

SEGURANÇA ALIMENTAR E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

CARLA CRISTINA BAUERMANN BRASIL
(Organizadora)


Atena
Editora
Ano 2021



SEGURANÇA ALIMENTAR E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

CARLA CRISTINA BAUERMANN BRASIL
(Organizadora)


Ano 2021

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

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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 Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Segurança alimentar e assistência alimentar: teoria, prática e pesquisa

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S456 Segurança alimentar e assistência alimentar: teoria, prática e pesquisa / Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-583-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.836211410>

1. Segurança alimentar. 2. Assistência alimentar. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II. Título.
CDD 363.8

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493

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 presente obra “Segurança alimentar e assistência alimentar: Teoria, prática e pesquisa” publicada no formato *e-book*, explana o olhar multidisciplinar da Alimentação e Nutrição. O principal objetivo desse *e-book* foi apresentar de forma categorizada e clara estudos, relatos de caso e revisões desenvolvidas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país, os quais transitam nos diversos caminhos da Nutrição e Saúde. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado aos padrões alimentares; avaliações sensoriais de alimentos, análises físico químicas e microbiológicas, caracterização de alimentos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios, controle de qualidade dos alimentos, segurança alimentar e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos neste volume com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da Alimentação, Nutrição, Saúde e seus aspectos. A Nutrição é uma ciência relativamente nova, mas a dimensão de sua importância se traduz na amplitude de áreas com as quais dialoga. 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 “Segurança alimentar e assistência alimentar: Teoria, prática e pesquisa” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, seja ele um profissional, acadêmico ou apenas um interessado pelo campo das ciências da nutrição, 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

EFEITO DA OBESIDADE SOBRE AS ENZIMAS ANTIOXIDANTES

Lidiane Pinto de Mendonça
Renata Cristina Borges da Silva Macedo
Flávio Estefferson de Oliveira Santana
Alberto Assis Magalhães
André Gustavo de Medeiros Mato
Rosueti Diógenes de Oliveira Filho
Olicélia Magna Tunico de Oliveira
Geovane Damasceno Nobre
Maria das Graças do Carmo
Bruno Sueliton dos Santos
Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114101>

CAPÍTULO 2..... 11

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALIMENTOS COMO ALTERNATIVA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR

Michele Renz Scheer
Fernanda Gewehr de Oliveira
Roberto Carbonera
Nilvo Basso
Felipe Esteves Oliveski
Eniva Miladi Fernandes Stumm (*in memoriam*)

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114102>

CAPÍTULO 3..... 17

EMBALAGENS PARA ALIMENTOS: TENDÊNCIAS E INOVAÇÕES EM FILMES FLEXÍVEIS

Viviane Patrícia Romani
Gisele Fernanda Alves da Silva
Luan Gustavo dos Santos
Simone Canabarro Palezi
Michele Cristiane Mesomo Bombardelli
Vilásia Guimarães Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114103>

CAPÍTULO 4..... 28

ONDE ESTÁ MEU COPO DE CERVEJA?: A TRAJETÓRIA DA POLÍTICA DE TRIBUTAÇÃO DE CERVEJA, A ORGANIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÃO DO PODER NO SETOR E AS POSSÍVEIS COMPARAÇÕES E PROJEÇÕES ENTRE O BRASIL E EUA

Eduardo Fernandes Marcusso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114104>

CAPÍTULO 5..... 41

PROMOÇÃO DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL ATRAVÉS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

UTILIZANDO A LUDICIDADE

Gracielle De Andrade Alves
Antonio Alves Dos Santos
Anny Micaeli Macedo Sousa
Camila Cavalcante Souza
Cristhiane Maria Bazílio De Omena Messias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114105>

CAPÍTULO 6..... 52

ESTUDO SOBRE O TEOR DE SÓDIO EM REFEIÇÕES VOLTADAS AO PÚBLICO INFANTIL EM RESTAURANTES FAST FOOD DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE SÃO PAULO

Silvia Elise Rodrigues Henrique
Erica Joselaine do Nascimento
Mônica Glória Neumann Spinelli
Andrea Carvalheiro Guerra Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114106>

CAPÍTULO 7..... 63

REFEIÇÕES VOLTADAS PARA O PÚBLICO INFANTIL EM RESTAURANTES *FAST FOOD*: UM ESTUDO SOBRE O TEOR DE GORDURAS TOTAIS

Erica Joselaine do Nascimento
Silvia Elise Rodrigues Henrique
Mônica Glória Neumann Spinelli
Andrea Carvalheiro Guerra Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114107>

CAPÍTULO 8..... 74

A PIMENTA ROSA (*SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS RADDI*) COMO ALIMENTO FUNCIONAL DE AÇÃO ANTIOXIDANTE E SEUS BENEFÍCIOS NO CONTROLE DA HIPERTENSÃO

Istefany Florido Mendes Lopes
Thais Borges Carmona
Daniela Barros de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114108>

CAPÍTULO 9..... 86

ELABORACIÓN DE PURÉ DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) FORTIFICADO CON ÁCIDO DOCOSAHEXAENOICO (DHA): UNA ALTERNATIVA NUTRITIVA PARA ZONAS POPULARES

Rafael López-Cruz
Juan Arturo Ragazzo-Sánchez
Montserrat Calderón-Santoyo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114109>

CAPÍTULO 10..... 97

ELABORAÇÃO DE GELEIA COM POLPA DE ARAÇÁ (EUGENIA STIPITATA)

Caroline Weigert

José Raniere Mazile Vidal Bezerra

Ângela Moraes Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141010>

CAPÍTULO 11 107

PRODUTOS ALIMENTARES DE CAPULIN (*PRUNUS SEROTINA*) E AVALIAÇÃO DE SUA CAPACIDADE ANTOXIDANTE

Bethsua Mendoza Mendoza

Erik Gómez Hernández

Edna María Hernández Domínguez

Leiry Desireth Romo Medellín

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141011>

CAPÍTULO 12..... 113

EFICIÊNCIA DO MÉTODO DESENVOLVIDO PARA DETERMINAR CHUMBO EM QUEIJOS, FRENTE A OUTROS EXISTENTES NA LITERATURA

Alexandre Mendes Muchon

Alex Magalhães de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141012>

CAPÍTULO 13..... 121

POTENCIAL USO DO SOFOROLIPÍDIO DE *STARMERELLA BOMBICOLA* COMO INGREDIENTE COADJUVANTE EM PRODUTOS CÂRNEOS EMBUTIDOS

Tania Regina Kaiser

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

Mayka Reghiany Pedrão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141013>

CAPÍTULO 14..... 135

CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DOS CÁLICES DE HIBISCO

Felipe de Oliveira Guimarães Macedo

Luis Felipe Lima e Silva

Vinícius Junqueira Minjoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141014>

CAPÍTULO 15..... 147

PRODUÇÃO DE HIDROMEL: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E ACEITAÇÃO SENSORIAL

Erick Nicacio Silva

Antonio Manoel Maradini Filho

Gustavo Alves Fernandes Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141015>

CAPÍTULO 16..... 153

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE CERVEJA ARTESANAL COM CASCA DE ABACAXI

Renata Baraldi de Pauli Bastos

Ashley Vitória Martins Pires

Pedro Henrique Candido

Rafael Henrique Piccioni

Ana Luiza Guimaraes Duque

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141016>

CAPÍTULO 17..... 158

SEGURANÇA E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CAPRINO BRASILEIRO

Diogo Corrêa Moreira Maimone de Magalhães

Leticia Cardoso de Castro

Janaína dos Santos Nascimento

Gustavo Luis de Paiva Anciens Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141017>

CAPÍTULO 18..... 174

CLEAN IN PLACE (CIP) HYGIENIZATION OF DIFFERENT STAINLESS STEEL GEOMETRIES IN PIPELINES CONTAMINATED WITH *PSEUDOMONAS FLUORESCENS*

Lucas Donizete Silva

Maíra Gontijo Moreira

Natália Trindade Guerra

Emiliane Andrade Araújo Naves

Priscila Cristina Bizam Vianna

Ubirajara Coutinho Filho

Rubens Gedraite

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141018>

CAPÍTULO 19..... 192

CONTAMINAÇÃO MICROBIANA EM LANCHONETES E ESTABELECIMENTOS COM SERVIÇO TIPO *DELIVERY*: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Samantha Jamilly Silva Rebouças

Lidiane Pinto de Mendonça

Liherberton Ferreira dos Santos

Renata Cristina Borges da Silva Macedo

Rosueti Diógenes de Oliveira Filho

Flávio Estefferson de Oliveira Santana

Maria das Graças do Carmo

Bruno Sueliton dos Santos

Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

Bárbara Jéssica Pinto Costa

Geovane Damasceno Nobre

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141019>

CAPÍTULO 20.....	204
PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS PARA UNIDADES PRODUTORAS DE REFEIÇÕES	
Erika da Silva Sabino Teles	
Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas	
José Carlos de Sales Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141020	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	216
ÍNDICE REMISSIVO.....	217

CAPÍTULO 1

EFEITO DA OBESIDADE SOBRE AS ENZIMAS ANTIOXIDANTES

Data de aceite: 01/10/2021

Data de submissão: 19/08/2021.

Lidiane Pinto de Mendonça

Universidade Federal do Ceará
Fortaleza - Ceará

<https://orcid.org/0000-0001-5597-2446>

Renata Cristina Borges da Silva Macedo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró – Rio Grande do Norte

<https://orcid.org/0000-0003-4012-0659>

Flávio Estefferson de Oliveira Santana

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró – Rio Grande do Norte

<https://orcid.org/0000-0002-4675-2713>

Alberto Assis Magalhães

Universidade do Estado do Rio Grande do
Norte

Mossoró – Rio Grande do Norte

<https://orcid.org/0000-0002-5641-3790>

André Gustavo de Medeiros Mato

Universidade do Estado do Rio Grande do
Norte

Mossoró – Rio Grande do Norte

<https://orcid.org/0000-0002-0969-0859>

Rosueti Diógenes de Oliveira Filho

Faculdade Nova Esperança de Mossoró
Mossoró – Rio Grande do Norte

<https://orcid.org/0000-0003-4944-2080>

Olicélia Magna Tunico de Oliveira

Faculdade Nova Esperança de Mossoró
Mossoró – Rio Grande do Norte

<https://orcid.org/0000-0001/96525116>

Geovane Damasceno Nobre

Universidade Federal do Ceará
Fortaleza – Ceará

<https://orcid.org/0000-0001-5459-5140>

Maria das Graças do Carmo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró – Rio Grande do Norte

<https://orcid.org/0000-0002-8344-2423>

Bruno Sueliton dos Santos

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró – Rio Grande do Norte

<https://orcid.org/0000-0002-5846-5703>

Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró – Rio Grande do Norte

<https://orcid.org/0000-0002-3844-0461>

RESUMO: Evidencia-se que a obesidade resulta em inflamação e diversas desordens, entre elas, as desordens bioquímicas, relacionadas à alteração da atividade das enzimas antioxidantes. Objetivou-se analisar o efeito da obesidade nas enzimas antioxidantes através de uma revisão integrativa. As amostras foram encontradas a partir de pesquisas nas bases de dados *PubMed*, *Google acadêmico* e *Science Direct*. Foram encontrados 250 artigos que após análise selecionou-se 6 para compor a revisão. Verificou-se através da análise a atividade diminuída da catalase, glutathiona peroxidase e superóxido dismutase. No entanto, através desses dados percebe-se que a relação da atividade enzimática

com o processo inflamatório na obesidade ainda é bastante escassa, necessitando assim de novos estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Atividade enzimática. Estresse oxidativo. Ganho de peso.

EFFECT OF OBESITY ON ANTIOXIDANT ENZYMES

ABSTRACT: It is evident that obesity results in damage such as inflammation and several disorders, including biochemical disorders, related to alteration of the activity of antioxidant enzymes. Objective was to analyze the effect of obesity on antioxidant enzymes through an integrative review. The samples were found from searches in the PubMed, Google Scholar and Science Direct databases. 250 articles were found that, after analysis, 6 were selected to compose the review. The decreased activity of catalase, glutathione peroxidase and superoxide dismutase were verified through analysis. However, through these data it is clear that the relationship between enzyme activity and the inflammatory process in obesity is still very scarce, thus requiring further studies.

KEYWORDS: Enzymatic activity. Oxidative stress. Weight gain.

EFFECTO DE LA OBESIDAD SOBRE LAS ENZIMAS ANTIOXIDANTES

RESUMEN: Es evidente que la obesidad produce inflamación y varios trastornos, incluidos trastornos bioquímicos, relacionados con cambios en la actividad de las enzimas antioxidantes. El objetivo fue analizar el efecto de la obesidad sobre las enzimas antioxidantes mediante una revisión integradora. Se encontraron muestras de búsquedas en las bases de datos PubMed, Academic Google y Science Direct. Se encontraron 250 artículos, luego del análisis, se seleccionaron 6 para componer la revisión. Se verificó mediante el análisis la disminución de actividad de catalasa, glutatión peroxidasa y superóxido dismutasa. Sin embargo, a través de estos datos, queda claro que la relación entre la actividad enzimática y el proceso inflamatorio en la obesidad es aún muy escasa, por lo que se requieren más estudios.

PALABRAS CLAVE: Actividad enzimática. Estrés oxidativo. Aumento de peso.

1 | INTRODUÇÃO

A inadequação no planejamento alimentar e a inatividade física podem favorecer o acometimento de inúmeras patologias, entre elas, a obesidade. Porém, sabe-se hoje que a obesidade é caracterizada por ser uma patologia multifatorial, sendo marcada pelo acúmulo em excesso de gordura no tecido adiposo e em outros órgãos, como também, pelo aparecimento de comorbidades que elevam as chances de agravamento do quadro (VINCENT, 1999).

Segundo a Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica (ABESO), a obesidade é um grave problema de saúde pública, podendo acometer cerca de 700 milhões de indivíduos até 2025. No Brasil, a obesidade passou de 11,6% em 2016 para 19,8% em 2018 (ABESO, 2020), sendo essa condição passível de estudo científico mais detalhado para possíveis intervenções dos futuros profissionais da saúde na prática clínica.

Evidencia-se que a obesidade resulta em danos ao metabolismo, como a inflamação e diversas desordens, entre elas, as desordens bioquímicas, relacionadas a alteração da atividade das enzimas antioxidantes. Com o processo de obesidade o consumo de oxigênio é aumentado devido a necessidade metabólica do miocárdio, e conseqüentemente a quantidade das espécies reativas de oxigênio é elevada, levando a uma inflamação crônica e inadequação das defesas antioxidantes, resultando assim, nas lesões/estresse oxidativas (VINCENT; INNES; VINCENT, 2007).

Segundo França e colaboradores (2013), o estresse oxidativo visto na obesidade, pode alterar a atividade de defesa antioxidante do organismo, principalmente das principais enzimas desse sistema, a superóxido dismutase, glutathione peroxidase e a catalase.

O estresse oxidativo acometido em indivíduos obesos é caracterizado pela produção elevada das espécies reativas de oxigênio (EROS) devido a inflamação, associadas ao decréscimo da defesa das enzimas antioxidantes na neutralização das EROs em excesso (VINCENT; INNES; VINCENT, 2007). Como mostrado no estudo de Ozata e colaboradores (2002), que ao avaliar pacientes obesos verificaram a atividade reduzida das enzimas antioxidantes superóxido dismutase e glutathione peroxidase.

Levando em consideração o decréscimo na atividade de enzimas antioxidantes em indivíduos acometidos pela obesidade e o favorecimento do estresse oxidativo, provocando danos no metabolismo lipídico, proteico, membranas celulares e disfunção mitocondrial (OZATA *et al.*, 2002), assim como, a escassez de estudo voltados a essa temática, incentiva pesquisas que reúnam o real papel dessas enzimas como marcadores bioquímicos do estresse oxidativo.

A compreensão do papel antioxidante do sistema enzimático mencionado, proporciona um alicerce bioquímico para prática clínica direcionada aos serviços de saúde e comunidade, pois, através disso, proporciona habilidades para realização de interpretação de exames laboratoriais e planejamento alimentar voltado para uma dieta adequada em micronutrientes como auxílio na produção de enzimas antioxidantes no organismo, em associação com o exercício físico.

Levando em consideração a importância da temática abordada, objetivou-se analisar através de uma revisão integrativa qual efeito da obesidade sobre as enzimas antioxidantes. Diante disso questiona-se: qual efeito da obesidade sobre as enzimas antioxidantes?

MÉTODOS

A presente pesquisa trata-se de uma revisão integrativa com abordagem qualitativa, sendo definida por Mendes, Silveira e Galvão (2008), como um método de pesquisa vasto por possibilitar a investigação de trabalho com caráter empírico e teórico através de uma análise de pesquisas proeminentes que podem melhorar a prática clínica de profissionais, e mostrar possíveis lacunas que podem ser preenchidos com novos estudos.

As amostras foram encontradas a partir de pesquisas nas bases de dados *PubMed*, *Google acadêmico* e *Science Direct*. Os artigos científicos foram captados segundo os descritores: enzimas antioxidantes/antioxidant enzymes; superóxido dismutase/superoxide dismutase, glutathione peroxidase/glutathione peroxidase; catalase/catalase; obesidade/obesity, e estresse oxidativo/oxidative stress. No rastreamento das publicações foram utilizados o operador booleano “AND”. A busca nas bases de dados se deu durante o mês de janeiro a fevereiro de 2021.

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: estudos experimentais, pré-experimentais e quase experimentais que realizaram investigação científica; estudos que realizaram análise das enzimas antioxidantes superóxido dismutase, glutathione peroxidase e catalase como marcadores no estresse oxidativo em indivíduos obesos e/ou ratos obesos; artigos nas línguas portuguesa e inglesa e artigos completos publicados nos últimos 10 anos. Foram desconsiderados estudos de revisão, resumos de congressos, editoriais e cartas.

A seleção dos artigos se deu em três etapas: 1ª Etapa: leitura dos títulos; 2ª Etapa: leitura dos resumos; 3ª Etapa: leitura na íntegra e seleção dos artigos para compor a presente pesquisa. Após a seleção foram analisados os seguintes aspectos nos artigos: Quais as enzimas antioxidantes utilizadas no estudo; quais os métodos utilizados para realizar a determinação da atividade das enzimas antioxidantes; quais os achados encontrados após a análise da determinação da atividade enzimática e qual comportamento essas assumem em indivíduos obesos.

Os dados foram tabulados em planilha do Excel® (2016) para elaboração de tabelas e gráficos com base nos resultados encontrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os 250 artigos inicialmente encontrados na primeira busca, um total de 50 artigos foram excluídos por duplicação, selecionando então 200 artigos para leitura do título. Após leitura do título (1ª etapa), 103 artigos foram excluídos, restando 97 artigos para leitura do resumo. Dos 97 artigos restantes, 50 foram excluídos após a leitura dos resumos (2ª etapa), restando assim 47 artigos para leitura na íntegra (3ª etapa). Após essa etapa 41 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. 6 artigos foram selecionados para compor essa revisão integrativa. Esses dados estão expressos na figura 1.

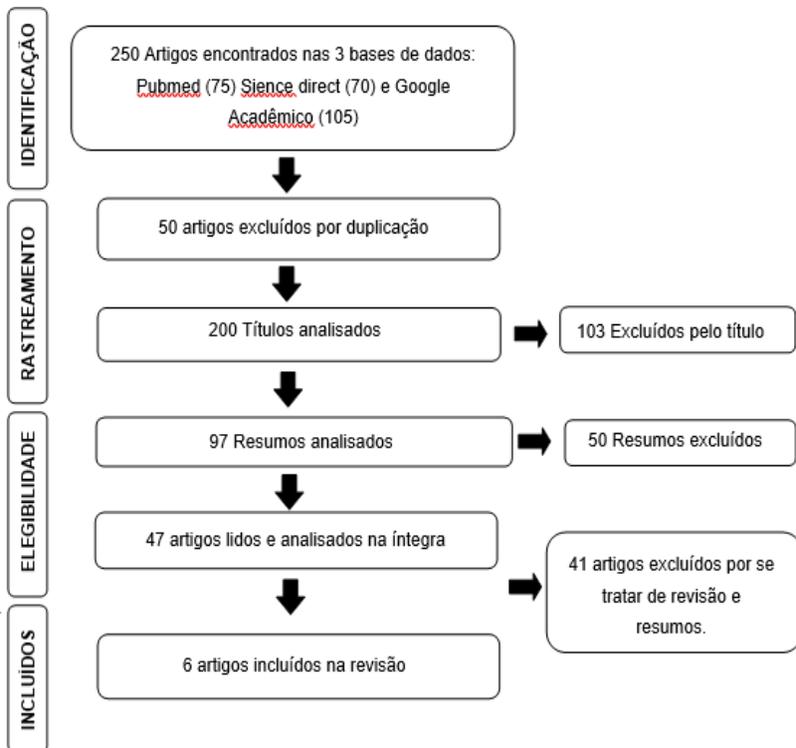


Figura 1. Fluxograma da busca de artigos e critérios de seleção.

Fonte: Autores, 2021.

Na presente pesquisa integrativa foram selecionados 250 artigos e somente 6 atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Dos 6 artigos selecionados 1 (16,7%) foi publicado em 2002, 1 (16,7%) em 2012, 1 (16,7%) em 2013, 2 (33,3%) em 2014 e 1 (16,7%) em 2016. Esses dados estão expressos no gráfico 1.

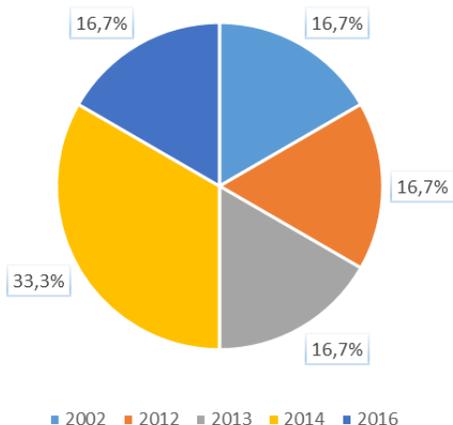


Gráfico 1: Artigos encontrados por ano de publicação.

Fonte: Autores, 2021.

Os resultados da análise serão apresentados de forma descritiva segundo os dados obtidos dos autores correspondente de cada artigo analisado, o ano de publicação, o objetivo do artigo, as enzimas analisadas, os resultados encontrados e a conclusão dos autores. Esses dados estão expressos na Tabela 1.

Autor, ano	Objetivo do estudo	Enzimas analisadas	Resultados	Conclusões
SCHRAIBER, 2016.	Avaliar o efeito da obesidade sobre parâmetros inflamatórios, de estresse oxidativo e metabolismo energético no hipotálamo de camundongos.	Superóxido dismutase e catalase	Animais do grupo obeso tiveram maior dano oxidativo no hipotálamo. Porém, não houve diferença significativa na atividade das enzimas estudadas no hipotálamo dos camundongos entre os grupos controle e obeso.	A obesidade cursou com a presença de processo inflamatório, presença de estresse oxidativo e disfunção mitocondrial no hipotálamo dos camundongos.

<p>RAMEZANIPOUR et al., 2014.</p>	<p>Avaliar os efeitos da perda de peso sobre as enzimas antioxidantes de eritrócitos, e a relação destas com a ingestão das vitaminas A, E e C</p>	<p>Glutaciona redutase, catalase, superóxido dismutase e da glutaciona peroxidase</p>	<p>As atividades da glutaciona redutase e da catalase mostraram aumento significativo depois da perda de peso, mas não houve mudanças significativas nas atividades da superóxido dismutase e da glutaciona peroxidase.</p>	<p>Redução de 10% no peso pode ter um papel significativo no aumento da atividade das enzimas antioxidantes, especialmente na glutaciona redutase e catalase em mulheres obesas.</p>
<p>OZATA, 2002.</p>	<p>Investigar o estado oxidativo e oligoelementos em indivíduos obesos.</p>	<p>Glutaciona peroxidase eritrocitária e cobre zinco superóxido dismutase.</p>	<p>Os níveis de glutaciona peroxidase eritrocitária e cobre zinco superóxido dismutase nos eritrócitos em indivíduos obesos foram significativamente menores do que nos controles.</p>	<p>A obesidade masculina está associada a um estado antioxidante defeituoso e hipozincemia.</p>
<p>FREEMAN et al., 2013.</p>	<p>Investigar o estresse oxidativo cerebral e o declínio cognitivo no contexto da obesidade induzida por dieta</p>	<p>Superóxido dismutase, catalase e glutaciona peroxidase.</p>	<p>Alterações na via de antioxidante da superóxido dismutase, e os níveis de atividade da catalase não foram significativamente alterados. No entanto, foi observada um prejuízo significativo na glutaciona peroxidase.</p>	<p>Esses dados demonstram aumenta os níveis de ROS totais e individuais no cérebro e destacam uma relação direta entre a quantidade de adiposidade e o nível de estresse oxidativo no cérebro.</p>
<p>FURUKAWA et al., 2012.</p>	<p>Aumento do estresse oxidativo na obesidade e seu impacto na síndrome metabólica em animais obesos</p>	<p>Superóxido dismutase e glutaciona peroxidase.</p>	<p>A produção de ROS aumentou seletivamente no tecido adiposo de camundongos obesos, acompanhada por aumento da expressão de NADPH oxidase e diminuição da expressão de enzimas antioxidantes.</p>	<p>O aumento do estresse oxidativo na gordura acumulada é um instigador precoce da síndrome metabólica e que o estado redox no tecido adiposo é um alvo terapêutico potencialmente útil para a síndrome metabólica associada à obesidade.</p>

<p>FERRO, 2012.</p>	<p>Determinar a zincemia e a atividade das enzimas superóxido dismutase e glutatona peroxidase, bem como investigar a existência de correlação entre estas variáveis em mulheres obesas.</p>	<p>Superóxido dismutase e glutatona peroxidase.</p>	<p>Os valores médios da atividade da enzima superóxido dismutase nas mulheres obesas foram de $1816,0 \pm 680,4$ U/gHb e no grupo controle de $1786,8 \pm 490,7$ U/gHb. A determinação da glutatona peroxidase mostrou valores médios e desvios padrão de $46,4 \pm 19,4$ U/gHb para as mulheres obesas e de $36,7 \pm 13,6$ U/gHb para o grupo controle ($p < 0,05$). Na análise de regressão multivariada, apenas a relação entre a atividade da enzima superóxido dismutase e a glicose plasmática ($r = -0,50$), circunferência da cintura ($r = -0,65$) e o índice de massa corpórea ($r = -0,63$) foi significativa</p>	<p>As mulheres obesas avaliadas neste estudo apresentam concentrações de zinco nos eritrócitos inferiores ao grupo controle ($p < 0,05$). Além disso, a análise de regressão multivariada para investigar a influência dos componentes da síndrome metabólica sobre os antioxidantes revela significância estatística apenas em relação à superóxido dismutase, sendo que esta enzima possui correlação negativa com a glicose plasmática, circunferência da cintura e índice de massa corpórea</p>
----------------------------	--	---	--	---

Tabela 1. Características e resultados dos estudos incluídos na revisão.

Fonte: Autores, 2021.

No processo de obesidade verifica-se o aumento dos mecanismos envolvidos no processo inflamatório, e isto, está diretamente relacionado com a produção de espécies reativas de oxigênio nos tecidos periféricos. Devido a isso, a elevação do índice de massa corporal está relacionada com a presença de marcadores de estresse oxidativo sistêmico, dentre eles as enzimas antioxidantes presente no organismo.

Schraiber (2016), avaliou os parâmetros inflamatórios, de estresse oxidativo e de metabolismo energético no hipotálamo de camundongos em obesidade induzida. O autor dividiu os camundongos em dois grupos de estudos: grupo controle e grupo obeso, no qual, o grupo obeso foram induzidos a obesidade por meio do consumo de uma dieta rica em gordura por 10 semanas. Após a morte e dessecação, foram analisados parâmetros bioquímicos dos animais, e com isso, verificou-se o houve aumento da peroxidação lipídica e menor nível de glutatona (GSH) no hipotálamo dos animais obesos, em contrapartida, não houve diferença quanto a atividade das enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD) e catalase (CAT) no hipotálamo dos animais. O grupo obeso apresentou menor atividade dos complexos I, II e IV da cadeia respiratória mitocondrial, bem como menor atividade da creatina quinase (CK) no hipotálamo.

O estudo de Ramezanipour e colaboradores (2014), avaliou os efeitos da perda de peso sobre as enzimas antioxidantes de eritrócitos, e a relação destas com a ingestão das vitaminas A, E e C. Os autores coletaram amostras de sangue em jejum de 30 mulheres em estado de obesidade e após três meses da intervenção e redução de 10% do peso, foram coletados novamente as amostras de sangue para análise das enzimas antioxidantes. Os autores verificaram que as atividades da glutatona redutase e da catalase mostraram aumento significativo após a intervenção e perda de peso, no entanto, não houve mudanças significativas nas atividades da superóxido dismutase e da glutatona peroxidase.

Nota-se então que as enzimas antioxidantes presente no metabolismo são afetadas pelo processo de aumento de peso por estar diretamente relacionadas com o estresse oxidativo proveniente da inflamação presente em indivíduos obesos pelo aumento excessivos as espécies reativas de oxigênio. Devido a isso, a diminuição de peso tem relação direta com o aumento da atividade oxidativa do sistema enzimático.

Ozata (2002), investigou o estado oxidativo e oligoelementos em 76 homens e obesos e 24 voluntários saudáveis. Foram analisadas as enzimas glutatona peroxidase eritrocitária e cobre zinco-superóxido dismutase, no qual, seus níveis médios nos eritrócitos em indivíduos obesos foram significativamente menores do que nos controles.

Já Freeman e colaboradores (2013), avaliaram a influência do consumo de dieta rica em gordura sobre a defesa antioxidante no cérebro através das enzimas catalase, glutatona peroxidase e superóxido dismutase, e observaram que não houve alteração na atividade das enzimas catalase e superóxido dismutase no hipocampo e córtex pré-frontal, no entanto, observaram que a glutatona peroxidase mostrou-se a atividade diminuída no córtex cerebral. Em contrapartida, o estudo de Furukawa e colaboradores (2012), mostrou que houve uma depleção das enzimas antioxidantes no tecido adiposo de animais obesos.

O aumento da atividade muscular para transportar o peso de indivíduos obesos e a hiperglicemia, são fatores que contribuem para a produção de espécies reativas de oxigênio em tecidos periféricos na obesidade, isso pode ser um fator da redução da atividade enzimática antioxidante (VINCENT; INNES; VINCENT, 2007).

Ferro (2012), em seu estudo determinou a zincemia e a atividade das enzimas superóxido dismutase e glutatona peroxidase, e a existência de correlação entre estas variáveis em 73 mulheres, sendo 36 eutrófica e 37 obesas, entre 20 a 50 anos de idade. A autora verificou que apenas a enzima superóxido dismutase tem correlação positiva em relação a síndrome metabólica.

CONCLUSÃO

Nota-se com a análise dos estudos a existência de alterações na defesa antioxidante em indivíduos obesos e relação direta para o acometimento do estresse oxidativo, principalmente nas enzimas antioxidantes catalase, superóxido dismutase e glutatona peroxidase. No

entanto, através desses dados percebe-se que a relação da atividade enzimática com o processo inflamatório na obesidade ainda é bastante escasso, necessitando assim de novos estudos.

REFERÊNCIAS

ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Diretrizes brasileiras de obesidade**. Disponível em: <https://abeso.org.br/diretrizes/>. Acesso em: 18 ago. 2021.

FERRO, F. E. D. **Zincemia, atividade das enzimas superóxido dismutase e glutatona peroxidase e sua relação com parâmetros da síndrome metabólica em mulheres obesas**. Dissertação de mestrado – centro de ciências da saúde da Universidade Federal do Piauí. 2012.

FRANÇA, B. K.; ALVES, M. R. M.; SOUTO, F. M. S.; TIZIANE, L.; BOAVENTURA, R. F.; GUIMARÃES, A.; ALVES, A. Peroxidação lipídica e obesidade: métodos para a aferição do estresse oxidativo em obesos. **GE Jornal português de gastroenterologia**, v. 20, n. 5, p. 199-206, 2013.

FREEMAN L. R.; ZHANG, L.; NAIR, A.; DASURI, K.; FRANCIS, J.; FERNANDEZ-KIM, S. O. et al. Obesity Increases Cerebrocortical Reactive Oxygen Species And Impairs Brain Function. **Free Radic. Biol Med.**, v. 56, p. 226-233, 2013.

FURUKAWA, S.; FUJITA, T.; SHIMABUKURO, M.; IWAKI, M.; YAMADA, Y.; NAKAJIMA, Y. et al. Increased oxidative stress in obesity and its impact on metabolic syndrome. **J Clin Invest.**, v. 114, n. 2, p. 1752-1761, 2004.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto – Enfermagem**, v. 17, n. 4, 2008.

OZATA, M. et al. Increased oxidative stress and hipozincemia in male obesity. **Clin. Biochem.**, v. 85, p. 17-25, 2002.

RAMEZANIPOUR, M. et al. O efeito da redução de peso nas enzimas antioxidantes e sua associação com a ingestão dietética de vitaminas A, C e E. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 58, n. 7, p. 744-749, 2014.

SCHRAIBER, R. B. **EFEITO DA OBESIDADE SOBRE PARÂMETROS INFLAMATÓRIOS E BIOQUÍMICOS NO HIPOTÁLAMO DE CAMUNDONGOS**. Dissertação de Mestrado - Pós-Graduação em Ciências da Saúde para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde. 2014.

VINCENT, H. K. et al., Obesity is associated with increased myocardial oxidative stress. **Int J Obes Relat Metab Disord**, v. 23, n. 1, p. 67-74, 1999.

VINCENT, H. K.; INNES, K. E.; VINCENT, K. R. Oxidative stress and potencial interventions to reduce oxidative stress in overweight and obesity. **Diabetes Obes. Metab.**, v. 9, n. 6, p. 813-39, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura familiar 5, 11, 12, 16, 160

Alimentação infantil 52, 53, 64

Análise sensorial 7, 149, 151, 153, 155, 156

Anti-hipertensiva 74, 75, 76, 81

Antimicrobiano 21, 94, 121, 129, 130

Antioxidante 6, 3, 7, 9, 20, 21, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 91, 92, 93, 94, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 124, 140, 146

Atividade enzimática 1, 2, 4, 9, 10, 163

Atividade leiteira 158

B

Beans 86, 87

C

Caprinocultura 158, 160, 161

Capulín 107, 108, 109, 111, 112

Casca de abacaxi 7, 153, 154, 155

Cerveja 5, 7, 23, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 153, 154, 155, 156, 157

Cerveja artesanal 7, 32, 33, 34, 36, 38, 153, 154, 156

Chumbo 7, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

Clean-in-place 174, 175, 189, 190

Contaminação de alimentos 193, 210

D

DHA 6, 86, 87, 88, 89, 93, 94, 95, 96

Doenças transmitidas por alimentos 192, 193, 194, 199, 202, 205

E

Emulsificante 121, 122, 124, 125, 129, 130

Espectrofotometria UV-VIS 113, 114, 115, 118, 119, 120

Estresse oxidativo 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 75, 76, 78, 80, 83, 85

F

Fast food 6, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

Fermentação 18, 30, 31, 127, 128, 147, 148, 149, 152, 153, 154, 155, 163

Filmes ativos 17, 20, 21

Filmes biodegradáveis 17, 18, 19

Filmes comestíveis 17

Filmes inteligentes 22

Físico-químicas 7, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 129, 147, 148, 149, 173, 198

Fluidodinâmica 175

Fortified 86, 87

G

Ganho de peso 2

Geleia 6, 97, 99, 100, 103, 104, 105, 107

H

Hidromel 7, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Higiene dos alimentos 204, 207

Hortaliças não convencionais 135, 137, 138, 139, 140, 146

H. Sabdariffa L 135

I

Interdisciplinaridade 42, 43

L

Leite de cabra 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173

Leveduras 147, 153, 160, 162, 164, 166, 170, 196, 200

Licor 107, 108, 109, 110, 111

M

Mel 106, 147, 148, 149, 152, 156

Metabólitos secundários 74, 75, 76, 77, 126, 127

O

Obesidade infantil 55, 60, 63, 64, 66, 73

Organização e administração 204, 207

P

P. Fluorescens 174, 175, 176, 178, 182, 183, 184, 185, 188

Pimenta rosa 6, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 84

Política tributária e lobby 28

Processamento 55, 56, 67, 97, 98, 105, 121, 122, 123, 125, 130, 131, 158, 163, 165, 166, 167, 168, 175, 197, 198, 201, 206, 209, 211

Produto 18, 19, 21, 22, 34, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 123, 125, 126, 129, 147, 148, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 163, 164, 165, 167, 170, 171, 209, 211, 212

Produtos cárneos 7, 22, 121, 123, 125, 130, 131

Produtos lácteos 115, 158, 162, 163, 173, 197

Prunus serotina 7, 107, 108, 110, 112

Q

Qualidade microbiológica 8, 158, 160, 161, 162, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 203, 214

Queijo artesanal 113

R

Reagente complexante 113, 116, 118

S

Segurança alimentar 2, 4, 11, 23, 52, 53, 63, 64, 152, 162, 164, 166, 172, 175, 204, 206, 207, 210, 211, 213, 214, 216

Serviços de alimentação 172, 194, 196, 202, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 215

Sódio 6, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 67, 69, 99, 118, 122, 124

Soforolipídio 7, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 133

Stability 24, 86, 87, 133

Sustentabilidade 11, 13, 18, 23, 28, 205, 212, 213

V

Vasoprotetora 74, 80

Vigilância sanitária 104, 131, 142, 163, 172, 193, 194, 202, 208, 210, 212, 213, 216



SEGURANÇA ALIMENTAR

E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



SEGURANÇA ALIMENTAR

E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br