

TAÍSA CERATTI TREPTOW
(ORGANIZADORA)

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

2

TAÍSA CERATTI TREPTOW
(ORGANIZADORA)

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

2

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

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-Não-Derivativos 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**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
 Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
 Prof^o Dr^a 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
 Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
 Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
 Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
 Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
 Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
 Prof^o Dr^a 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
 Prof^o Dr^a 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 Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
 Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
 Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
 Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
 Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
 Prof. Dr. Maurílio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
 Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
 Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci 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
 Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
 Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
 Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
 Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
 Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
 Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof^o Dr^a Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Taísa Ceratti Treptow

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
S456	Segurança alimentar e nutricional 2 / Organizadora Taísa Ceratti Treptow. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0852-9 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.529220612 1. Nutrição. I. Treptow, Taísa Ceratti (Organizadora). II. Título. CDD 613.2
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.

A obra “Segurança Alimentar e Nutricional” da Editora Atena compreende 24 artigos técnicos e científicos que destacam pesquisas principalmente na esfera Nutrição e Alimentos em gestantes, lactentes, crianças, estudantes e idosos. As diversas pesquisas foram realizadas em hospitais, escolas, instituições privadas, instituições filantrópicas e universidades com ênfase no Estado Nutricional, Educação Nutricional, comportamentos alimentares, desperdício de alimentos, transtornos alimentares e fibras alimentares. O e-book também contempla pesquisas laboratoriais em diversos alimentos, bebidas, rotulagem, conservação, óleos essenciais e Plantas Alimentícias não convencionais (PANCs).

Sendo assim, o *e-book* possibilita uma infinidade de experiências nos diferentes cenários de atuação de conhecimento dos profissionais da área de alimentos e nutrição, e demais interessados. Neste contexto, desejamos que a leitura seja fonte de inspiração e sirva de instrumento didático-pedagógico para acadêmicos e professores nos diversos níveis de ensino, e estimule o leitor a realizar novas pesquisas em Segurança Alimentar e Nutricional.

Agradecemos aos autores por suas contribuições científicas nesta temática e desejamos a todos uma excelente leitura!

Táisa Ceratti Treptow

CAPÍTULO 1	1
A IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO DURANTE O PERÍODO GESTACIONAL	
Marcos Anjos de Castro	
Felipe Netuno Dias	
Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas	
José Carlos de Sales Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206121	
CAPÍTULO 2	11
ALTERAÇÃO NO ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS SUBMETIDAS À INTERNAÇÃO HOSPITALAR: REVISÃO DE LITERATURA	
Josiane Ribeiro dos Santos Santana	
Cristiane Nava Duarte	
Cristhiane Rossi Gemelli	
Érika Leite Ferraz Libório	
Rita de Cássia Dorácio Mendes	
Mirele Aparecida Schwengber	
Neiva Nei Gomes Barreto	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206122	
CAPÍTULO 3	29
DESPERDICIOS DE ALIMENTOS: LA IMPORTANCIA DE EDUCAR EN LAS ESCUELAS EN SU PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN	
Carolina Henríquez L.	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206123	
CAPÍTULO 4	41
A IMPORTÂNCIA DE INSERIR PANCS NA MERENDA DAS ESCOLAS PÚBLICAS: CARÁ ROXO E CARURU	
Elisa Franco de Sousa	
Douglas Sales Figueira de Melo	
Rafaela Santos dos Santos	
Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas	
José Carlos de Sales Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206124	
CAPÍTULO 5	55
OS DESAFIOS FAMILIARES E NUTRICIONAIS DA SELETIVIDADE ALIMENTAR EM CRIANÇAS	
Yasmin Carvalho Costa Serra	
Gilberth Silva Nunes	
Ananda da Silva Araújo Nascimento	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206125	
CAPÍTULO 6	64
FREQUÊNCIA DE ORTOREXIA NERVOSA E VIGOREXIA EM ESTUDANTES	

DE NUTRIÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA

Maria Eduarda Luiza Lima da Silva
Erika Raissa Araújo dos Santos Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206126>

CAPÍTULO 7 75**CONSUMO DE FIBRAS ALIMENTARES CONCOMITANTE AO TRÂNSITO INTESTINAL EM GRADUANDOS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA EM PERNAMBUCO, BRASIL**

Maria Isabel Almeida Gonçalves
Thayris Rodrigues Vasconcelos
Fabiana Oliveira dos Santos Camatari
Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206127>

CAPÍTULO 8 92**COMPORTAMENTOS E HÁBITOS ALIMENTARES NA TERCEIRA IDADE**

Stephanie Silva Lopes
Natalice Eusébio da Silva
Késya Salvino do Nascimento
Juliana Alves de Melo
Tharcia Kiara Beserra de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206128>

CAPÍTULO 9 94**EDUCAÇÃO NUTRICIONAL PARA IDOSOS DE UMA INSTITUIÇÃO FILANTRÓPICA DE LONGA PERMANÊNCIA DE MACEIÓ/AL**

Ana Lúcia Amancio Leite
Késsya Luana Oliveira Lima
Fabiana Palmeira Melo Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206129>

CAPÍTULO 10 104**O CONSUMO DE ALIMENTOS NATURAIS E INDUSTRIALIZADOS E SUA INFLUÊNCIA NA SAÚDE**

Dayane de Melo Barros
Danielle Feijó de Moura
Zenaide Severina do Monte
Taís Helena Gouveia Rodrigues
Amanda Nayane da Silva Ribeiro
Francielle Amorim Silva
Alaíde Amanda da Silva
Cleiton Cavalcanti dos Santos
Tamiris Alves Rocha
Marllyn Marques da Silva
Talismania da Silva Lira Barbosa
Clêdiane Clemente de Melo

Larissa dos Santos Souza Lima
 Juliane Suelen Silva dos Santos
 Maurilia Palmeira da Costa
 Anadeje Celerino dos Santos Silva
 Silvio Assis de Oliveira Ferreira
 Kivia dos Santos Machado
 Uyara Correia de Lima Costa
 Roberta Albuquerque Bento da Fonte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061210>

CAPÍTULO 11 111

**PERFIL NUTRICIONAL E BIOQUÍMICO DE PACIENTES ATENDIDOS EM
 UMA CLÍNICA ESCOLA DE NUTRIÇÃO**

Tâmara Taiane dos Santos
 Ana Paula Bazanelli
 Renata Furlan Viebig
 Marcia Nacif

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061211>

CAPÍTULO 12..... 122

**CARACTERIZAÇÃO DO LEITE HUMANO ORDENHADO NÃO-CONFORME
 DO BANCO DE LEITE HUMANO DA CIDADE DE VIÇOSA - MG**

Otávio Augusto Silva Ribeiro
 Kely de Paula Correa
 Jane Sélia dos Reis Coimbra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061212>

CAPÍTULO 13..... 132

**ANÁLISE DE ROTULAGEM OBRIGATÓRIA DOS PRINCIPAIS ALIMENTOS
 QUE CAUSAM ALERGIAS ALIMENTARES**

Pollyne Sousa Luz
 Tereza Raquel Pereira Tavares
 Maico da Silva Silveira
 Camila Araújo Costa Lira
 Kamila de Lima Barbosa
 Anayza Teles Ferreira
 Antonia Ingrid da Silva Monteiro
 Daniele Campos Cunha
 Maria Luiza Lucas Celestino
 Jamile de Souza Oliveira Tillesse
 Ângelo Márcio Gonçalves dos Santos
 José Diogo da Rocha Viana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061213>

CAPÍTULO 14..... 141

ANÁLISE DE FARINHAS ARTESANAIS PRODUZIDAS NO MUNICÍPIO DE

MAGÉ - RJ

Ana Paula Ribeiro de Carvalho Ferreira
 João Paulo Guedes Novais
 Valéry Martinez Jean
 Mirian Ribeiro Leite Moura
 Ana Cláudia de Macêdo Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061214>

CAPÍTULO 15..... 156**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE CERVEJAS ARTESANAIS NÃO PASTEURIZADAS, MALTE E LÚPULO DA REGIÃO DO VALE DO CAÍ/RS**

Amanda Zimmermann dos Reis
 Grasielle Griebler
 Rosselei Caiel da Silva
 Rochele Cassanta Rossi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061215>

CAPÍTULO 16..... 167**AÇÃO ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PIMENTA PRETA, SALSA E MANJERICÃO DOCE**

Rafaela Cristina de Campos
 Camila Donadon Peres
 Vinicius Silva de Almeida
 Lara Borghi Virgolin - Unirp
 Mairto Roberis Geromel
 Maria Luiza Silva Fazio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061216>

CAPÍTULO 17..... 173**LIOFILIZAÇÃO E *SPRAY DRYER* COMO MÉTODOS DE SECAGEM PARA CONSERVAÇÃO DE FRUTAS**

Débora Dolores Souza da Silva Nascimento
 Maria Joanellys dos Santos Lima
 Alessandra Cristina Silva Barros
 Emerson de Oliveira Silva
 Laysa Creusa Paes Barreto Barros Silva
 Aline Silva Ferreira
 Leslie Raphael de Moura Ferraz
 Stéfani Ferreira de Oliveira
 José Lourenço de Freitas Neto
 Rosali Maria Ferreira da Silva
 Larissa Araújo Rolim
 Pedro José Rolim Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061217>

CAPÍTULO 18..... 187**ESTUDO ANATÔMICO, NUTRICIONAL E QUÍMICO DE *Colocasia esculenta***

(L.) Schott - Araceae (Inhame de porco) CULTIVADA POR AGRICULTORES DO MUNICÍPIO DE MAGÉ

Dayane Praxedes da Silva Guedes
Ana Paula Ribeiro de Carvalho Ferreira
Mirian Ribeiro Leite Moura
Ana Cláudia de Macêdo Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061218>

CAPÍTULO 19.....204

ESTUDO ANATÔMICO, NUTRICIONAL E QUÍMICO DE FOLHAS DE *Rhodocactus grandifolius* (Haw.) F.M.Knuth (*Pereskia grandifolia* Haw.) (CACTACEAE) – Ora-pro-nobis

Ana Paula Angelim Franco Pimentel
Mariana Aparecida de Almeida Souza
Mirian Ribeiro Leite Moura
Ana Cláudia de Macêdo Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061219>

CAPÍTULO 20222

ACEPTACIÓN DE LA HAMBURGUESA ELABORADA BÁSICAMENTE CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* EN LA PROVINCIA DE ILO, 2022

Walter Merma Cruz
Ruth Nelida Ccaso Ccaso
Lucilda Stefani Herrera Maquera
Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama
Rosa Micaela Chambe Vega
Ronald Ernesto Callacondo Frisancho
José Luis Mamani Maquera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061220>

CAPÍTULO 21.....235

CUALIDADES NUTRICIONALES EN LA ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* COMBINADO CON CABALLA *Scomber japonicus peruanus*

Walter Merma Cruz
Jazmin Geraldine Palomino Lopez
Lucilda Stefani Herrera Maquera
Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama
Rosa Micaela Chambe Vega
Ronald Ernesto Callacondo Frisancho
José Luis Mamani Maquera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061221>

CAPÍTULO 22249

ADICIÓN DE QUINUA *Chenopodium quinoa willd* EN LA FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE UNA HAMBURGUESA DE POTA *Dosidicus gigas*

Walter Merma Cruz

Lucilda Stefani Herrera Maquera
 Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama
 Rosa Micaela Chambe Vega
 Ana Milady Herrera Maquera
 Ronald Ernesto Callacondo Frisancho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061222>

CAPÍTULO 23262

FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* Y PULPA DE JUREL *Trachurus murphyi* EN LA PROVINCIA DE ILO

Walter Merma Cruz
 Alexander Dallin Tique Aguilar
 Lucilda Stefani Herrera Maquera
 Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama
 Rosa Micaela Chambe Vega
 Ronald Ernesto Callacondo Frisancho
 José Luis Mamani Maquera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061223>

CAPÍTULO 24277

VIDA ÚTIL DE LA HAMBURGUESA ARTESANAL FORMULADA CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* Y ANCHOVETA *Engraulis ringens*

Walter Merma Cruz
 Collens Marjorie Duran Sucasaca
 Lucilda Stefani Herrera Maquera
 Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama
 Rosa Micaela Chambe Vega
 Ronald Ernesto Callacondo Frisancho
 José Luis Mamani Maquera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061224>

SOBRE A ORGANIZADORA 291

ÍNDICE REMISSIVO292

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE CERVEJAS ARTESANAIS NÃO PASTEURIZADAS, MALTE E LÚPULO DA REGIÃO DO VALE DO CAÍ/RS

Data de submissão: 07/10/2022

Data de aceite: 01/12/2022

Amanda Zimmermann dos Reis

Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo (RS) - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2384360303687715>

Grasiele Griebler

Faculdade de Farmácia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo (RS) - Brasil

Rosselei Caiel da Silva

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2187197138622302>

Rochele Cassanta Rossi

Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo (RS) – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0627260486404735>

RESUMO: O consumo de compostos bioativos naturalmente presentes na dieta podem ser responsáveis por vários efeitos benéficos à saúde, e a cerveja, uma bebida complexa devido a inclusão de lúpulo, maltes e leveduras em seu preparo, vem se destacando pela presença de vitaminas, antioxidantes e compostos

fenólicos oriundos desses ingredientes. Diante do exposto, avaliou-se o potencial antioxidante de cervejas artesanais não pasteurizadas e de seus ingredientes, o lúpulo e maltes. As amostras de cervejas e matérias-primas foram doadas por uma cervejaria localizada no estado do RS/Brasil. Para a determinação da atividade antioxidante utilizou-se os métodos ABTS•+ e DPPH•, foram analisados compostos fenólicos e conteúdo de flavonoides totais. Na análise das matérias-primas, o malte especial torrado apresentou maior atividade bioativa seguido do lúpulo, malte base claro e malte de centeio. Na análise das cervejas artesanais, os estilos Porter e American Pale Ale apresentaram maior atividade bioativa em comparação aos demais estilos, devido a utilização dos ingredientes do malte especial torrado e lúpulo. Desse modo, o consumo moderado de cervejas artesanais não pasteurizadas pode representar uma parte importante da ingestão de antioxidantes, compostos fenólicos e flavonoides na dieta, podendo variar significativamente com base nos diversos estilos e ingredientes utilizados.

PALAVRAS-CHAVE: Cerveja artesanal; atividade antioxidante; lúpulo; malte; compostos bioativos.

THE ANTIOXIDANT POTENTIAL EVALUATION OF UNPASTEURIZED CRAFT BEER, MALT AND HOPS FROM THE VALE DO CÁI/RS

ABSTRACT: The consumption of bioactive compounds naturally presented in a diet can be in control of several beneficial health effects, and beer, a complex drink due to the inclusion of hops, malts and yeast in its preparation, has been highlighted by the presence of vitamins, antioxidants and phenolics compounds from these ingredients. Therefore the objective is to evaluate the antioxidant potential of unpasteurized craft beers and their ingredients, hops and malts. The beer samples and raw materials were donated by a brewery located in the state of RS/Brazil, for the evaluation of the antioxidant activity the ABTS⁺ and DPPH[•] methods were used, total phenolic compounds and total flavonoid content were analyzed. In the analysis of raw materials, roasted special malt revealed the highest bioactive activity followed by hops, light base malt and rye malt. In the analysis of craft beers, Porter and American Pale Ale kinds showed higher bioactive activity compared to others due to the use of special ingredients of roasted malt and hops. Thus, moderate consumption of unpasteurized craft beers can represent an important part of the intake of antioxidants, phenolic compounds and flavonoids in the diet, which can vary significantly according to the different kinds and ingredients used.

KEYWORDS: Craft beer; antioxidant activity; hop; malt; bioactive compounds.

1 | INTRODUÇÃO

A cerveja é uma das bebidas alcoólicas mais antigas produzida e consumida no mundo, é muito complexa e composta por mais de 90% de água, álcoois resultantes do processo de fermentação, carboidratos derivados de malte de cevada, minerais cátions como magnésio, potássio, sódio e cálcio e ânions como cloreto, sulfato, nitrato e fosfato, vitaminas hidrossolúveis do grupo B e compostos fenólicos (NOGUEIRA *et al.* 2017; PREEDY, 2008). Sendo o lúpulo responsável por grande parte destas propriedades, devido a presença de Xantohumol e Isoxantohumol, compostos que possuem atividade antioxidante comparável ao resveratrol do vinho, conteúdo total de antioxidantes depende do tipo de cerveja, das matérias-primas e do tipo de fabricação utilizado, onde cerca de 70 a 80% dos polifenóis da cerveja provém do malte, e 20 a 30% do lúpulo (FEISTAUER, 2016; SIQUEIRA, 2008).

Uma cerveja rica em compostos fenólicos apresenta maior qualidade, sabor e aroma, estabilidade da espuma e vida útil mais longa em relação a cerveja com menor atividade antioxidante (NARDINI; GARAGUSO, 2020), e além de estarem diretamente relacionados com a qualidade físico-química e sensorial, os compostos fenólicos contribuem de forma benéfica na saúde humana, já que o consumo moderado pode desenvolver um efeito cardioprotetor, bem como controle do metabolismo de lipídios, da coagulação sanguínea e do metabolismo da glicose (ZAPATA *et al.* 2019; GIACOSA *et al.*, 2016).

As cervejas artesanais é um dos segmentos crescentes na indústria de bebidas e sua popularidade também é tendências de consumo, sendo escolhida de acordo com preferências de sabor, é percebida como de maior qualidade do que a industrializada em

função da seleção cuidadosa das matérias primas utilizadas em sua fabricação (AQUILANI *et al.* 2015).

Neste contexto, o presente estudo objetivou avaliar o potencial antioxidante de diferentes estilos de cervejas artesanais não pasteurizadas e não filtradas, bem como de lúpulo e maltes.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Obtenção e preparo das amostras

As amostras das matérias-primas utilizadas e as cervejas artesanais não pasteurizadas, não filtradas e que necessitam permanecer sob refrigeração foram doadas, gentilmente por uma cervejaria artesanal, localizada no Rio Grande do Sul, Brasil. Para o preparo pesou-se 2g das amostras e adicionou-se 50mL de solução hidroetanólica a 75%, e deixou-se em banho de ultrassom por 30 minutos. Em seguida as amostras foram centrifugadas por 15 minutos a 4°C e o sobrenadante foi coletado para a realização das análises (NOLLET, TOLDRA, 2012).

As características de teor alcoólico (ABV), de coloração (EBC), e componentes bases das amostras de cerveja são apresentadas na Tabela 1 e foram obtidas a partir da descrição do rótulo do produto. Já os dados do tipo de fermentação foram obtidos conforme descrito no livro *The World Guide To Beer* e no Decreto 6.871/09 (BRASIL, 2009; JACKSON, 1998).

Amostras	Tipo de Fermentação	Coloração (EBC)	Teor alcoólico (ABV, %v/v)	Componentes bases
Pilsen American Lager	Baixa fermentação (Lager)	7 (clara)	4,6	Malte de cevada, lúpulo, água e levedura
Pilsen Dortmunder Export	Baixa fermentação (Lager)	14 (clara)	5	Malte de cevada, lúpulo, água e levedura
Weizen	Alta Fermentação (Ale)	14 (clara)	5	Malte de trigo, lúpulo, água e levedura
Witbier	Alta Fermentação (Ale)	6 (clara)	5	Malte de trigo, lúpulo, água, levedura, raspas de limão siciliano, coentro, capim limão, camomila
American Pale Ale (APA)	Alta Fermentação (Ale)	20 (clara)	5	Malte de cevada, lúpulo, água e levedura
Porter	Alta Fermentação (Ale)	90 (escura)	5	Malte de cevada, lúpulo, água e levedura

Tabela 1 - Características das cervejas artesanais.

2.1.1 Preparo das amostras de cerveja artesanal

Para o preparo das amostras seguiu-se o método proposto por Moura-Nunes *et al.* (2016), onde duas garrafas de cerveja artesanal não pasteurizada foram homogeneizadas, desgaseificadas em banho de ultrassom por 30 minutos e filtradas para a realização das análises.

2.2 Atividade Antioxidante pelo método ABTS⁺

A determinação da atividade pelo método ABTS⁺ foi realizada através da redução do cátion ABTS⁺ segundo o método descrito por Re *et al.* (1999). As amostras foram analisadas utilizando espectrofotômetro (UV-2600, Shimadzu, Japão) a 734nm. Para o cálculo da atividade antioxidante foi realizado uma curva padrão de Trolox onde foi substituído o valor de y na equação da reta pelo percentual de inibição, calculado a partir da absorbância encontrada para cada padrão. A atividade antioxidante foi expressa em μmol de equivalente de Trolox (ET) por mL.

2.3 Atividade Antioxidante pelo método DPPH[·]

A avaliação da atividade antioxidante diante do consumo de DPPH foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Brand-Willians, Cuvelier e Berset (1995). Para o cálculo da atividade antioxidante foi realizado uma curva padrão de Trolox e que foi substituído o valor de y na equação da reta pelo percentual de inibição, calculado a partir da absorbância encontrada para cada padrão. A atividade antioxidante foi expressa em μmol de equivalente de Trolox (ET) por mL.

2.4 Determinação do Teor de Flavonoides totais

O conteúdo de flavonoides totais foi determinado pelo método espectrofotométrico de Zhishen, Mengcheng e Jianming (1999), utilizando cloreto de alumínio. Todas as medidas foram realizadas em um espectrofotômetro (UV-2600, Shimadzu, Japão) a 510nm após onze minutos de incubação. Para a realização do cálculo da quantidade de flavonoides, foi realizado uma curva padrão de catequina e foi substituído o valor de y na equação da reta pela absorbância encontrada. O teor de flavonoides totais foi expresso em mg de equivalente de catequina por mL.

2.5 Determinação do Teor de Compostos Fenólicos Totais

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, utilizando o ácido gálico como padrão. (MEDA *et al.* 2005; SINGLETON; ORTHOFER; LAMUELA-RAVENTOS, 1999). Todas as medições foram realizadas em um espectrofotômetro (UV-2600, Shimadzu, Japão) a 760nm, após duas horas de incubação. Para a realização do cálculo da quantidade total de compostos fenólicos, foi realizada uma curva padrão de ácido gálico e foi substituído o valor de y na equação da reta pela

absorbância encontrada. O teor de compostos fenólicos totais foi expresso em mg de composto fenólico totais em equivalente de ácido gálico (EAG) por mL.

2.6 Análise estatística

Para análise estatística dos resultados foi utilizado o programa Graphpad Prism 7.00, através de análise de variância (ANOVA). A comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados apresentados como média \pm desvio padrão.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisadas as atividades antioxidantes de alguns constituintes das cervejas como o lúpulo e três maltes e de seis cervejas artesanais não pasteurizadas e não filtradas.

3.1 Atividade Antioxidante do lúpulo e maltes

As análises da atividade antioxidante, flavonoides e compostos fenólicos das matérias-primas determinadas nesse estudo estão representadas na tabela 2:

Amostras	ABTS ⁺ (μ mol ET/mL)	DPPH [·] (μ mol ET/mL)	Flavonoides Totais (mg ECAT/g)	Fenólicos (mg EAG/g)
Malte de Centeio	2,6 ^d \pm 0,3	3,27 ^d \pm 0,583	0,11 ^d \pm 0,04	1,21 ^d \pm 0,19
Malte Base Claro	32,48 ^c \pm 0,17	8,32 ^c \pm 1,16	0,58 ^c \pm 0,09	13,21 ^c \pm 0,03
Malte Especial Torrado	74,32 ^a \pm 0,21	31,6 ^a \pm 0,76	4,32 ^a \pm 0,02	38,91 ^a \pm 0,32
Lúpulo	45,32 ^b \pm 0,29	17,0 ^b \pm 2,09	2,01 ^b \pm 0,26	26,54 ^b \pm 0,09

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Atividade antioxidante pelo método ABTS⁺ e DPPH[·], determinação do teor de flavonoides totais e compostos fenólicos de maltes e lúpulo de cerveja.

O malte especial torrado apresentou o melhor potencial antioxidante para todas as análises, seguido do lúpulo, malte base claro e malte de centeio. Os resultados encontrados neste estudo são semelhantes aos já encontrados por Magalhães *et al.* (2011), que determinou o teor de compostos fenólicos em diferentes maltes e encontrou uma variação de 7,2 a 57,0 mg EAG/L, no malte torrado e no malte claro, respectivamente. Drakos *et al.* (2017), determinaram o teor de compostos fenólicos em grãos de cevada e centeio não maltados, encontrando valores de 1,08 mg EAG/g para o grão de centeio e 1,33 mg EAG/g para o grão de cevada.

Os resultados encontrados neste estudo são menores aos encontrados por Mikyška e Krofta (2012), que avaliaram o teor de compostos fenólicos e flavonoides em diferentes

lúpulos e encontraram uma variação entre 32,0 e 54,0 mg EAG/g, onde o lúpulo Saaz aromático apresentou o maior teor e o menor teor foi obtido no lúpulo Premiant amargor. Os resultados encontrados para o teor de flavonoides variaram entre 4,1 e 8,0 mg ECAT/g, onde o lúpulo Agnus de amargor apresentou menor teor e o lúpulo Saaz o maior. O resultado encontrado em nosso estudo se assemelha ao encontrado por Zilic *et al.* (2011), que determinaram o conteúdo de flavonoides totais em grãos de cereais não maltados, encontrando uma variação entre 0,029 e 0,147 mg ECAT/g, onde a cevada apresentou maior conteúdo, seguido da aveia, centeio e trigo.

Quelhas (2017) avaliou a atividade bioativa por um método diferente (% de inibição) em diferentes lúpulos aromáticos e diferentes lúpulos de amargor, onde a atividade de eliminação do radical cátion ABTS^{•+} não obteve diferença significativa estatisticamente entre os diferentes lúpulos, já para a atividade de eliminação do radical DPPH[•] encontrou maior atividade antioxidante no lúpulo aromático Tradition em comparação ao lúpulo de amargo Hercules, devido ao fato de possuírem maior quantidade de polifenóis. Almaguer *et al.* (2014), menciona em seu estudo de revisão que a diversidade dos lúpulos pode influenciar na atividade bioativa.

3.2 Atividade Antioxidante das cervejas artesanais

As análises de atividade antioxidante, flavonoides e compostos fenólicos para as cervejas artesanais não pasteurizadas e não filtradas, determinadas nesse estudo são apresentadas na Tabela 3.

Amostras	ABTS ^{•+} ($\mu\text{mol ET/mL}$)	DPPH [•] ($\mu\text{mol ET/mL}$)	Flavonoides Totais (mg ECAT/g)	Fenólicos (mg EAG/g)
Pilsen American Lager	2,99 ^c ±0,14	0,78 ^c ±0,01	0,056 ^d ±0,01	0,122 ^b ±0,09
Pilsen Dortmunder Export	3,26 ^b ± 0,11	0,92 ^c ±0,08	0,069 ^c ±0,02	0,123 ^b ±0,07
Weizen	2,95 ^c ±0,07	0,68 ^e ±0,03	0,075 ^c ±0,01	0,129 ^b ±0,07
Witbier	2,62 ^d ±0,15	0,60 ^e ±0,03	0,051 ^d ±0,05	0,119 ^b ±0,08
American Pale Ale	4,47 ^a ±0,15	1,23 ^b ±0,02	0,099 ^b ±0,01	0,236 ^a ±0,01
Porter	4,89 ^a ±0,21	3,80 ^a ±0,20	0,150 ^a ±0,04	0,248 ^a ±0,01

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Atividade antioxidante pelo método ABTS^{•+} e DPPH[•]; determinação do teor de flavonoides totais e compostos fenólicos de cervejas artesanais não pasteurizadas e não filtradas:

Diante dos resultados encontrados pode-se avaliar que a atividade de eliminação do radical ABTS^{•+} teve uma variação 2,62 a 4,89 $\mu\text{mol ET/mL}$, onde a cerveja do estilo Porter

e American Pale Ale apresentaram maior atividade, seguida da Pilsen Dortmunder Export, Pilsen American Lager e Weizen, e de menor atividade a do estilo Witbier. Cada cerveja se diferencia na escolha da matéria-prima para produção, e isso foi o fator determinante para os resultados encontrados, já que cada cerveja possui uma mistura de ingredientes selecionados. Segundo Oliver (2012), como a Witbier é um estilo de cerveja que não leva muito malte, o lúpulo também não é necessário em grande quantidade, seria esta uma possível explicação para um menor valor de antioxidantes encontrados. Já a American Pale Ale tem características opostas, o amargor do lúpulo é de médio a alto no aroma e no sabor, apresenta corpo médio e o sabor e aroma do malte variam de médio a baixo (OLIVER, 2011), colaborando para os valores mais elevados de antioxidantes encontrados.

Os valores para atividade de eliminação do radical DPPH' obtiveram uma variação de 0,60 a 3,79 $\mu\text{mol ET/mL}$, sendo o maior valor na cerveja de estilo Porter e de menor valor nas cervejas Witbier e Weizen. Esses resultados foram superiores aos encontrados por Rahmann *et al.* (2020), que avaliaram a atividade antioxidante em extratos brutos de cervejas artesanais e comercializadas no Canadá, que encontraram valores de ABTS⁺, que variaram de 0,4092 a 1,99 $\mu\text{mol ET/mL}$ e valores de DPPH' que variaram de 0,2511 a 0,7124 $\mu\text{mol ET/mL}$, onde o extrato bruto da cerveja artesanal Stir Stick Stout de coloração escura apresentou maior atividade antioxidante e o extrato bruto da Cerveja Coors Banquet de coloração âmbar industrializada apresentou menor valor.

Estudo realizado por Zhao *et al.* (2010) analisaram a atividade antioxidante em cervejas industrializadas comercializadas no mercado chinês, encontrando concentrações de DPPH' que variaram de 0,00024 a 0,00135 $\mu\text{mol ET/MI}$, já os valores de ABTS⁺, variaram 0,00055 a 0,00195 $\mu\text{mol ET/mL}$ onde a cerveja Samuel apresentou maior valor e a Peng Cheng menor valor devido a utilização de milho em sua produção.

Nardini e Garuso (2020), determinaram a atividade antioxidante em cervejas artesanais com adição de diversas frutas e cervejas industrializadas de diferentes processos de fermentação sem adição de frutas e encontraram valores de ABTS⁺, que variaram 0,00162 a 0,00353 $\mu\text{mol ET/mL}$ para cervejas artesanais com adição de frutas, onde a cerveja que possuía cereja apresentou maior potencial antioxidante em comparação a cerveja que possuía maçã, devido a uma menor quantidade do fruto adicionado. Já para as cervejas industrializadas sem adição de frutas, encontraram valores que variaram 0,00129 a 0,00169 $\mu\text{mol ET/mL}$ onde a cerveja do tipo Ale apresentou maior poder antioxidante e a do tipo Lambic menor. O teor de compostos fenólicos encontrados nas cervejas artesanais do estilo Porter e American Pale Ale 0,119 a 0,248 mg EAG/mL respectivamente, foram consideravelmente maiores estatisticamente em relação as demais cervejas. Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Marques *et al.* (2017), que determinaram o teor de compostos fenólicos em cervejas artesanais em Maringá/PR, encontrando uma variação entre 0,044857 e 0,05313 mg /mL, onde a cerveja Porter Brow apresentou maior teor e a Pilsen American Lager menor teor.

Os resultados encontrados neste estudo foram semelhantes aos encontrados por Burbano (2017), que determinou o teor de compostos fenólicos em cervejas artesanais e industriais do mesmo estilo e encontrou valores que variam de 0,130 a 0,211 mg EAG/mL para cervejas industriais e para cervejas artesanais encontrou uma variação de 0,179 a 0,232 mg EAG/mL, onde a cerveja que apresentou maior valor foi a do estilo Märzen e menor no estilo Lager. Rahman *et al.* (2020), determinaram compostos fenólicos de extrato bruto de cervejas artesanais e cervejas industriais comercializadas no Canadá e encontraram valores que variaram de 0,0372 a 0,13 mg EAG/mL, onde ao extrato bruto da cerveja artesanal Stir Stick Stout apresentou maior teor em comparação ao extrato bruto das cervejas industriais Coors Banquet (EUA) e Holsten Weizen (Romênia). Essas diferenças de valores é atribuído a diferentes concentrações de ingredientes, diferentes matérias-primas utilizadas e processos para sua produção.

Os resultados encontrados neste estudo são semelhantes aos encontrados por Rampazzo (2014), que quantificou o teor de flavonoides totais de cerveja artesanais de diferentes processos de fermentação (Ale, Lager), onde encontraram valores que variaram de 0,004939 a 0,02196 mg EG/mL, sendo o maior teor encontrado em cerveja de fermentação Ale de coloração clara e de menor valor em cerveja de fermentação Lager clara.

Os resultados encontrados neste estudo são superiores aos encontrados por Rahman *et al.* (2020), que determinou o total de conteúdo de flavonoides em extratos brutos de cervejas artesanais pasteurizadas e cervejas comerciais do Canadá, Neste estudo os autores encontraram valores que variaram de 0,0082 a 0,0528 mg CE/mL, onde o extrato bruto da cerveja artesanal Stir Stick Stout apresentou maior valor em comparação aos extratos brutos das cervejas industriais Coors Banquet, Holsten Weizen e Guinness Draught.

4 | CONCLUSÃO

As cervejas artesanais cada vez mais vem conquistando o mercado devido a sua qualidade e personalização, proporcionando aos consumidores uma cerveja com características mais encorpadas, aromáticas e com sabores marcantes. Vários estudos demonstram que o consumo moderado pode estar associado a redução de patologias, onde isso se deve a atividade bioativa das matérias-primas utilizadas para sua produção.

A atividade antioxidante das cervejas artesanais, maltes e lúpulo determinadas neste estudo demonstram que as cervejas artesanais não pasteurizadas do estilo Porter e American Pale Ale apresentaram maiores quantidades de compostos em comparação aos demais estilos. Isto provavelmente se deve ao fato de que a utilização de maltes torrados, que passam por um processo de maltagem, ocorre a formação de produtos de reação de Maillard de alto peso molecular proporcionando uma maior bioatividade. Outro fator

importante se deve ao fato da utilização de uma maior proporção de lúpulo o qual apresenta diversos compostos como resinas e óleos essenciais, aumentando o conteúdo de polifenóis e melhorando as características da cerveja.

A variação de atividade bioativa encontrado neste estudo, em comparação com os encontrados na literatura, pode estar relacionado a diversidade de matérias-primas, quantidades e qualidade, diferentes processos de fermentação e produção que é estabelecido por cada fabricante para que chegue ao seu objetivo final.

Considerando os resultados obtidos pode-se concluir que a cerveja artesanal não pasteurizada pode representar uma parte importante na ingestão de compostos fenólicos e flavonoides com capacidade antioxidante significativas, onde podem variar significativamente com base nos diversos estilos e de seus ingredientes. Mas ainda são necessários outros estudos complementares para identificar quais os benefícios que as cervejas e suas matérias-primas podem contribuir para a saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

ALMAGUER, C. *et al.* **Humulus lupulus- a story that begs to be told. A review.** Journal of The Institute of Brewing. P. 289-314, 2014.

AQUILANI, B. *et al.* **Beer choice and consumption determinants when craft beers are tasted: An exploratory study of consumer preferences.** Food Quality and Preference. V. 41, p. 214-244, 2015.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVÉLIER, M. E.; BERSET, C. **Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity.** LWT - Food Science and Technology. V. 218, p. 25-30, 1995.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Decreto 6.871 de 4 de julho de 2009.

BURBANO, J. **Analysis of polyphenolic and protein content in craft and industrial beers**– Food Engineering Course, Universitat Politècnica de Catalunya Barcelonatecha, Mansera, 2017.

DRAKOS, A. *et al.* **Influence of jet milling and particle size on the composition, physicochemical and mechanical properties of barley and rye flours.** Food Chemistry. V. 215, p. 326-332, 2017.

FEISTAUER, L. B. H. **Propriedades Antioxidantes da Cerveja Artesanal.** Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

GIACOSA, A. *et al.* **Mediterranean Way of Drinking and Longevity.** Critical Reviews in Food Science and Nutrition. V. 56 n. 4, p. 635- 640, 2016.

JACKSON, M. **The New World Guide to Beer.** Running Press, 1998.

MAGALHÃES, P. J. *et al.* **Influence of malt on the xanthohumol and isoxanthohumol behavior in pale and dark beers: a micro-scale approach: A micro-scale approach.** Food Research International. V. 44, n. 1, p. 351-359, 2011.

MARQUES, D. R. *et al.* **Characterization of Craft Beers and Their Bioactive Compounds.** Chemical Engineering Transactions. V. 57, p. 1747-1752, 2017.

MEDA, A. *et al.* **Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radicals scavenging activity.** Food Chemistry. V. 91, n. 3, p. 571- 577, 2005.

MIKYŠKA, A.; KROFTA, K. **Assessment of changes in hop resins and polyphenols during long-term storage.** Journal of the Institute of Brewing. V. 118, n. 3, p. 269-279, 2012.

MOURA-NUNES, N. *et al.* **Phenolic compounds of Brazilian beers from different types and styles and application of chemometrics for modeling antioxidant capacity.** Food Chemistry. V. 199, p. 105-113, 2016.

NARDINI, M., GARAGUSO. I. **Characterization of bioactive compounds and antioxidant activity of fruit beers.** Food Chemistry. V. 305, 2020.

NOGUEIRA, L. C. *et al.* **Moderate Alcoholic Beer Consumption: The Effects on the Lipid Profile and Insulin Sensitivity of Adult Men.** Journal of Food Science. V. 82, p. 1720– 1725, 2017.

NOLLET, L. M.; TOLDRA, F. **Handbook of Analysis of Active Compounds in Functional Foods.** CRC Press, 956 p., 1ed., 2012.

OLIVER, G. **A mesa do mestre cervejeiro: Descobrimo os prazeres das cervejas e das comidas brasileiras.** Senac, São Paulo. 2012.

OLIVER, G. **THE OXFORD COMPANION TO BEER.** 1. ed. New York: Oxford University Press, Inc, 2011.

PREEDY, V. R. **Beer in Health and Disease Prevention,** Academic Press, 1ed., Elsevier, 2008.

QUELHAS, J. O. F. **Avaliação do processo de dry-hopping durante a maturação de cervejas artesanais.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto - SP, 2017.

RAHMAN, M. J. *et al.* **Identification of hydroxycinnamic acid derivatives of selected canadian and foreign commercial beer extracts and determination of their antioxidant properties.** Food Science and Technology. V. 122, p. 109021-109029, 2020.

RAMPAZZO, V. **CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FENÓLICA E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE CERVEJAS COMERCIAIS DE DIFERENTES PROCESSOS DE FERMENTAÇÃO.** Trabalho de conclusão de curso (Curso de Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014.

RE, R. *et al.* **Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay.** Free Radical Biology and Medicine. V. 26, n. 9/10, p. 1231-1237, 1999.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. **Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent.** Methods in Enzymology. V. 299. p. 152-178, 1999.

SIQUEIRA, P. B.; BOLINI, H. M. A.; MACEDO, G. A. **O Processo de Fabricação da Cerveja e seus Efeitos na Presença de Polifenóis.** Alimentos e Nutrição. V. 18, n. 4, p. 491-498, 2008.

ZAPATA, P. J. *et al.* **Phenolic, volatile, and sensory profiles of beer enriched by macerating quince fruits.** Food Science and Technology. V.103, p. 139-146, 2019.

ZHAO, H. *et al.* **Phenolic profiles and antioxidant activities of commercial beers.** Food Chemistry, V. 119, n. 3, p. 1150-1158, 2010.

ZHISHEN, J.; MENGCHENG, T.; JIANMING, W. **The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals.** Food Chemistry. V. 64, n. 4, p. 555-559, 1999.

ŽILIĆ, S. *et al.* **Antioxidant activity of small grain cereals caused by phenolics and lipid soluble antioxidants.** Journal of Cereal Science. V. 54, n. 3, p. 417-424, 2011.

A

Alergias alimentares 132, 133, 134

Alimentação escolar 41, 42, 44, 45, 52

Alimentos 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 19, 20, 21, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 46, 50, 51, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 65, 66, 68, 70, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 90, 92, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 122, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 147, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 174, 175, 180, 182, 183, 189, 194, 197, 200, 201, 202, 203, 205, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 254, 260, 262, 277, 278, 280, 290

Anorexia nervosa 66, 67

Antimicrobiano 129, 168, 171, 172

Antinutricionais 154, 191, 196, 201, 216, 219, 221

Atividade antioxidante 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 176

B

Banco de leite humano 122, 123

C

Cerveja artesanal 156, 159, 162, 163, 164

Composição centesimal 124, 126, 142, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 191, 193, 194, 209, 210, 217

Composição nutricional 41, 44, 47, 126, 127, 146, 204, 205, 217

Compostos fenólicos 77, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 184, 196, 204, 209, 210, 215, 216

Constipação 49, 50, 75, 76, 79, 80, 82, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91

Consumidor 32, 133, 137, 138, 139, 140, 164, 178, 224, 236, 260, 267, 278

Consumo alimentar 19, 76, 80, 87, 88, 93, 102, 105, 106, 109

Criança 1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 63

D

Desnutrição 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 60, 75, 76

Desperdícios de alimentos 29, 30, 32, 36, 39

Doenças crônicas não transmissíveis 77, 89, 105, 106, 107, 111, 112, 113, 114, 119, 120, 121, 206

E

Educação nutricional 18, 94, 97, 98, 99, 101, 102, 139

Envelhecimento 49, 63, 88, 92, 93, 100, 101, 103

Escolares 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 120, 121

Especiarias 168, 172

Estado nutricional 4, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 56, 58, 60, 61, 63, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 77, 80, 88, 92, 93, 112, 114, 118, 120, 140

Estudantes 42, 45, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 91

F

Farinhas artesanais 141, 142, 147

Fibras alimentares 8, 75, 76, 77, 81, 88, 89

Frutas 4, 5, 6, 7, 33, 34, 37, 57, 77, 81, 82, 87, 88, 94, 98, 99, 113, 141, 145, 162, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 182, 183, 185

G

Gestante 4, 5, 6, 9

H

Hábitos alimentares 4, 7, 9, 45, 58, 59, 66, 72, 74, 75, 76, 83, 84, 86, 88, 92, 93, 99, 194, 218

Hamburguesa 222, 224, 225, 226, 227, 228, 231, 233, 240, 242, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 263, 265, 266, 268, 271, 274, 276, 277, 278, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 288

I

Idoso 89, 92, 94, 95, 97, 100, 101, 102, 103

Industrializados 6, 7, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 113, 200, 205

Inhame de porco 187, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 201

Instituição filantrópica 94

Internação hospitalar 11, 12, 15, 16, 25, 26

L

Lactação 2, 123, 126

Leite humano 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

Liofilização 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 183, 184, 185, 186

M

Macronutrientes 20, 23, 33, 60, 88, 122, 127, 152, 155, 203

Micronutrientes 9, 23, 24, 33, 57, 60, 61, 65, 88

Molusco 225, 250, 263

N

Nutrientes 2, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 17, 20, 23, 33, 48, 65, 68, 75, 76, 77, 80, 82, 86, 97, 99, 103, 106, 113, 115, 117, 118, 120, 121, 123, 126, 130, 142, 143, 146, 147, 152, 179, 183, 188, 189, 194, 201, 205, 206, 224, 225

O

Obesidade 8, 88, 101, 110, 118, 120, 121, 155, 203

Óleos essenciais 6, 164, 167, 169, 170, 171, 172

Ora-pro-nobis 204, 205, 206, 207

P

Pasteurização 106, 122, 124, 126

Perfil nutricional 19, 27, 111, 112, 113, 120, 121

Planejamento alimentar 7

Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) 42, 44, 52, 143, 154, 155, 188, 189, 202, 205, 206, 220

Pré-natal 8, 9

Q

Quinoa 233, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 258, 259, 260

R

Rótulos de alimentos 135, 136, 140

S

Saúde 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 28, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 84, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 130, 132, 133, 138, 139, 154, 156, 157, 164, 168, 172, 181, 199, 200, 218, 221, 290

Secagem 142, 144, 148, 154, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 202, 209

Seletividade alimentar 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

Spray dryer 174, 175, 179, 180, 181, 182, 183, 186

T

Transtornos alimentares 56, 59, 67, 72

V

Vigorexia 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 73, 74

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

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

2

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

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

2