



Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)

4

**ALIMENTOS,
NUTRIÇÃO
E SAÚDE**



**Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)**

4

**ALIMENTOS,
NUTRIÇÃO
E SAÚDE**

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Rio de Janeiro
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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 Federac 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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Thiago Meijerink
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A411 Alimentos, nutrição e saúde 4 / 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 978-65-5983-402-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.020212308>

1. Nutrição. 2. Saúde. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II. Título.

CDD 613

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 “Alimentos, Nutrição e Saúde” publicada no formato *e-book*, traduz o olhar multidisciplinar e intersetorial da Alimentação e Nutrição. Os volumes abordarão de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e revisões que transitam nos diversos caminhos da Nutrição e Saúde. O principal objetivo desse *e-book* foi apresentar de forma categorizada e clara estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país em quatro volumes. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à avaliação antropométrica da população brasileira; padrões alimentares; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos e preparações, determinação e caracterização de alimentos e de compostos bioativos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos nestes volumes 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 “Alimentos, Nutrição e Saúde” 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

TEOR PROTEICO EM ALIMENTOS PLANT-BASED: ESTUDO DE CASO SOBRE CORRELAÇÕES ENTRE BACALHAU, HAMBÚRGUER E “LEITE” VEGETAIS

Yanni Sales Caruso

Luiz Eduardo R. de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123081>

CAPÍTULO 2..... 9

COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA TECNOLOGIA ULTRAVIOLETA E TECNOLOGIA CONVENCIONAL EM ASPECTOS DE QUALIDADE DE FOLHAS DE COUVE

Sidnei Macedo Pereira Filho

Iasmim Pereira de Moraes

Leticia Cabrera Parra Bortoluzzi


Márcia Regina Ferreira Geraldo-Perdoncini

Stéphani Caroline Beneti

Roberto Ribeiro Neli

Leila Larissa Medeiros Marques

Fábio Henrique Poliseli-Scopel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123082>

CAPÍTULO 3..... 24

PRÁTICAS DE PROCESSO FERMENTATIVO EM AMBIENTE DOMÉSTICO PARA O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Rosângela Maria Oliveira Marinho

Rute Chayenne Teixeira de Azevedo


Glinailzia Dodó da Silva

Daiane de Moura Araújo

Felipe Sousa da Silva

Sheyla Maria Barreto Amaral

Mayara Salgado Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123083>

CAPÍTULO 4..... 34

VALIDATION OF IC-ELISA: LOW-COST IMMUNOASSAY DEVELOPED FOR AFLATOXIN ANALYSIS IN EGG

Lívia Montanheiro Médici Zanin

Tháís Marques Amorim

Fernando de Godoi Silva

Fabiana Akemi Hirata Bae

Giovana dos Santos Marcolino

André Ribeiro da Silva


Mariana Ribeiro Benfatti

Angélica Tieme Ishikawa

Cássia Reika Takabayashi Yamashita

Daiane Dias Lopes


Elisabete Yurie Sataque Ono
Eiko Nakagawa Itano
Osamu Kawamura
Elisa Yoko Hirooka

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123084>

CAPÍTULO 5..... 53

ASSESSMENT OF SAFETY, FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF LACTICASEIBACILLI AND LIMOSILACTOBACILLI BEFORE AND AFTER *IN VITRO* GASTROINTESTINAL TRANSIT


André Fioravante Guerra
Layse Ferreira de Brito
Karina Coelho Moreira da Silva
José Francisco Pereira Martins
Rosa Helena Luchese

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123085>

CAPÍTULO 6..... 64

ASPETOS NUTRICIONAIS E PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DAS SEMENTES DE PAPOILA E DE QUINOA


Ana Cristina Mendes Ferreira da Vinha
Carla Alexandra Lopes Andrade de Sousa e Silva
Carla Manuela Soares de Matos
Carla Maria Sanfins Guimarães Moutinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123086>

CAPÍTULO 7..... 89

PROCESSAMENTO DE RIZÓFOROS COMO ESTRATÉGIA PARA O FOMENTO DO CULTIVO ECONÔMICO DE CARÁ-DE-ESPINHO (*Dioscorea chondrocarpa* GRISEB. - DIOSCOREACEAE)

Eleano Rodrigues da Silva
Ana Paula Mileo Guerra Carvalho
Sheila Barros Cabral de Araújo
Flávia de Carvalho Paiva Dias
Sonia Seba Alfaia
Robert Corrêa Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123087>

CAPÍTULO 8..... 100

PRODUTIVIDADE E PADRÃO COMERCIAL DE CULTIVARES DE MAMOEIROS AVALIADOS NO AMAZONAS

Lucio Pereira Santos
Enilson de Barros Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123088>

CAPÍTULO 9..... 109


UTILIZAÇÃO DE MODELOS NÃO LINEARES NA DESCRIÇÃO DO CRESCIMENTO DE FRUTOS DE MANGA DA VARIEDADE PALMER

Felipe Augusto Fernandes

Isolina Aparecida Vilas Bôas

Henrique José de Paula Alves

Tales Jesus Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123089>

CAPÍTULO 10..... 117

SEGURANÇA ALIMENTAR E TOXICIDADE PRELIMINAR DO ARAÇÁ AMARELO (*Psidium cattleianum*)

Aiane Benevide Sereno

Luciana Gibbert

Marina Talamini Piltz de Andrade

Carla Dayane Pinto


Michelli Aparecida Bertolazo da Silva

Josiane de Fátima Gaspari Dias

Obdulio Gomes Miguel

Cláudia Carneiro Hecke Krüger

Iara José de Messias Reason

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230810>


CAPÍTULO 11..... 129

DESENVOLVIMENTO E CONTROLE DE QUALIDADE DE PICLES DO PECÍOLO DA VITÓRIA-RÉGIA (POEPP.)

Midori Nakamura Marques

Jaime Paiva Lopes Aguiar

Francisca das Chagas do Amaral Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230811>


CAPÍTULO 12..... 142

MYCOTOXINS, A PROBLEMATIC AFFECTING FOOD SAFETY IN FOOD INDUSTRY FOR PETS WORLDWIDE

Nadia Boncompagno

Gianni Galaverna

Andrea Astoreca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230812>





CAPÍTULO 13..... 155

ÁCIDOS GRAXOS TRANS: ORIGEM ANIMAL E INDUSTRIAL

Mahyara Markievicz Mancio Kus-Yamashita

Tháís Fukui de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230813>

CAPÍTULO 14.....	164
ANÁLISE PARASITOLÓGICA DE HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES DE SALVADOR-BAHIA	
Rafael de Sá Barreto Leandro Cruz	
Rebeca Bispo de Moraes	
Cássia Cristina Leal Borges	
Paulo Leonardo Lima Ribeiro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230814	
CAPÍTULO 15.....	175
CONHECIMENTO DOS CLIENTES DE UM SUPERMERCADO SOBRE HIGIENIZAÇÃO DE HORTIFRUTIS	
Licia Maria Amaral Albuquerque	
Mirella Castro Dantas	
Eliane Costa Souza	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230815	
CAPÍTULO 16.....	183
AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DA ADEQUAÇÃO NUTRICIONAL DAS REFEIÇÕES OFERECIDAS AOS TRABALHADORES CONTEMPLADOS PELO PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO DO TRABALHADOR: UMA REVISÃO DE LITERATURA	
Cibele Maria de Araújo Rocha	
Yanna de Jesus Carneiro	
Ariele Milet do Amaral Mercês	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230816	
CAPÍTULO 17.....	197
AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE RESTO INGESTÃO E SOBRAS SUJAS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO HOTELEIRA LOCALIZADA EM MACEIÓ/AL	
Júlia Mayara Correia de Farias	
Maria Carolina de Melo Lima	
Carla Beatriz Martins da Silva	
Maria Augusta Tenório Ferreira	
Eliane Costa Souza	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230817	
SOBRE O ORGANIZADORA.....	205
ÍNDICE REMISSIVO.....	206

CAPÍTULO 6

ASPECTOS NUTRICIONAIS E PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DAS SEMENTES DE PAPOILA E DE QUINOA

Data de aceite: 01/08/2021

Data de submissão: 16/04/2021

Ana Cristina Mendes Ferreira da Vinha

FP-ENAS ((Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde), CEBIMED (Centro de Estudos em Biomedicina), Universidade Fernando Pessoa); REQUIMTE/LAQV, Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto
Porto – Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-6116-9593>

Carla Alexandra Lopes Andrade de Sousa e Silva

FP-ENAS ((Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde), CEBIMED (Centro de Estudos em Biomedicina), Universidade Fernando Pessoa)
Porto – Portugal
<https://orcid.org/0000-0001-6467-4766>

Carla Manuela Soares de Matos

FP-ENAS ((Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde), CEBIMED (Centro de Estudos em Biomedicina), Universidade Fernando Pessoa); Unidade de Saúde Familiar de Ramalde, ACES Porto Ocidental
Porto – Portugal
<https://orcid.org/0000-0003-0617-3538>

Carla Maria Sanfins Guimarães Moutinho

FP-ENAS ((Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde), CEBIMED (Centro de Estudos em Biomedicina), Universidade Fernando Pessoa)
Porto – Portugal
<https://orcid.org/0000-0003-1310-4696>

RESUMO: A dieta alimentar permite ao indivíduo consumir diariamente substâncias nutritivas fundamentais para o seu desenvolvimento e sobrevivência. Contudo, quando a sua ingestão é nutricionalmente desequilibrada ou escassa, o metabolismo humano poderá atingir um estado de desnutrição e, conseqüentemente, promover o aparecimento de distúrbios metabólicos e/ou doenças crónicas. Com a consciencialização destes problemas verificou-se, nos últimos anos, uma crescente tendência para o consumo de alimentos funcionais ou substâncias nutracêuticas. Muitos destes alimentos e ingredientes são de origem vegetal, apresentando elevados teores de fibra, vitaminas, minerais, ácidos gordos polinsaturados, proteínas, compostos bioativos, entre outros. Conseqüentemente, uma maior atenção tem sido dada à utilização de sementes, as quais, na sua maioria, não são utilizadas pela indústria alimentar, nem pela população em geral. O aproveitamento das sementes traz maior valor económico à produção agrícola, além de contribuir para a formulação de novos produtos alimentares e diminuir o desperdício industrial. Neste artigo pretende-se efetuar uma revisão bibliográfica sobre o aporte nutricional e as propriedades biológicas de sementes de papoila e de quinoa, as quais têm tido elevada aceitação por parte do consumidor em geral, quer como ingredientes, quer como alimentos.

PALAVRAS - CHAVE: Sementes de papoila, sementes de quinoa, alimentos funcionais, compostos bioativos, propriedades biológicas.

NUTRITIONAL ASPECTS AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF POPPY AND QUINOA SEEDS

ABSTRACT: The diet allows the individual to consume nutrients that are essential for the development and survival on a daily basis. However, when the intake is nutritionally unbalanced or scarce, human metabolism may reach to a malnutrition state and, consequently, promote the development of metabolic disorders and/or chronic diseases. With the awareness of these problems, there has been, in recent years, an increasing trend towards the consumption of functional foods or nutraceutical substances. Many of those foods and ingredients are obtained from vegetables, containing high levels of fiber, vitamins, minerals, polyunsaturated fatty acids, proteins, bioactive compounds, among others. Consequently, more attention has been given to the consumption of seeds in which, usually, are not used by the food industry or by the population in general. The use and consumption of seeds brings greater economic value to agricultural production, in addition to contributing to the formulation of new food products and reducing industrial waste. In this article we intend to carry out a bibliographic review on the nutritional support and biological properties of poppy and quinoa seeds, which have been highly accepted by the consumer, both as ingredient or as a food.

KEYWORDS: Poppy seeds, quinoa seeds, functional foods, bioactive compounds, biological properties.

1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem-se verificado um crescente interesse por padrões alimentares baseados em plantas ou órgãos vegetais, que evitem o consumo de produtos de origem animal (e.g. carne e peixe), através do consumo de alimentos que apresentem benefícios para as funções fisiológicas do organismo humano (Medawar et al., 2019).

Nessa perspectiva, tem aumentado, cada vez mais, o interesse em desenvolver o conceito de “nutrição ideal”, que visa promover o consumo de alimentos benéficos à saúde, tanto em termos de bem-estar (mental e físico) (Menrad, 2003; Santini e Novellino, 2018; Díaz et al., 2020), como pelas suas propriedades biológicas na prevenção do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, neoplasias, diabetes e obesidade (Mollet e Rowland, 2002; Vieira, 2003; Ribeiro et al., 2019). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2017), todos os anos, mais de 17 milhões de pessoas são vítimas de doenças cardiovasculares (DCV), a maior causa de morte a nível mundial. Segundo a mesma organização, os principais fatores de risco comportamentais para uma taxa de mortalidade tão elevada incluem o sedentarismo, o tabagismo, o consumo de bebidas alcoólicas e as dietas não-saudáveis. Por outro lado, face ao momento atual em que vivemos e tendo em consideração a cadeia de abastecimento alimentar, um dos setores mais importantes da economia, constata-se que a COVID-19 está diretamente relacionada com o impacto negativo entre o abastecimento alimentar e o consumidor. Esta situação pandémica também promoveu o aumento de restrições alimentares, tanto pelo encerramento e restrições ao comércio, como pelas dificuldades financeiras relativas ao abastecimento de alimentos ao

consumidor (Aday e Aday, 2020).

Os alimentos funcionais ou superalimentos, comumente denominados *Food For Special Health Uses* (FOSHU) surgiram no Japão na década de 1980, com vista a prevenir problemas de saúde associados ao aumento do envelhecimento da população e ainda a reduzir as despesas de saúde (Anjo, 2004; Vieira et al., 2006; Maeda-Yamamoto, 2017). Atendendo aos benefícios destes alimentos, a taxa do seu consumo aumentou mundialmente desde o seu aparecimento até aos dias de hoje, sendo a aceitação do consumidor considerada extremamente positiva nos Estados Unidos da América, Canadá, Europa e Japão, que representam cerca de 90% do mercado mundial (da Costa, 2017; Zafar e Ping, 2020).

Segundo a *European Commission Concerted Action on Functional Food Science in Europe* (FUFOSE), um alimento pode ser considerado como funcional se for demonstrado que o mesmo “afeta” benéficamente uma ou mais funções no organismo, de modo a melhorar a saúde e bem-estar e/ou a reduzir o risco de desenvolvimento de alguma doença, para além do seu aporte nutricional (Maeda-Yamamoto, 2017). Fazem parte da sua composição química uma ou mais substâncias, cujos benefícios já foram cientificamente reconhecidos, incluindo-se aqui fibras, vitaminas, minerais, proteínas, ácidos gordos, compostos fitoquímicos, entre outros (Martins et al., 2004; Uemura et al., 2010; da Costa, 2017; Maeda-Yamamoto, 2017).

Assim, torna-se imperativo estudar, identificar e informar as populações em geral acerca das propriedades biológicas dos alimentos funcionais. Segundo Bland et al. (2004), a nutrição funcional é uma área do conhecimento da nutrição baseada na perspetiva da medicina funcional. Assim, torna-se evidente a importância de se considerar a avaliação e o diagnóstico nutricional inerente à biologia dos sistemas e à individualidade genética e bioquímica do metabolismo humano, pois permitem identificar os caminhos moleculares que promovem a saúde ou a doença, direcionando o tratamento nutricional funcional, através da ingestão de alimentos biologicamente ativos (Souza et al., 2016; da Costa, 2017; Romero-Cortes et al., 2018).

Atualmente já estão identificados diversos alimentos considerados como superalimentos e muitos outros têm sido alvo de estudo, no que se refere à sua caracterização físico-química e propriedades biológicas na promoção da qualidade de vida, na prevenção de doenças e na manutenção da saúde de uma forma geral (Santini et al., 2017; Daliu et al., 2019; Reyes-Díaz et al., 2019). As sementes são alguns desses exemplos, dado que cada vez mais estas são utilizadas como matéria-prima, por parte da indústria alimentar, devido às suas propriedades nutricionais e características químicas, e pelo facto de serem economicamente baratas e de fácil acesso (Zeynep et al., 2015; Albuquerque et al., 2016; Ruiz et al., 2017).

Assim, face ao supracitado, o presente artigo tem como objetivo realçar os aspetos nutricionais e propriedades biológicas de duas sementes que são atualmente bastante

consumidas pela população humana, designadamente as sementes de papoila (*Papaver somniferum* L.) e as de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.).

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sementes de papoila (*Papaver somniferum* L.)

As sementes de papoila derivam da planta *Papaver somniferum* L., pertencente à família das Papaveraceae, a qual se caracteriza por apresentar folhas solitárias e frutos capsulados. É uma planta com bastante impacto a nível mundial, pois é dela que é extraído o ópio, composto rico em alcaloides, como a morfina, codeína, tebaina, papaverina, noscapina e narceína, sendo por isso a sua utilização de exclusiva prescrição e vigilância médica (Duarte, 2005; Skopikova et al., 2020; Shetge et al., 2020).

A morfina é o protótipo dos analgésicos opiáceos atuando em diversos recetores do sistema nervoso central, originando facilmente dependência. A codeína integra numerosos medicamentos para o tratamento da tosse e a papaverina é utilizada como espasmolítico (Cabral e Pita, 2015; Devereaux et al., 2018).

As sementes de papoila podem ser um subproduto do cultivo desta planta para a obtenção de ópio. Morfologicamente, as sementes apresentam um diâmetro reduzido (~1 mm), têm superfície irregular e uma tonalidade compreendida entre o cinza escuro e o branco (Kostenko et al., 2018; Lainer et al., 2020).

A produção legal de ópio é permitida sob regras das Nações Unidas, sendo a Turquia, Índia, Austrália, França, Espanha, Hungria, República Checa e China os países que detêm essa autorização de produção. Segundo dados da FAO, a Turquia é o país líder de produção com 34,194 toneladas de sementes de papoila, seguido pela República Checa com 32,692 toneladas (Rahimi et al., 2011; Haber et al., 2019).

Historicamente, estas sementes já vêm mencionadas em textos médicos antigos de diversas civilizações. No Antigo Egito existem referências à administração de sementes de papoila aos lactentes nervosos e com insónias. Na civilização Minoica, que surgiu na Idade do Bronze Grega em Creta, aproximadamente entre os séculos XXX e XV a.C, já se cultivava a planta do ópio pelas suas sementes, as quais eram usadas na elaboração de uma mistura de leite, ópio e mel para acalmar os lactentes (Duarte, 2005; Montgomery et al., 2019; Montgomery et al., 2020). Como estas sementes não contêm os alcaloides presentes no ópio, atualmente são utilizadas inteiras ou moídas, em produtos de padaria, como guarnição em preparações culinárias, no recheio de bolos, em sobremesas e na produção de óleo (Knutsen et al., 2018).

Hoje, o consumo de sementes de papoila é bastante comum em países da Europa Central e Oriental, como a Áustria, República Checa, Alemanha, Hungria, Polónia, Eslováquia e Eslovénia, sendo em alguns desses países utilizadas como ingrediente em

muitas sobremesas e pratos tradicionais (e.g. Makowiec e Mohnstollen) (Lopez et al., 2018; Knutsen et al., 2018).

2.1.1 Composição química

De uma forma geral, as sementes são ricas em gorduras saudáveis, fibras, vitaminas e minerais benéficos para a saúde, funcionando como um bom complemento da alimentação diária. Contudo, são extremamente calóricas, fornecendo entre 500 e 600 calorias por 100 gramas de sementes. Numa quantidade de 100 g, as sementes de papoila fornecem ~525 calorias e são uma boa fonte de tiamina, folato e diversos minerais essenciais, como o cálcio, ferro, magnésio, manganêsio, fósforo e zinco. A nível da sua composição centesimal média contém água (~6%), proteínas (~21%), hidratos de carbono (~28%) e gordura (~42%) (USDA, 2017).

A composição em ácidos gordos dos alimentos é fundamental na avaliação do impacto na saúde da população que os consome, sendo também muito importante para determinar o tipo de aplicação mais adequada. Os alimentos ricos em ácidos gordos polinsaturados têm menor resistência aos fenómenos de oxidação lipídica quando expostos à luz, à temperatura e à presença de oxigénio, entre outros aspetos. Pelos motivos referidos, o consumidor deve ter alguns cuidados específicos no armazenamento e conservação deste tipo de sementes (Albuquerque et al., 2016). No entanto, a ingestão de alimentos ricos em ácidos gordos polinsaturados está relacionada com inúmeros benefícios para a saúde, sobretudo no que diz respeito à capacidade de baixar os níveis de colesterol LDL e aumentar o colesterol HDL, melhorando deste modo o perfil lipídico e, portanto, podem contribuir para reduzir o risco de aterosclerose e prevenir outras doenças cardiovasculares (Rahimi et al., 2011; Haber et al., 2019).

No caso das sementes de papoila, estas são ricas em ácido oleico, linoleico e palmítico, tendo assim um elevado teor em ácidos gordos polinsaturados (Bozan e Temelli, 2008; Ghafoor et al., 2019; Shetge et al., 2020). O óleo extraído é, comumente, utilizado para fins farmacêuticos, cosméticos e tecnológicos, sendo os ésteres de ácidos gordos iodados utilizados para suplementação de iodo em áreas onde o sal iodado não está disponível (Knutsen et al., 2018).

Para além do teor lipídico, as sementes de papoila também são ricas em fibras alimentares. De facto, 100 g de sementes contém 19,5g de fibra, o que representa 51% da dose diária recomendada (USDA, 2017). Tal como relatado na literatura, os efeitos positivos da fibra alimentar estão relacionados com o facto de ser metabolicamente inerte, o que faz com que haja uma absorção maior da água e, assim, ajudar a resolver a obstipação. Para além disto, o elevado consumo de fibras também está associado a um menor risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, obesidade e diabetes, isto porque reduz os níveis séricos de colesterol, estabiliza os níveis plasmáticos de glucose e também

está associado a menores níveis séricos de proteína C reativa ultrasensível (Bernaud e Rodrigues, 2013; Spyres et al., 2018).

Estas sementes são excelentes fontes de vitaminas do complexo B, tais como tiamina, ácido pantotênico, piridoxina, riboflavina, niacina e ácido fólico (Ghafoor et al., 2019), tendo por isso uma importante ação no metabolismo celular. As vitaminas do complexo B são as maiores responsáveis pela manutenção da saúde emocional e mental do ser humano e podem ser úteis nos casos de depressão e ansiedade. Para além disto, facilitam a digestão e absorção dos hidratos de carbonos, das proteínas e da gordura (Berdanier et al., 2013; USDA, 2017).

As sementes de papoila também são uma fonte natural de minerais como cálcio, potássio, ferro, cobre, manganês, zinco e magnésio, os quais exercem funções essenciais no organismo. Por exemplo, o potássio é um componente importante da célula e dos fluidos corporais, que ajuda a controlar a frequência cardíaca e pressão arterial, e o manganês é cofator da enzima superóxido dismutase, que tem um papel importante na defesa antioxidante (Berdanier et al., 2013; Sousa et al., 2019).

2.1.2 Compostos bioativos e suas atividades biológicas

A semente de papoila tem sido usada há milhares de anos, devido às suas atividades biológicas. Há artigos que reportam propriedades analgésicas de um chá feito a partir de sementes de papoila não lavadas, que parecem, no entanto, causar dependência (Haber et al., 2019). Para além do efeito analgésico, as infusões de sementes de papoila têm sido utilizadas na medicina tradicional pelas suas atividades antidiarreica e ansiolítica (Monaghan e Peckler, 2013), tendo também estas sementes propriedades expetorantes (Kurian, 2012).

A atividade antibacteriana de infusões e decocções aquosas de sementes de papoila foi investigada contra isolados bacterianos de microrganismos Gram+ e Gram- da cavidade oral de indivíduos aparentemente saudáveis exibindo fraca atividade antibacteriana contra *Escherichia coli*, *Citrobacter* spp., *Alcaligenes* spp. e *Micrococcus roseus* (Chaudhry e Tariq, 2008). Contudo, Parveen et al. (2011) reportaram que, de entre várias especiarias e sementes, as sementes de papoila apresentavam maior atividade contra o *Staphylococcus aureus* e *Klebsella*.

A administração de ésteres etílicos iodados de ácidos gordos de sementes de papoila tem sido utilizada para a prevenção de bócio endémico e o cretinismo (Medeiros-Neto e Rubio, 2016). Estes ésteres etílicos iodados, quando misturados com um agente quimioterapêutico, também já foram usados na quimioembolização arterial por transcaterter para o tratamento do carcinoma hepatocelular, e injetados na artéria de alimentação do tumor (Olliff e Riley, 2012), sabendo-se há décadas que também podem ser usados intra-arterialmente para aumentar a precisão da tomografia computadorizada em tumores

hepáticos (Higashi et al., 1995).

De facto, nos últimos anos tem-se verificado um aumento na procura de sementes oleaginosas, sobretudo de girassol, sésamo, linhaça e pevides de abóbora, porque o seu consumo está associado a efeitos benéficos para a saúde. Recentemente, surgiram no mercado “novas” sementes que agora fazem parte da nossa alimentação, como por exemplo, as sementes de chia e de papoila. Normalmente, este tipo de produtos é adicionado a outros alimentos como batidos, iogurtes, sumos de fruta, ou são usados como ingredientes na produção de produtos de padaria e/ou pastelaria. Face ao exposto, muitos trabalhos têm sido desenvolvidos no sentido de impulsionar os benefícios destas sementes, tanto como ingrediente como matéria-prima. Recentemente, Fotschki et al. (2020) estudaram os efeitos da inclusão alimentar de óleo de sementes de papoila no metabolismo lipídico e no estado antioxidante de dois grupos de ratos Zucker (magros e geneticamente obesos). O grupo de ratos controlo foi alimentado com uma dieta para roedores de laboratório. A inclusão do óleo de sementes de papoila na dieta reduziu os níveis de gordura corporal e de colesterol no fígado, mas promoveu o stresse oxidativo hepático nos ratos obesos, o que parece ser resultado da oxidação intensificada de ácidos gordos polinsaturados no fígado. Por outro lado, foi igualmente observado que, o consumo regular deste óleo aumentou a concentração de ácidos gordos essenciais no fígado dos ratos saudáveis, enquanto nos ratos geneticamente obesos, os benefícios no metabolismo lipídico e na condição antioxidante pareceram ser parciais.

Os autores Yalcin e Maden (2017) produziram macarrão enriquecido com sementes de papoila amarela moídas nas proporções de 5% e 10%. Os resultados obtidos evidenciaram um aumento do teor de compostos fenólicos significativo, comparativamente com a amostra controlo. A presença de tocoferóis também foi evidenciada, mostrando que o enriquecimento destas sementes potenciava as propriedades antioxidantes do macarrão. Com base na ideia de que estas sementes são uma fonte de antioxidantes muito económica, e que, por esse motivo, podem ser usadas em salgados ou biscoitos, Aksoylu et al. (2015) incorporaram sementes de papoila desengorduradas (5%) em biscoitos. Estas, para além de aumentarem o conteúdo fenólico total dos biscoitos, mostraram retardar a oxidação lipídica.

O sucuk é um produto à base de carne, fermentado e seco, popular na Turquia, com um elevado teor de gordura. Com o objetivo de baixar esta concentração de gordura, Gök (2015) substituiu parcialmente a gordura animal no sucuk por óleo de sementes de papoila pré-emulsionado e avaliou os seus efeitos. O aumento do nível de óleo de semente de papoila diminuiu a concentração de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico, o que pode ser atribuído à atividade antioxidante do α -tocoferol. O teor de colesterol diminuiu, assim como o conteúdo de ácidos gordos saturados, mas o de ácidos gordos polinsaturados aumentou, o que sugere que a substituição parcial da gordura animal no sucuk pelo óleo de sementes de papoila pode trazer benefícios significativos à saúde, tais como redução da

pressão arterial e diminuição da incidência de arritmias cardíacas.

As sementes de papoila são essencialmente usadas como alimento e para a produção de óleo comestível e, não contêm os alcaloides do ópio ou contêm-nos em concentrações muito reduzidas, a não ser que tenham sido contaminadas. A ingestão de quantidades significativas destes alcaloides, pode desencadear várias reações adversas, algumas das quais graves para a saúde humana (Cañavate et al., 2017), o que pode justificar um número pouco extenso de estudos atuais sobre atividades biológicas destas sementes, e possíveis aplicações.

2.2 Sementes de quinoa (*Chenopodium quinoa*)

Chenopodium quinoa é um pseudocereal ou pseudo-oleaginosa cultivada maioritariamente no continente Americano, com maior impacto económico em países como Bolívia, Peru, Estados Unidos, Equador, Colômbia, Chile e Argentina (León e Rosell, 2007; Bazile et al., 2016; Aluwi et al., 2017, Altuntas et al., 2018). A nível da sua classificação taxonómica, caracteriza-se como espécie *Chenopodium quinoa*, da família Chenopodiaceae.

Esta planta tem vindo a ser cultivada há milhares de anos pelos povos habitantes da Cordilheira dos Andes, principalmente do Peru e da Bolívia, conhecida pelos Incas como “a semente mãe” e considerada como um presente dos deuses (Gordillo-Bastidas et al., 2016). A quinoa era tradicionalmente usada como ingrediente na alimentação, sendo todas as partes da planta utilizadas (Madl et al., 2006; Aluwi et al., 2017; Altuntas et al., 2018).

Após a conquista espanhola da América do Sul, os colonistas passaram a olhar para a quinoa como um alimento dos índios e, conseqüentemente, esta passou a ser considerada como um alimento de baixo prestígio social. Adicionalmente, a igreja católica proibiu o seu cultivo depois de descobrir que esta era usada como uma bebida sagrada (Mudai) durante cerimónias religiosas indígenas (Gordillo-Bastidas et al., 2016). No entanto, os incas já lhe tinham reconhecido elevado aporte nutricional e propriedades medicinais (León e Rosell, 2007; Graf et al., 2015; Jacobsen, 2017). Após vários séculos, concretamente na segunda metade do século XX, a quinoa foi redescoberta e desde então o seu cultivo tem aumentado significativamente, de acordo com os dados reportados pela FAO (2013), que indica que, no período 1992–2010, em alguns países produtores da América do Sul, a área cultivada e a produção total chegaram mesmo a triplicar.

Ao longo dos últimos anos, a *Chenopodium quinoa* tem atraído a atenção como um novo recurso alimentar, pelos seus efeitos benéficos para a saúde e, portanto, o interesse pelo seu consumo tem vindo a aumentar, sendo uma planta que se destaca pelo seu elevado valor nutricional e, sobretudo, pela sua alta resistência às intempéries do clima e às condições do solo (Vega-Gálvez et al., 2010; Bazile et al., 2016; Ruiz et al., 2017). As suas partes edíveis são constituídas pelas folhas e sementes, sendo estas últimas as que apresentam maior impacto económico, dado poderem ser utilizadas tanto

na alimentação humana, como em ração animal. Assim, o recurso a este pseudocereal tem vindo a aumentar, como ingrediente integrante numa alimentação saudável, como no fabrico de géneros alimentícios para dietas especiais, como por exemplo celíacos, uma vez que a quinoa é isenta de glúten (Gorinstein et al., 2008; Pagamunici et al., 2014; Reguera et al., 2018). Por outro lado, a quinoa pode ser introduzida na indústria da panificação, no fabrico de pão, farinha, massa, ou nouro tipo de setor alimentar, como chocolate e alimentos infantis (Gutiérrez et al., 2010; Aluwi et al., 2017; Altuntas et al., 2018). Como reconhecimento do seu valor nutricional, as Nações Unidas declararam em 2013 o Ano Internacional da Quinoa (Bazile et al., 2014).

Todos estes fatores ajudaram a contribuir para a sua popularização e, por conseguinte, para o aumento da sua produção, atendendo ao acréscimo do seu consumo. Atualmente, o seu cultivo estende-se por 70 países, sendo o Peru o maior produtor, com 52,1 mil toneladas (50,4 % da produção da América do Sul), seguido da Bolívia, com 50,5 mil toneladas (48,8 %), e Equador, com 800 toneladas (0,8 %) (FAOSTAT, 2013).

2.2.1 Composição química

A globalização tem influenciado as dietas e o estilo de vida de todas as populações. Estudos realizados desde o final do século XX, permitiram perceber que a substituição de padrões alimentares à base de hidratos de carbonos simples, micronutrientes e fibras, por dietas ricas em gorduras animais, hidratos de carbono e gorduras refinadas, tem tido um impacto direto na incidência e prevalência de determinadas doenças crónicas, como a diabetes e as doenças cardiovasculares. Por esta razão, a comunidade científica tem vindo a estudar novos recursos naturais e edíveis que possam apresentar um aporte nutricional variado, equilibrado e saudável (Gordillo-Bastidas et al., 2016).

De facto, este pseudocereal tem tido um grande interesse para a indústria alimentar, nomeadamente no campo da suplementação, pelo seu elevado teor proteico (~12 %) e variedade em aminoácidos essenciais (Maradini-Filho et al., 2017). Palombini et al. (2013) descreveram composições similares de proteínas e minerais no amaranto e na quinoa. Também Repo-Carrasco-Valencia et al. (2010) enfatizaram o seu baixo índice glicémico e isenção de glúten. A quinoa é rica em proteínas de elevado valor biológico (~73 %), similar ao teor proteico de um bife (~74 %) e superior ao do arroz (~56 %), trigo (~49 %) e milho (~36 %) (Gordillo-Bastidas et al., 2016). Para além disso, também contém na sua composição nove aminoácidos essenciais (lisina, isoleucina, leucina, fenilalanina, triptofano, valina, treonina, histidina e metionina), que no total proteico representam cerca de 12,9 % a 16,5 %. De acordo com os valores recomendados de ingestão de proteína para adultos indicados pela FAO (2013), aproximadamente 36,37 g de proteína de quinoa fornecem cerca de 1,80 % de histidina, 2,74 % de isoleucina, 3,38 % de lisina, 2,12 % de metionina + cistina, 3,20 % de fenilalanina + tirosina, 3,31 % de treonina, 2,28 % de

triptofano e 3,23 % de valina (Navruz e Sanlier, 2016). O principal interesse é o elevado valor de lisina, pois este é deficiente na maioria dos grãos comercialmente utilizados para consumo. Também contém um valor elevado de metionina, que é baixo na maioria dos legumes. Por estas razões, a quinoa mostra-se uma fonte promissora de proteínas (Ren et al., 2017).

Devido à ausência de glúten, a quinoa pode ser um ingrediente a considerar na alimentação dos celíacos. A doença celíaca é uma doença autoimune que ocorre em indivíduos com predisposição genética causada pela sensibilidade permanente ao glúten. A ingestão de glúten, ainda que em pequenas quantidades, leva o organismo a desenvolver uma reação imunológica contra o próprio intestino delgado, provocando lesões na mucosa que se traduzem pela diminuição da capacidade de absorção de nutrientes, levando a problemas como anemia por deficiência de ferro, osteopenia, infertilidade, intolerância à lactose, sendo o único método para evitar transtornos intestinais e complicações, uma dieta isenta em glúten (Pellegrini et al., 2018).

Os hidratos de carbono atuam como moléculas de sinalização, fontes de energia e componentes estruturais. O amido é a maior fonte de energia da dieta humana. A quinoa contém entre 58,1 a 64,2 % de amido, em base seca, do qual 11 % é amilose. A quinoa apresenta ainda, aproximadamente, 3 % de açúcares simples, sendo na sua maioria, maltose, seguida de D-galactose e D-ribose, apresentando baixos teores de frutose e glucose (Saturni et al., 2010; Lee et al., 2015).

A nível da fibra alimentar total, a quinoa apresenta teores em fibras idênticos aos descritos noutros cereais (2,6 a 10 %), sendo que cerca de 78 % do seu teor de fibras é insolúvel e 22 % solúvel (Lamothe et al., 2015; Tang e Tsao, 2017).

A quinoa possui um teor lipídico compreendido entre 2,0 e 9,5 %, sendo rica em ácidos gordos essenciais, dos quais se destacam o ácido linoleico e α -linoleico como principais constituintes. O seu conteúdo lipídico encontra-se protegido pela vitamina E, antioxidante natural que impede a oxidação das gorduras, garantindo que as mesmas não se degradem facilmente, tratando-se de uma vantagem para a utilização da quinoa na indústria alimentar (Borges et al., 2010; Carciochi et al., 2015; Tang et al., 2015; Nickel et al., 2016).

Para além dos macronutrientes, a quinoa também é considerada como uma boa fonte de minerais e vitaminas do complexo B (riboflavina e ácido fólico), quando comparada com aveia, arroz e milho. Salvo as vitaminas do complexo B, contém as vitaminas C e E (tocoferóis) e alguns dos minerais mais importantes para o metabolismo humano (Ca, K, Fe, Mg, Mn, P) (Cozzolino, 2005; Miranda et al., 2012; Tang et al., 2015; Gordillo-Bastidas et al., 2016; Mohyuddin et al., 2019). A riboflavina aumenta o metabolismo energético do cérebro e dos músculos e o ácido fólico tem um papel crucial na função cerebral e na saúde emocional e mental (Singh et al., 2016). A quinoa é uma fonte rica em micronutrientes fundamentais para a manutenção de uma dieta equilibrada (Gordillo-Bastidas, 2016;

2.2.2 Compostos bioativos e suas atividades biológicas

A quinoa é um excelente exemplo de alimento funcional, podendo auxiliar na diminuição do risco de várias doenças, entre as quais se destacam as doenças cardiovasculares, a diabetes mellitus tipo 2, alguns tipos de cânceros, a obesidade e a tensão arterial elevada, para além de ser uma boa opção para pessoas com alergias a alguns alimentos, como é o caso das proteínas de trigo (Singh et al., 2016; Park et al., 2017). As suas propriedades funcionais estão relacionadas com os seus diversos constituintes, nomeadamente os compostos fenólicos, os quais apresentam diversas atividades, entre as quais antioxidante, protetora cardiovascular, anti-alérgica, anti-inflamatória, antivírica e antineoplásica (Khan et al., 2010; Park et al., 2017; Capraro et al., 2020). A quinoa é rica em polifenóis, sendo os maioritários os ácidos protocatecuico e ferúlico; dentro dos flavonoides destacam-se a quercetina, rutina e canferol (Alvarez-Jubete et al., 2010; Carciochi et al., 2015; Gordillo-Bastidas et al., 2016; Nickel et al., 2016).

Para além dos compostos fenólicos, a sua capacidade antioxidante também se deve à presença da vitamina E. Esta última, de reconhecido poder antioxidante e protetor das membranas, resiste excepcionalmente bem às altas temperaturas que se utilizam na transformação do grão. Por outro lado, a bioatividade das isoflavonas presentes na quinoa também se encontra descrita como fortemente antioxidante (Escribano et al., 2017). As isoflavonas que se encontram nas sementes da quinoa são a daidzina e a genistina, sendo as suas respetivas agliconas a daidzeína e a genisteína, consideradas fitoestrogénios devido à sua capacidade de se ligarem a recetores de estradiol (Vega-Gálvez et al., 2010; Abderrahim et al., 2015; Ruiz et al., 2017).

Diversos estudos foram realizados para demonstrar os efeitos biológicos que alguns dos compostos da quinoa podem exercer. Num estudo prospetivo e duplamente cego realizado por Carvalho et al. (2014) em mulheres com excesso de peso e na menopausa, avaliou-se o efeito da ingestão de 25 g de flocos de trigo e de 25 g de flocos de quinoa durante 4 semanas. O grupo que consumiu flocos de quinoa demonstrou uma redução significativa dos triglicéridos, uma tendência na redução do colesterol total e de colesterol LDL e um aumento da glutatona.

Num estudo realizado por Alghamdi (2018), 32 machos ratos Wistar foram divididos em quatro grupos diferentes e alimentados de modo diferentes durante 60 dias: o grupo controle negativo (grupo 1) foi alimentado com uma dieta basal; o grupo controle positivo (grupo 2) recebeu a dieta basal + 2 % de colesterol para garantir que os ratos desenvolviam hipercolesterolemia; os grupos experimentais 3 e 4 receberam a dieta acrescida de colesterol, tal como o segundo grupo 2, com um suplemento de 35 % e de 45 %, respetivamente, de quinoa adicionado à dieta. Como resultados, os grupos alimentados

com quinoa demonstraram uma redução significativa de colesterol total e de triglicéridos, um aumento das concentrações plasmáticas de colesterol HDL e uma diminuição no ganho de peso. Mais especificamente, os autores concluíram que uma dieta com 45 % de quinoa reduziu o efeito adverso da hipercolesterolemia. Estes dados corroboram o estudo de Pásko et al. (2010), os quais observaram que animais alimentados com dietas ricas em frutose tiveram aumento nas concentrações de colesterol HDL quando tratados com sementes de quinoa. Segundo Ujiroghene e colaboradores (2020), este aumento pode ser explicado pela presença de ácidos gordos polinsaturados (58,3 %), principalmente o linoleico (cerca de 90 %), nos grãos de quinoa, que têm efeitos protetores em doenças cardiovasculares e melhoram a sensibilidade à insulina.

Jenkins et al. (2008) seguiram, durante 6 meses, 210 pessoas divididas em dois grupos, um com uma dieta rica em cereais com bastante fibra e outro com uma dieta com baixo índice glicémico (onde se incluiu o consumo de quinoa). Observou-se que o grupo com uma dieta com baixo índice glicémico diminuiu a hemoglobina glicosilada A1c (-0,50 %) de um modo estatisticamente significativo. Pineli et al. (2015) concluíram que o leite de quinoa representa uma alternativa aos atuais produtos substitutos do leite, não causando efeitos adversos conhecidos no ser humano e que possui um teor de proteínas aumentado e um baixo índice glicémico.

Zevallos et al. (2014) conduziram um estudo em doentes celíacos que consumiram 50 g/dia de quinoa durante 6 semanas como parte da sua dieta livre de glúten; após esse tempo foram efetuadas biópsias duodenais e retiradas amostras sanguíneas. O consumo de quinoa foi bem tolerado e não houve uma exacerbação da apresentação da doença celíaca. Por outro lado, o estudo também demonstrou uma tendência positiva nos parâmetros histológicos e uma diminuição do colesterol total.

Em suma, a inclusão de quinoa na dieta pode diminuir o stress oxidativo, melhorar o perfil lipídico, ajudar a controlar o peso corporal e os níveis séricos de glicose, bem como prevenir o risco de doença cardiovascular e a diabetes mellitus tipo 2. No entanto, até ao momento, foram realizados poucos estudos com quinoa (ou com compostos à base de quinoa) *in vitro*, *in vivo* ou ensaios clínicos, para ter fortes evidências científicas dos benefícios deste pseudocereal para a saúde humana (Gordillo-Bastidas et al., 2016; Park et al., 2017; Pellegrini et al., 2018; Lim et al., 2020).

2.3 Toxicidade

Antinutrientes são substâncias que interferem na digestibilidade, absorção e uso de nutrientes e não nutrientes, bloqueando as vias metabólicas e diminuindo sua biodisponibilidade (Popova e Mihaylova, 2019). Os antinutrientes são uma classe de compostos presentes numa extensa variedade de alimentos de origem vegetal que, quando consumidos, reduzem valores nutricionais destes últimos, podendo acarretar efeitos prejudiciais à saúde se ingeridos em grandes quantidades (Benevides et al., 2011;

Ekpa e Sani, 2018).

Os principais antinutrientes existentes nas sementes de papoila são o ácido fítico, inibidores da α -amilase e o cianeto (CN^-) (Popova e Mihaylova, 2019). Um inibidor da α -amilase é uma substância que se liga a esta enzima, tornando-a inativa. A função primária dos inibidores de α -amilase é proteger a semente contra microrganismos e pragas. A outra função, que consiste na inibição da α -amilase endógena, sofre algumas falhas ao ser usado como bloqueador de amido, devido à instabilidade deste inibidor, sensível ao calor, nas condições do trato gastrointestinal. Um inibidor da α -amilase tem várias aplicações na indústria alimentar, podendo também ser usado para controlar a diabetes tipo 2, uma vez que reduz os níveis de insulina (Okada et al., 2008; Tysoe et al., 2016). A ingestão de cianeto, proveniente de alimentos ricos em glicosídeos cianogênicos e pouco processados (ou não processados), como sementes, pode originar intoxicações crônicas e agudas. É ainda de referir que o CN^- é um potente inibidor da citocromo oxidase, bloqueando a cadeia transportadora de elétrões, pondo em causa a respiração aeróbica (Naves et al., 2010).

Como já referido, as sementes de papoila, em princípio, não contêm alcaloides do ópio. Contudo, estas podem ficar contaminadas com alcaloides como resultado do ataque de insetos à cápsula ou por contaminação externa durante a colheita, devido a práticas de colheita precárias (Cañavate et al., 2017). O consumo de alimentos contendo sementes de papoila com níveis aumentados de alcaloides do ópio, pode levar à ingestão de quantidades significativas destes mesmos alcaloides, podendo desencadear diversas reações adversas, incluindo efeitos nervosos centrais e periféricos, tais como alteração do estado de consciência, distúrbios respiratórios e efeitos cardiovasculares. Para além disto, o seu consumo pode levar a conteúdos detetáveis de morfina livre no sangue, bem como concentrações mensuráveis na urina, suficientes para interferir no teste de abuso de drogas (Thevis et al., 2003; Montgomery et al., 2019; Eisenreich et al., 2020; Montgomery et al., 2020).

Segundo dados de Knutsen e colaboradores (2018), que receberam os resultados da análise de 1033 amostras de sementes de papoila e alimentos contendo sementes de papoila de quatro países europeus (Alemanha, Hungria, Áustria e Países Baixos), a morfina foi o principal alcaloide detetado nessas amostras. Atualmente, na União Europeia não existe legislação que regulamente a quantidade de alcaloides que podem estar presentes nas sementes de papoila utilizadas na alimentação, embora a Hungria seja o único país com essa regulamentação, sendo os níveis máximos de 30 mg/kg para a morfina, 20 mg/kg para a noscapina, tebaína e codeína, 40 mg/kg para a morfina e noscapina (Knutsen et al., 2018). Segundo Trafkowski et al. (2006) as sementes de papoila (cruas ou processadas) apresentam teores de: 0-450 $\mu\text{g/g}$ de morfina; 0-57 $\mu\text{g/g}$ de codeína; 0,84-230 $\mu\text{g/g}$ de noscapina; 0-41 $\mu\text{g/g}$ de tebaína e 0-67 $\mu\text{g/g}$ de papaverina. As estimativas da exposição alimentar à morfina, através dos alimentos que contêm sementes de papoila, demonstram que a dose aguda de referência pode ser excedida com uma única porção por alguns

consumidores, em especial as crianças, em toda a União Europeia.

Após análise dos vários antinutrientes, diversos estudos sugerem que a lavagem com água corrente, bem como processos de cocção, podem ser os métodos mais recomendáveis para reduzir a quantidade da maioria dos antinutrientes presentes nestas sementes (Silva et al., 2015; Singh et al., 2016; Maradini-Filho et al., 2017). O teor em alcaloides das sementes de papoila e de alimentos que contêm sementes de papoila pode ser reduzido por vários métodos de pré-tratamento e processamento. O processamento de alimentos pode diminuir o teor de alcaloides até cerca de 90 %. Para além da lavagem e da cocção, os métodos mais eficazes incluem tratamentos térmicos, bem como moagem e a combinações destes processos (Knutsen et al., 2018). No que toca a reações alérgicas, os relatos de sensibilidade alérgica tipo I às sementes de papoila são raros. De acordo com a literatura, podem ocorrer reações severas, afetando principalmente pessoas com alergia a pólenes ou nozes (Keskin e Sekerel, 2006; Devreaux et al., 2018; Spyres et al., 2018).

Por outro lado, nas sementes de quinoa, os antinutrientes mais relevantes são as saponinas, o ácido fítico, os oxalatos, os inibidores de proteases, os taninos e os nitratos. Estas substâncias encontram-se presentes em maior concentração nas camadas externas do grão (Borges et al., 2010; Lin et al., 2019; Lim et al., 2020).

A quinoa contém saponinas nas camadas mais externas do grão, que lhe confere um sabor amargo e, quando consumidas em grandes quantidades, podem causar irritação gástrica. O conteúdo em saponinas pode variar entre 0,1 % e 5 %, relativamente à massa do grão. Contudo, para a remoção das saponinas sem qualquer modificação significativa no aporte nutricional da quinoa, basta lavar o grão com água fria antes de cozinhar, devido à alta solubilidade destes compostos neste solvente. De facto, a presença de compostos amargos, tais como as saponinas, afeta fortemente a aceitação da quinoa. Logo, o consumo deste grão como um valioso ingrediente nutritivo, deve ter em consideração este aspeto (Brady et al., 2007; Suárez-Estrella et al., 2018).

O oxalato também já foi descrito nas sementes de quinoa. O oxalato é uma substância tóxica e representa riscos para a saúde. É frequentemente encontrado em vegetais como espinafre, beterraba, acelga, ruibarbo, tomate, nozes e cacau (Siener et al., 2006; Kaur e Intelli, 2016). Não pode ser metabolizado pelos humanos, sendo excretado na urina. A elevada ingestão de oxalato na dieta influencia a absorção de minerais e de oligoelementos e desempenha um papel-chave na hiperoxalúria, fator de risco para a formação de cálculos de oxalato de cálcio nos rins, devido à capacidade do oxalato para formar complexos insolúveis com catiões divalentes (Jancurová et al., 2009; Kaur e Intelli, 2016). Outro dos antinutrientes mais comuns é o ácido fítico. Trata-se de um ácido cíclico saturado e é a principal forma de armazenamento de fósforo em muitos tecidos vegetais. O ácido fítico liga-se a diversos minerais, tornando-os assim indisponíveis para absorção e consequente metabolização (Gupta et al., 2015; Mohyuddin et al., 2019).

3 | CONCLUSÃO

A procura por uma vida mais saudável, por alimentos nutricionais e economicamente viáveis tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas.

Os inúmeros estudos e pesquisas realizadas demonstraram uma relação direta entre uma má alimentação e o aparecimento de determinadas patologias, tendo despertado, a nível mundial, uma consciencialização para a importância de seguir uma dieta alimentar saudável.

Para potencializar os efeitos benéficos de uma dieta alimentar, melhorando a saúde, acabaram por surgir os alimentos funcionais, que, embora não curem, apresentam componentes ativos capazes de prevenir ou diminuir o risco de algumas patologias, como é o caso da obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes.

É importante lembrar que as sementes devem fazer parte de uma alimentação nutricional completa, variada e equilibrada, para que seja possível aproveitar os seus benefícios. A adoção de hábitos de vida saudáveis e equilibrados devem ser a base de qualquer processo de emagrecimento, prevenção de doenças e melhoria de qualidade de vida.

As sementes de papoila e de quinoa têm benefícios potenciais para a saúde e valor nutricional excepcional, salientando-se a alta concentração em ácidos gordos insaturados, proteínas, minerais, vitaminas e fibras. Como propriedades biológicas destas sementes, são de referir a atividade antioxidante, protetora cardiovascular, antibacteriana, antineoplásica, entre outras. É ainda de acrescentar que são sementes que, pela sua versatilidade, podem ser facilmente incorporadas na alimentação atual.

REFERÊNCIAS

ABDERRAHIM, F., HUANATICO, E., SEGURA, R., ARRIBAS, S., GONZALEZ, M.C., CONDEZO-HOYOS, L. **Physical features, phenolic compounds, betalains and total antioxidant capacity of colored quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.) from Peruvian Altiplano.** Food Chemistry, v.183, p.83-90, Sept. 2015

ADAY, S., ADAY, M.S. **Impact of COVID-19 on the food supply chain.** Food Quality and Safety, v.4, p.167-180, Aug. 2020

AKSOYLU, Z., ÇAĞINDI, O., KÖSE, E. **Effects of blueberry, grape seed powder and poppy seed incorporation on physicochemical and sensory properties of biscuit.** Journal of Food Quality, v.38, n.3, p.164-174, Mar. 2015

ALBUQUERQUE, T.G., OLIVEIRA, M.B., COSTA, H.S. **Edible seeds: fatty acids composition and potential health impact.** Boletim Epidemiológico, v.5, n.8, p.12-15, 2016. Disponível em: www2.insa.pt/sites/INSA/Portugues/PublicacoesRepositorio/Paginas/PublicacoesPeriodicas.aspx. Acesso em: 14 setembro 2020

ALGHAMDI, E.S. **Protective effect of quinoa (*Chenopodium quinoa* willd.) seeds against hypercholesterolemia in male rats.** Pharmacophore, v.9, n.6, p.11-21, Dec. 2018

ALTUNTAS, E.A., NANELI, I., SAKIN, M.A. **Some selected engineering properties of seven genotypes in quinoa seeds.** *Advances in Agricultural Science*, v.6, n.2, p.36-49, Apr.2018

ALUWI, N.A., MURPHY, K.M., GANJYAL, G.M. **Physicochemical characterization of different varieties of quinoa.** *Cereal Chemistry*, v.94, n.5, p.847-856, June 2017

ALVAREZ-JUBETE, L., WIJNGAARD, H., ARENDT, E.K., GALLAGHER, E. **Polyphenol composition and in vitro antioxidant activity of amaranth, quinoa buckwheat and wheat as affected by sprouting and baking.** *Food Chemistry*, v.119, n.2, p.70-778, Mar. 2010

ANJO, D.C. **Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular.** *Jornal Vascular Brasileiro*, v.3, n.2, p.145-154, jun. 2004

BAZILE, D.; BERTERO, H.; NIETO, C. **La quinoa en Chile.** Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013. FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia), 2014

BAZILE, D., JACOBSEN, S.-E., VERNIAU, A. **The global expansion of quinoa: trends and limits.** *Frontiers in Plant Science*, v.7, n.622, p.1-6, May 2016

BENEVIDES, J., SOUZA, M., SOUZA, R., LOPES, M. **Fatores antinutricionais em alimentos: Revisão.** *Segurança Alimentar e Nutricional*, v.18, n. 2, p.62-79, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20396/san.v18i2.8634679>. Acesso em: 23 setembro 2020

BERDANIER, C.D.; DWYER, J.; HEBER, D. **Handbook of Nutrition and Food.** 3th ed. CRC Press, 2013, 1136 p. ISBN: 9781466505711

BERNAUD, F.S.R., RODRIGUES, T. C. **Fibra alimentar - Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo.** *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, v. 57, n.6, p.397-405, Aug. 2013.

BLAND, J.S.; LEVIN, B.; COSTARELLA, L. **Clinical nutrition: a functional approach.** 2nd ed. Gig Harbor, WA: The Institute for Functional Medicine, 2004. ISBN: 978-0977371327

BORGES, J.T., BONOMO, R., PAULA, C., OLIVEIRA, L., CESÁRIO, M. C. **Características físico-químicas, nutricionais e formas de consumo da Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.).** *Temas Agrários*, v.15, n.1, p.9-23, jun. 2010

BOZAN, B., TEMELLI, F. **Chemical composition and oxidative stability of flax, safflower and poppy seed and seed oils.** *Bioresource of Technology*, v.99, n.14, p.6354-6359, Oct. 2008

BRADY, K., HO, C., ROSEN, R., SANG, S., KARWE, M. **Effects of processing on the nutraceutical profile of quinoa.** *Food Chemistry*, v.100, p.1209-1216, Dec. 2007

CABRAL, C., PITA, J.R. **A evolução das formas farmacêuticas.** Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS 20), jul-nov 2015. Disponível em: http://www.uc.pt/ffuc/patrimonio_historico_farmaceutico/publicacoes/catalogosdeexposicoes/catalogo_2exp.pdf. Acesso em: 20 outubro 2020

CAÑAVATE, J.L., PÉREZ, G., CABALLERO, A., MARÍ, J., RODRÍGUEZ, R. **Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition (AECOSAN) in relation to the assessment of the exposure of the Spanish population to morphine resulting from the consumption of poppy seeds.** Comité Científico de la AECOSAN, May 2017. Disponível em: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_cc_ingles/POPPY_SEEDS.pdf. Acesso em: 14 setembro 2020

CAPRARO, J., DE BENEDETTI, S., DIO, M., BONA, E., ABATE, A., CORSETTO, P., SCARAFONI, A. **Characterization of Chenopodin Isoforms from Quinoa Seeds and Assessment of Their Potential Anti-Inflammatory Activity in Caco-2 Cells.** *Biomolecules*, v.10, n.5, p.795-810, May 2020

CARCIOCHI, R.A., MANRIQUE, G.D., DIMITROV, K. **Optimization of antioxidant phenolic compounds extraction from quinoa (*Chenopodium quinoa*) seeds.** *Journal of Food Science and Technology*, v.52, n.7, p.4396-4404, July 2015

CARVALHO, F.G., OVÍDIO, P., PADOVAN, G., JORDÃO JUNIOR, A., MARCHINI, J., NAVARRO, A.M. **Metabolic parameters of postmenopausal women after quinoa or corn flakes intake a prospective and double blind study.** *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, v.65, n.3, p.380-385, Dec. 2013

CHAUDHRY, N.M.A., TARIQ, P. **In vitro antibacterial activities of Kalonji, Cumin and Poppy seed.** *Pakistan Journal of Botany*, v. 40, n.1, p.461-467, 2008. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5c42/98060c20e828c0e0a2eb652ff58ee5c88cda.pdf>. Acesso em: 8 novembro 2020

COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes.** *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v.41, n.1, p.87-98, jan.-mar. 2005

DA COSTA, J.P. **A current look at nutraceuticals - Key concepts and future prospects.** *Trends in Food Science and Technology*, v. 62, p. 68-78, Apr. 2017

DALIU, P., SANTINI, A., NOVELLINO, E. **From pharmaceuticals to nutraceuticals: Bridging disease prevention and management.** *Expert Review of Clinical Pharmacology*, v.12, n.1, p.1-7, Jan. 2019

DEVEREAUX, A., MERCER, S., CUNNINGHAM, C. **Dark classics in chemical neuroscience: morphine.** *ACS Chem Neuroscience*, v.9, n.10, p.2395-2407, Oct. 2018

DIAZ, L., FERNANDEZ-RUIZ, V., CÂMARA, M. **The frontier between nutrition and pharma: The international regulatory framework of functional foods, food supplements and nutraceuticals.** *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v.60, n.10, p.1738-1746, Mar. 2019

DUARTE, D.F. **Opium and Opioids: A Brief History.** *Revista Brasileira Anestesiologia*, v. 55, n.1, p.135 – 146, Feb. 2005

EISENREICH, A., SACHSE, B., GÜRTLER, R., DUSEMUND, B., LINDTNER, O., SCHÄFER, B. **What do we know about health risks related to thebaine in food?** *Food Chemistry*, v.309, e25564, Mar. 2020

EKPA, E., SANI, D. **Phytochemical and anti-nutritional studies on some commonly consumed fruits in Ilokoja, Kogi state of Nigeria.** *General Medicine*, v.2, n.3, p.1-5, May 2018

ESCRIBANO, J., CABANES, J., JIMÉNEZ-ATIÉNZAR, M., IBAÑEZ-TREMOLADA, M., GÓMEZ-PANDO, L.R., GARCÍA-CARMONA, F., GANDÍA-HERRERO, F. **Characterization of betalains, saponins and antioxidant power in differently colored quinoa (*Chenopodium quinoa*) varieties.** Food Chemistry, v.234, p.285-294, Nov. 2017

FAO. **Quinoa - nutritional value.** International year of quinoa 2013, 2013. Disponível em: http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/en/?no_mobile=1. Acesso em: 7 setembro 2020

FAOSTAT. **Quinoa.** Food and Agriculture Organization, 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/quinoa/en/>. Acesso em: 7 setembro 2020

FOTSCHKI, B., OPYD, P., JUŚKIEWICZ, J., WICZKOWSKI, W., JURGOŃSKI, A. **Comparative effects of dietary hemp and poppy seed oil on lipid metabolism and the antioxidant status in lean and obese Zucker rats.** Molecules, v.25, n.12, 2921, June 2020

GHAFOOR, K., ÖZCAN, M.M., AL-JUHAIMI, F., BABIKER, E.E., FADIMU, G.J. **Changes in quality, bioactive compounds, fatty acids, tocopherols, and phenolic composition in oven- and microwaveroasted poppy seeds and oil.** LWT- Food Science and Technology, v. 99, p.490-496, Jan. 2019

GÖK, V. **Effect of Replacing Beef Fat with Poppy Seed Oil on Quality of Turkish Sucuk.** Korean Journal for Food Science Animal of Resources, v.35, n.2, p.240–247, Apr. 2015

GORDILLO-BASTIDAS, E., DIAZ-RIZZOLO, D.A., ROURA, E., MASSANÉS, T., GOMIS, R. **Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), from nutritional value to potential health benefits: An integrative review.** Journal of Nutrition & Food Sciences, v.6, n.3, 1000497, Apr. 2016

GORINSTEIN, S., LOJEK, A., ČÍŽ, M., PAWELZIK, E., DELGADO-LICON, E., MEDINA, O., MORENO, M., SALAS, I., GOSHEV, I. **Comparison of composition and antioxidant capacity of some cereals and pseudocereals.** International Journal of Food Science and Technology, v.43, n.4, p.629-637, Jan. 2008

GRAF, B. L., ROJAS-SILVA, P., ROJO, L.E., DELATORRE-HERRERA, J., BALDEÓN, M.E., RASKIN, I. **Innovations in health value and functional food development of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.).** Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v.14, n.4, p.431-445, July 2015

GUPTA, R.K., GANGOLIYA, S., SINGH, N. **Reduction of phytic acid and enhancement of bioavailable micronutrients in food grains.** Journal of Food Science and Technology, v.52, n.2, p.676-684, Feb. 2015

GUTIÉRREZ, C., RUBILAR, M., JARA, C., VERDUGO, M., SINEIRO, J., SHENE, C. **Flaxseed and flaxseed cake as a source of compounds for food industry.** Journal of Plant Nutrition and Soil Science, v.10, n.4, p.454-463, 2010. Disponível em: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-95162010000200006&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 10 setembro 2020

HABER, I., PERGOLIZZI, J., LEQUANG, J.A. **Poppy seed tea: A short review and case study.** Pain and Therapy, v.8, n.1, p.151-155, June 2019

HIGASHI, S., SHIMIZU, M., NAKASHIMA, T., IWATA, K., UCHIYAMA, F., TATENO, S., TAMURA, S., SETOGUCHI, T. **Arterial-injection chemotherapy for hepatocellular carcinoma using monodispersed poppy-seed oil microdroplets containing fine aqueous vesicles of epirubicin. Initial medical application of a membrane-emulsification technique.** *Cancer*, v.75, n.6, p.1245-1254, Mar. 1995

JACOBSEN, S.-E. **The scope for adaptation of quinoa in Northern Latitudes of Europe.** *Journal of Agronomy and Crop Science*, v.203, n.3, p.603-613, Aug. 2017

JANCUROVÁ, M., MINAROVIČOVÁ, L., DANDÁR, A. **Quinoa - a review.** *Czech Journal Food Science*, v.27, n.2, p.71-79, Mar. 2009

JENKINS, D.J., KENDALL, C., MCKEOWN-EYSSEN, G., JOSSE, R., SILVERBERG, J., BOOTH, G., VIDGEN, E., JOSSE, A., NGUYEN, T., CORRIGAN, S., BANACH, M., ARES, S., MITCHELL, S., EMAM, A., AUGUSTIN, L., PARKER, T., LEITER, L. **Effect of a low-glycemic index or a high-cereal fiber diet on type 2 diabetes: a randomized trial.** *The JAMA Network*, v.300, n.23, p.2742-2753, Dec. 2008

KAUR K, INTELLI B. **Quinoa beverages: formulation, processing and potential health benefits.** *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases*, v.23, n.2, p.215-225, June 2016

KESKIN, O., SEKEREL, B. **Poppy Seed Allergy: A case report and review of the literatura.** *Allergy and Asthma Proceedings*, v.27, n.4, p.396-398, July 2006

KHAN, N., ADHAMI, V.M., MUKHTAR, H. **Apoptosis by dietary agents for prevention and treatment of prostate cancer.** *Endocrine Related Cancer*, v.17, n.1, p.39-52, Jan. 2010

KNUTSEN, H.K., ALEXANDER, J., BARREGÅRD, L., BIGNAMI, M., BRÜSCHWEILER, B., CECCATELLI, S., COTTRILL, B., DINOVI, M., EDLER, L. **Update of the scientific opinion on opium alkaloids in poppy seeds.** *EFSA Journal*, v.16, n.5, e05243, May 2018

KOSTENKO, E., BUTENKO, E., GOLUBEVA, M., ARSENEVA, L. **Determining the microelement composition of poppy seeds using solidphase spectrophotometry method.** *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, v.2, n.11, p.23-28, 2018. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/364e/2c96838c572d72a3bdcb5fbae5c6288a356e.pdf?_ga=2.205260242.352341511.1618614271-1432732867.1612012731. Acesso em: 3 novembro 2020

KURIAN, A. Health benefits of herbs and spices. *In: Peter, K.V. (Ed.). Handbook of Herbs and Spices - Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.* Elsevier, 2012. pp 72-88

LAINER, J., DAWID, C., DUNKEL, A., GLASER, P., WITTL, S., HOFMANN, T. **Characterization of bitter-tasting oxylipins in poppy seeds (*Papaver somniferum* L.).** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.68, n.38, p.10361-10373, Jan. 2020

LAMOTHE, L.M., SRICHUWONG, S., REUHS, B., HAMAKER, B. **Quinoa (*Chenopodium quinoa* W.) and amaranth (*Amaranthus caudatus* L.) provide dietary fibres high in pectic substances and xyloglucans.** *Food Chemistry*, v.167, n.15, p.490-496, Jan. 2015

LEE, D., HWANG, W., ARTAN, M., JEONG, D., LEE, S. **Effects of nutritional components on aging.** *Aging Cell*, v.14, n.1, p.8-16, Feb. 2015

LEÓN, A.E.; ROSELL, C.M., et al. **De tales harinas, tales panes: Granos, Harinas Y Productos De Panificación En Iberoamérica**. 1a ed. Córdoba, Diital CSIC, 2007. ISBN: 9789871311071. Disponível em: <https://digital.csic.es/bitstream/10261/17118/1/libro%20panificacion-2007.pdf>. Acesso em: 27 novembro 2020

LIM, J.G., PARK, H.M., YOON, K.S. **Analysis of saponin composition and comparison of the antioxidant activity of various parts of the quinoa plant (Chenopodium quinoa Willd.)**. Food Science & Nutrition, v.8, n.1, p.694-702, Jan. 2020

LIN, M., HAN, P., LI, Y., WANG, W., LAI, D., ZHOU, L. **Quinoa secondary metabolites and their biological activities or functions**. Molecules, v.24, n.13, 2512, July 2019

LOPEZ, P., PEREBOOM-DE FAUW, D.H., MULDER, P.J., SPANJER, M., DE STOPPELAAR, J., MOL, H.G.J., DE NIJS, M. **Straightforward analytical method to determine opium alkaloids in poppy seeds and bakery products**. Food Chemistry, v.242, p.443-450, Mar. 2018

MADL, T., STERK, H., MITTELBAACH, M., RECHBERGER, G. **Tandem mass spectrometric analysis of a complex triterpene saponin mixture of Chenopodium quinoa**. Journal Of the American Society For Mass Spectrometry, v.17, n.6, p.795-806, Apr. 2006

MAEDA-YAMAMOTO, M. **Development of functional agricultural products and use of a new health claim system in Japan**. Trends in Food Science & Technology, v.69 (Part B), p.324-332, Nov. 2017

MARADINI-FILHO, A.M., PIROZI, M., BORGES, J., PINHEIRO-SANT'ANA, H. **Quinoa: nutritional, functional, and antinutritional aspects**. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v.57, n.8, p.1618-1630, May 2017

MARTINS, F., PINHO, O., FERREIRA, I. **Alimentos Funcionais: conceitos, definições, aplicações e legislação**. Revista Sociedade Portuguesa de Ciências da Nutrição e Alimentação - Alimentação Humana, v.10, n.2, p.67-78, 2004. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10216/52634>. Acesso em: 10 outubro 2020

MEDAWAR, E., HUHN, S., VILLRINGER, A., WITTE, A.V. **The effects of plant-based diets on the body and the brain: a systematic review**. Translation Psychiatry, 9, article 226, Sept. 2019

MEDEIROS-NETO, G., RUBIO, I.G.S. Iodized Oil. In: Jameson, J.L., De Groot, L. (Eds) **Endocrinology: Adult and Pediatric**. 7th ed. Elsevier, 2016. ISBN: 9780323189071

MENRAD, K. **Market and marketing of functional food in Europe**. Journal of Food Engineering, v.56, n.2-3, p.181-188, Feb. 2003

MIRANDA, M.A, VEGA-GÁLVEZ, A., QUISPE-FUENTES, I., RODRÍGUEZ, M., MAUREIRA, H., MARTÍNEZ, E. **Nutritional aspects of six quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) ecotypes from three geographical areas of Chile**. Chilean Journal of Agricultural Research, v. 72, n.2, p.175-181, May 2012

MOHYUDDIN, S.G., RIAZ, A., QAMAR, A., ALI, S.H., HU, C., WU, L., YU, T., JU, X.H. **Quinoa is beneficial to the comprehensive nutritional value of potential health**. Pakistan Journal of Science, v.71, n.2, p.69-74, June 2019

- MOLLET, B., ROWLAND, I. **Functional foods: at the frontier between food and pharma.** Current Opinion Biotechnology, v.13, n.5, p.483-485, Oct. 2002
- MONAGHAN, D., PECKLER, B. **Parenteral poppy seed tea packs a powerful punch.** New Zealand Medical Journal, v.126, n.1387, p.175-178, Dec. 2013
- MONTGOMERY, M.T., CONLAN, X.A., BARNETT, N.W., THEAKSTONE, A.G., QUAYLE, K., SMITH, Z.M. **Determination of morphine in culinary poppy seed tea extractions using high performance liquid chromatography with chemiluminescence detection.** Australian Journal of Forensic Sciences, v.51, n.1, p.S225-S228, Jan. 2019
- MONTGOMERY, M.T., CONLAN, X.A., THEAKSTONE, A.G., PURCELL, S.D., BARNETT, N.W., SMITH, Z.M. **Extraction and determination of morphine present on the surface of australian food grade poppy seeds using acidic potassium permanganate chemiluminescence detection.** Food Analytical Methods, v.13, p.1159-1165, Mar. 2020
- NASTASE, A.F., ANAND, J., BENDER, A., MONTGOMERY, D., GRIGGS, N., FERNANDEZ, T., JUTKIEWICZ, E., TRAYNOR, J., MOSBERG, H. **Dual pharmacophores explored via structure-activity relationship (SAR) matrix: insights into potent, bifunctional opioid ligand design.** Journal of Medicinal Chemistry, v.62, n.8, p.4193-4203, Apr. 2019
- NAVES, L.P., CORRÊA, A.D., DOS SANTOS, C.D., DE ABREU, C.M.P. **Componentes antinutricionais e digestibilidade proteica em sementes de abóbora (Cucurbita maxima) submetidas a diferentes processamentos.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.30 (Supl.1), p.180-184, maio 2010
- NAVRUZ, V., SANLIER N. **Nutritional and health benefits of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.).** Journal of Cereal Science, v.69, p.371-376, May 2016
- NICKEL, J., SPANIER, L.P., BOTELHO, F.T., GULARTE, M.A., HELBIG, E. **Effect of different types of processing on the total phenolic compound content, antioxidant capacity, and saponin content of Chenopodium quinoa Willd grains.** Food Chemistry, v. 209, p.139-143, Oct. 2016
- OKADA, Y., IIMURE, T., TAKOI, K., KANEKO, T., KIHARA, M., HAYASHI, K., ITO, K., SATO, K., TAKEDA, K. **The influence of barley malt protein modification on beer foam stability and their relationship to the barley dimeric α -amylase inhibitor-I (BDAl-I) as a possible foam promoting protein.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.56, n.4, p.1458-1464, Feb. 2008
- OLLIFF, J., RILEY, P. Non-water-soluble iodinated contrast agents. *In:* Aronson, J. (Ed.). **Side Effects of Drugs Annual 34.** Elsevier, 2012. ISBN 13: 978-0-444-59499-0
- PAGAMUNICI, L.M., SOUZA, A., GOHARA, A., SILVESTRE, A., VISENTAINER, J., SOUZA, N., GOMES, S., MATSUSHITA, M. **Multivariate Study and regression Analysis of gluten-free granola.** Food Science and Technology, v.34, n.1, p.127-134, Feb. 2014
- PALOMBINI, S.V., CLAUS, T., MARUYAMA, S., GOHARA, A., SOUZA, A., PEREIRA, A., SOUZA, N., VISENTAINER, J., GOMES, S., MATSUSHITA, M. **Evaluation of nutritional compounds in new amaranth and quinoa cultivars.** Food Science and Technology, v.33, n.2, p.339-344, June 2013

PARK, J.H., LEE, Y.J., KIM, Y.H., YOON, K.S. **Antioxidant and antimicrobial activities of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) seeds cultivated in Korea.** Preventive Nutrition and Food Science, v.22, n.3, p.195-202, Sept. 2017

PÁSKO, P., BARTON, H., ZAGRODZKI, P., IZEWSKA, A., KROSNIAK, M., GAWLIK, M., GAWLIK, M., GORINSTEIN, S. **Effect of diet supplemented with quinoa seeds on oxidative status in plasma and selected tissues of high fructose-fed rats.** Plants Foods for Human Nutrition, v.65, n.2, p.146-151, Apr. 2010

PELLEGRINI, M., LUCAS-GONZALES, R., RICCI, A., FONTECHA, J., FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J., PÉREZ-ÁLVAREZ, J., VIUDA-MARTOS, M. **Chemical, fatty acid, polyphenolic profile, techno-functional and antioxidant properties of flours obtained from quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) seeds.** Industrial Crops & Products, v.111, p.38-46, Jan. 2018

PINELI, L., BOTELHO, R.B.A., ZANDONADI, R.P., SOLORZANO, J.L., OLIVEIRA, G.T., REIS, C., TEIXEIRA, D. **Low glycemic index and increased protein content in a novel quinoa milk.** Food Science and Technology, v.63, n.2, p.1261-1267, Oct. 2015

POPOVA, A., MIHAYLOVA, D. **Antinutrients in Plant-based Foods: A Review.** The Open Biotechnology Journal, v.13, 68-76, June 2019

RAHIMI, A., ARSLAN, N., REZAEIEH, K., GURBUZ, B. **Variation in fatty acid composition of registered poppy (*Papaver sumniferum* L.) seed in Turkey.** European Online Journal of Natural and Social Sciences, v.9, n.3, p.22-25, June 2011

RAUT, J.S., KARUPPAYIL, S.M. **A status review on the medicinal properties of essential oils.** Industrial Crops and Products, v.62, p.250-264, Sept. 2014

REGUERA, M., CONESA, C.M., GIL-GÓMEZ, A., HAROS, C.M., PÉREZ-CASAS, M.A., BRIONES-LABARCA, V., BOLAÑOS, L., BONILLA, I., ÁLVAREZ, R., PINTO, K., MUJICA, A., BASCUÑÁN-GODOY, L. **The impact of different agroecological conditions on the nutritional composition of quinoa seeds.** PeerJ, v.14, n.6, e4442, Mar. 2018

REN, G., ZHU, Y., SHI, Z., LI, J. **Detection of lunasin in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) and the in vitro evaluation of its antioxidant and anti-inflammatory activities.** Journal of the Science of Food and Agriculture, v.97, n.12, p.4110-4116, Sept. 2017

REPO-CARRASCO-VALENCIA, R., HELLSTRÖM, J., PIHLAVA, J., MATTILA, P. **Flavonoids and other phenolic compounds in Andean indigenous grains: Quinoa (*Chenopodium quinoa*), kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*) and kiwicha (*Amaranthus caudatus*).** Food Chemistry, v.120, n.1, p.128-133, May 2010

REYES-DÍAZ, A., DEL-TORO-SÁNCHEZ, C., RODRÍGUEZ-FIGUEROA, J., VALDÉZ-HURTADO, S., WONG-CORRAL, F., BORBOA-FLORES, J., GONZÁLEZ-OSUNA, M., PEREZ-PEREZ, L., GONZÁLEZ-VEGA, R. **Legume proteins as a promising source of anti-inflammatory peptides.** Current Protein and Peptide Science, v.20, n.12, p.1204-1217, Dec. 2019

RIBEIRO, P., ANDRADE, P., HERMSDORFF, H., DOS SANTOS, C., COTTA, R., ESTANISLAU, J., CAMPOS, A., ROSA, C. **Dietary non-nutrients in the prevention of non-communicable diseases: Potentially related mechanisms.** Nutrition, v.66, p.22-28, Oct. 2019

ROMERO-CORTES, T., LOPEZ-PEREZ, P., TOLEDO, A., PEREZ-ESPANA, V., APARICIO-BURGOS, J., CUERVO-PARRA, J.A. **Nutrigenomics and Nutrigenetics in Functional Foods**. International Journal of Bio-resource and Stress Management, v.9, n.6, p.661-672, Nov. 2018

RUIZ, K.B., KHAKIMOV, B., ENGELSEN, S.B., BAK, S., BIONDI, S., JACOBSEN, S.E. **Quinoa seed coats as an expanding and sustainable source of bioactive compounds: An investigation of genotypic diversity in saponin profiles**. Industrial Crops and Products, v.104, p.156-163, Oct. 2017

SANTINI, A., NOVELLINO, E. **Nutraceuticals: Shedding light on the grey area between pharmaceuticals and food**. Expert Review of Clinical Pharmacology, v.11, n.6, p.545-547, June 2018

SANTINI, A., TENORE, G., NOVELLINO, E. **Nutraceuticals: A paradigm of proactive medicine**. European Journal of Pharmaceutical Sciences, v.96, p.53-61, Jan. 2017

SATURNI, L., FERRETTI, G., BACCHETTI T. **The gluten-free diet: safety and nutritional quality**. Nutrients, v.2, n.1, p.16-34, Jan. 2010

SHETGE, S.A., DZAKOVICH, M.P., COOPERSTONE, J.L., KLEINMEIER, D., REDAN, B.W. **Concentrations of the opium alkaloids morphine, codeine, and thebaine in poppy seeds are reduced after thermal and washing treatments but are not affected when incorporated in a model baked product**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.68, n.18, p.5241-5248, May 2020

SIENER, R., HÖNOW, R., SEIDLER, A., VOSS, S., HESSE, A. **Oxalate contents of species of Polygonaceae, Amaranthaceae and Chenopodiaceae families**. Food Chemistry, v.98, n.2, p.220-224, Dec. 2006

SILVA, J.A., POMPEU, A., COSTA, O., GONÇALVES, D., SPEHAR, C., MARANGONI, S., GRANJEIRO P. **The Importance of heat against antinutritional factors from Chenopodium quinoa seeds**. Food Science and Technology, v.35, n.1, p.74-82, Mar. 2015

SINGH, S., SINGH, R., SINGH KV. **Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.), functional superfood for today's world: a review**. World Scientific News, v.58, p.84-96, Oct. 2016

SKOPIKOVA, M., HASHIMOTO, M., RICHOMME, P., SCHINKOVIT, A. **Matrix-free laser desorption ionization mass spectrometry as an efficient tool for the rapid detection of opiates in crude extracts of Papaver somniferum**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.68, n.3, p.884-891, Jan. 2020

SOUSA, C., MOUTINHO, C., VINHA, A.F., MATOS, C. **Trace minerals in human health: iron, zinc, copper, manganese and fluorine**. International Journal of Social Research Methodology - Human, v.13, n.3, p.57-80, Sept. 2019

SOUZA, N., BAPTISTELLA, A., PASCHOAL, V., NAVES, A., MASSUNAGA, N., CARNAUBA, R., HUBSCHER, G. **Nutrição funcional: princípios e aplicação na prática clínica**. Acta Portuguesa de Nutrição, v.6, p.34-39, Dez. 2016

SPYRES, M.B., VAN WIJK, X.R., LAPOINT, J., LEVINE, M. **Two cases of severe opiate toxicity after ingestion of poppy seed tea**. Toxicology. Communications, v.2, p.102-104, Nov. 2018

- SUÁREZ-ESTRELLA, D., TORRI, L., PAGANI, M., MARTI, A. **Quinoa bitterness: causes and solutions for improving product acceptability.** Journal of the Science of Food and Agriculture, v.98, n.11, p.4033-4041, Aug. 2018
- TANG, Y., LI, X., ZHANG, B., CHEN, P.X., LIU, R., TSAO, R. **Characterisation of phenolics, betanins and antioxidant activities in seeds of three Chenopodium quinoa Willd. genotypes.** Food Chemistry, v.166, p.380-388, Jan. 2015
- TANG, Y., TSAO, R. **Phytochemicals in quinoa and amaranth grains and their antioxidant, anti-inflammatory, and potential health beneficial effects: A review.** Molecular Nutrition & Food Research, v.61, n.7, e1600767, July 2017
- THEVIS, M., OPFERMANN, G., SCHIINZER, W. **Urinary concentrations of morphine and codeine after consumption of poppy seeds.** Journal of Analytical Toxicology, v.27, p.53-56, Jan.-Feb. 2003
- TRAFKOWSKI, J., MADEA, B., MUSSHOFF, F. **The significance of putative urinary markers of illicit heroin use after consumption of poppy seed products.** Therapeutic Drug Monitoring, v.28, n.4, 552-558, Aug. 2006
- TYSOE, C., WILLIAMS, L.K., KEYZERS, R., NGUYEN, N.T., TARLING, C., WICKI, J., GODDARD-BORGER, E.D., AGUDA, A.H., PERRY, S., FOSTER, L.J., ANDERSEN, R.J., BRAYER, G.D., WITHERS, S.G. **Potent human α -amylase inhibition by the β -defensin-like protein helianthamide.** ACS Central Science, v.2, n.3, p.154-161, Feb. 2016
- UEMURA, T., TAKAHASHI, N., GOTO, S., LIN, S., UEMURA, T., YU, R., KAWADA, T. **Functional food targeting the regulation of obesity-induced inflammatory responses and pathologies.** Mediators of Inflammation, 2010, v. 2010, 367838, May 2010
- UJIROGHENE, O., LIU, L., ZHANG, S., JING, L., LIU, L., PANG, X., JIAPING, L. **Bioactive assessment of the antioxidative and antidiabetic activities of oleanane triterpenoid isolates of sprouted quinoa yoghurt beverages and their anti-angiogenic effects on HUVECs line.** Journal of Functional Foods, v.66, 103779, Mar. 2020
- USDA. **Agricultural Statistics Annual.** National Agricultural Statistics Service Information, 2017. Disponível em: https://www.nass.usda.gov/Publications/Ag_Statistics/2017/index.php. Acesso em: 30 março 2019
- VEGA-GÁLVEZ, A., MIRANDA, M., VERGARA, J., URIBE, E., PUENTE, L., MARTÍNEZ, E. **Nutrition facts and functional potential of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.), an ancient Andean grain. A review.** Journal of the Science of Food and Agriculture, v.90, n.15, p. 2541-2547, Dec. 2010
- VIEIRA, E.C. **Alimentos funcionais: [revisão] / Functional foods: [review].** Revista Médica de Minas Gerais, v.13, n.4, p.260-262, out.-dez. 2003. Disponível em: rmmg.org/artigo/detalhes/1532. Acesso em: 13 abril 2021
- VIEIRA, A.C.P., CORNÉLIO, A., SALGADO, J. **Alimentos funcionais: aspectos relevantes para o consumidor.** Jul 2006. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/8702/alimentos-funcionais>. Acesso em: 13 abril 2021

ZAFAR, M., PING, Q. **Consumers' attitude and preferences of functional food: a qualitative case study.** Pakistan Journal of Agricultural Sciences, v.57, n.1, p.9-16, 2020. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/globalhealth/abstract/20193511897>. Acesso em: 13 abril 2021

ZEYNEP, A., ÖZLEM, C., ERGUN, K. **Effects of blueberry, grape seed powder and poppy seed incorporation on physicochemical and sensory properties of biscuit.** Journal of Food Quality, v.38, n.3, p.164-174, Mar. 2015

ZEVALLOS, V.F., HERENCIA, I.L., CHANG, F., DONNELLY, S., ELLIS, H., CICLITIRA, P. **Gastrointestinal effects of eating quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) in celiac patients.** The American Journal of Gastroenterology, v.109, n.2, p.270-278, Feb. 2014

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptabilidade 100

Adequação nutricional 13, 183, 185

Alimentação 9, 13, 9, 10, 11, 22, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 78, 83, 117, 125, 130, 142, 156, 159, 160, 165, 172, 176, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205

Alimentação saudável 10, 72, 176, 181, 183, 194

Alimentos Funcionais 64, 66, 78, 79, 83, 87

Alimentos para animais de estimação 142, 143

Alimentos saudáveis 130, 173, 175, 176, 183

Araçá Amarelo 12, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Artemia salina 118, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127

Avaliação Sensorial 129, 132, 138

B

Bebidas Lácteas 1, 6

Benefícios 25, 54, 65, 66, 68, 70, 75, 78, 110, 165, 178, 194

C

Cará Gigante 90

Carica papaya 100, 101

Compostos bioativos 69, 74

Conservação de alimentos 26, 90

Contaminação 11, 36, 76, 129, 143, 164, 166, 167, 168, 169, 171, 176, 180

Couve 10, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 165

Culinária 90

Curvas de crescimento 110, 115

D

Desperdício 64, 119, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204

Doenças de origem alimentar 175, 176, 178, 179, 180

E

Ensino Remoto Emergencial 10, 24, 25, 32

Estrutura Subterrânea 90

F

Fermentação 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33

G

Gorduras Trans 155, 159, 160, 162

H

Hidrogenação 155, 157, 158

Higiene 21, 22, 175, 203, 205

Hortaliças 13, 9, 10, 11, 17, 22, 135, 137, 141, 164, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 181, 193

I

Industrial 12, 25, 46, 64, 65, 85, 86, 92, 119, 142, 151, 155, 156, 157, 159, 203

Infecção 164, 180

L

Lactobacilos 54

LED 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 53

M

Manga Palmer 110

Metabolismo 25, 26, 31, 64, 66, 69, 70, 73, 79, 155, 157, 158

Micotoxinas 142, 143, 152

Modelagem 110

N

Novas tecnologias 10

P

Parasito 164

Picles 12, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140

Planejamento de cardápio 183

Plant-Based 10, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 83, 85

Probiótico 33, 54

Propriedades Biológicas 11, 64

Psidium Cattleianum 12, 117, 118, 119, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128

Q

Qualidade 10, 12, 1, 3, 9, 10, 11, 22, 33, 36, 45, 46, 47, 66, 78, 89, 91, 94, 95, 96, 100, 101, 102, 114, 124, 127, 129, 137, 140, 143, 165, 166, 170, 171, 172, 173, 176, 178, 184, 186, 187, 188, 189, 192, 195, 196, 199, 203, 205

R

Ruminantes 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162

S

Sanitização 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 93, 170, 171, 173, 182

Saúde 2, 9, 4, 11, 18, 21, 22, 25, 54, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 77, 78, 79, 97, 110, 120, 124, 125, 142, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 167, 169, 171, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 201

Segurança Alimentar 12, 20, 33, 79, 98, 117, 118, 120, 124, 142, 143, 181, 184, 195, 205

Sementes de papoila 11, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 76, 77, 78

Sementes de quinoa 64, 71, 75, 77

Sensorial 25, 33, 61, 128, 129, 132, 133, 137, 138, 140, 141, 202, 205

Serviços de alimentação 160, 172, 190, 197, 202, 203, 205

T

Teor Proteico 10, 1, 6, 7, 72

Toxicidade 12, 75, 117, 118, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127

Tubérculo 90

U

Ultravioleta 10, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21

V

Variabilidade Genética 100


Vegan 1, 2

Vegetais 10, 1, 2, 3, 6, 7, 17, 18, 20, 65, 77, 155, 157, 158, 164, 165, 170, 181


Vida de prateleira 11, 119, 129, 133, 134, 136

Vitória-Régia 12, 129, 130, 131, 133

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


4

**ALIMENTOS,
NUTRIÇÃO
E SAÚDE**

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

4

ALIMENTOS,
NUTRIÇÃO
E SAÚDE