

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)

Nutrição:

Qualidade de vida e
promoção da saúde

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)

Nutrição:

Qualidade de vida e
promoção da saúde

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

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

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

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

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

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

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

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



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



Nutrição: qualidade de vida e promoção da saúde

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N976 Nutrição: qualidade de vida e promoção da saúde /
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 978-65-5983-791-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.915220601>

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

CDD 613.2

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

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

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos nestes dois 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 “Nutrição: Qualidade de vida e promoção da saúde” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS E COVID-19

Láís Lima de Castro Abreu
Rute Emanuela da Rocha
Luisa Carla Martins de Carvalho
Ana Rafaela Silva Pereira
Andrea Gomes Santana de Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9152206011>

CAPÍTULO 2..... 14

SUBSTÂNCIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS NA ALIMENTAÇÃO DE BRASILEIROS E SEUS EFEITOS ADVERSOS PARA A SAÚDE

Letícia Faria de Souza
Daniela Marinho
Grazielle Castagna Cezimbra Weis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9152206012>

CAPÍTULO 3..... 25

EFEITO DO TRATAMENTO COM ÓLEO DE *Salvia hispanica* L. EM UM MODELO DE HIPERLIPIDEMIA INDUZIDA POR TRITON WR-1339

Daniela Varnier
Vanessa Corralo Borges

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9152206013>

CAPÍTULO 4..... 34

PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES NA PRÁTICA DO NUTRICIONISTA: UM OLHAR PARA A HUMANIZAÇÃO DO CUIDADO

Ana Flávia Pitombeira dos Santos
Maria Carolina Nogueira Buarque
Isadora Bianco Cardoso de Menezes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9152206014>

CAPÍTULO 5..... 47

QUANTIDADE E QUALIDADE: UMA ABORDAGEM NO ATENDIMENTO NUTRICIONAL NA ESF DE PLANALTO SERRANO BLOCO A NO MUNICÍPIO DE SERRA/ES/BRASIL

Cristiano de Assis Silva
Guilherme Bicalho Nogueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9152206015>

CAPÍTULO 6..... 54

AVALIAÇÃO DA INSEGURANÇA DA ALIMENTAÇÃO E NUTRICIONAL EM UM CONSÓRCIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR NO VALE DO JQUIRIÇÁ, BAHIA, BRASIL

Joelma Cláudia Silveira Ribeiro

Sandra Maria Chaves dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9152206016>

CAPÍTULO 7..... 69

EFEITO DE TERAPIAS NUTRICIONAIS EM MULHERES COM SÍNDROME DE OVÁRIOS POLICÍSTICOS E EXCESSO DE PESO: REVISÃO INTEGRATIVA

Vitória Ribeiro Mendes
Joyce Sousa Aquino Brito
Lana Maria Mendes Gaspar
Andressa Correia das Neves
Juliana Feitosa Ferreira
Whellyda Katrynne Silva Oliveira
Débora Paloma de Paiva Sousa
Heide Sara Santos Ferreira
Elinayara Pereira da Silva
Marta Gama Marques Castro
Vanessa Gomes de Oliveira
Stefany Rodrigues de Sousa Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9152206017>

CAPÍTULO 8..... 81

ESTADO NUTRICIONAL, HÁBITOS ALIMENTARES E ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM EM GESTANTES ATENDIDAS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE

Natália Müller
Nilza Gaiola Tognon
Wania Aparecida Duran André
Leticya Aparecida de Lima Scapin
Franciele Nunes de Oliveira
Liliane Novais Dantas
Maria de Lourdes Casagrande Lazarotto
Victor Hugo Xavier Marangão
Sabrina de Souza Venâncio Mazotte
Naiara dos Santos Monção
Amanda Camerini Lima
Daniele Cristina de Paula

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9152206018>

CAPÍTULO 9..... 98

A PUBLICIDADE DE ALIMENTOS COMO FATOR PARA O CRESCIMENTO DA OBESIDADE INFANTIL

Raphaela Freitas Yamane
Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9152206019>

CAPÍTULO 10..... 109

COMUNICAÇÃO E ENVELHECIMENTO: UM ESTUDO SOBRE AS PUBLICIDADES DE

SUPLEMENTOS VITAMÍNICOS

Mariana Fernanda Braga Bogni

Celeste José Zanon

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060110>

CAPÍTULO 11 117

A IMPORTÂNCIA DO ALEITAMENTO MATERNO ATÉ OS 6 MESES DE VIDA DO LACTENTE

Yanezza Caldeiras De Negreiros

Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas

Rebeca Sakamoto Figueiredo

Rosimar Honorato Lobo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060111>

CAPÍTULO 12 128

PRINCIPAIS FATORES QUE INFLUENCIAM A FORMAÇÃO DE HÁBITOS E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES DAS CRIANÇAS

Amanda Sofia Cardoso Dos Santos

Ester Myllene De Souza Moura

Junia Helena Porto Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060112>

CAPÍTULO 13 148

ROMOÇÃO DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM ESCOLARES DA REDE PÚBLICA DO INTERIOR DO RIO GRANDE DO NORTE

Adriene dantas de melo canário

Kelly da Silva Ferreira

Layanne Cristini Martin Sousa

Sávio Marcelino Gomes

Alanne Deyse Dantas Bezerra

Catarine Santos da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060113>

CAPÍTULO 14 160

HÁBITOS ALIMENTARES E A OBESIDADE INFANTIL: REVISÃO INTEGRATIVA

Elinayara Pereira da Silva

Marta Gama Marques Castro

Vanessa Gomes de Oliveira

Vitória Ribeiro Mendes

Joyce Sousa Aquino Brito

Lana Maria Mendes Gaspar

Andressa Correia das Neves

Juliana Feitosa Ferreira

Whellyda Katrynne Silva Oliveira

Débora Paloma de Paiva Sousa

Heide Sara Santos Ferreira

Stefany Rodrigues de Sousa Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060114>

CAPÍTULO 15..... 170

ALIMENTAÇÃO INFANTIL DURANTE O ISOLAMENTO SOCIAL

Paula Oliveira Muniz de Mendonça

Paula Alves Leoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060115>

CAPÍTULO 16..... 180

CORRELAÇÃO DE SATISFAÇÃO DE VIVÊNCIA EM ILPI E RISCO PARA DISFAGIA

Izabelle Regina Vasconcelos Silva

Renata Mendonça de Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060116>

CAPÍTULO 17..... 192

SOBREPESO E OBESIDADE COMO UMA RELAÇÃO DO TRANSTORNO DE COMPULSÃO ALIMENTAR PERIÓDICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Maria Julia Araujo Correia

Gláucia Francisca Soares da Silva

Thierry Gabriel Marques Ocrécio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060117>

CAPÍTULO 18..... 204

DOENÇA CELÍACA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 1: REVISÃO NARRATIVA

Andressa Correia das Neves

Juliana Feitosa Ferreira

Vitória Ribeiro Mendes

Joyce Sousa Aquino Brito

Lana Maria Mendes Gaspar

Whellyda Katrynne Silva Oliveira

Heide Sara Santos Ferreira

Débora Paloma de Paiva Sousa

Elinayara Pereira da Silva

Marta Gama Marques Castro

Vanessa Gomes de Oliveira

Camila Guedes Borges de Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060118>

CAPÍTULO 19..... 215

TRAMENTO E ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS NOS TRANSTORNOS ALIMENTARES: ANOREXIA NERVOSA, BULIMIA NERVOSA E TRANSTORNOS DE COMPULSÃO ALIMENTAR NUTRITIONAL

Mariana Medinilla Fayad Valverde

Larissa Nogueira Calsavara

Olívia Pizetta Zordão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060119>

CAPÍTULO 20.....228

ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS NO COMBATE À DEPRESSÃO

Christina Ferreira Frazão da Silva

Elessandra Bandeira da Costa

Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060120>

CAPÍTULO 21.....242

DIMINUIÇÃO DA INTENSIDADE E IMPACTO DA DOR APÓS INTERVENÇÃO NUTRICIONAL EM PACIENTES COM ENXAQUECA

Júlia Canto e Sousa

Camila Lima Andrade

Luana de Oliveira Leite

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060121>

CAPÍTULO 22.....255

POTENCIAIS BENEFÍCIOS DO SUCO DE BETERRABA FERMENTADO PARA A SAÚDE CARDIOVASCULA

Bernardo Rafael Bittencourt Bernardi

Lígia Alves da Costa Cardoso

Eliane Carvalho de Vasconcelos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91522060122>

SOBRE A ORGANIZADORA.....270

PALAVRAS-CHAVE271

CAPÍTULO 22

POTENCIAIS BENEFÍCIOS DO SUCO DE BETERRABA FERMENTADO PARA A SAÚDE CARDIOVASCULAR

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 28/09/2021

Bernardo Rafael Bittencourt Bernardi

Universidade Positivo

Curitiba - Paraná

Cidade – Estado

<http://lattes.cnpq.br/9902005671843736>

Lúgia Alves da Costa Cardoso

Universidade Positivo

Curitiba - Paraná

Cidade – Estado

<http://lattes.cnpq.br/5655205350391160>

Eliane Carvalho de Vasconcelos

Universidade Positivo

Curitiba - Paraná

Cidade – Estado

<http://lattes.cnpq.br/9916129631759820>

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo verificar o estado da arte acerca das propriedades da beterraba e de seu suco, bem como o efeito da fermentação nos compostos bioativos e características organolépticas do suco de beterraba. A beterraba, assim como seu suco, contém o pigmento betalaína, compostos fenólicos e nitrato. A betalaína tem sido associada a possíveis efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios, bem como os flavonoides e o nitrato participam das vias de formação do óxido nítrico endógeno e, portanto, beneficiariam a função endotelial. Com efeito, a fermentação do suco é uma forma de reduzir as concentrações

de açúcares, além de originar um produto com propriedades probióticas. A fermentação melhora aceitação do produto em comparação ao suco convencional, bem como altera a composição de betalainas mantendo ou aumentando o potencial antioxidante. Os estudos que fermentaram o suco de beterraba com bactérias lácticas não mencionam efeito nas concentrações de nitrato. Por fim, fica claro como pesquisas em seres humanos são necessárias.

PALAVRAS-CHAVE: nitrato; bactérias ácido lácticas; leveduras; betalaína.

POTENTIAL BENEFITS OF FERMENTED BEETROOT JUICE FOR CARDIOVASCULAR HEALTH

ABSTRACT: This work aimed a study of the properties of beetroot and its juice, as well as the effect of fermentation on bioactive compounds and organoleptic characteristics of beetroot juice. Beetroot juice, contains the betalain, phenolic compounds and nitrate. Betalain has been related to antioxidant and anti-inflammatory activities of beetroot. Another property related to the beetroot consumption is that can improve endothelial function associated to the nitric oxide formation. The beetroot juice fermentation with lactic acid bacteria can result in a product with probiotic properties and can be consumed by diabetic because of the reduction of the concentration in sugar during the fermentation process. Another advantage is that during the process, aromatic compounds are formed that is important for the improvement of the final product acceptance compared to conventional juice, and it can also increase the antioxidant activity by changing the

betalains. Studies that fermented beetroot juice with lactic acid bacteria do not mention any effect on nitrate concentrations. Finally, it is clear that to know the real benefits of beetroot in human health, researches in human are need.

KEYWORDS: nitrate; lactic acid bacteria; yeasts; betalain

1 | INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morte no mundo. A etiologia destas doenças tem relação com o estilo de vida e, portanto, com a alimentação (PRECOMA et al., 2019). Entre os fatores que levam ao surgimento das doenças estão processos inflamatórios e oxidativos, bem como a hipertensão arterial sistêmica, que é considerado o principal fator de risco para as doenças cardiovasculares (SIMONE, DE et al., 2006). Ainda, os custos anuais com o tratamento de estas doenças são da ordem dos bilhões no Brasil e no mundo (STEVENS et al., 2018). Desta forma, terapias não medicamentosas como o consumo de alimentos capazes de prevenir as doenças cardiovasculares se tornam imperativos.

Neste sentido, a beterraba vermelha, bem como seu suco, tem recebido atenção da comunidade científica, pois é rica em compostos bioativos como betalaínas, compostos fenólicos e nitrato. Estas substâncias podem conferir benefícios para a saúde como efeito antioxidante e anti-inflamatório (GEORGIEV et al., 2010), anticarcinogênico e hipotensivo (CLIFFORD et al., 2015). Ainda, há estudos sobre efeitos ergogênicos no exercício físico (DOMÍNGUEZ et al., 2018). O consumo de beterraba pode ser realizado na forma de sucos, em pó, em conserva, cozida e crua. No entanto, a beterraba contém certo gosto de terra e nem sempre atende ao paladar dos indivíduos (LU et al., 2003).

Uma forma de alterar as propriedades sensoriais de um vegetal é por meio da fermentação, pois pode haver formação de ácidos orgânicos que, de maneira geral, favorecem a aceitação (BAIÃO et al., 2020). Estudos com a beterraba fermentada cresceram nos últimos anos, sendo que as pesquisas se concentram na fermentação do suco com bactérias lácticas probióticas que, além de alterações sensoriais, reduzem a concentração de açúcares (GARCIA et al., 2020). Com efeito, a redução no conteúdo de açúcares pode beneficiar indivíduos diabéticos, que em geral são hipertensos — aproximadamente 70 % (FOX et al., 2015). Ainda, os estudos com o suco de beterraba fermentado também têm focado no pigmento betalaína, que é um dos principais responsáveis pela capacidade antioxidante e anti-inflamatória da beterraba (SAWICKI; WICZKOWSKI, 2018).

Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi buscar o estado da arte em relação aos potenciais benefícios do consumo do suco de beterraba fermentado em relação a saúde cardiovascular, bem como a fermentação afeta os compostos bioativos presentes na hortaliça.

21 A BETERRABA E SEUS COMPOSTOS BIOATIVOS

A beterraba (*Beta vulgaris spp. Vulgaris*), pertencente à família Quenopodiaceae, é oriunda das regiões europeias e norte-africanas de clima temperado, é considerada uma hortaliça bienal, ou seja, delonga dois anos para completar o seu ciclo biológico (KLUGE; PRECZENHAK, 2016). Sua parte comestível é uma raiz tuberosa de cor vermelho-arroxeadada que possui sabor adocicado e formato globular (ALVES et al., 2008). Adicionalmente, é uma hortaliça com diversas espécies, entre as quais é possível destacar a beterraba açucareira e a hortícola. Na beterraba açucareira, as raízes possuem altos teores de sacarose — o dobro em relação a hortícola —, sendo utilizadas para a extração de açúcar. Por sua vez, a beterraba hortícola, também conhecida como beterraba vermelha ou beterraba de mesa, é cultivada no Brasil, sendo as raízes e as folhas utilizadas na alimentação humana (TIVELLI et al., 2011). É importante deixar claro que este trabalho envolve apenas o uso da beterraba vermelha.

No que diz respeito a sua composição, é possível observar os principais componentes da beterraba na Tabela 1. A concentração dos compostos bioativos pode variar conforme localização geografia, forma de cultivo e variedade da beterraba. O principal açúcar é a sacarose (94,8 %) e pequenas quantidades de glicose (3,3 %) e frutose (1,9 %) (WRUSS et al., 2015). A cor vermelho-arroxeadada da beterraba é devido à presença de betalaínas, pigmento hidrossolúvel proveniente do metabolismo secundário dos vegetais (WRUSS et al., 2015), sendo considerado o mais importante alimento fonte deste colorante. As principais betalaínas encontradas na beterraba são as betacianinas (cor vermelho-violeta), principalmente betanina e isobetanina, e as betaxantinas.

Componente	Beterraba (Raiz)	Suco de beterraba
Cinzas (%)	-	0,8
Umidade (%)	87,58	85,5
Energia (kcal)	43	94,90
Carboidratos (g)	9,56	22,67
Proteína (g)	1,61	0,70
Lipídios (g)	0,17	0,16
Fibras (g)	2,8	0,91
Açúcares totais (g)	7,7	12,11
Frutose(g)	0,15	0,86
Glucose (g)	0,26	2,45

Sacarose (g)	7,3	8,80
Maltose (g)	0	0
Nitrato (mmol)	-	1,6
Nitrito (mmol)	-	0,1
Betanina (mg/g)	-	298,5
Fenólicos Totais ^a	-	1,01
Flavonoides Totais	-	0,42

Tabela 1 – Composição Nutricional e de compostos bioativos da beterraba por 100 g.

a - Compostos fenólicos totais em equivalentes de ácido gálico;

Fonte: BAIÃO et al. (2017, 2020).

(amarelo-laranja), principalmente vulgaxantina I e II (CLIFFORD et al., 2015). Além do seu uso como corantes, as betalaínas têm sido relacionadas com sua atividade antioxidante e propriedades anti-inflamatórias (GEORGIEV et al., 2010). Entre os benefícios destes pigmentos, pode-se citar inibição da peroxidação lipídica (REDDY et al., 2005), bem como aumento da resistência a oxidação das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) (TESORIERE et al., 2003) *ex vivo* plasma spiking of pure either betanin or indicaxanthin, followed by isolation of low density lipoprotein (LDL). Ademais, as beterrabas também possuem, em menores quantidades, compostos fenólicos como os ácidos hidroxicinâmicos — ácidos gálico, síringico e caféico — e flavonoides (KAZIMIERCZAK et al., 2014). Ainda, a beterraba é rica em nitrato, molécula que tem sido relacionada com melhoras no desempenho de atletas, bem como importante adjuvante no combate a hipertensão arterial sistêmica. Em relação as concentrações de nitrato na beterraba, a média fica em torno de 256 mg/100 g, sendo que estudos com seres humanos utilizam doses que variam de 300 a 500 mg/dia de nitrato (BONILLA OCAMPO et al., 2018).

3 | BETERRABA E SAÚDE CARDIOVASCULAR

A beterraba pode beneficiar a saúde cardiovascular por diferentes mecanismos dos seus compostos bioativos, mas é provável que estes atuem em certo sinergismo.

No tocante a função endotelial, tanto o nitrato como os flavonoides podem atuar favorecendo a formação do óxido nítrico (BONDONNO et al., 2015). Durante muito tempo acreditou-se que a produção de óxido nítrico no corpo humano ocorria apenas pela via da L-arginina-óxido nítrico sintase (NOS). Entretanto, já se sabe que o óxido nítrico poder ser oriundo de uma via alternativa, mas relacionada a L-arginina-NOS, ou seja, a via êntero salivar nitrato - nitrito- óxido nítrico (JONES, 2014), conforme pode ser observado na Figura 1.

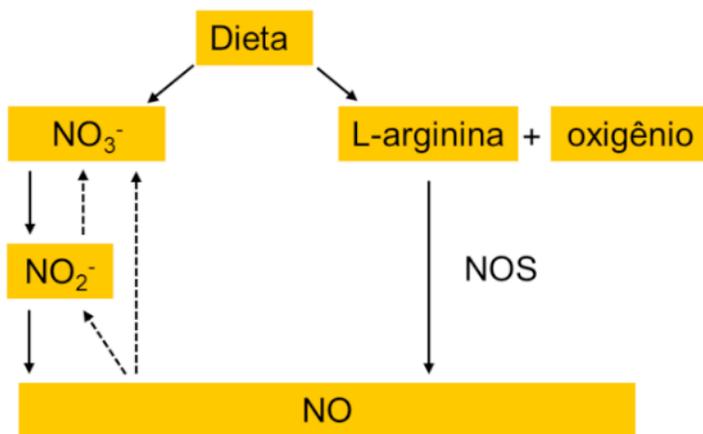


Figura 1 - Vias de síntese de óxido nítrico a partir da dieta alimentar.

NO_3^- : nitrato; NO_2^- : nitrito; NOS - óxido nítrico sintase.

Fonte: (JONES, 2014).

O nitrato ingerido por meio da dieta é absorvido no intestino delgado e atinge o pico plasmático cerca de 30 a 60 min após sua ingestão (KOBAYASHI et al., 2015). Aqui, é importante ressaltar que a ingestão de nitrato contribui para a formação endógena de compostos N-nitrosos. Com efeito, aproximadamente 25% do nitrato absorvido é captado pelas glândulas salivares e secretado na cavidade oral junto com a saliva, onde bactérias anaeróbias comensais da língua o reduzem a nitrito (SPIEGELHALDER et al., 1976; DUNCAN et al., 1995). O nitrito deglutido junto com a saliva é transformado no ambiente ácido do estômago em ácido nitroso (HNO_2) (WYLIE et al., 2013) containing approximately 5-8 mmol inorganic nitrate (NO_3^-). Ainda no estômago, duas moléculas de HNO_2 reagem para formar anidrido nitroso (N_2O_3) e água, sendo que N_2O_3 reagem com aminas para formar nitrosaminas, que são um grupo específico de compostos N-nitrosos. A protonação de HNO_2 seguida de reação com amidas também pode formar nitrosamidas. Desta forma, intermediários reativos destes compostos N-nitrosos podem se ligar ao DNA causando danos, que se não reparado, pode levar a mutações e, conseqüentemente ao desenvolvimento de cânceres. Mais adiante neste trabalho será pormenorizado os aspectos de segurança relativos à ingestão do suco de beterraba. Por fim, o nitrito que escapa da protonação no meio ácido do estômago entra na circulação sistêmica e, em seguida, atinge órgãos periféricos (LUNDBERG et al., 2011).

A suplementação de nitrato está atrelada ao papel crítico que o óxido nítrico tem em inúmeros processos fisiológicos. O óxido nítrico derivado do endotélio controla o tônus vascular, influenciando o fluxo sanguíneo e a pressão arterial. Uma redução na biodisponibilidade e/ou bioatividade do óxido nítrico resulta em disfunção que afeta a saúde cardiovascular. De fato, a rigidez arterial aumentada, pressão arterial elevada e fluxo

sanguíneo atenuado são observados após a inibição da síntese de óxido nítrico. O óxido nítrico também mantém a integridade vascular pela supressão da agregação plaquetária, migração de leucócitos, adesão celular ao endotélio, bem como proliferação de células musculares lisas vasculares (BONDONNO et al., 2018).

Também cabe destacar o papel fundamental do microbioma oral na redução do nitrato. Já foi demonstrado que o uso de enxaguantes bucais e antibióticos podem estar relacionados com o aumento da pressão arterial em humanos (WOESSNER et al., 2016) e animais (HYDE et al., 2014). Com efeito, estudos epidemiológicos também indicam que a disbiose da comunidade microbiana oral está associada à baixa saúde cardiovascular (BRISKEY et al., 2016). Ainda, estudos recentes têm demonstrado que a suplementação de nitrato por meio do suco de beterraba altera as concentrações de bactérias orais, agindo assim como um prebiótico (VANHATALO et al., 2018).

Em relação aos flavonoides, estes poderiam beneficiar a saúde endotelial por meio de mecanismos de ação relacionados ao óxido nítrico. Desta forma, é possível destacar o aumento da atividade e expressão da enzima eNOS (STOCLET et al., 2004), aumento do nitrito circulante, que poderá ser novamente reduzido a óxido nítrico (FRAGA et al., 2010), e inibição da atividade da enzima conversora da angiotensina (ACTIS-GORETTA et al., 2006).

Além do nitrato e dos flavonoides, as betalainas presentes na beterraba têm sido associadas a propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes (MIRMIRAN et al., 2020). A inflamação crônica está relacionada com a etiologia das doenças cardiovasculares. Neste caso, chama a atenção o pigmento betanina, pois em estudos *in vitro* e com animais apresentou importante capacidade antioxidante, manteve a função endotelial e reduziu a aterogênese (BAIÃO et al., 2020). A betatanina também foi capaz de reduzir a capacidade proliferativa de células tumorais humanas. No entanto, a biodisponibilidade em seres humanos tem sido baixa nos estudos com ingestão aguda sendo a ingestão crônica uma alternativa.

4 | FERMENTAÇÃO DO SUCO DE BETERRABA

Conforme supramencionado, a beterraba pode ter sabor de terra, bem como elevadas concentrações de açúcares. Uma das formas de alterar as propriedades organolépticas de um vegetal é por meio da sua fermentação (GARCIA et al., 2020). Além destes benefícios, caso a fermentação seja realizada com uma cultura probiótica, o produto também poderá ter esta característica. Desta forma, seria também uma alternativa para os indivíduos que não podem consumir leite derivados, que são a forma mais tradicional de consumo de probióticos. A Tabela 2 contém os principais estudos que fermentaram o suco de beterraba nos últimos 20 anos.

Estudo	Microrganismos	Efeitos no Suco
(DYGAS et al., 2021)	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Kluyveromyces marxianus</i> <i>Kluyveromyces lactis</i> <i>Scheffersomyces stipitis</i> <i>Metschnikowia pulcherrima</i>	↓ Redução no índice de açúcares Formação de etanol (4,52 % a 6,08 %) ↓ Conteúdo de betalaínas
(EL-SOHAIFY et al., 2020)	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , e <i>Streptococcus thermophilus</i>	↑ Fenólicos totais ↑ Flavonoides Totais ↑ Atividade Antioxidante (DPPH) Análise sensorial favorável ao produto fermentado
(JAFAR et al., 2019)	<i>L. plantarum</i> ; <i>L. paracasei</i>	Atingiu contagem necessária de probiótico; ↓ pH
(PANGHAL et al., 2017)	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> and <i>Lactobacillus delbrueckii</i>	Crescimento adequado de todos os microrganismos Suco fresco obteve melhor aceitação na análise sensorial
(GAMAGE et al., 2016)	<i>Lactobacillus casei</i>	Análise sensorial favorável ao menor tempo de fermentação Atingiu contagem necessária de probiótico; ↓ pH
(KAYA; BAYSAL, 2016)	<i>L. plantarum</i>	Atingiu contagem necessária de probiótico; ↓ pH Análise sensorial favorável ao produto fermentado
(VAITHILINGAM et al., 2016)	<i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus plantarum</i>	↑ Fenólicos totais Atividade antibacteriana Atividade anticancerígena
(KLEWICKA et al., 2015)	<i>Lactobacillus paracasei</i> <i>Lactobacillus brevis</i>	Efeitos positivos na microbiota; Efeito antioxidante
(KAZIMIERCZAK et al., 2014)	Fermentação Espontânea	Suco de beterrabas orgânicas continham mais vitamina C e apresentaram atividade anticarcinogênica mais forte do que as beterrabas convencionais.
(KLEWICKA et al., 2012)	<i>Lactobacillus paracasei</i> <i>Lactobacillus brevis</i>	Proteção anticancerígena e antioxidante
(KLEWICKA; CZYZOWSKA, 2011)	<i>Lactobacillus paracasei</i> <i>Lactobacillus brevis</i>	Suco fermentado apresentou atividade antimutagênica Formação de novas batalaínas com alto poder antioxidante
(KLEWICKA, 2010)	<i>Lactobacillus paracasei</i> <i>Lactobacillus brevis</i> Fermentação Espontânea	Suco fermentado manteve atividade antimutagênica Fermentação espontânea deve baixa avaliação sensorial
(MANEA; BURULEANU, 2010)	<i>Bifidobacterium</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Bifidobacterium infantis</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> ; <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i> obteve melhor desempenho na redução do pH e dos açúcares
(KLEWICKA et al., 2009)	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus brevis</i>	Modificou a microbiota de ratos Aumentou a produção de ácidos graxos de cadeia curta.
(RAKIN et al., 2007)	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Levedura de cerveja proporcionou melhora na produção de ácido láctico e células viáveis

(CZYZOWSKA et al., 2006)	<i>Lactobacillus paracasei/casei</i> , <i>Lactobacillus paracasei/casei</i> , <i>Lactobacillus paracasei/casei</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i> , <i>Lactobacillus brevis</i> Espontânea	Formação de novas batalaínas com alto poder antioxidante Preservação da pigmentação Fermentação espontânea não ocorreu
(KYUNG et al., 2005)	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. delbrueckii</i> , <i>L. plantarum</i>	Suco pode ser usado para fermentação
(KLEWICKA et al., 2004)	<i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i>	Pico de acidificação em 7 dias Suco impediu crescimento de microrganismos indesejáveis

Tabela 2 - Estudos que fermentaram o suco de beterraba.

É possível observar um predomínio na utilização de bactérias lácticas, mas, recentemente, foi publicado um trabalho que utilizou leveduras (DYGAS et al., 2021).

Alguns efeitos da fermentação sobre os compostos bioativos da beterraba chamam a atenção como, por exemplo, o aumento os compostos fenólicos totais, bem como a capacidade antioxidante ficou preservada mesmo com a redução do total de betalaínas (CZYZOWSKA et al., 2006; KLEWICKA; CZYZOWSKA, 2011; EL-SOHAIMY et al., 2020). Entre os prováveis motivos destes efeitos estão a formação dos pigmentos betanidina e isobetanidina que não são encontrados no suco não fermentado e possuem maior capacidade antioxidante (KLEWICKA; CZYZOWSKA, 2011). O tratamento térmico antes da fermentação parece influenciar a pigmentação do suco e, portanto, temperaturas menores que 80° são mais indicadas (GARCIA et al., 2020) which give reasons for the recent expansion of non-dairy lactic fermented juices on the market. In addition, fruit and vegetable juices are new carriers for probiotic bacteria. Specific phenotypic traits of lactic acid bacteria (LAB. Outro ponto que merece destaque é o fato da maior parte dos trabalhos preparem o suco a partir da beterraba descascada. No entanto, a casca da beterraba possui mais betalaínas do que a polpa. Este fenômeno pode resultar do fato de que durante o processo de envelhecimento dos tecidos radiculares as betalaínas se acumulam na casca como a parte mais velha da beterraba (SAWICKI et al., 2018). A utilização de leveduras para fermentar o suco de beterraba demonstrou redução na formação das betalaínas (DYGAS et al., 2021). Os autores atribuíram este fato mais ao tratamento térmico, do que a ação das leveduras, mas também pelo fato da parece celular das leveduras captar o pigmento. Por fim, durante a fermentação com as leveduras, houve formação de etanol e, neste caso, haveria necessidade de removê-lo ao final do processo.

Nenhum estudo que fermentou o suco verificou seu efeito em seres humanos. As propriedades antioxidantes e anticancerígenas foram verificadas em animais e *in vitro* (KLEWICKA et al., 2012, 2015) 5-b] pyridine (PhIP, ressaltando-se que a fermentação não influenciou negativamente, mas pelo contrário, melhorou capacidade antioxidante.

Além da fermentação com adição de culturas probióticas, a fermentação espontânea também poderia ser uma solução. No entanto, estudos que utilizaram tal método com o suco tiveram dificuldade em atingir acidose e formação de ácidos orgânicos. Isto pode ser devido à baixa presença de bactérias lácticas no vegetal ou devido a presença de fungos que utilizaram o ácido láctico como fonte de carbono, elevando o pH e permitindo o desenvolvimento de bactérias gram-negativas (CZYZOWSKA et al., 2006). Vale frisar que a fermentação com adição de inóculo possui tratamento térmico prévio justamente com o objetivo de reduzir os microrganismos nativos.

Um ponto que chama a atenção nestes estudos, é o papel do nitrato, pois nenhum destes trabalhos mencionou o efeito da fermentação nas concentrações de nitrato. Desta forma, permanece a dúvida se o processo fermentativo exerce algum tipo de efeito na molécula e, portanto, se o suco fermentado permaneceria sendo rico em nitrato, assim como o suco convencional. Ainda, há suplementos comerciais alegando que a fermentação do suco de beterraba aumenta as concentrações de nitrato no produto (IHERB, 2021). Não obstante, é possível encontrar trabalhos que utilizaram bactérias específicas para reduzir a concentração de nitrato no suco de beterraba com a alegação de que este é prejudicial ao consumo do ser humano (WALKOWIAK-TOMCZAK, 2002, 2012).

Poucos estudos testaram se as alterações nas propriedades organolépticas. Há quatro trabalhos que realizaram análise sensorial da bebida fermentada, sendo que um deles fermentou o suco com adição de leite. Os resultados apontam para maior aceitação do produto fermentado em três deles (KLEWICKA, 2010; KAYA; BAYSAL, 2016; EL-SOHAIFY et al., 2020) fibers, and bioactive components. The present research work was conducted to evaluate the nutritional quality of beetroots (juice, peels, leaves and pomace. No trabalho de Panghal et al. (2017), apesar do suco fermentado não ter atingido um escore superior ao suco convencional, este foi classificado como aceitável pelos avaliadores.

Por fim, fica claro como os estudos com fermentação do suco de beterraba ainda precisam avançar, principalmente em investigações que verifiquem o efeito em seres humanos.

5 | ASPECTOS RELATIVOS À SEGURANÇA DA INGESTÃO DE BETERRABA

Em relação à segurança, a preocupação reside no fato da beterraba ser rica em nitrato. A preocupação com o nitrato surgiu pela primeira vez na década de 1940, quando casos de metahemoglobinemia infantil (“síndrome do bebê azul”) associados à água com alto teor de nitrato foram relatados (COMLY, 1945). A análise subsequente de casos de metahemoglobinemia infantil revelou que esses eram raros quando o nitrato da água estava acima de 44 mg/L. Desta forma, essa foi a origem da regulamentação do teor de nitrato na água potável nos EUA e na Europa, bem como tem havido muita discussão sobre o papel dos nitratos causando a metahemoglobinemia (GILCHRIST et al., 2010).

AVERY, (1999) argumenta que o nitrato em si não é a causa principal e que, sem contaminação bacteriana, é improvável que os nitratos causem metemoglobinemia infantil e que o limite de 45 ou 50 mg/L de nitrato na água potável não seria necessário. Adicionalmente, os lactentes são particularmente suscetíveis à metahemoglobinemia uma vez que têm atividade reduzida da citocromo B5 redutase — de 50% a 60% com relação ao adulto — até os quatro meses de idade. A hemoglobina fetal é mais facilmente oxidada que hemoglobina A e o pH intestinal mais elevado aumenta o poder oxidante devido ao crescimento de bactérias gram-negativas conversoras de nitratos alimentares em nitritos (RODRIGUES; VIEIRA; RODRIGUES, 2011). A interrupção do aleitamento materno anterior aos 6 meses não é recomendada pela organização mundial de saúde. O desmame anterior aos quatro meses de idade expõe o lactente à contaminação por nitratos de origens diversas, inclusive de fontes naturais, os quais o organismo não está apto a metabolizar adequadamente.

Além das preocupações supramencionadas, o nitrato e o nitrito podem ser tóxicos para os seres humanos, devido a formação de compostos N-nitrosos, que são potenciais agentes cancerígenos. Sabe-se desde 1956, estes compostos podem causar tumores hepáticos em animais de laboratório, reagindo com ácidos nucléicos (MAGEE; BARNES, 1956). Porém, a análise de todos os estudos de risco sobre a ingestão de nitrato e nitrito e seu potencial cancerígeno pelo comitê da FAO/WHO (*Food and Agriculture Organization/World Health Organization*) para aditivos alimentares (FAO/WHO, 2003) e a autoridade europeia para a segurança alimentar (EFSA, 2008), não encontraram evidências de que a ingestão de nitrato na dieta aumenta o risco de câncer.

As pesquisas epidemiológicas que apontam associação da ingestão de nitrato com câncer apontam como principal fonte do nitrato dietético embutidos e carnes vermelhas (ZAMANI et al., 2021). De fato, um aumento da mortalidade por câncer não é observado com uma dieta rica em frutas e vegetais com elevados níveis de nitrato. Os vegetais contêm grandes quantidades de compostos antioxidante, como as vitaminas C e E, que pode impedir a formação de N-nitrosaminas. A própria beterraba, que é rica em nitrato, possui atividades antioxidantes e anticancerígenas.

6 | CONCLUSÕES

A beterraba assim como o seu suco fermentado emergem como um importante alimento funcional e potencialmente seguro. No entanto, este trabalho deixou claro como pesquisas com seres humanos precisam ser realizadas no futuro para investigar os efeitos agudos e crônicos da ingestão ou suplementação de beterraba. Com efeito, o que se sabe sobre os potenciais benefícios do consumo de beterraba no que se refere a compostos fenólicos e betalaína são informações oriundas de estudos in vitro e com animais.

Por fim, a fermentação do suco de beterraba pode ser uma estratégia nutricional

importante para aumentar o consumo desta hortaliça, bem como ofertar um produto probiótico, funcional, com redução na concentração de açúcares e com características organolépticas diferentes. Contudo, também serão necessários estudos com seres humanos para ratificar estes benefícios.

REFERÊNCIAS

(EFSA), E. F. S. A. **Nitrate in vegetables - Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food chain.** EFSA Journal, v. 6, n. 6, p. 689, 2008.

ACTIS-GORETTA, L.; OTTAVIANI, J. I.; FRAGA, C. G. **Inhibition of angiotensin converting enzyme activity by flavanol-rich foods.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 54, n. 1, p. 229-234, 2006.

ALVES, A. U.; PRADO, R. D. M.; GONDIM, A. R. D. O.; FONSECA, I. M.; CECÍLIO FILHO, A. B. **Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes.** Horticultura Brasileira, v. 26, p. 292-295, 2008.

AVERY, A. A. **Infantile methemoglobinemia: Reexamining the role of drinking water nitrates.** Environmental Health Perspectives, 1999.

BAIÃO, D. DOS S.; SILVA, D. V. T. DA; AGUILA, E. M. DEL; PASCHOALIN, V. M. F. **Nutritional, Bioactive and Physicochemical Characteristics of Different Beetroot Formulations.** Food Additives. September, 2017. DOI: 10.5772/intechopen.69301

BAIÃO, D. DOS S.; SILVA, D. V. T. DA; PASCHOALIN, V. M. F. **Beetroot, a remarkable vegetable: Its nitrate and phytochemical contents can be adjusted in novel formulations to benefit health and support cardiovascular disease therapies.** Antioxidants, v. 9, n. 10, p. 1–36, 2020.

BONDONNO, C. P.; BLEKKENHORST, L. C.; LIU, A. H.; et al. **Vegetable-derived bioactive nitrate and cardiovascular health.** Molecular Aspects of Medicine, 2018.

BONDONNO, C. P.; CROFT, K. D.; WARD, N.; CONSIDINE, M. J.; HODGSON, J. M. **Dietary flavonoids and nitrate: Effects on nitric oxide and vascular function.** Nutrition Reviews, 2015.

BONILLA OCAMPO, D. A.; PAIPILLA, A. F.; MARÍN, E.; et al. **Dietary Nitrate from Beetroot Juice for Hypertension: A Systematic Review.** Biomolecules, v. 8, n. 4, p. 7137–41, 2018.

BRISKEY, D.; TUCKER, P. S.; JOHNSON, D. W.; COOMBES, J. S. **Microbiota and the nitrogen cycle: Implications in the development and progression of CVD and CKD.** Nitric Oxide - Biology and Chemistry, 2016.

BURLEIGH, M. C.; LIDDLE, L.; MONAGHAN, C.; et al. **Salivary nitrite production is elevated in individuals with a higher abundance of oral nitrate-reducing bacteria.** Free Radical Biology and Medicine, 2018.

CLIFFORD, T.; HOWATSON, G.; WEST, D. J.; STEVENSON, E. J. **The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease.** Nutrients, v. 7, n. 4, p. 2801–2822, 2015.

COMLY, H. H. **Cyanosis in infants caused by nitrates in well water.** Journal of the American Medical Association, 1945.

CZYZOWSKA, A.; KLEWICKA, E.; LIBUDZISZ, Z. **The influence of lactic acid fermentation process of red beet juice on the stability of biologically active colorants.** European Food Research and Technology, v. 223, n. 1, p. 110–116, 2006.

DF, R.; VIEIRA1, F. **Metahemoglobinemia: etiopatogenia e quadro clínico.** Revista de Pediatria SOPERJ., v. 12, n. 1, p. 8–11, 2011.

DOMÍNGUEZ, R.; MATÉ-MUÑOZ, J. L.; CUENCA, E.; et al. **Effects of beetroot juice supplementation on intermittent high-intensity exercise efforts.** Journal of the International Society of Sports Nutrition, v. 15, n. 1, p. 2, 2018.

DUNCAN, C.; DOUGALL, H.; JOHNSTON, P.; et al. **Chemical generation of nitric oxide in the mouth from the enterosalivary circulation of dietary nitrate.** Nature Medicine, v. 1, n. 6, p. 546–551, 1995.

DYGAS, D.; NOWAK, S.; OLSZEWSKA, J.; et al. **Ability of yeast metabolic activity to reduce sugars and stabilize betalains in red beet juice.** Fermentation, v. 7, n. 3, p. 1–14, 2021.

EL-SOHAIFY, S. A.; ABDO, E.; SHALTOUT, O.; ABDALLA, A.; ZEITOUN, A. **Nutritional evaluation of beetroots (*Beta vulgaris L.*) and its potential application in a functional beverage.** Plants, v. 9, n. 12, p. 1–18, 2020.

FOX, C. S.; GOLDEN, S. H.; ANDERSON, C.; et al. **Update on prevention of cardiovascular disease in adults with type 2 diabetes mellitus in light of recent evidence: A scientific statement from the American Heart Association and the American diabetes association.** Diabetes Care, 2015.

FRAGA, C. G.; GALLEANO, M.; VERSTRAETEN, S. V.; OTEIZA, P. I. **Basic biochemical mechanisms behind the health benefits of polyphenols.** Molecular Aspects of Medicine, 2010.

GAMAGE, S. M.; MIHIRANI, M. K. S.; PERERA, O. D. A. N.; WEERAHEWA, H. L. D. **Development of synbiotic beverage from beetroot juice using beneficial probiotic *Lactobacillus casei* 431.** Ruhuna Journal of Science, v. 7, n. 2, p. 64, 2016.

GARCIA, C.; GUERIN, M.; SOUIDI, K.; REMIZE, F. **Lactic fermented fruit or vegetable juices: Past, present and future.** Beverages, v. 6, n. 1, p. 1–31, 2020.

GEORGIEV, V. G.; WEBER, J.; KNESCHKE, E. M.; et al. **Antioxidant activity and phenolic content of betalain extracts from intact plants and hairy root cultures of the red beetroot *Beta vulgaris* cv. Detroit Dark Red.** Plant Foods for Human Nutrition, 2010.

GILCHRIST, M.; WINYARD, P. G.; BENJAMIN, N. **Dietary nitrate - Good or bad?** Nitric Oxide - Biology and Chemistry, 2010.

IHERB. iHerb.com, 2021. **Comércio eletrônico de produtos naturais.** Disponível em: <<https://br.iherb.com/pr/dr-mercola-fermented-beet-powder-5-29-oz-150-g/79519>>. Acesso em: 12/07/2021.

HYDE, E. R.; LUK, B.; CRON, S.; et al. **Characterization of the rat oral microbiome and the effects of dietary nitrate.** Free Radical Biology and Medicine, 2014.

IARC. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol 94, **Ingested Nitrate and Nitrite, and Cyanobacterial Peptide Toxins.** IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans / World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 2010.

JAFAR, N. B.; GHALEB, Z. T.; FADHIL, Z. H. **Production of fermented red beet juice using probiotic lactobacilli bacteria.** Annals of Tropical Medicine and Public Health, v. 22, n. Special Issue 7, p. 1–6, 2019.

JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES. WHO Food Additive Series: 50. **Safety evaluation of certain food additives and contaminants.** 2003.

JONES, A. M. **Dietary nitrate supplementation and exercise performance.** Sports Med, v. 44 Suppl 1, p. S35-45, 2014.

- KAYA, G.; BAYSAL, T. **Production of Fermented Red Beet Juice Powder By Using Spray and Drum Drier.** *Gida / the Journal of Food*, v. 41, p. 305–310, 2016.
- KAZIMIERCZAK, R.; HALLMANN, E.; LIPOWSKI, J.; et al. **Beetroot (*Beta vulgaris* L.) and naturally fermented beetroot juices from organic and conventional production: Metabolomics, antioxidant levels and anticancer activity.** *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 94, n. 13, p. 2618–2629, 2014.
- KLEWICKA, E. **Fermented beetroot juice as a factor limiting chemical mutations induced by MNNG in *Salmonella typhimurium* TA98 and TA100 strains.** *Food Technology and Biotechnology*, v. 48, n. 2, p. 229–233, 2010.
- KLEWICKA, E.; CZYZOWSKA, A. **Biological stability of lactofermented beetroot juice during refrigerated storage.** *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, v. 61, n. 4, p. 251–256, 2011.
- KLEWICKA, E.; MOTYL, I.; LIBUDZISZ, Z. **Fermentation of beet juice by bacteria of genus *Lactobacillus* sp.** *European Food Research and Technology*, v. 218, n. 2, p. 178–183, 2004.
- KLEWICKA, E.; NOWAK, A.; ZDUŃCZYK, Z.; JUŚKIEWICZ, J.; CUKROWSKA, B. **Protective effect of lactofermented red beetroot juice against aberrant crypt foci formation, genotoxicity of fecal water and oxidative stress induced by 2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5-b] pyridine in rats model.** *Environmental Toxicology and Pharmacology*, v. 34, n. 3, p. 895–904, 2012.
- KLEWICKA, E.; ZDUŃCZYK, Z.; JUŚKIEWICZ, J. **Effect of lactobacillus fermented beetroot juice on composition and activity of cecal microflora of rats.** *European Food Research and Technology*, v. 229, n. 1, p. 153–157, 2009.
- KLEWICKA, E.; ZDUŃCZYK, Z.; JUŚKIEWICZ, J.; KLEWICKI, R. **Effects of lactofermented beetroot juice alone or with N-nitroso-N-methylurea on selected metabolic parameters, composition of the microbiota adhering to the gut epithelium and antioxidant status of rats.** *Nutrients*, v. 7, n. 7, p. 5905–5915, 2015.
- KLUGE, R.; PRECZENHAK, A. **Betalainas em Beterraba minimamente processada: perdas e forma de preservação.** *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, v. 17, n. 2, p. 175–792, 2016.
- KOBAYASHI, J.; OHTAKE, K.; UCHIDA, H. **No-rich diet for lifestyle-related diseases.** *Nutrients*, 2015.
- KYUNG, Y. Y.; WOODAMS, E. E.; HANG, Y. D. **Fermentation of beet juice by beneficial lactic acid bacteria.** *LWT - Food Science and Technology*, v. 38, n. 1, p. 73–75, 2005.
- LU, G.; EDWARDS, C. G.; FELLMAN, J. K.; SCOTT MATTINSON, D.; NAVAZIO, J. **Biosynthetic origin of geosmin in red beets (*Beta vulgaris* L.).** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2003.
- LUNDBERG, J. O.; CARLSTROM, M.; LARSEN, F. J.; WEITZBERG, E. **Roles of dietary inorganic nitrate in cardiovascular health and disease.** *Cardiovascular Research*, v. 89, n. 3, p. 525–532, 2011.
- MAGEE, P. N.; BARNES, J. M. **The production of malignant primary hepatic tumours in the rat by feeding dimethylnitrosamine.** *British Journal of Cancer*, 1956.
- MANEA, I.; BURULEANU, L. **Study of the effects shown by the action of various microorganisms on the lactic fermentation of juices.** *Food Science and Technology*, v. 11, n. 1, p. 60–63, 2010.
- MIRMIRAN, P.; HOUSHIALSADAT, Z.; GAEINI, Z.; BAHADORAN, Z.; AZIZI, F. **Functional properties of beetroot (*Beta vulgaris*) in management of cardio-metabolic diseases.** *Nutrition and Metabolism*, v. 17, n. 1, p. 1–15, 2020.

PANGHAL, A.; VIRKAR, K.; KUMAR, V. **Current Research in Nutrition and Food Science Development of Probiotic Beetroot Drink**. Food Nutritional, v. 5, n. 3, p. 257–262, 2017.

PRECOMA, D. B.; MORAES DE OLIVEIRA, G. M.; SIMAO, A. F.; et al. **Atualização da diretriz de prevenção cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia: 2019**. SciELO, 2019.

RAKIN, M.; VUKASINOVIC, M.; SILER-MARINKOVIC, S.; MAKSIMOVIC, M. **Contribution of lactic acid fermentation to improved nutritive quality vegetable juices enriched with brewer's yeast autolysate**. Food Chemistry, v. 100, n. 2, p. 599–602, 2007.

REDDY, M. K.; ALEXANDER-LINDO, R. L.; NAIR, M. G. **Relative inhibition of lipid peroxidation, cyclooxygenase enzymes, and human tumor cell proliferation by natural food colors**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2005.

SAWICKI, T.; TOPOLSKA, J.; ROMASZKO, E.; WICZKOWSKI, W. **Profile and Content of Betalains in Plasma and Urine of Volunteers after Long-Term Exposure to Fermented Red Beet Juice**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 66, n. 16, p. 4155–4163, 2018.

SAWICKI, T.; WICZKOWSKI, W. **The effects of boiling and fermentation on betalain profiles and antioxidant capacities of red beetroot products**. Food Chemistry, 2018.

SIMONE, G. DE; DEVEREUX, R. B.; CHINALI, M.; et al. **Risk Factors for Arterial Hypertension in Adults With Initial Optimal Blood Pressure**. Hypertension, v. 47, n. 2, p. 162–167, 2006.

SPIEGELHALDER, B.; EISENBRAND, G.; PREUSSMANN, R. **Influence of dietary nitrate on nitrite content of human saliva: possible relevance to in vivo formation of N-nitroso compounds**. Food and Cosmetics Toxicology, v. 14, n. 6, p. 545–548, 1976.

STEVENS, B.; PEZZULLO, L.; VERDIAN, L.; et al. **Os Custos Das Doenças Cardíacas No Brasil**. Instituto do Coração (InCor) - Faculdade de Medicina da USP, São Paulo, SP, 2018.

STOCLET, J. C.; CHATAIGNEAU, T.; NDIAYE, M.; et al. **Vascular protection by dietary polyphenols**. European Journal of Pharmacology, 2004.

TESORIERE, L.; BUTERA, D.; D'ARPA, D.; et al. **Increased resistance to oxidation of betalain-enriched human low density lipoproteins**. Free Radical Research, 2003.

TIVELLI, S. W.; FACTOR, T. L.; TERAMOTO, J. R. S.; et al. **Beterraba: do plantio à comercialização**. Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC 210., p. 51, 2011.

VAITHILINGAM, M.; CHANDRASEKARAN, S.; MEHRA, A.; et al. **Fermentation of Beet Juice Using Lactic Acid Bacteria and its Cytotoxic Activity Against Human Liver Cancer Cell Lines HepG2**. Current Bioactive Compounds, v. 12, n. 4, p. 258–263, 2016.

VANHATALO, A.; BLACKWELL, J. R.; L'HEUREUX, J. E.; et al. **Nitrate-responsive oral microbiome modulates nitric oxide homeostasis and blood pressure in humans**. Free Radical Biology and Medicine, 2018.

WALKOWIAK-TOMCZAK, D. **Microbiological denitrification of red beet juice**. European Food Research and Technology, v. 215, n. 5, p. 401–406, 2002.

WALKOWIAK-TOMCZAK, D. **Biodenitrification of concentrated red beet juice**. European Food Research and Technology, v. 235, n. 4, p. 693–698, 2012.

WOESSNER, M.; SMOLIGA, J. M.; TARZIA, B.; et al. **A stepwise reduction in plasma and salivary nitrite with increasing strengths of mouthwash following a dietary nitrate load**. Nitric Oxide, v. 54, p. 1–7, 2016.

WRUSS, J.; WALDENBERGER, G.; HUEMER, S.; et al. **Compositional characteristics of commercial beetroot products and beetroot juice prepared from seven beetroot varieties grown in Upper Austria.** Journal of Food Composition and Analysis, v. 42, p. 46–55, 2015.

WYLIE, L. J.; KELLY, J.; BAILEY, S. J.; et al. **Beetroot juice and exercise: pharmacodynamic and dose-response relationships.** J Appl Physiol (1985), v. 115, n. 3, p. 325–336, 2013.

ZAMANI, H.; JOODE, M. E. J. R. DE; HOSSEIN, I. J.; et al. **The benefits and risks of beetroot juice consumption: a systematic review.** Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 61, n. 5, p. 788–804, 2021.

SOBRE A ORGANIZADORA

CARLA CRISTINA BAUERMANN BRASIL - Possui graduação em Nutrição pela Universidade Franciscana (2006), Licenciatura pelo Programa Especial de Graduação de Formação de Professores para a Educação Profissional (2013), especialização em Qualidade de Alimentos pelo Centro Brasileiro de Estudos Sistêmicos (2008), especialização em Higiene e Segurança Alimentar pela Universidad de León (2011), especialização em Vigilância Sanitária e Qualidade de Alimentos (2020) pela Universidade Estácio de Sá, MBA executivo em Gestão de Restaurantes (2021), especialização em Segurança Alimentar (2021), Mestrado e Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) na linha de pesquisa “Qualidade de Alimentos”. Atua como docente do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Santa Maria e participa de projetos de pesquisa e extensão na área de ciência e tecnologia de alimentos, com ênfase em sistemas de garantia e controle de qualidade dos alimentos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aleitamento materno 6, 66, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 164, 166, 264

Alimentação 3, 4, 7, 1, 4, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 23, 24, 37, 38, 44, 45, 48, 49, 50, 54, 55, 67, 68, 71, 78, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 97, 100, 101, 102, 103, 105, 107, 117, 119, 121, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 134, 136, 137, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 150, 151, 155, 156, 158, 159, 161, 162, 164, 165, 167, 170, 171, 172, 175, 178, 179, 180, 183, 185, 187, 188, 190, 191, 202, 209, 210, 216, 223, 224, 225, 228, 231, 232, 233, 236, 241, 242, 251, 253, 256, 257

Amamentação 49, 87, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127

C

Chia 25, 26, 27, 30, 32, 33, 235, 239

Comportamento alimentar 39, 45, 82, 100, 101, 107, 143, 147, 149, 150, 155, 161, 162, 192, 201, 215, 217, 219, 221, 222, 223, 225, 238, 239, 241

Comunicação 5, 40, 100, 101, 102, 106, 107, 109, 111, 112, 115, 116, 134, 136, 137, 138, 142, 145, 188, 191, 224, 231, 232

Crianças 6, 7, 19, 43, 66, 68, 83, 90, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 151, 155, 156, 157, 158, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 244

Cuidados de enfermagem 82

E

Efeitos adversos 4, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 26, 206

Estado nutricional 5, 3, 4, 6, 7, 11, 66, 68, 72, 81, 82, 83, 84, 90, 93, 102, 109, 110, 115, 116, 127, 159, 161, 164, 166, 167, 173, 174, 179, 190, 191, 192, 195, 201, 242, 265

G

Gerontologia 180, 182, 188, 189, 190

Gestantes 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 125, 244

H

Hábitos 5, 6, 1, 6, 8, 9, 37, 39, 40, 49, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 91, 92, 93, 94, 97, 99, 100, 101, 105, 106, 107, 110, 128, 129, 130, 132, 135, 136, 137, 139, 140, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 171, 172, 177, 178, 196, 198, 199, 201, 231, 245

Hábitos alimentares 5, 6, 6, 39, 49, 81, 82, 84, 86, 89, 93, 94, 97, 100, 101, 106, 107, 128, 129, 130, 132, 136, 137, 139, 144, 146, 147, 148, 150, 151, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 171, 172, 177, 178, 196, 231

Hipercolesterolemia 25, 28, 161

I

Indicadores sociais 53, 54

Infecção por coronavírus 2, 4

M

Marketing 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 107, 108, 109, 115, 116, 124, 128, 129, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 147

Marketing para Idosos 109

Mídia 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 112, 136, 137, 138, 140, 142, 145, 146, 147, 159, 172

N

Nutricionistas 34, 35, 39, 40, 41, 44, 45, 52, 108, 147, 224, 226, 244

Nutriz 117, 119

O

Obesidade 5, 6, 7, 3, 5, 6, 25, 26, 32, 39, 45, 50, 52, 53, 70, 71, 72, 83, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 118, 132, 133, 134, 137, 144, 145, 146, 149, 150, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 206, 217, 225, 243, 245

Obesidade infantil 5, 6, 98, 99, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 132, 133, 145, 146, 158, 160, 161, 162, 163, 167, 168, 174, 176, 178, 179

P

Política pública 54

Práticas integrativas 4, 34, 35, 45, 46

Produtos naturais 25, 266

Promoção da saúde escolar 149

Propaganda 98, 100, 103, 104, 109, 116, 129, 135, 138

Publicidade 5, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 129, 137, 138, 140, 142, 145, 147, 159

R

Recomendação nutricionais 2, 4

S

Saúde 2, 3, 4, 8, 1, 2, 4, 5, 10, 12, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 57, 59, 66, 67, 68, 71, 79, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 95, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 132, 133, 134, 136, 138, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 174, 178, 179, 180, 182, 183, 188, 189, 190, 192, 193, 196, 197, 198, 201, 202, 203, 204, 206, 207, 211, 212, 213, 215, 216, 218, 222, 223, 224, 225, 227, 231, 233, 234, 238, 239, 240, 241, 244, 245, 252, 255, 256, 258, 259, 260, 264

Segurança alimentar 3, 4, 12, 15, 22, 23, 48, 49, 54, 55, 57, 58, 59, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 158, 178, 179, 264, 270

Síndrome dos ovários policísticos 69, 70

Suplementos vitamínicos 6, 109, 110, 111

T

Terapia nutricional 1, 2, 3, 4, 5, 6, 70, 72, 75, 201, 238

Terapias alternativas 34

Toxicologia dos alimentos 14, 15, 16, 22, 24

Triton 4, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Nutrição:

Qualidade de vida e
promoção da saúde

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 Atena
Editora

Ano 2021

Nutrição:

Qualidade de vida e
promoção da saúde

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