

Carla Cristina Bauermann Brasil  
(Organizadora)



# ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Carla Cristina Bauermann Brasil  
(Organizadora)



# ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Alimentos: toxicologia e microbiologia & química e bioquímica

**Diagramação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Carla Cristina Bauermann Brasil

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A411 Alimentos: toxicologia e microbiologia & química e bioquímica / Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-837-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.370221701>

1. Alimentos. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II. Título.

CDD 641.3

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A obra "Alimentos: Toxicologia e microbiologia & Química e bioquímica" publicada no formato *e-book* explana o olhar multidisciplinar da área de alimentos. O principal objetivo desse e-book foi apresentar de forma categorizada os estudos, relatos de caso e revisões desenvolvidas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país, os quais transitam nos diversos caminhos da ciência e tecnologia de alimentos. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado a caracterização de alimentos; análise e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de alimentos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios, legislação dos alimentos e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos nestes 19 capítulos com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da ciência e tecnologia de alimentos e seus aspectos. Portanto, possuir um material científico que demonstre com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade. Deste modo a obra "Alimentos: Toxicologia e microbiologia & Química e bioquímica" se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ASPECTOS DA FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA NO PROCESSO DE VINIFICAÇÃO DE VINHOS ARGENTINOS E BRASILEIROS

Maria Mariana Oliveira Souza

Thamyres Fernanda Moura Pedrosa Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217011>

### **CAPÍTULO 2..... 11**


AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM MALTE FERMENTADO COM *AGARICUS BRASILIENSIS*

Mariane Daniella da Silva

Herta Stutz

Fernanda Maria Pagane Guerreschi Ernandes

Crispin Humberto Garcia-Cruz


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217012>

### **CAPÍTULO 3..... 18**

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE CELULAR DE *Lactobacillus plantarum* APÓS INCORPORAÇÃO EM CHOCOLATES ARTESANAIS COM ALTO TEOR DE CACAU

Kassiany Pedroso Dalmora

Thabata Maria Alvarez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217013>

### **CAPÍTULO 4..... 29**

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: USO DO MESOCARPO DE BABAÇU NAS ÁREAS DE ALIMENTOS, FÁRMACOS E COSMÉTICOS

Itaceni de Araújo Sousa

Tonicley Alexandre da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217014>

### **CAPÍTULO 5..... 39**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA EM MACEIÓ – AL

Genildo Cavalcante Ferreira Júnior

Heitor Barbosa Gomes de Messias


Eduarda Mendes de Almeida

Lucas Pedrosa Souto Maior

Eliane Costa Souza

Thiago José Matos Rocha

Jammily de Oliveira Vieira Moreira


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217015>

### **CAPÍTULO 6..... 47**

DIFERENTES POTENCIALIDADES E USOS DO ÓLEO DE MACAÚBA : UMA BREVE

## REVISÃO


Thaynara Cavalcanti Lima  
Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias  
Marianne Louise Marinho Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217016>

## CAPÍTULO 7..... 53

ANÁLISE NUTRICIONAL, QUÍMICA E ANATÔMICA DE MARUPAZINHO (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb – IRIDACEAE) DE BELÉM DO PARÁ, BRASIL


Ana Paula Ribeiro de Carvalho Ferreira  
Mariana Aparecida de Almeida Souza  
João Paulo Guedes Novais  
Dayane Praxedes da Silva  
Mirian Ribeiro Leite Moura  
Ana Cláudia de Macêdo Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217017>

## CAPÍTULO 8..... 73

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE DOCE DE CUMBARU (*Dipteryx alata* Vog.) ACRESCIDO DE FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE


Drielle Suely de Souza Oliveira  
Márcia Helena Scabora  
Daiane Alves Cardoso  
Dayane Sandri Stellato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217018>

## CAPÍTULO 9..... 87

EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE CAPIM-LIMÃO (*Cymbopogon citratus* (D. C.) Stapf) POR HIDRODESTILAÇÃO


Marília Assunta Sfredo  
Carina Tasso  
Daniele Bergmeier  
Cristiane Reinaldo Lisboa  
José Roberto Delalibera Finzer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217019>

## CAPÍTULO 10..... 102

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE SALSICHA RESFRIADA TIPO HOT DOG COMERCIALIZADA EM UBERABA, MINAS GERAIS

Priscila Renata da Costa  
Claudia Maria Tomás Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170110>

## CAPÍTULO 11..... 108

RENDIMENTO DE CARÇAÇA E CORTES EM FRANGOS DE CORTE - HÍBRIDOS COMERCIAIS (*Gallus gallus domesticus*)

Carlos Eduardo da Silva Soares

Fabiano Dahlke  
Lucélia Haupti  
Priscila de Oliveira Moraes  
Priscila Arrigucci Bernardes  
André Luís Ferreira Lima - Bernardes  
Diego Peres Neto  
Juliano de Dea Lindner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170111>

**CAPÍTULO 12..... 123**

ÓLEOS VEGETAIS EM PRODUTOS CÁRNEOS: PERSPECTIVAS FUTURAS PARA SUBSTITUIÇÃO DA GORDURA ANIMAL


Juliana de Andrade Mesquita  
Erika Cristina Rodrigues  
Katiuchia Pereira Takeuchi  
Edgar Nascimento  
Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170112>

**CAPÍTULO 13..... 146**

EVALUATION OF TWO TOXIN BINDERS EFFECTIVNESS IN REDUCING ZEARALENONE TOXIC EFFECTS ON GILTS

José Antonio Fierro  
Juan Carlos Medina  
Luis Miguel Dong  
Elizabeth Rodríguez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170113>

**CAPÍTULO 14..... 152**

LIPASE B FROM *Candida antarctica*: ACTIVITY AND STABILITY studies in DIFFERENT PH AND TEMPERATURES


Mirian Cristina Feiten

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170114>

**CAPÍTULO 15..... 163**

MICROSCOPIA DE ALIMENTOS: DIFICULDADES E LEGISLAÇÃO VIGENTE NA IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS


Gustavo Paim de Carvalho  
André Luis de Alcantara Guimarães




 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170115>

**CAPÍTULO 16..... 173**

IDENTIFICAÇÃO MICROSCÓPICA DE ADULTERANTES E MATÉRIAS ESTRANHAS NA COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS E OS IMPACTOS NA SAÚDE PÚBLICA

Ludilaine Fiuza Barreto de Oliveira  
André Luis de Alcantara Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170116>

<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>185</b>
<b>ATIVIDADE IMUNOMODULADORA DO ÓLEO E DA NANOEMULSÃO DE MAURITIA FLEXUOSA NA INTERAÇÃO ENTRE FAGÓCITOS E ENTAMOEBIA HISTOLYTICA</b>	
Marianny Carolina Custódio da Silva Brito	
Núbia Andrade Silva	
Victor Pena Ribeiro	
Adenilda Cristina Honório-França	
Eduardo Luzia França	
Kellen Menezes de Oliveira	
Silvana de Oliveira Castro	
Juliana Francielle Martins de Camargo	
Guilherme Alves Sena	
Valmir André Peccini	
Mateus Abreu Milani	
Ana Beatriz dos Santos Matsubara	
Matheus Leal Lira Alves	
Lucélia Campelo de Albuquerque Moraes	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170117">https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170117</a>	
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>204</b>
<b>DETERMINAÇÃO DE HERBICIDAS EM ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE ESCOLAS DA REGIÃO RURAL DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA/RS</b>	
Rosselei Caiel da Silva	
Jonatan Vinicius Dias	
Jefferson Soares de Jesus	
Ionara Regina Pizzutti	
Rochele Cassanta Rossi	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170118">https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170118</a>	
<b>CAPÍTULO 19.....</b>	<b>215</b>
<b>SUCO DE LIMÃO: PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E PROCESSAMENTO</b>	
Lucia Maria Jaeger de Carvalho	
Antonio Gomes Soares	
Marcos José de Oliveira Fonseca	
José Luiz Viana de Carvalho	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170119">https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170119</a>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>246</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>247</b>

## MICROSCOPIA DE ALIMENTOS: DIFICULDADES E LEGISLAÇÃO VIGENTE NA IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

*Data de aceite:* 01/11/2021

*Data de submissão:* 10/12/2021

### **Gustavo Paim de Carvalho**

Discente Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia Farmacêutica, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/9506617590851824>

### **André Luis de Alcantara Guimarães**

Docente Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia Farmacêutica, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/2463958807139401>  
<https://orcid.org/0000-0002-0801-6993>

**RESUMO:** Os principais objetivos da microscopia de alimentos são a identificação de produtos alimentícios, detecção de fraudes e pesquisa de sujidades e matérias estranhas. A identificação por meio da microscopia de alimentos de origem vegetal usados in natura ou como matéria-prima de produtos alimentícios caracteriza-se por ser uma metodologia rápida, de relativo baixo custo e extremamente satisfatória nas identificações desejadas. Por meio desse tipo análise, podemos fornecer subsídios aos órgãos governamentais de vigilância sanitária para a verificação da qualidade dos alimentos e, deste modo, auxiliar na proteção à saúde do consumidor. Segundo a RDC n° 14/2014, matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana são aquelas que podem

ser macroscópica e/ou microscopicamente detectáveis, capazes de veicular agentes com potencial patogênico para o alimento e/ou de causar danos mecânicos ao consumidor. A resolução indica, ainda, os tipos de matéria estranha, tais como insetos, roedores e outros animais (inteiros ou em partes), excrementos de animais, exceto os de artrópodes, considerados próprios da cultura e do armazenamento do produto e parasitos (helmintos e protozoários). Assim, o presente estudo busca revisar a literatura, analisando os principais contaminantes biológicos encontrados em análises periciais de alimentos, disponibilizando materiais de referência que abordem aspectos diagnósticos, particularmente em espécies alimentícias focais. Os resultados do presente trabalho podem servir de auxílio para a realização dos trabalhos de análise de alimentos realizados em laboratórios de saúde pública e de vigilância sanitária em alimentos e demais centros de fiscalização e pesquisa. As autoridades de regulação devem estar preparadas adequadamente para detectar falhas nos processos de higiene, pois a fiscalização ainda pode ser considerada a forma mais confiável de manter alimentos que foram manuseados de forma inadequada longe do consumidor final.

**PALAVRAS-CHAVE:** Vigilância sanitária, análise de alimentos, tricologia, roedores, artrópodes.

## MICROSCOPICAL ANALYSES OF FOOD: MAIN ISSUES AND LEGISLATION CONCERNING THE IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF BIOLOGICAL CONTAMINANTS

**ABSTRACT:** The main purposes of the microscopical analyses of food are the identification and assessment of food composition, detection of fraud, adulterants, and strange material. Such identification via microscopy of food consisting of plant material, in natura or raw material, is known as a fast low-cost method, which provides viable and significant results. These analyses may provide insights to governmental offices of food surveillance to ensure the food quality and safety protecting the consumer's health. According to the RDC 14/2014 (official resolution from ANVISA-National Agency of Health Surveillance) strange material harmful to the public health are those which can be macroscopically and microscopically detected and can spread pathogens into the food or induce mechanical damages to the consumers. The RDC also indicates the different types of strange material such as insects, rodents, and other animals (the whole or parts), excrements except for arthropods which are considered fundamental parts from storage or harvesting, and parasites (helminths and protozoa). Thus, the present study aimed to review the literature searching for the main biological contaminants found in food surveillance, providing reference material with diagnostical aspects, especially the most consumed food material. Our results may contribute to further studies and analyses from public offices of food surveillance and other research institutes. The food control authorities should be properly prepared to detect flaws in the cleaning processes from manufacturers since the food surveillance analyses represent the most reliable way of keeping poorly manufactured and conserved food material away from the costumers.

**KEYWORDS:** food surveillance, food control, trichology, rodents, arthropods.

### INTRODUÇÃO

No Brasil no período de 2000 até 2017, foram contabilizados 12.503 surtos de doenças oriundas de alimentos contaminados por algum tipo de patógeno, nos quais 2.340.201 de pessoas foram expostas a contaminantes e 236.403 pessoas de fato ficaram doentes, das quais 182 vieram a óbito (BRASIL, 2018). Outro informe de notificações de doenças transmitidas por água e alimentos, referente aos anos de 2016 a 2019, relata uma média de 626 surtos por ano, que acometeram um total de 37.247 pessoas, uma média de 9.312 casos por ano. Como surto, caracteriza-se episódio em que duas ou mais pessoas que ingeriram alimentos ou água da mesma origem apresentam os mesmos sintomas. Esses surtos de doenças transmitidas por alimentos constituem eventos de saúde pública, gerando gastos aos cofres públicos e trazendo risco à saúde da população (BRASIL, 2020).

Van Amson, Haracemiv e Masson (2006) registraram o aumento de surtos de doenças contraídas de origem alimentar entre 1978 e 2000, reforçando a necessidade de maior atenção na área de segurança alimentar uma vez que muitas práticas inadequadas durante o processamento ocorrem devido à precariedade da cobertura e assistência dos serviços oficiais da Vigilância Sanitária de Alimentos. Seja por ausência de notificação ou de investigação dos surtos, ambos são fatores que potencializam o aumento gradativo de

contaminações ou ocorrência das doenças transmitidas por alimentos no país. Os autores discutem ainda a importância da implantação de melhorias nos métodos de processamento dos alimentos e da conscientização a respeito de segurança alimentar de todos os envolvidos na produção e manufatura de alimentos, medidas essas que se tomadas durante toda a cadeia produtiva poderiam reduzir a contaminação dos produtos e, conseqüentemente, a incidência das doenças de origem alimentar, garantindo maior segurança do consumidor.

Uma ferramenta fundamental para diminuir o número de doenças relacionadas a contaminação de produtos alimentícios é a microscopia de alimentos, cujos principais objetivos são a identificação de produtos alimentícios, detecção de fraudes e pesquisa de sujidades e matérias estranhas, por meio de análises de microscopia. Por meio dessas análises, pode-se obter provas que fornecem subsídios aos órgãos governamentais de vigilância sanitária para a verificação da qualidade dos alimentos e, deste modo, auxiliar na proteção à saúde do consumidor (RODRIGUES et al, 1999; OLIVEIRA et al. 2015). Apesar de envolver metodologias relativamente simples, como o uso de microscópios ópticos simples e reagentes acessíveis, a microscopia de alimentos exige do perito conhecimentos técnicos aprofundados de Botânica e Zoologia, principalmente morfologia vegetal e animal, pois tal identificação requer a diferenciação entre padrões morfologicamente muito semelhantes, tornando a diagnose difícil. Existem protocolos de pesquisa de sujidades estabelecidos por órgãos internacionais como a Food and Drug Administration (FDA), *Association of Analytical Chemistry* (AOAC) e nacionais como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (AOAC, 2000; IAL, 2008; BRASIL, 2014) porém, ainda assim é indispensável a criatividade da equipe de peritos para inovação e adaptação dos protocolos aos materiais recebidos (OLIVEIRA et al., 2015).

A identificação de sujidades e matérias estranhas por microscopia de alimentos usados *in natura* ou como matéria-prima de produtos alimentícios caracteriza-se por ser uma metodologia rápida, de relativo baixo custo e extremamente satisfatória nas identificações desejadas, identificando os alimentos e evidenciando paralelamente a presença de fraudes e sujidades (OLIVEIRA et al., 2015). Tais características fazem com que a microscopia de alimentos seja vital nas análises bromatológicas fiscais e de orientação, servindo como prova do uso inadequado de processos de higiene no manuseio.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão da literatura, relatando a presença de contaminantes biológicos em alimentos à luz da normatização vigente, analisando as dificuldades e legislação encontradas por técnicos em microscopia de alimentos sobre a identificação e análise de contaminantes biológicos, ainda, tais evidências levantam questões pertinentes à análise de alimentos, como: a falta de material específico sobre microscopia de alimentos: identificação e análise de contaminantes biológicos, pode atrasar e/ou encobrir problemas? Como a legislação brasileira rege o desenvolvimento e padronização de métodos analíticos em microscopia de alimentos: identificação e análise de contaminantes biológicos?

## DESENVOLVIMENTO

É vital a avaliação de matérias estranhas nas amostras alimentícias, já que servem como parâmetro das condições higiênicas dos alimentos, uma vez que as sujidades encontradas podem servir de vetores de patógenos ou causar dano mecânico ao consumidor, oferecendo risco à saúde.

Segundo a RDC 14 de 2014 (BRASIL, 2014), matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana são aquelas que podem ser macroscópica e/ou microscopicamente detectáveis, capazes de veicular agentes com potencial patogênico para o alimento e/ou de causar danos mecânicos ao consumidor, tais como: pelos de roedores e não roedores, como de humanos; fragmentos de excrementos de roedores; insetos inteiros ou suas partes, bem como seus excrementos; larvas; ovos; terra e detritos de animais e vegetais. Existe, contudo, limite de tolerância para insetos próprios da cultura (não considerados indicativos de risco) (BRASIL, 2014).

Ainda, é vetada a presença de matérias estranhas indicativas de risco sanitário ou aquelas capazes de veicular agentes patogênicos para os alimentos e/ou de causar danos ao consumidor, considerando a população exposta, o processamento, as condições de preparo e forma de consumo do produto. Excetuam-se, entretanto, alguns produtos com limite definido para pelo de roedor, pois considera-se que esses pelos sejam oriundos do campo e que, mesmo após os processos de seleção e higienização da matéria-prima, permanecem aderidos, tais como produtos de tomate, uva-passa, alguns chás e condimentos e produtos de cacau. Além disso, a análise microscópica também pode avaliar fungos, bactérias e parasitos, três grandes grupos de contaminantes que devem ser vigiados e acompanhados com maior atenção, ressalta-se ainda que os limites estabelecidos não dispensam a observância de outros requisitos relativos às Boas Práticas de higiene e de fabricação (BRASIL, 2014).

A RDC 275 de 2002 (BRASIL, 2002) define os conceitos de limpeza, desinfecção, higienização, antissepsia, controle integrado de pragas e programa de recolhimento de alimentos e resíduos e Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs), aplicados aos estabelecimentos produtores de alimentos. Os POPs relacionados ao controle de vetores e pragas urbanas devem contemplar as medidas preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e/ou a proliferação de vetores e pragas urbanas que comprometam a segurança do alimento. A RDC 275/2002 traz ainda o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados a fim de garantir a inocuidade e o bom manejo de alimentos para indústrias que desempenhem algumas das seguintes atividades: produção/industrialização, fracionamento, armazenamento e transporte de alimentos industrializados. Cabe ressaltar que, para permitir apropriada higienização do ambiente, os alimentos devem ser armazenados separados por tipo ou grupo, sobre estrados ou



paletes bem conservados e limpos ou sobre outro sistema aprovado, a fim de manter distância do piso, que deve ser de material que permita fácil higienização, de superfície lisa, resistente, drenáveis com declive. Ainda, deve-se manter os produtos afastados das paredes e distantes do teto, para facilitar a circulação de ar (BRASIL, 2002).

A presença de matérias estranhas, contaminantes, fragmentos de insetos, excrementos de roedores e baratas, raramente é identificada por meio de análises diretas, requerendo preparação específicas a depender do alimento e do contaminante (OLIVEIRA et al., 2015). Contudo, apesar da normatização vigente, ainda há muitas falhas no controle de pragas e vetores (insetos, roedores e pragas urbanas), informações contraditórias e o desconhecimento por parte de responsáveis técnicos que, por vezes, não tem formação compatível para caracterização destes animais. Os analistas devem também evitar a contaminação das amostras durante a preparação das amostras por insetos e, principalmente, pelos, gerando resultados falsos positivos, estes que são fatores que influenciam negativamente no controle de higiene alimentar (BRASIL, 2002; MATIAS, 2007).

Um aspecto relevante sobre contaminantes diz respeito à tricologia, que pode ser aplicada nas investigações forenses e de análise de matérias estranhas em alimentos, pois os arranjos dos padrões microestruturais das três camadas celulares concêntricas: a cutícula (mais externa), o córtex (intermediário) e a medula (mais interna) dos pelos dão características em nível de ordem e família para animais. Deste modo, a combinação dos padrões morfológicos da cutícula e da medula confere características diagnósticas específicas para cada família de mamíferos sendo de interesse a identificação de pelos e sujidades no controle da qualidade de alimentos, particularmente oriundos de roedores (ratazanas e camundongos), pois esses podem ser carreadores de doenças (MIRANDA; RODRIGUES; PAGLIA, 2014; SILVEIRA et al., 2013).

Os roedores constituem reservatórios assintomáticos de doenças infecciosas, além de servirem como hospedeiros de artrópodes vetores, como as pulgas e os ixodídeos - transmissores da tularemia, uma zoonose causada pela bactéria *Francisella tularensis*. Na ordem dos roedores (Rodentia), a família Muridae, composta por ratos e ratazanas, conta com algumas espécies altamente adaptadas à sociedade humana e que podem transmitir patógenos, através de mordidas, por contaminação da água ou de alimentos com suas fezes e urina, o que reforça a necessidade de controle desse grupo por parte dos órgãos públicos de saúde (NÚNCIO; ALVES, 2014).

Assim como os roedores, os artrópodes também estão bem adaptados à convivência com o ser humano, estando presentes em nossas casas e indústrias. Na indústria alimentícia, a presença de fragmentos de artrópodes em alimentos é preocupante pois pode indicar que a matéria-prima não foi manuseada de forma correta e que não foram tomadas as devidas medidas higiênico-sanitárias. Deve-se mencionar que os artrópodes podem agir como vetores, inteiros ou em partes, estas que, por serem pequenas e quase

imperceptíveis, podem passar despercebidas em muitos casos, caracterizando-se também como um contaminante de risco à saúde pública, já que o mínimo contato com partes infectadas podem provocar risco à integridade da saúde (SILVA; FULCO; BARBOSA, 2015).

A contaminação de alimentos por insetos, apesar de seus riscos, é bastante comum, pois mesmo que haja diversas formas para minimizá-la, a seleção e higienização fica mais difícil em alimentos que apresentam infestação interna por artrópodes adultos e/ou suas formas imaturas, sendo possível que a infestação passe despercebida pelo técnico responsável. Assim, os insetos que contaminam o interior da matéria-prima são moídos e/ou processados junto com o alimento e, conseqüentemente, o produto derivado estará contaminado com fragmentos de insetos. Nesses casos, a caracterização da origem e tipo do material estranho é feita por meio de tais fragmentos, como pedaços de élitros, do tórax, de mandíbulas, de pernas, de antenas, de cápsulas cefálicas e só raramente dos insetos inteiros o que demanda maior nível de expertise dos técnicos analistas (VARGAS; ALMEIDA, 1996).

As moscas (Diptera), insetos amplamente distribuídos pelo globo e que, frequentemente, estão presentes em meios onde os processos de higiene não estão sendo aplicados de forma correta, podem servir de vetores para *Salmonella* spp., reforçando a ideia de que análises e a identificação de fragmentos de insetos não é apenas uma questão estética e trivial, já que esses pedaços podem trazer risco à saúde (OSOWSKI; ORLANDIN; DUARTE, 2016). Outro exemplo de parasito que pode estar contaminando é o *Trypanosoma cruzi*, protozoário causador da doença de Chagas, que pode levar à morte. Os seus principais vetores são os insetos da subfamília Triatominae (Reduviidae; Hemiptera) e uma das formas de transmissão dessa doença é a via oral, principalmente por ingestão de alimentos contaminados com triatomíneos infectados ou suas fezes (COURA, 2006 *apud* FERREIRA; BRANQUINHO; CARDARELLI-LEITE, 2014).

A contaminação do alimento pode não ocorrer só na indústria, como pode estar ligada também à higiene empregada nas unidades de alimentação e nutrição (cantinas e cozinhas). Por vezes, são detectados problemas quanto à estrutura física desses estabelecimentos que, comumente, não contam com uma área adequada para cumprir o trabalho, e a mão de obra não recebe qualquer tipo de treinamento sobre boas práticas de fabricação. A falta de higiene nesses locais pode atrair roedores e insetos que não necessariamente estavam na matéria-prima original. Assim, os analistas devem ter expertise de saber diferenciar em que momento o alimento foi contaminado, a fim de repassar a devida responsabilidade (CARDOSO et al., 2005).

Sobre as unidades de alimentação, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) traz a RDC N° 216 de 2004 que dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação e que realizem algumas das seguintes atividades: exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo, tais como cantinas, cozinhas industriais e institucionais, lanchonetes, restaurantes, entre outros serviços de

alimentação. Nessa resolução, podemos encontrar normas que variam desde a higienização de utensílios até normas para higiene de funcionários e controle integrado de vetores e pragas urbanas (BRASIL, 2004).

Desse modo, as Boas Práticas de Higiene e de Manufatura e a aproximação entre instituições de ciência, produtores e indústria são essenciais para auxiliar no controle de agentes causadores de doenças, garantindo a inocuidade dos alimentos. Ainda, trabalhos, livros e artigos que permitam a elucidação dos métodos de controle e identificação de vetores são essenciais no processo de manufatura de alimentos, a fim de garantir um padrão de qualidade, conforme estabelecido na normatização vigente (FERREIRA; BRANQUINHO; CARDARELLI-LEITE, 2014).

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa, na qual realizou-se a busca de estudos com metodologias diferentes, de modo a integrar os resultados, ampliando as possibilidades de análise da literatura (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). Como principal questão norteadora para a revisão, foi estabelecida: “Quais as principais dificuldades e legislação encontradas por técnicos em microscopia de alimentos na identificação e análise de contaminantes biológicos.”

Para a elaboração dessa revisão foram utilizados trabalhos, artigos, livros, informes oficiais, boletins epidemiológicos e resoluções obtidos através de pesquisa com os termos: sujidades, matérias estranhas, alimentos, insetos, pelos, microscopia, contaminantes e RDC nos bancos de dados Scielo, portal periódicos Capes e portal gov (Ministério da Saúde). Finalmente, foram utilizados os trabalhos que elucidassem a situação do Brasil com relação a inocuidade dos alimentos ofertados ao consumidor final e que relatassem aspectos legais relacionados com o assunto.

## **CONCLUSÃO**

Apesar de termos legislações para conter e fiscalizar as contaminações advindas de animais vetores de patógenos, estas ainda são comuns e as autoridades de fiscalização devem estar preparadas adequadamente para detectá-las, pois são indicativas de más condições higiênicas e sanitárias no preparo do alimento e podem trazer risco a saúde do consumidor.

Estudos aplicados, que sirvam de base para novas chaves de identificação, a fim de facilitar o trabalho de peritos, diminuir os custos do processo e aumentar o acesso e a velocidade de realização das análises, são necessários para manter os órgãos de fiscalização sempre atualizados.

A fiscalização ainda pode ser considerada a forma mais confiável de manter alimentos que foram manuseados de forma inadequada longe do consumidor final, sabendo que a

higiene total de dados produtos pode ser inviável, já que em muitos processos ao longo da cadeia produtiva, esse alimento pode entrar em contato com materiais que podem trazer algum tipo de sujidade com potencial prejuízo ao ser humano.

## REFERÊNCIAS

AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL. HORWITZ, W. (Ed.). 17ed. v.1. Rockville: AOAC Intl. 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 14, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências.. **Resolução RDC Nº 14, de 28 de Março de 2014**. Diário Oficial da União, Brasília, Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0014\\_28\\_03\\_2014.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0014_28_03_2014.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2021.

BRASIL. **Informe sobre surtos notificados de doenças transmitidas por água e alimentos: brasil, 2016-2019**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. 35 p. Coordenação Geral de Zoonoses e Doenças de Transmissão Vetorial do Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis (CGZV/DEIDT/SVS), V. 51, nº 32. Disponível em: <<https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/August/17/Boletim-epidemiologico-SVS-32.pdf>>. Acesso em: 1 ago. 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Diário Oficial da União, Brasília, 2002.

BRASIL. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. 2018. Ministério da Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf>>. Acesso em: 1 ago. 2021.

CARDOSO, R. de C. V., SOUZA, E. V. A. de, & SANTOS, P. Q. dos. (2005). **Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro**. Revista de Nutrição, 18(5). <https://doi.org/10.1590/s1415-52732005000500010>

COURA JUNIOR. Transmissão da infecção chagásica por via oral na história natural da doença de Chagas. Rev Soc Bras Med Trop. 2006;39 (Supl 4):113-7. in FERREIRA, R. T. B.; BRANQUINHO, M. R.; CARDARELLI-LEITE, P.. Transmissão oral da doença de Chagas pelo consumo de açaí: um desafio para a vigilância sanitária. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 2, n. 4, p. 4-11, 25 nov. 2014. Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência y Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.3395/vd.v2i4.358>. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/9712>>. Acesso em: 08 ago. 2021.

FERREIRA, R. T. B.; BRANQUINHO, M. R.; CARDARELLI-LEITE, P. Transmissão oral da doença de Chagas pelo consumo de açaí: um desafio para a vigilância sanitária. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 2, n. 4, p. 4-11, 25 nov. 2014. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência y Tecnologia*. <http://dx.doi.org/10.3395/vd.v2i4.358>. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/9712>. Acesso em: 08 ago. 2021.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físico Químicos para análise de Alimentos. v. 1, 3 edição. São Paulo: IMESP, 2008.

MATIAS, R. S.. O controle de pragas urbanas na qualidade do alimento sob a visão da legislação federal. **Food Science and Technology**. 2007, v. 27, p. 93-98. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000500017>> Acesso: 29 jul 2021.

MENDES, K. D. S., SILVEIRA, R. C. de C. P. E GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem* [online]. 2008, v. 17, n. 4 [Acessado 18 Outubro 2021] , pp. 758-764. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>.

MIRANDA, G. H. B. de; RODRIGUES, F.H. G.; PAGLIA, A. P.. **Guia de Identificação de Pelos de Mamíferos Brasileiros**. Brasília: Ciências Forenses, 2014. 113 p. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/266908770\\_Guia\\_de\\_Identificacao\\_de\\_Pelos\\_de\\_Mamiferos\\_Brasileiros](https://www.researchgate.net/publication/266908770_Guia_de_Identificacao_de_Pelos_de_Mamiferos_Brasileiros)>. Acesso em: 6 ago 2021.

NÚNCIO, M. S.; ALVES, M. J. (ed.). **Doenças associadas a artrópodes vetores e roedores**. 2ª ed. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Ip 2019, 2019. 198 p. Disponível em: [http://www.insa.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/09/Doencas\\_artropodes\\_vetores\\_roedores.pdf](http://www.insa.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/09/Doencas_artropodes_vetores_roedores.pdf). Acesso em: 15 ago. 2021.

OLIVEIRA, F.; RITTO, J. L. A.; JORGE, L. I. F.; BARROSO, I. C. E.; PRADO, B. W. Microscopia de alimentos: Exames microscópicos de alimentos in natura e tecnologicamente processado. Editora Atheneu. Rio de Janeiro, ed 1, 2015.

OSOWSKI, G. V.; ORLANDIN, E.; DUARTE, S. C.. **Identificação molecular de Salmonella spp. em conteúdo interno de moscas (Díptera) presentes em granja avícola**. Embrapa Suínos e Aves-Artigo em anais de congresso (ALICE). JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (JINC), 10., 2016, Concórdia. Anais... Brasília: Embrapa, 2016. p. 17-18., 2016.

RODRIGUES, M. M. S.; ATUI, M. B.; CORREA, M. et al. Métodos de análise microscópica de alimentos: isolamentos de alimentos histológicos. Instituto Adolfo Lutz. V.1, 1999.

SILVA, T. R. DA; FULCO, T. de O; BARBOSA, J. V. **Investigação de artrópodes em alimentos na transmissão de doenças**. Revista Interdisciplinar -Episteme Transversalis, v. 6, p. 21, 2015.

SILVEIRA, F. et. al. **Proposta de utilização da microestrutura de pelos-guarda para fins de estudos forenses e no controle de qualidade de alimentos**. Revista Brasileira de Criminalística, v. 2, n. 1, p. 32-41, 12 out. 2013. Associação Brasileira de Criminalística - ABC. <http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v2i1.46>. Disponível em: <http://rbc.org.br/ojs/index.php/rbc/article/view/46>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

VAN AMSON, G.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L.. **Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná Brasil, no período de 1978 a 2000.** Ciência e Agrotecnologia, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, dez. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542006000600016>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/fj/cagro/a/nRB6bD8Fc7MTNYzzSqkfHgB/abstract/?lang=pt#>>. Acesso em: 09 ago. 2021.

VARGAS, C. H. B.; ALMEIDA, A. A. de.. Identificação dos insetos infestantes de alimentos através da micromorfologia de seus fragmentos. Revista Brasileira de Zoologia. 1996, v. 13, n. 3, p. 737-746. ISSN 0101-8175. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-81751996000300021>>. Acesso em: 14 ago 2021.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácidos graxos insaturados 51, 125, 130

Acrocomia aculeata (jacq.) Lodd 49

Agaricus blazei 12, 13, 17

Agrotóxicos 205, 206, 207, 209, 210, 211, 212, 214

Água 8, 14, 21, 22, 23, 26, 27, 43, 59, 67, 80, 81, 84, 88, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 107, 112, 113, 116, 117, 133, 134, 135, 165, 168, 171, 176, 181, 188, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 214, 219, 220, 221, 224, 226, 227, 230, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 241

Alimentos funcionais 18, 19, 86

Alimentos ready-to-eat 125

Análise de Alimentos 108

Análise química, 55, 64

Análises físico-químicas 76, 103, 104, 107, 178

Artrópodes 164, 168, 169, 172

Avicultura 109, 110, 121, 122, 123

### B

Babaçu 5, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39

Bacillus cereus 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 182

Bactérias do ácido láctico 1, 2, 8

### C

Caracterização anatômica 55

Chocolate intenso 18

Citral 88, 89, 90, 91, 101, 220, 240, 242

Citrus latifolia 216, 218, 244, 245

Coliformes 40, 42, 43, 44, 45, 46, 74, 80, 84, 86, 182

Composição centesimal 54, 55, 58, 59, 66, 67, 68, 69, 103, 108

Consumo 2, 8, 13, 27, 41, 50, 51, 57, 64, 75, 85, 110, 111, 112, 115, 116, 119, 125, 131, 144, 167, 169, 171, 172, 177, 180, 181, 205, 207, 214, 224, 231, 234, 237, 243

Cor do vinho 1, 3, 7, 8

Coxa 109, 110, 114, 115, 117, 118, 119, 120

Cultivo submerso 11, 12, 13, 14, 15

Cumbaru 6, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 83, 85

## D

Destilação 89, 90, 91, 93, 190, 235, 241, 242

Dpph• 11, 12, 14, 16

## E

Eleutherine bulbosa 6, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 69, 71

Embutidos cárneos 103, 104, 108

Enologia 1, 3

Essência 89, 90, 99

## F

Farinha de bagaço de malte 6, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84, 85

Fermentação 5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 20, 75

Fermentação malolática 5, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

## G

Gilts 7, 147, 148, 149

## H

Híbridos comerciais 6, 109, 110, 111, 117, 118, 119, 120

Hyperestrogenism 147

## I

Inovação 5, 29, 38, 39, 52, 70, 166

## L

Lima ácida 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 244, 245

Literatura científica 48, 183

## M

Manteiga de cacau 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27

Mesocarpo 5, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Monitoramento 45, 206

## O

Organoaluminosilicate 147, 149, 150, 151

## P

Peito 109, 110, 112, 115, 117, 118, 119, 120, 122

Ph 7, 153, 155



Potencial mercadológico 48

probióticos 18, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 134

PROBIÓTICOS 23

Processamento 8, 5, 30, 40, 42, 45, 51, 76, 77, 79, 80, 122, 133, 145, 165, 166, 167, 179, 216, 222, 224, 225, 231, 232, 233, 234, 235

Prospecção 5, 20, 29, 30, 39, 59

## R

Reproduction 147

Roedores 164, 167, 168, 169, 172, 176

## S

Salmonela sp 40

Salsichas 103, 104, 106, 107, 108, 124, 133, 135, 136

Saudabilidade 50, 125, 133

Stability 7, 28, 139, 140, 142, 143, 144, 146, 153, 154, 160, 162, 163

Suco de limão 8, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 225, 227, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 245

## T

Taninos 1, 2, 3, 5, 7, 8, 55, 58, 63, 64, 65, 68, 69, 72

Temperature 47, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160

Toxin binders 7, 147, 149

Tricologia 164, 168

## V

Validação de método 206

Vigilância sanitária 40, 42, 44, 46, 69, 100, 164, 165, 166, 169, 171, 172, 174, 175, 182, 184, 185, 243, 246, 247

Vulvovaginitis 147, 148

## Y

Yeast cell walls 147, 149, 152

## Z

Zearalenone 7, 147, 148, 150, 152

www.atenaeditora.com.br  
contato@atenaeditora.com.br  
@atenaeditora  
www.facebook.com/atenaeditora.com.br



# ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
📷 @atenaeditora  
📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA