPASONA, M.P.; CATALAN, C.A.N. **Chemistry, antioxidant and antimicrobial investigations on essential oil and oleoresins of *Zingiber officinale***. Food and Chemistry Toxicology, v. 46, p. 3295–3302, 2008.

SIVASOTHY Y.; CHONG, W.; HAMID, A.; ELDEEN, I. M.; SULAIMAN, S. A. F.; AWANG, K. **Essential oils of *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade and their antibacterial activities**. Food Chemistry, v. 124 p. 514–517, 2011.

SUNILSON, J.A.J.; SURAJ, R.; REJITHA, G.; ANANDARAJAGOPA, K. **In vitro antibacterial evaluation of *Zingiber officinale*, *Curcuma longa* and *Alpinia galangal* extracts as natural food preservatives**. American Journal of Food Technology, v. 4, p. 192–200, 2009.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. 4ª edição rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

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