

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>

**CAPÍTULO 17..... 185**

**ATIVIDADE IMUNOMODULADORA DO ÓLEO E DA NANOEMULSÃO DE MAURITIA FLEXUOSA NA INTERAÇÃO ENTRE FAGÓCITOS E ENTAMOEBAS HISTOLYTICAS**

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

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170117>

**CAPÍTULO 18..... 204**

**DETERMINAÇÃO DE HERBICIDAS EM ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE ESCOLAS DA REGIÃO RURAL DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA/RS**

Rosselei Caiel da Silva

Jonatan Vinicius Dias

Jefferson Soares de Jesus

Ionara Regina Pizzutti

Rochele Cassanta Rossi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170118>

**CAPÍTULO 19..... 215**

**SUCO DE LIMÃO: PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E PROCESSAMENTO**

Lucia Maria Jaeger de Carvalho

Antonio Gomes Soares

Marcos José de Oliveira Fonseca

José Luiz Viana de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170119>

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 246**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 247**

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

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 08/10/2021

### Genildo Cavalcante Ferreira Júnior

Instituto Federal do Acre – Campus Xapuri  
Xapuri – Acre  
<http://lattes.cnpq.br/7845243763840344>

### Heitor Barbosa Gomes de Messias

Centro Universitário Cesmac  
Maceió – Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/3572553003745247>

### Eduarda Mendes de Almeida

Centro Universitário Cesmac  
Maceió – Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/2746757166602485>

### Lucas Pedrosa Souto Maior

UDE Laboratorial  
Maceió – Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/3556800229897383>

### Eliane Costa Souza

Centro Universitário Cesmac  
Maceió – Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/8850337692948178>

### Thiago José Matos Rocha

Centro Universitário Cesmac  
Maceió – Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/9228726128290600>

### Jammily de Oliveira Vieira Moreira

Universidade Federal da Bahia – Campus Ondina  
Salvador – Bahia  
<http://lattes.cnpq.br/0077298297815892>

**RESUMO:** A produção de farinha de mandioca faz parte da história do Brasil, em algumas regiões, a fabricação desse produto ocorre em pequenos estabelecimentos de forma irregular, apresentando problemas de adequação a legislação e condições higiênico-sanitárias inadequadas. Porém, com o aumento das exigências dos consumidores e da fiscalização, o produto está ganhando mais espaço nas indústrias e abandonando o seu processo artesanal. Objetivou-se neste trabalho, avaliar a qualidade microbiológica de farinha de mandioca produzidas e comercializadas no estado de Alagoas. Foram coletadas 10 amostras de farinha de mandioca, em supermercados do município de Maceió – AL, e em seguida, foram analisadas quanto à presença de coliformes totais, coliformes fecais (Coliformes a 45°C), *Salmonella* sp. e *Bacillus cereus*. De acordo com a Resolução RDC nº 12 de 02.01.2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), todas as amostras avaliadas, apresentaram-se dentro dos limites aceitáveis para coliformes fecais e *Salmonella* sp., porém 70% das amostras apresentaram contagem de *Bacillus cereus* acima dos valores permitidos ( $3 \times 10^3$  UFC/g). Apesar do processo térmico, pelo qual a farinha é submetida, a resistência dos esporos de *B. cereus* ao tratamento térmico, bem como condições higiênico-sanitárias inadequadas, pode explicar a alta contagem de *B. cereus* durante o processamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coliformes. *Salmonella* sp.. *Bacillus cereus*.

## EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CASSAVA FLOUR MARKETED IN MACEIÓ - AL

**ABSTRACT:** The production of cassava flour is part of the history of Brazil, in some regions, the manufacture of this product occurs in small establishments of irregular shape, presenting problems of adaptation to legislation and inadequate hygienic-sanitary conditions. However, with increasing consumer demands and enforcement, the product is gaining more space in the industries and abandoning its artisanal process. The objective of this work was to evaluate the microbiological quality of cassava flour produced and marketed in the State of Alagoas. Ten samples of cassava flour were collected in supermarkets in the city of Maceió - AL, and then analyzed for the presence of total coliforms, fecal coliforms (Coliforms at 45°C), *Salmonella* sp. and *Bacillus cereus*. According to Resolution RDC N°. 12 of January 2, 2001 of the National Health Surveillance Agency (ANVISA), all the samples evaluated were within acceptable limits for coliforms at 45 °C and *Salmonella* sp., but 70% of the samples had a *Bacillus cereus* above the allowable values ( $3 \times 10^3$  UFC/g). Despite the thermal process, by which the flour is subjected, the resistance of *B. cereus* spores to heat treatment, as well as inadequate hygienic-sanitary conditions, may explain the high count of *B. cereus* during processing.

**KEYWORDS:** Coliforms. *Salmonella* sp.. *Bacillus cereus*.

### INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), faz parte da história no Brasil, apresentando uma relevante importância socioeconômica no Brasil, sendo uma das bases alimentícias da população brasileira, seja na forma de farinha, ou no consumo *in natura* (PEREIRA; PEREIRA, 2015).

No Brasil, em 2015 a produção de raízes tuberosas passou dos 22 milhões de toneladas, correspondendo 2,11 milhões de hectares (ha) de área plantada no país (SOARES et al., 2017). De acordo com os indicadores de produção agrícola do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), no ano de 2016, a produção de mandioca no Brasil, foi superior a 23 milhões de toneladas, caindo para aproximadamente 21 milhões em 2017. O total de área plantada, também diminuiu, passando de 1,5 milhões de hectares em 2016, para 1,4 milhões em 2017. Esses dados demonstram uma queda no cultivo da mandioca no Brasil, que vem se acentuando a cada ano. Por muitos anos o Brasil foi o maior produtor de mandioca, mas, atualmente se encontra em quarto lugar no ranking mundial, com 7,7% da produção (AZEVEDO, 2015).

A elevada concentração de carboidratos nas raízes e derivados da mandioca a torna uma excelente fonte de energia, adquirindo uma importância nutricional na alimentação humana. Seu aproveitamento depende do teor de compostos cianogênicos presente nas raízes, que são potencialmente tóxicos para humanos e animais. A partir do teor desses compostos, as raízes de mandioca são classificadas em mansa e brava. A mandioca mansa, também denominada como macaxeira ou aipim, são consumidas cozidas ou fritas pela

população, devido à baixa concentração de compostos cianogênicos. Quando a mandioca apresenta alta concentração de compostos cianogênicos, são classificadas como mandioca brava, sendo destinada ao processamento industrial, principalmente na forma de farinha e fécula (BRANDÃO, 2007). Portanto, a farinha é obtida pela ligeira torração da raladura das raízes de mandioca previamente descascadas, lavadas e isentas do radical cianeto (DIAS; LEONEL, 2006).

A mandioca está disseminada em praticamente todos os estados brasileiros, mobilizando famílias inteiras na produção de farinha, representando um tipo de atividade familiar de subsistência. Por conta disso, a produção de farinha de mandioca, ocorre muitas vezes, em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, agravada pela falta de capacitação dos manipuladores e ausência de serviço de assistência técnica, que comprometem a qualidade final do produto, depreciando seu valor (santos, 2017).

Embora a produção artesanal da farinha de mandioca represente uma preocupação do ponto de vista da saúde pública, observa-se atualmente, que a farinha de mandioca artesanal vem ganhando destaque para um público específico, que optam por produtos naturais (ÁLVARES et al., 2015).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em sua Resolução - RDC nº12/2001, determina como parâmetros de qualidade microbiológica para amido, farinha, féculas e fubá, a pesquisa de *Salmonella* sp., *Bacillus cereus* e coliformes a 45°C, sendo exigido a ausência de *Salmonella* sp/25 gramas do produto, e um limite máximo de  $3 \times 10^3$  UFC/g de *B. cereus* e  $10^2$  NMP/g de coliformes a 45°C (BRASIL, 2001).

Em Alagoas, a produção está presente em todas as microrregiões, no entanto, a maior concentração ocorre na região agreste do estado, em particular, no município de Arapiraca. Nos locais onde predomina as áreas plantadas da cultura, a raiz da mandioca é transformada em farinha ou é comercializada para fora do estado. Há uma comercialização, em menor escala, da massa e da goma da mandioca (fécula), utilizada para o preparo de bolos, tapiocas e outros produtos. A produção de raízes ocorre em pequenas plantações, com métodos tradicionais com pouca utilização de insumos e equipamentos (SAMPAIO et al., 2003).

Considerando a importância socioeconômica dos derivados de mandioca no estado de Alagoas, objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade microbiológica de farinhas de mandioca comercializadas no município de Maceió - AL.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 10 amostras de farinha de mandioca de diferentes marcas, comercializadas em hipermercados da cidade de Maceió – AL. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório Multidisciplinar de Pesquisa Científica, localizado no *Campus I* - Prof. Eduardo Almeida, do Centro Universitário Cesmac, para realização das

análises microbiológicas.

As análises microbiológicas foram realizadas conforme preconizado pela *American Public Health Association* (APHA, 2004). De cada amostra foram retiradas 25 g e diluídas em 225 mL de água peptonada estéril, obtendo assim, uma diluição inicial de  $10^{-1}$  e a partir desta, foram preparadas diluições decimais  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ .

Para pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais (coliformes a 45°C), foi realizado inicialmente a etapa presuntiva. De cada diluição, foi transferido 1 mL da amostra, para uma série de três tubos de ensaio contendo 9 mL de caldo *Lauril Sulfato Triptose* (LST) com tubo de Durhan invertido, sendo incubados em seguida, na temperatura de  $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}/24\text{-}48\text{h} \pm 2\text{h}$ . Após esse período, os tubos de LST que apresentaram turvação do meio de cultura com produção de gás no interior dos tubos de Durhan, foram considerados positivos. A etapa confirmativa para a presença de coliformes totais e a 45°C, foi realizada com a transferência de alíquotas da amostra dos tubos positivos de LST para tubos contendo caldo verde brilhante (confirmativo para coliformes totais) e caldo *Escherichia coli* – EC (confirmativo para coliformes a 45°C), sendo incubados respectivamente, a uma temperatura de  $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}/24\text{-}48\text{h} \pm 2\text{h}$  e a  $45,5^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}/24\text{-}48\text{h} \pm 2\text{h}$ . Os tubos que apresentaram turvação do caldo e produção de gás dentro do tubo de Durhan, foram considerados positivos, e o resultado foi expresso em Número Mais Provável (NMP/g).

A pesquisa de *Salmonella* sp., foi realizada com o pré-enriquecimento de 25 g da amostra em 225 mL de caldo lactosado, incubado a  $35\text{-}37^{\circ}\text{C}$  durante 18-24h. Após esse período, uma alíquota de 1mL foi transferida para um tubo contendo caldo selenito-cistina (SC) e outra alíquota de 0,1 mL, foi transferida para um tubo com caldo Rappaport-Vassiliadis (RAP). Os tubos foram incubados a  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  (SC) e  $41,5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  (RAP) durante  $24\text{h} \pm 3\text{h}$ . A partir desses tubos, alíquotas foram transferidas com o auxílio de alça de platina, para placas de Petri com ágar Entérico de Hektoen (HE) e ágar *Xilose Lisina Desoxicolate* (XLD). As placas foram incubadas por 24h a  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . As colônias típicas obtidas nas placas foram submetidas a provas bioquímicas, para confirmação de *Salmonella* sp.

O *Bacillus cereus*, foi analisado pelo plaqueamento por superfície de uma alíquota de 0,1mL, de cada diluição preparada inicialmente (diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ), em meio Agar Manitol-Gema de Ovo-Polimixina (MYP-A). Com o auxílio de uma alça de Drigalsky, as alíquotas de 0,1mL foram espalhadas sobre o meio MYP-A. As placas foram incubadas a  $30^{\circ}\text{C}/24\text{-}48\text{h}$  para a contagem das colônias típicas (colônias esféricas, com bordas perfeitas, planas, secas e cerosas, rodeadas por um grande halo róseo de precipitação). Cinco colônias típicas de *B. cereus* foram submetidas às provas bioquímicas (utilização anaeróbia da glicose, decomposição de tirosina, redução de nitrato, teste de resistência à lisozima e reação de *Voges-Proskauer*) e coloração de Gram, para a confirmação de *B. cereus*.

Todos os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos na

Resolução RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2011), quando aplicáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar os resultados das amostras analisadas, observa-se que todas as amostras estavam dentro dos padrões exigidos pela Resolução - RDC nº12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2011), no que diz respeito aos limites preconizados para coliformes a 45°C e *Salmonella* sp. (Tabela 1). Verificou-se que entre as amostras analisadas, somente uma (A3) apresentou contaminação detectável pelo método utilizado, para coliformes totais, cujo o valor foi de 240 NMP/g ( $2,4 \times 10^2$  NMP/g), para esses microrganismos. A mesma amostra também apresentou uma pequena contagem para coliformes a 45°C (21 NMP/g), porém, dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

Amostras	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	<i>Salmonella</i> sp. (em 25g)	<i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)
A1	<3,0	<3,0	Nd	$4 \times 10^3$
A2	<3,0	<3,0	Nd	$2 \times 10^3$
A3	$2,4 \times 10^2$	$2,1 \times 10^1$	Nd	$3 \times 10^3$
A4	<3,0	<3,0	Nd	$4 \times 10^3$
A5	<3,0	<3,0	Nd	$1,25 \times 10^4$
A6	<3,0	<3,0	Nd	$4 \times 10^2$
A7	<3,0	<3,0	Nd	$1,22 \times 10^4$
A8	<3,0	<3,0	Nd	$5,9 \times 10^4$
A9	<3,0	<3,0	Nd	$1,04 \times 10^5$
A10	<3,0	<3,0	Nd	$6,5 \times 10^4$
<b>Limites permitidos*</b>	-	$10^2$	Ausência	$3 \times 10^3$

TABELA 1- Resultados das análises de coliformes totais, coliformes a 45°C, *Salmonella* sp. e *Bacillus cereus*, em amostras de farinha de mandioca produzidas e comercializadas no estado de Alagoas.

UFC/g: Unidade Formadora de Colônia a cada grama do alimento; NMP/g: Número Mais Provável a cada grama do alimento; Nd: Não detectado; \*Limites permitidos: Resolução - RDC nº12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2011).

Quando se observa a contagem para *Bacillus cereus*, nota-se que 70,0% das amostras analisadas apresentaram uma contagem desse microrganismo, acima dos valores permitidos pela legislação ( $3 \times 10^3$  UFC/g). Entre essas amostras, destaca-se a amostra A9 que apresentou uma contagem de  $1,04 \times 10^5$  UFC/g de *B. cereus* (Tabela 1). As amostras que estavam dentro dos limites aceitáveis pela legislação vigente, foram as amostras A2, A3 e A6, apresentaram uma contagem para *B. cereus* abaixo de  $3 \times 10^3$  UFC/g.

Souza et al. (2015) ao analisar 25 amostras de farinha de mandioca de diversas regiões do sudoeste da Bahia, observaram valores de *B. cereus* abaixo das quantidades encontrados neste trabalho, variando de 20 a  $1,8 \times 10^3$  UFC/g. Já os resultados para coliformes totais, a 45°C e *Salmonella* sp., foram semelhantes aos resultados encontrados nas amostras analisadas neste trabalho.

Ao pesquisar coliformes totais e a 45°C em 09 amostras de farinha de mandioca no estado do Acre, Jesus et al. (2018), também observaram resultados que corroboram com os verificados neste trabalho, observando valores abaixo de 3,0 NMP/g, para coliformes totais e Coliformes a 45°C. O mesmo se observou no trabalho de Dósea et al. (2010), onde os resultados para coliformes a 45°C e *Salmonella* sp., foram semelhantes aos resultados encontrados neste trabalho. No entanto, a contagem de *Bacillus cereus* observada por Dósea et al. (2010), foi menor que  $1 \times 10^1$  UFC/g, nas 10 amostras analisadas pelos autores, sendo, portanto, menor que os valores observados neste trabalho.

Os resultados para coliformes totais, coliformes a 45°C e *Salmonella* sp., observados neste trabalho, sugerem boas condições higiênico-sanitária de processamento durante a fabricação das amostras de farinha de mandioca analisadas, embora tenha se observado valores elevados de *Bacillus cereus*.

A legislação brasileira determina a pesquisa de coliformes totais na farinha de mandioca, no entanto, esses microrganismos são indicadores de qualidade microbiológica dos alimentos e bebidas. Alta contagem desses microrganismos nos alimentos, indicam condições higiênico-sanitárias inadequadas de processamento, como falta de higiene, má manipulação e armazenagem inadequada dos produtos. A presença de coliformes totais, também sugere a existência de microrganismos patogênicos no alimento, capazes de provocar infecções ou intoxicações no homem. Já a *Salmonella* sp. é um patógeno que apresenta altos índices de contaminação e pode causar febre tifoide, septicemia, gastroenterite e alguns casos podem levar até a morte (GOMES et al., 2017).

O gênero *Bacillus* compreende o maior grupo de bactérias formadoras de esporos e tem se tornado um dos grupos mais estudados devido sua ação deteriorante nos alimentos (KUMARI; SARKAR, 2016). Além de se destacar como agentes deteriorantes, a espécie *B. cereus* atua como um agente patogênico (VIDAL et al., 2016). Aliado a capacidade de produzir esporos, esses microrganismos produzem enzimas deteriorantes lipolíticas e proteolíticas, capazes de causar problemas tecnológicos nos produtos alimentícios (PINTO et al., 2017).

Embora tenha se observado níveis elevados de *B. cereus* nas amostras analisadas, o monitoramento desses microrganismos nos alimentos, deve ser realizado mesmo se população de *B. cereus* for baixa, principalmente em produtos que sofreram tratamento térmico. Através da esporulação, tais bactérias podem resistir a temperatura elevada, diferentemente de outros microrganismos patogênicos (VIDAL et al., 2016). Frequentemente o *B. cereus* também está associado a doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (LÓPEZ

et al., 2015; ZHOU et al., 2015; EL-ZAMKAN; MUBARAK, 2017).

## CONCLUSÃO

Apesar da ausência de *Salmonella* sp., e da baixa quantidade de coliformes totais e Coliformes a 45°C (coliformes fecais), a elevada contagem de *Bacillus cereus* em 70,0% das amostras analisadas, torna-se preocupante, visto que esses microrganismos são responsáveis por toxinfecções alimentares. Portanto, faz-se necessário uma maior fiscalização dos órgãos competentes, na produção e comercialização da farinha de mandioca do estado de Alagoas.

## REFERÊNCIAS

ÁLVARES, V. S.; SILVA, R. S.; CUNHA, C. R.; FELISBERTO, F. A. V.; CAMPOS FILHO, M. D. Efeito de diferentes concentrações de corante natural de açafrão-da-terra na composição da farinha de mandioca artesanal. **Revista Caatinga**, 28(1):256-262, jan/mar, 2015.

APHA. **Standard methods for the microbiological examination of dairy products**. Washington, D.C: American Public Health Association; 2004.

AZEVEDO C. **Perspectivas da mandioca. Curitiba: Fundação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP)**, 2015. Disponível em: <http://sistemafaep.org.br/perspectivas-da-mandioca/>. Acesso em: 01 de outubro de 2021.

BRANDÃO, T. B. C. **Caracterização da qualidade da farinha de mandioca no agreste alagoano**. Maceió (AL). 2007. 89f. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Nutrição, 2007.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. (Brasil). **Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União 10 jan., 2001.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Rev. Ciência e Agrotecnologia**, 30(4):692-700, Jul/ago., 2006.

DÓSEA, R. R.; MARCELLINI, P. S.; SANTOS, A. A.; RAMOS, A. L. D.; LIMA, A. S. Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidades tradicionais e modelo. **Ciência Rural**, 40(2):441-446, fev., 2010.

EL-ZAMKAN, M. A.; MUBARAK, A. G. Detection of *B. cereus* and some of its virulence genes in some dairy desserts and children diarrhea. **Alexandria Journal for Veterinary Sciences**, 53:28-38, apr., 2017.

GOMES, A. F. A.; ALMEIDA, E. E. S.; SOUZA, S. A.; SILVA, J. P.; AMÂNCIO, T. A.; SANTOS, C. C.; BARBOSA, R. P.; OLIVEIRA, F. S.; FARIAS, P. K. S. Avaliação microbiológica de carnes moídas bovinas em diferentes estabelecimentos comerciais. **Cad. Ciênc. Agr.**,9(3):95-100, 2017.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE – Estatística de produção agrícola**, 2017. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\_Agricola/Levantamento\_Sistematico\_da\_Producao\_Agricola\_[mensal]/Fasciculo\_Indicadores\_IBGE/2017/estProdAgr\_201701.pdf>. Acesso em: 10 de setembro de 2021.

JESUS, A. C.; GOMES, C. R.; MORAIS, A. A.; MORAES, M. H. S.; SILVA, F. V. A.; MADEIRA, F. P.; BERNARDE, P. S.; MENEGUETTI, D. U. O.; SOUZA, R. M. Microbiological quality of cassava flours (*Manihot esculenta* Crantz), marketed in free-trade fair in the city of Cruzeiro do Sul/Acre/Brazil. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, 5(1):59-67, 2018.

KUMARI, S.; SARKAR, P. K. Bacillus cereus hazard and control in industrial dairy processing environment. **Food Control.**, 69:20-29, Apr., 2016.

LÓPEZ, A. C.; MINNAARD, J.; PÉREZ, P. F.; ALIPPI, A. M. A case of intoxication due to a highly cytotoxic Bacillus cereus strain isolated from cooked chicken. **Food microbiology.**, 46:195-199, apr., 2015.

PEREIRA, I. S.; PEREIRA, M. T. Caracterização do mercado consumidor de mandioca de mesa in natura em Conceição do Araguaia (Pará). **Enciclopédia Biosfera**. 11(21):2410, mai., 2015.

PINTO, C. L. O.; SOUZA, L. V.; MELONI, V. A. S.; BATISTA, C. S.; SILVA, R.; MARTINS, E. M. F.; CRUZ, A. G.; MARTINS, M. L. Microbiological quality of Brazilian UHT milk: Identification and spoilage potential of spore-forming bacteria. **International Journal of Dairy Technology**. 70(1):20-26, feb., 2017.

SAMPAIO, Y.; COSTA, E. F.; SAMPAIO, L. M. B.; SANTIAGO, A. D. **Eficiência econômica da cadeia produtiva da mandioca em Alagoas**. Maceió: SEBRAE-AL; 2003.

SANTOS, T G. **Condições higienicossanitárias de casas de farinha do Município de campo do Brito/SE**. 2017, 50p. Monografia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe IFS – Campus São Cristóvão, São Cristóvão – SE, 2017.

SOARES, M. R. S.; NASCIMENTO, R. M.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, A. D.; MAGALHÃES, G. C.; FOGAÇA, J. J. L. Componentes agrônômicos qualitativos e caracterização morfológica de variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em seis épocas de colheita. **Scientia Plena**, 13(6):1-12, jun., 2017.

SOUZA, J. R.; FIGUEIREDO, R. M.; SANTANA, C. M. P. Qualidade microbiológica da farinha de mandioca comercializada na região sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 17(2):117-123, 2015.

VIDAL, A. M. C.; ROSSI-JUNIOR, O. D.; ABREU, I. L.; BÜRGER, K. P.; CARDOSO, M. V.; GONÇALVES, A. C. S.; ROSSI, G. A. M.; D'ABREU, L. F. Detection of Bacillus cereus isolated during ultra high temperature milk production flowchart through random amplified polymorphic DNA polymerase chain reaction. **Ciência Rural**, 46(2):286-292, feb., 2016.

ZHOU, J.; PENG, Z.; LONG, J.; SOSSO, D.; LIU, B.; EOM, J. S.; WHITE, F. F. Gene targeting by the TAL effector PthXo2 reveals cryptic resistance gene for bacterial blight of rice. **The Plant Journal**, 82(4):632-643, may, 2015

## 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