



**Flávio Ferreira Silva  
(Organizador)**

# **Nutrição e Promoção da Saúde**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019



**Flávio Ferreira Silva  
(Organizador)**

# **Nutrição e Promoção da Saúde**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
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  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
N976	Nutrição e promoção da saúde [recurso eletrônico] / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-891-5 DOI 10.22533/at.ed.915192312  1. Nutrição. 2. Saúde – Brasil. I. Silva, Flávio Ferreira. <p style="text-align: right;">CDD 613.2</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “Nutrição e Promoção de Saúde” é apresentada em 23 capítulos elaborados através de publicações da Atena Editora. Esta obra aborda assuntos da nutrição em áreas distintas, permeando desde aspectos nutricionais da saúde até a análise de produtos. Dessa forma, oferece ao leitor uma visão ampla dos novos conhecimentos científicos acerca de diversos temas.

A nutrição e a promoção de saúde no Brasil vêm se destacando exponencialmente nos últimos anos. E embora em rota de crescimento exponencial, devido a sua abrangência, há uma infinidade de pesquisas que podem ser realizadas no tocante da nutrição. Dentre estes diversos temas, as pesquisas com foco em doenças podem ter grande impacto social, assim como, pesquisas de comportamento alimentar e as de questões higiênico-sanitárias. Além das áreas citadas, os estudos voltados para a alimentação na prática de esportes e as análises e fabricação de produtos destinados ao consumo humano, possuem grande relevância. Por isso, os trabalhos aqui abordados detêm grande valor para a ciência.

Os novos artigos apresentados nesta obra abordam inúmeros temas que dizem respeito a nutrição, e só foram possíveis graças aos esforços assíduos dos autores destes inestimáveis trabalhos junto aos esforços da Atena Editora, que reconhece a importância da divulgação científica e oferece uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Esperamos que a leitura desta obra seja capaz de sanar suas dúvidas a luz de novos conhecimentos e propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novas propostas para esta área em ascensão.

Flávio Ferreira Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ASPECTOS E BENEFÍCIOS DO FITATO DIETÉTICO NA SAÚDE HUMANA	
Dayane de Melo Barros	
Merielly Saeli de Santana	
Maria Heloisa Moura de Oliveira	
Marllyn Marques da Silva	
Silvio Assis de Oliveira Ferreira	
Tamiris Alves Rocha	
Ana Cláudia Barbosa da Silva Padilha	
Danielle Feijó de Moura	
Roberta de Albuquerque Bento da Fonte	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9151923121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>16</b>
ASSOCIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL COM A CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS EM UM MUNICÍPIO DO SERTÃO CEARENSE	
Francisca Alcina Barbosa de Oliveira	
Maria Raquel da Silva Lima	
Isabela Limaverde Gomes	
Valéria Cristina Nogueira	
Fernanda Teixeira Benevides	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9151923122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
CONSUMO DE MINERAIS ANTIOXIDANTES (ZINCO E COBRE) E SUA RELAÇÃO COM O MALONDIALÉIDO EM DIABÉTICOS TIPO 2	
Francisco das Chagas Araújo Sousa	
Fabiane Araújo Sampaio	
Yasnaya Tanandra Moreira Coelho	
Natália Monteiro Pessoa	
Érika Vicência Monteiro Pessoa	
Bellysa Carla Sousa Lima	
Raiany Kayre Pereira Salomão	
Roseana Mara Cardoso Lima Verde	
Evaldo Hipólito de Oliveira	
Francisléia Falcão França Santos Siqueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9151923123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>38</b>
FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À SÍNDROME METABÓLICA: ESTUDO CASO-CONTROLE	
Maria Tainara Soares Carneiro	
Macksuelle Regina Angst Guedes	
Flávia Andréia Marin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9151923124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
PERFIL NUTRICIONAL DE BRASILEIROS PORTADORES DO HIV/SIDA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	
Elian Alves Felipe de Sousa	
Davi Evans Vasconcelos Santiago Lima	
Natasha Vasconcelos Albuquerque	
Isabela Limaverde Gomes	

Camila Pinheiro Pereira  
Alane Nogueira Bezerra  
DOI 10.22533/at.ed.9151923125

**CAPÍTULO 6 ..... 66**

FITOTERÁPICOS NO DESEMPENHO FÍSICO-ESPORTIVO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Walter César Pessoa Vasconcelos Filho  
Daianne Cristina Rocha  
George Lacerda de Souza

DOI 10.22533/at.ed.9151923126

**CAPÍTULO 7 ..... 80**

MODULAÇÃO DA ATIVIDADE ELÉTRICA CORTICAL PROMOVIDA PELA SUPLEMENTAÇÃO COM ÔMEGA-3 E MELATONINA ASSOCIADOS A EXERCÍCIO FÍSICO

Danielle Dutra Pereira  
Wanessa Noadya Ketry de Oliveira  
Gilberto Vieira Fialho  
Wedja Stephany de Assis Lima  
Jeine Emanuele Santos da Silva  
Laíse de Souza Elias  
Leandro Álvaro Aguiar  
Thaís Heloise da Silva Almeida  
Raphael Fabrício de Souza  
Joaquim Evêncio Neto

DOI 10.22533/at.ed.9151923127

**CAPÍTULO 8 ..... 93**

COMPORTAMENTO ALIMENTAR E PANORAMA DE SAÚDE DOS USUÁRIOS ADULTOS DIABÉTICOS ATENDIDOS EM CENTRO DE REFERÊNCIA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Bárbara Isis dos Santos  
Thaynnã da Silva Duarte  
Marcela Mendonça Wigg  
Rianna Ricardo Cardozo  
Laiz Aparecida Azevedo Silva  
Angélica Nakamura  
Mônica Feroni de Carvalho  
Patricia Beraldi Santos  
Jane de Carlos Santana Capelli  
Maria Fernanda Larcher de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.9151923128

**CAPÍTULO 9 ..... 106**

FATORES E COMPORTAMENTOS DE RISCOS ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DE UM TRANSTORNO ALIMENTAR

Maria Luenna Alves Lima  
Walkelândia Bezerra Borges  
Érika Layne Gomes Leal  
Fernanda Bezerra Borges  
Ediney Rodrigues Leal  
Juliana Bezerra Macedo  
Glauber Bezerra Macedo

DOI 10.22533/at.ed.9151923129

**CAPÍTULO 10 ..... 113**

MÁ QUALIDADE DO SONO, SONOLÊNCIA EXCESSIVA DIURNA E ANSIEDADE EM ESTUDANTES CONCLUENTES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PRIVADA DA CIDADE DE FORTALEZA

Monique Cavalcante Carneiro  
Amanda Gomes Mesquita  
Natasha Vasconcelos Albuquerque  
Isabela Limaverde Gomes  
Camila Pinheiro Pereira  
Alane Nogueira Bezerra

**DOI 10.22533/at.ed.91519231210**

**CAPÍTULO 11 ..... 128**

FATORES DETERMINANTES DO DESMAME PRECOCE EM MÚLTIPLOS CENÁRIOS SOCIAIS

Maria Larissa de Sousa Andrade  
Millany Gomes Alexandre  
Iramaia Bruno Silva Lustosa  
Danilo Silva Alves  
Nathália Santana Martins Moreira  
Darlley dos Santos Fernandes  
Gerllanny Mara de Souza Lopes  
Monalisa Rodrigues da Cruz  
Ingrid da Silva Mendonça  
Renata Laís da Silva Nascimento Maia  
Rayssa Nixon Souza de Aquino  
Brenda da Silva Bernardino

**DOI 10.22533/at.ed.91519231211**

**CAPÍTULO 12 ..... 138**

IMPORTÂNCIA DA ATUAÇÃO DO NUTRICIONISTA NO ACOMPANHAMENTO E TERAPÊUTICA DE GESTANTES COM TALASSEMIA

Danielle Silva Araújo  
Beatriz Gonçalves Barbosa da Fonsêca  
Flávia Vitória Pereira de Moura  
Luciana Maria Ribeiro Pereira  
Máyna Reis Lopes de Andrade  
Elieide Soares de Oliveira  
Maria Clara Feijó de Figueiredo  
Francisco Douglas Dias Barros  
Eliakim Aureliano da Silva  
Ana Luiza Barbosa Negreiros  
Ligianara Veloso de Moura  
Ruthe de Carvalho Brito  
Joilane Alves Pereira Freire

**DOI 10.22533/at.ed.91519231212**

**CAPÍTULO 13 ..... 148**

PREVALÊNCIA DO ALEITAMENTO MATERNO EXCLUSIVO E FATORES ASSOCIADOS EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DA FAMÍLIA

Anamaria Maltez de Almeida  
Jane de Carlos Santana Capelli  
Alice Bouskelá  
Yasmim Garcia Ribeiro  
Camilla Medeiros Macedo da Rocha  
Flávia Farias Lima  
Fernanda Amorim de Moraes Nascimento Braga

Maria Fernanda Larcher de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.91519231213

**CAPÍTULO 14 ..... 163**

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE DESPERDÍCIO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - CAMPUS LAGARTO

Julia Dantas Silva

Adriana Lucia da Costa Souza

DOI 10.22533/at.ed.91519231214

**CAPÍTULO 15 ..... 173**

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO ATENDIMENTO DAS BOAS PRÁTICAS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO ESCOLAR

Rhanna Hellen Lopes Costa

Priscila Meneses da Rocha

DOI 10.22533/at.ed.91519231215

**CAPÍTULO 16 ..... 182**

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO E PERCEPÇÃO DE RISCO EM MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE CUIABÁ-MT

Graziela Ribeiro de Arruda

Karyne da Silva Leite

Lauriane Rodrigues Soares

Rosana da Guia Sebastião

Suellen de Oliveira

Marisa Luzia Hackenhaar

Bárbara Grassi Prado

DOI 10.22533/at.ed.91519231216

**CAPÍTULO 17 ..... 194**

O PAPEL EDUCATIVO DA VIGILANCIA SANITÁRIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO ESCOLAR

Camillo Guimarães de Souza

Clotilde Assis Oliveira

Raphael Marinho Siqueira

Rose Anne Vilas Boas

DOI 10.22533/at.ed.91519231217

**CAPÍTULO 18 ..... 206**

ANÁLISE DA ROTULAGEM DE PRODUTOS LÁCTEOS

Adriana Lucia da Costa Souza

Karla Thaís de Alencar Aguiar

Carolina Cunha de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.91519231218

**CAPÍTULO 19 ..... 215**

CARACTERIZAÇÃO DE PÃO TIPO FRANCÊS ADICIONADO DE FARINHA DE BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Marinuzia Silva Barbosa

Tracy Anne cruz Aquino

Taynara Goes dos Santos

Larissa de Almeida Soares

Grazielle Barreto Araujo

Iago Hudson da Silva Souza

Ariadne Matos dos Santos  
Augusto de Souza da Silva  
Cecília Morais Santana Matos  
Marcilio Nunes Moreira  
Cleber Miranda Gonçalves  
Emanuele Oliveira Cerqueira Amorim

**DOI 10.22533/at.ed.91519231219**

**CAPÍTULO 20 ..... 224**

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE NÉCTAR E POLPA DE CAJU PROBIÓTICO

Adriana Lucia da Costa Souza  
Luciana Pereira Lobato  
Rafael Ciro Marques Cavalcante  
Roberto Rodrigues de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.91519231220**

**CAPÍTULO 21 ..... 234**

EFEITO DA ADIÇÃO DE FARINHA DE BANANA VERDE NAS PROPRIEDADES NUTRICIONAIS E SENSORIAIS DO HAMBURGUER DE CARNE DE COELHO (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Elizabete Soares Cotrim  
Cristiane Leal dos Santos Cruz  
Leandro Santos Peixoto  
Maria Eugenia de Oliveira Mamede  
Adriana Lucia da Costa Souza

**DOI 10.22533/at.ed.91519231221**

**CAPÍTULO 22 ..... 249**

PRODUTOS DE ORIGEM FRUTÍCOLA: UMA NOVA ALTERNATIVA PARA O CONSUMO DE BACTÉRIA PROBIÓTICA

Adriana Lucia da Costa Souza  
Luciana Pereira Lobato  
Rafael Ciro Marques Cavalcante  
Roberto Rodrigues de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.91519231222**

**CAPÍTULO 23 ..... 265**

ALTERAÇÕES CAUSADAS PELA DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D (25OH) NA CAVIDADE BUCAL DE GESTANTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Beatriz Lúcia Maia Abreu  
Stefani Barros Moreira  
Maria Penha Oliveira Belém

**DOI 10.22533/at.ed.91519231223**

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 273**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 274**

## PRODUTOS DE ORIGEM FRUTÍCOLA: UMA NOVA ALTERNATIVA PARA O CONSUMO DE BACTÉRIA PROBIÓTICA

### **Adriana Lucia da Costa Souza**

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Nutrição  
Lagarto - Sergipe

### **Luciana Pereira Lobato**

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Farmácia  
Lagarto - Sergipe

### **Rafael Ciro Marques Cavalcante**

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Farmácia  
Lagarto - Sergipe

### **Roberto Rodrigues de Souza**

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Química  
São Cristóvão - Sergipe

**RESUMO:** Os alimentos funcionais têm potencial de promoverem a saúde e prevenirem doenças, além da nutrição básica. A procura por este tipo de alimento vem aumentando nos últimos anos, pois os consumidores estão cada vez mais preocupados com sua saúde e bem-estar. Dentre os alimentos funcionais, destacam-se os produtos probióticos. As culturas probióticas são adicionadas, principalmente, a iogurtes e outros produtos lácteos fermentados. A introdução destes microrganismos em produtos não lácteos permitiria o seu consumo por pessoas

intolerantes à lactose, alérgicas às proteínas do leite, hipercolesterolêmicas, que se recusam a ingerir produtos lácteos por razões particulares, como pessoas vegetarianas ou quando estes produtos são inacessíveis. Com isso, há um interesse no desenvolvimento de alimentos e bebidas probióticas não-lácteas, como sucos de frutas. Este artigo apresenta uma visão geral dos principais microrganismos, técnicas de processamento e tipos de produtos probióticos utilizando frutas como matriz alimentícia. A maior parte dos estudos utilizaram *Lactobacillus* como probióticos em sucos de frutas, empregando as técnicas de fermentação, microencapsulação e clarificação.

**PALAVRAS-CHAVE:** alimentos funcionais; produtos probióticos não-lácteos; frutas; viabilidade; técnica.

### PRODUCTS ORIGINATED FROM FRUITS: A NEW ALTERNATIVE FOR CONSUMING PROBIOTIC BACTERIA

**ABSTRACT:** Functional foods have potential of promoting health preventing diseases, besides basic nutrition. The search for this type of food is increasing during the last years, because consumers are always more concerned with their health and well-being. From functional

foods, the probiotic products are highlights. Probiotic cultures are added, mainly, to yogurts and other fermented dairy products. The introduction of those microorganisms in non-dairy products would allow their consumption by lactose intolerant people, allergic to milk proteins, hypercholesterolemic, which refuse to ingest dairy products due to private reasons, such as vegetarian people or without access to those foods. Thus, there is interest in developing probiotic non-dairy foods and beverages, such as fruit juices. This paper presents an overall view of the main microorganisms, processing techniques and types of probiotic products using fruits as the food matrix. Most of the studies used *Lactobacillus* as probiotics in fruit juices, using the techniques of fermentation, microencapsulation and clarification.

**KEYWORDS:** functional food; non-dairy probiotics; fruits; viability, technique.

## 1 | INTRODUÇÃO

Alimentos funcionais, termo introduzido no Japão na década de 1980, são aqueles que, além de fornecerem a nutrição básica, promovem a saúde. Estes alimentos possuem potencial para promover a saúde por meio de mecanismos não previstos pela nutrição convencional, devendo ser salientado que esse efeito se restringe à promoção da saúde e prevenção de doenças e não à cura delas (SANDERS, 1998; CENCI e CHINGWARU, 2010; CHONAN, 2011).

O crescimento da produção de alimentos funcionais ocorreu convergente a fatores críticos, como: consciência da deterioração da saúde pessoal, mudança do estilo de vida e escolha de alimentos processados, pobres em nutrientes, diminuição do exercício físico, aumento da incidência de automedicação, aumento das informações sobre nutrição e relação entre dieta e saúde, desenvolvimento de pesquisas científicas na área da nutrição e aumento da competitividade de produtos alimentícios no mercado (SIRO et al., 2008).

Dentre estes alimentos funcionais, tem-se os probióticos, definidos como microrganismos vivos que promovem efeito benéfico no hospedeiro quando ingeridos em quantidade adequada. A utilização de culturas probióticas teve início no consumo de leites e alimentos fermentados e seu primeiro benefício reconhecido foi a utilização de cepas de *Lactobacillus acidophilus* para tratamento de constipação (FAO/WHO, 2002; KUMAR et al., 2005).

Além deste, os probióticos possuem outros benefícios, sendo eles: redução dos níveis de colesterol, promoção da digestão de lactose em indivíduos com tolerância a esse carboidrato, função antitumoral, melhora do sistema imune, supressão de infecções por *Helicobacter pylori*, equilíbrio da microbiota intestinal e aumento do valor nutritivo, por aumentar a absorção de minerais e produzir vitaminas do complexo B (COPPOLA e TURNES, 2004), logo os probióticos representam um

grande potencial para a indústria de alimentos.

Tradicionalmente, as culturas probióticas têm sido adicionadas a iogurtes e outros produtos lácteos fermentados. A introdução destes microrganismos em produtos não lácteos permitiria o seu consumo por pessoas intolerantes à lactose, alérgicas às proteínas do leite, hipercolesterolêmicas, que se recusam a ingerir produtos lácteos por razões particulares, como pessoas vegetarianas ou quando estes produtos são inacessíveis (RIVERA-ESPINOZA e GALLARDO-NAVARRO, 2010).

De acordo com Sheehan, Ross e Fitzgerald (2007), sucos de frutas podem representar um meio ideal de veículo de culturas probióticas aos consumidores, uma vez que são consumidos regularmente, sendo este fator essencial para que os probióticos exerçam suas funções. Dessa forma, o objetivo dessa revisão foi realizar uma análise crítica dos principais microrganismos, técnicas de processamento e tipo de produtos probióticos utilizando frutas como matriz alimentícia disponíveis na literatura científica.

## 2 | MÉTODOS

### Estratégia da pesquisa

Primeiramente, foi realizado uma revisão bibliográfica dos principais microrganismos e técnicas de processamento em produtos probióticos utilizando frutas como matriz alimentícia.

Em seguida, foi realizada uma pesquisa na base de dados do portal periódico da CAPES. Foram utilizados os descritores: “probiótico (s)”, “fruta (s)” e “não-lácteo (s)”. O descritor “probiótico (s)” foi pesquisado sozinho e combinado com os descritores: “fruta” e “não-lácteo”. Posteriormente, foi pesquisado a junção dos três descritores. Os artigos de interesse listados nas referências também foram identificados e revisados.

### Critério de Inclusão

Somente artigos originais, teses, dissertações e monografias escritos em inglês ou português foram incluídos na revisão, no período de janeiro de 2012 a janeiro de 2017.

### Extração de dados

Após a triagem de títulos e resumos de acordo com critérios de elegibilidade, os artigos relevantes foram selecionados para leitura exploratória do texto completo (Figura 1).

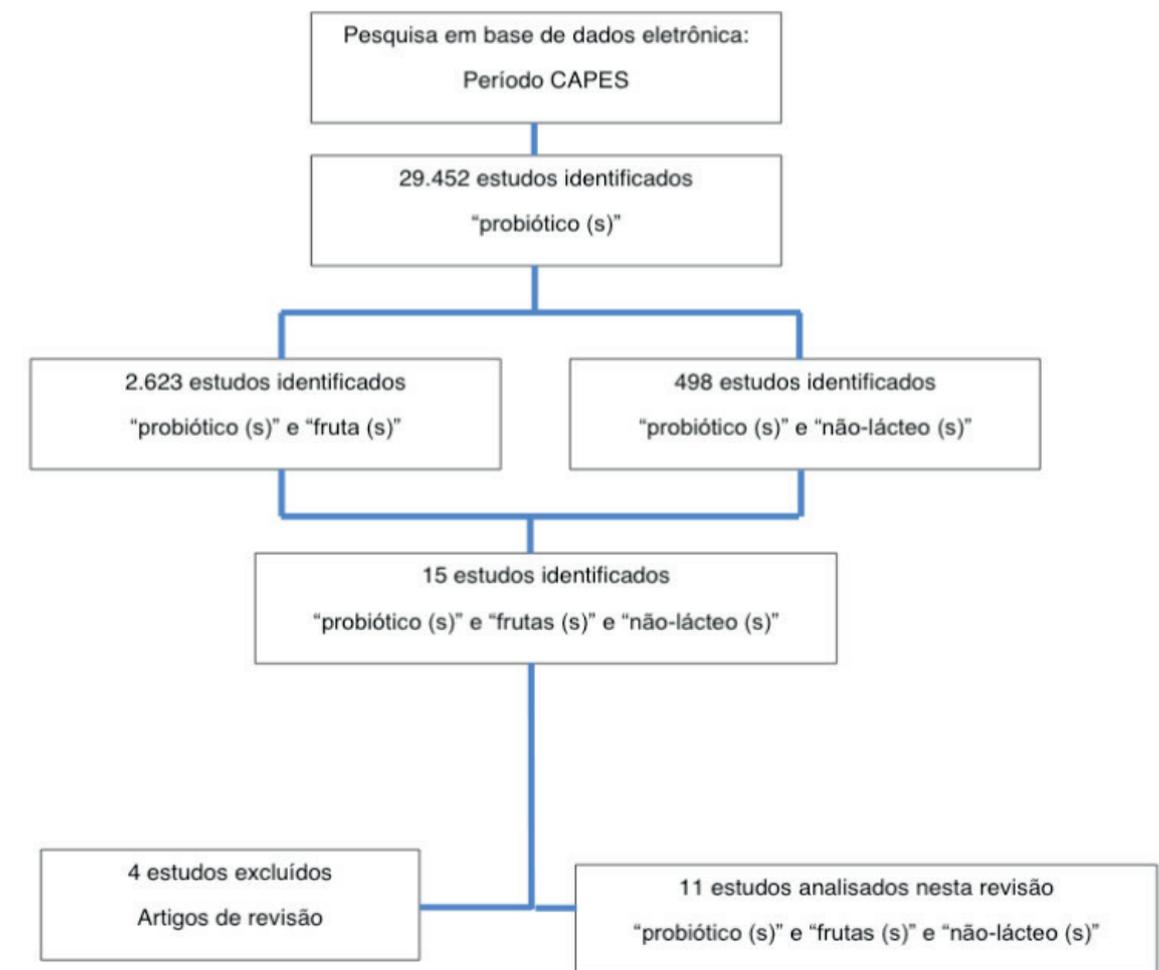


Figura 1 - Fluxograma da seleção de estudos para a revisão.

Os seguintes dados foram extraídos de forma independente: 1) características do artigo (autores e ano de publicação); 2) produto alimentício; 3) microrganismo probiótico; 4) técnica empregada; 5) viabilidade do probiótico no produto.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Principais microrganismos e seus benefícios

As formas mais comuns de probióticos são os gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, uma vez que eles têm sido isolados de todas as porções do trato gastrointestinal do humano saudável (DOUGLAS e SANDERS, 2008). No entanto, estes não são os únicos gêneros com características probióticas. Prado et al. (2008) e Shah (2007) citam que os gêneros *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Leuconostoc*, *Propionibacterium*, *Streptococcus* e algumas espécies de *Escherichia coli* possuem espécies consideradas como microrganismos probióticos. A única cepa de levedura considerada como probiótica é a *Saccharomyces boulardii* (ANTONIE e SCHILLINGER, 1999).

As bactérias ácido lácticas são classificadas por sua morfologia celular e via

de fermentação utilizada para fermentar glicose. Existem amplos habitats naturais e microflora gastrointestinal. As principais bactérias ácido lácticas são *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Streptococcus* e *Pediococcus*. O *Lactobacillus acidophilus* foi considerado o predominate *Lactobacillus* no trato intestinal de humanos saudáveis e, portanto, é mais comumente utilizado em produtos probióticos (ABADIAS et al., 2008).

Quanto à funcionalidade dos probióticos para exercer efeitos benéficos, eles devem ser viáveis e disponíveis em uma concentração elevada e deve sobreviver ao suco gástrico humano e atingir o intestino delgado e o cólon (SHAH, 2001; SANDERS, 1999).

Tradicionalmente, e reforçada pelo documento de orientação FAO/WHO (2005), as propriedades de microrganismos probióticos são: a sobrevivência a doenças gastrointestinais simuladas, condições de incubação a pH 2,5 seguida de incubação na presença de sais biliares, a capacidade de aderir a células epiteliais do intestino e a produção de substâncias antimicrobianas.

Nem todas as propriedades desejáveis são expressas por todos os microrganismos probióticos. Por exemplo, as *Bifidobacteria* sp. são altamente sensíveis à acidez gástrica adulta enquanto os lactobacilos são relativamente tolerantes (OHLAND e MACNAUGHTON, 2010).

Os microrganismos probióticos apresentam uma série de vantagens para o organismo humano. Os benefícios já comprovados em estudos de cepas probióticas foram: tratamento com probióticos envolvem a modulação do sistema imune local e sistêmicos, além de efeitos benéficos incluindo a curta duração de infecções e diminuição da susceptibilidade a patógenos. Entretanto é importante relatar que nem todo microrganismo que tem a capacidade de colonização no intestino possui efeitos benéficos, como *Bifidobacterium longum* (MATTAR et al., 2002).

Alguns microrganismos probióticos, como o *Lactobacillus casei*, possuem ação transitória na restauração e manutenção da homeostase da microbiota intestinal (OHLAND e MACNAUGHTON, 2010).

Alguns dos mecanismos básicos pelos quais os probióticos conferem benefícios para a saúde ao hospedeiro incluem função de barreira, diminuindo a apoptose células epiteliais e aumentando a produção de mucina (GOGINENI, MORROW e MALESKER, 2013; SAAD et al., 2013), auxiliando no aumento da produção de péptidos antimicrobianos como defensinas e catelídeos pelas células hospedeiras (SCHLEE et al., 2008; KELSALL, 2008; MONDEL, 2009), produção de bacteriocinas, microcinas e outras substâncias antimicrobianas no intestino, tornando o ambiente menos propício para outros agentes patogênicos colonizarem as paredes intestinais (VENKATESHWARI, HALAMI e VIJAYENDRA, 2010; VIJAYENDRA, RAJASHREE e HALAMI, 2010; SHARMA e DEVI, 2014).

Muitos benefícios à saúde vêm sendo associados à cultura *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei*, incluindo atividade antimicrobiana e em infecções gastrintestinais; melhora no metabolismo da lactose; propriedades antimutagênicas, anticarcinogênicas e antioxidantes; redução do colesterol, propriedades anti-diarréicas, melhora na doença inflamatória intestinal e supressão da infecção por *Helicobacter pylori* e estimulação do sistema imune (SANDERS, 2003).

### Principais técnicas de processamento

Dentre os fatores que influenciam a viabilidade das bactérias probióticas no produto elaborado, podem ser destacados o gênero, espécie e cepa do microrganismo; a formulação e composição do alimento (acidez, conteúdo de carboidrato utilizáveis, fontes de nitrogênio, conteúdo mineral e atividade de água) ao qual foram adicionadas; as condições físicas de estocagem (tempo e temperatura), e possíveis interações dos probióticos (bacteriocinas, antagonismo, sinergismo) (DEL PIANO, 2006).

De acordo com Faria, Benedet e Guerroue (2006), na produção de um alimento probiótico é fundamental que a bactéria probiótica possa ser cultivada em escala industrial, sendo que o produto final deve ter vida média satisfatória, variando de 15 a 30 dias e propriedades sensoriais (cor, aroma, sabor e textura) aceitáveis, com os microrganismos presentes nos produtos viáveis e em número elevado ( $>10^6$  UFC/mL) durante a vida de prateleira.

Vários autores propõem a dose mínima diária da cultura probiótica considerada terapêutica seja de  $10^8$  a  $10^9$  UFC, o que corresponde ao consumo de 100g do produto contendo  $10^6$  a  $10^7$  UFC/g (CRUZ et al., 2009). Sheean et al. (2007) também afirmam que em geral a indústria de alimentos adota a recomendação de  $10^6$  UFC/g para os produtos probióticos no momento do consumo. De acordo com a legislação brasileira (2008), fermentados lácteos probióticos devem apresentar um mínimo de  $10^8$ - $10^9$  UFC/por porção ou valores menores desde que seja comprada sua eficácia (Laudo de análise do produto que comprove a quantidade mínima viável do microrganismo até o final do prazo de validade e teste de resistência da cultura utilizada no produto à acidez gástrica e aos sais biliares). Estes produtos devem ser consumidos regularmente para manter o efeito dos microrganismos na composição da microbiota intestinal (FARIA, BENEDET e GUERROUE, 2006).

O desempenho tecnológico de produtos probióticos elaborados pode ser avaliado pela multiplicação no alimento, promoção de propriedades sensoriais adequadas no produto e estabilidade e viabilidade durante o armazenamento. Desta forma, podem ser manipuladas e incorporadas em produtos alimentícios sem perder a viabilidade e a funcionalidade, resultando em produtos com textura e aroma adequados. A manutenção da viabilidade destes microrganismos durante

toda a vida de prateleira do produto a que foram adicionados representa um grande desafio para a indústria de alimentos.

Para um melhor crescimento dos microrganismos probióticos, pode-se adicionar prebióticos também aos produtos alimentícios, que são ingredientes alimentares que não são hidrolisados por enzimas digestivas humanas no trato gastrointestinal superior e afeta benéficamente o indivíduo, por estimulação seletiva do crescimento e/ou atividade de bactérias no cólon (GIBSON e ROBERFROID, 1995).

Quando os probióticos são adicionados aos alimentos fermentados, é importante se ater a alguns fatores que possam influenciar na sobrevivência e atividade do produto ao entrar em contato com o trato gastrointestinal do consumidor. Esses fatores são: (1) o estado fisiológico do probiótico adicionados, se estão na fase logarítmica ou a estacionária de crescimento; (2) a concentração no momento do consumo (DAVE e SHAH, 1997; SCHILLINGER, 1999); (3) as condições físicas durante o armazenamento do produto (RIVERA-ESPINOZA e GALLARDO-NAVARRO, 2010), principalmente a temperatura de estocagem; (4) o produto químico, como matrizes de polímero, sendo uma barreira física contra as condições externas (KAILASAPATHY, 2006).

Alimentos fermentados e processos controlados utilizados na fermentação de alimentos são importantes para a indústria de alimentos devido à sua capacidade de transformar açúcares fermentáveis em ácido láctico, etanol e outros metabólitos, que alteram as características do produto, reduzindo o pH e criando condições desfavoráveis para o crescimento de microrganismos potencialmente patogênicos nos produtos alimentícios, bem como na microflora intestinal humana. Eles são divididos em homofermentativos, que produz o ácido láctico como principal metabólito, e heterofermentativos, que também produzem etanol e dióxido de carbono (CHIU et al., 2007).

A produção de probióticos fermentados ocasiona impacto sobre a qualidade sensorial dos produtos alimentícios devido a transformação química de alguns componentes. Luckow et al. (2004) comentam que é de fundamental importância compreender o impacto sensorial que as culturas probióticas podem ocasionar em produtos não lácteos, com o objetivo de direcionar o desenvolvimento e formulação destes produtos.

Alguns fatores irão interferir na viabilidade dos microrganismos probióticos, podendo ser eles: intrínsecos, como por exemplo, o tipo de cultura selecionada, estágio de crescimento, lesões subcelulares por calor ou estresse osmótico. Ou fatores extrínsecos, como a composição das matrizes de alimentos, valor de pH, nível de oxigênio, condições de processamento e vida de prateleira do alimento (SOUKOULIS et al., 2014). Portanto, a perda de viabilidade probiótica durante o trânsito gastrointestinal, onde os principais estressores são a mudança de pH e a

bile, deve ser considerado como um obstáculo para os probióticos (MARTINS et al., 2013; PRISCO e MAURIELLO, 2016).

Algumas técnicas são eficientes para manter o microrganismo viável na matriz alimentícia, como a microencapsulação é desenvolvida por pequenas partículas ou gotículas contendo bactérias probióticas revestidas por uma camada de proteção, sendo protegidas do ambiente externo, aumentando a viabilidade dessas bactérias (GRANATO et al., 2010; KUMAR et al., 2015).

Esta técnica é definida como uma tecnologia de ingredientes sensíveis (sólido, líquido ou gasoso) dentro de várias matrizes, uma vez que os ingredientes estão presos ou completamente cercados pelas matrizes de proteção. A microencapsulação de células bacterianas foi descrita por alguns autores (ANAL e SINGH, 2007; SOHAIL et al., 2011). Essa técnica pode oferecer muitas vantagens na manipulação de culturas probióticas, bem como o mascaramento do sabor e aroma dado pela produção de diferentes compostos metabólicos produzido durante a fermentação em alimentos nos quais estes não são requeridos.

A microencapsulação é considerada altamente útil, especialmente, quando associadas a técnicas relativamente invasivas para a viabilidade das células, como spraydrying ou liofilização (FRITZEN-FREIRE et al., 2012; AVILA-REYESA et al., 2014; YONEKURA et al., 2014).

A seleção de materiais de cápsula, bem como as tecnologias adotadas na fabricação de microcápsulas probióticas sob medida é de importância primordial porque reflete estritamente as propriedades morfológicas e funcionais finais dos microrganismos probióticos.

Certamente, os biopolímeros de qualidade alimentar, como alginato, proteína de quitosana, pectina, amido, carragenina e leite, são as matrizes mais estudadas para encapsulamento celular devido à eficácia na proteção de probióticos em várias condições de estresse (por exemplo, pH gástrico, sais biliares, enzimas), trabalhando como barreiras físicas reais ou exercendo uma ação de “buffer”, por exemplo, durante o processo de fermentação. Sua disponibilidade, baixo custo e a biocompatibilidade também é um requisito relevante. Entre as tecnologias aplicadas para produção de cápsulas, a emulsão, spraydrying e a extrusão são as mais estudadas e aplicadas (MAKINEN et al., 2012).

Algumas matrizes alimentícias possuem substâncias antimicrobianas o que pode dificultar o crescimento e viabilidade do microrganismo probiótico. A técnica mais eficiente para eliminação dessas substâncias é a clarificação, método utilizado na obtenção de bebidas mais cristalinas. Dois principais métodos são utilizados na clarificação: adição de enzimas, como pectinases para degradação das fibras e microfiltração ou ultrafiltração por membrana para eliminação de substâncias

suspensas como taninos (PEREIRA, MACIEL e RODRIGUES, 2011).

## Tipos de Produtos

Há uma escassez de estudos sobre a sobrevivência de probióticos em produtos utilizando frutas como matrizes alimentícias (RIVERA-ESPINOZA e GALLARDO-NAVARRO, 2010). Relato comprovado pela presente revisão a partir dos poucos estudos encontrados com essa temática.

O desenvolvimento de produtos probióticos não-lácteos incluindo matrizes alimentícias a base de frutas tem um futuro promissor no mercado (PERES et al., 2012). Paralelamente, estudos anteriores reportam a utilização de microrganismo probiótico em sucos de frutas, smoothies de frutas, frutas minimamente processadas, produtos de frutas fermentadas e snacks, que proporcionam alimentos probióticos livres de colesterol, lactose e alergênicos presentes em produtos lácteos (MARTINS et al., 2013).

De acordo com a tabela 1, percebe-se que a maioria dos produtos desenvolvidos de produtos probióticos não-lácteos, utilizando fruta como matriz alimentícia, são sucos de frutas.

Os sucos de frutas têm sido sugeridos como um apropriado meio para a adição de culturas probióticas, uma vez que são tidos como produtos alimentares saudáveis e são consumidos por uma larga parcela da população, além de não conterem culturas iniciadoras que competem por substratos com os probióticos; são geralmente suplementados com ingredientes que promovem condições anaeróbias, como o ácido ascórbico; e possuem açúcares fermentescíveis pelos probióticos (LUCKOW et al., 2004).

Luckow et al. (2004) acrescentam que os sucos de frutas não têm o inconveniente de apresentar alérgenos mais comuns, tendo um sabor considerado agradável por pessoas de todas as faixas etárias, e são percebidos como bebidas saudáveis e refrescantes. Outro fator positivo é que o hábito do consumo de sucos de frutas industrializados vem aumentando em todo o mundo, devido, principalmente, pela praticidade oferecida por esses produtos e substituição ao consumo de bebidas carbonatadas.

Almeida (2012) desenvolveu suco de abacaxi em pó probiótico (*Lactobacillus casei* NRRL B442) com a adição de diferentes prebióticos (gelatina, maltodextrina e goma arábica) através da técnica de fermentação e spraydryer, tendo o grupo de amostras que foi submetido ao tratamento térmico e o grupo sem tratamento térmico. Após a análise da viabilidade das cepas probióticas de *L. casei* NRRL B442, concluiu que a melhor técnica de elaboração do suco probiótico foi após a secagem do produto e adição de goma arábica (Tabela 1).

Costa et al. (2013), também avaliaram a viabilidade de cepas de *Lactobacillus*

*casei* NRRL B442 em sucos de abacaxi estocados durante 42 dias, à temperatura de 4°C. Após a vida de prateleira, foram contadas 10<sup>6</sup> UFC.mL<sup>-1</sup> de células viáveis nas amostras adoçadas e 10<sup>4</sup> UFC.mL<sup>-1</sup> nas não adoçadas (Tabela 1).

A maçã é uma fruta que foi utilizada para produção de diferentes tipos de produtos probióticos, como snacks e sucos (Tabela 1). Betoret et al. (2012) produziram snacks de maçãs desidratados embalados à vácuo com adição de cepas probióticas de *Lactobacillus salivarius* ssp. *salivarius*, encontrando 9,486x10<sup>7</sup> UFC.mL<sup>-1</sup> no produto final. Enquanto, Pimentel (2011) avaliou suco de maçã clarificado utilizando como bactéria probiótica o *Lactobacillus paracasei* ssp *paracasei*, em embalagens de vidros e de plásticos durante 28 dias, numa temperatura de refrigeração de 4°C, obtendo como melhor resultado da viabilidade as amostras que foram adicionadas de oligossacarídeos e em embalagens de vidro (10<sup>6</sup> UFC.mL<sup>-1</sup>).

Referência Autor (ANO)	Produto alimentício	Microrganismo probiótico	Técnica empregada	Viabilidade do probiótico no produto
Almeida e outros (2012)	Suco de abacaxi em pó	<i>L. casei</i> NRRL B-442	Spraydrying	Sem tratamento térmico: 10 <sup>7</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (gelatina) 10 <sup>5</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (maltodextrina) Com tratamento térmico: 10 <sup>9</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (gelatina) 10 <sup>7</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (maltodextrina)
Costa e outros (2013)	Suco de abacaxi	<i>L. casei</i> NRRL B-442	Adição de microrganismo por sonicação	10 <sup>4</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (não adoçado) 10 <sup>6</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (adoçado)
Betoret e outros (2012)	Snack de maçã	<i>L. salivarius</i> ssp <i>salivarius</i>	Desidratação e embalagem à vácuo	9,486x10 <sup>7</sup> UFC.mL <sup>-1</sup>
Pimentel (2014)	Suco de maçã clarificado	<i>L. paracasei</i> ssp <i>paracasei</i>	Fermentação e adição de prebiótico (FOS)	Embalagem de vidro: 10 <sup>5</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> 10 <sup>6</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (FOS) Embalagem de plástico: 10 <sup>5</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> 10 <sup>5</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (FOS)
Dimitrovski e outros (2015)	Suco de maçã	<i>L. plantarum</i> PCS 26	Fermentação	2,5x10 <sup>9</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> 3,2x10 <sup>6</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (alginato de Ca)
Aneketta e outros (2014)	Suco de framboesa	<i>L. rhamnosus</i> NRRL B-4495 <i>L. acidophilus</i> NRRL B-442	Microencapsulação com maltodextrina	Não viável
Souza (2014)	Suco de manga e suco de uva	<i>L. acidophilus</i>	Fermentação	Não viável
Barbosa e outros (2015)	Suco de laranja em pó	<i>Pediococcus acidilactici</i> HA-6111-2 <i>L. plantarum</i> 299V	Spraydying	10 <sup>7</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> 10 <sup>7</sup> UFC.mL <sup>-1</sup>
Alves e outros (2016)	Suco de laranja em pó	<i>L. casei</i> NRRL B-442	Fermentação e Spraydrying	10 <sup>9</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (goma arábica) 10 <sup>9</sup> UFC.mL <sup>-1</sup> (maltodextrina)
Farias e outros (2016)	Suco de maracujá	<i>L. rhamnosus</i> ATCC 7469	Fermentação	>10 <sup>8</sup> UFC.mL <sup>-1</sup>
Antunes e outros (2013)	Néctar de acerola	<i>B. animalis</i>	Adição cepas livres Adição de cepas microencapsuladas	10 <sup>6</sup> UFC por porção de 200mL 10 <sup>8</sup> UFC por porção de 200mL

Tabela 1 – Estudos recentes utilizando frutas como matriz alimentícia de produtos probióticos

Dimitrovski et al. (2015) adicionaram outra bactéria probiótica do mesmo gênero *Lactobacillus* (*Lactobacillus plantarum* PCS 26) em sucos de maçãs fermentados. Uma parte das amostras foram adicionadas de alginato de cálcio, o que provocou o decréscimo da contagem de microgarnismo ( $3,2 \times 10^6$  UFC.mL<sup>-1</sup>) quando comparado as amostras sem adição de alginato de cálcio ( $2,5 \times 10^9$  UFC.mL<sup>-1</sup>). Conclui-se que com diferentes técnicas de processamento e embalagem, além de diferentes produtos elaborados, a maçã é uma fruta possível de ser utilizada como matriz alimentícia para produção de alimentos probióticos, tornando-se viável para indústria investir em elaborações de alimentos probióticos utilizando a maçã por oferecer possibilidades diversificadas de produtos (Tabela 1).

Anekella e Orsat (2014) produziram sucos de framboesas adicionando cepas probióticas microencapsuladas com maltodextrina e desidratadas. Ambas as cepas (*Lactobacillus rhamnosus* NRRL B-4495 e *Lactobacillus acidophilus* NRRL B-442) utilizadas não se encontraram viáveis após 30 dias de armazenamento sob temperatura ambiente quando comparadas à temperatura refrigeração à 4°C, que reteve 98% das células viáveis de microrganismos adicionadas inicialmente. Nota-se que a temperatura de estocagem tem relação direta com a viabilidade de bactérias probióticas (Tabela 1).

Outras frutas também analisadas como matrizes alimentícias de sucos probióticos são a manga e a uva (Tabela 1). No entanto, as cepas de *Lactobacillus acidophilus* adicionadas aos sucos e avaliados os diferentes tempos de fermentação versus a viabilidade do microrganismo até o tempo final de 6 horas, não obtiveram sucesso na viabilidade do microrganismo probiótico em nenhum dos dois tipos de sucos de frutas (manga e uva) (SOUZA, 2014).

A laranja, por sua vez, foi analisada em diferentes técnicas de produção de sucos probióticos, como o suco de laranja em pó (BARBOSA, BORGES e TEIXEIRA, 2015). Diferentes cepas probióticas foram utilizadas nesses estudos, sendo elas o *Pediococcus acidilactici* HA-6111-2 e *Lactobacillus planctarum* 299V, ambas tendo viabilidade no tempo de estocagem de 180 dias de  $10^7$  UFC.mL<sup>-1</sup>, enquanto as cepas de *Lactobacillus casei* NRRL B-442 tiveram viabilidade de  $10^9$  UFC.mL<sup>-1</sup> (Tabela 1). Possivelmente, a técnica utilizada no processamento do suco adicionado de *Lactobacillus casei* favoreceu sua maior concentração no produto final, pois, após a inoculação do microrganismo, ocorreu a fermentação para posteriormente, acontecer a secagem do suco (ALVES et al., 2016).

Recentemente, Farias et al. (2016) avaliaram a viabilidade de *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469 em sucos de maracujá fermentados, sendo que após 28

dias de armazenamento à temperatura refrigerada, obtiveram uma contagem de  $10^8$  UFC.mL<sup>-1</sup> (Tabela 1).

Além dos sucos de frutas, uma outra alternativa de bebidas probióticas utilizando frutas, são os néctares. Um estudo de néctar de acerola, realizado com probiótico mantidos em refrigeração à 5°C, comparou células vegetativas viáveis de probióticos com células microencapsuladas de probióticos (*Bifidobacterium animalis*). Após a análise de viabilidade em diferentes tempos de estocagem, percebeu-se a vantagem da técnica de microencapsulação ( $10^8$  UFC por porção de 200mL em 30 dias de estocagem) quando comparada a adição de células sem utilização de técnicas avançadas ( $10^7$  UFC por porção de 200mL em 1 dia de estocagem) (ANTUNES et al., 2013) (Tabela 1).

Os estudos que obtiveram sucesso na viabilidade do microrganismo durante o tempo de vida de prateleira do produto, realizados em frutas ácidas como abacaxi, acerola, laranja e maracujá, leva-se a supor que os microrganismos probióticos presentes nos produtos, quando ingeridos, irão resistir à acidez estomacal e bile, chegando ao trato intestinal com funcionalidade de probióticos.

Os estudos analisados na presente revisão indicam que a técnica de microencapsulação é uma excelente alternativa para manter a viabilidade dos probióticos, além de ter a escolha da não fermentação do produto, mantendo, assim suas características sensoriais originais o que pode ser agradável ao consumidor.

Segundo Fernandes et al. (2009) e Instituto Brasileiro de Frutas – IBRAF (2015), a produção de sucos de frutas no cenário do agronegócio nacional e internacional é vista como uma das atividades mais promissoras do ramo alimentar, sendo o Brasil considerado um dos maiores produtores mundiais de frutas tropicais.

#### 4 | CONCLUSÃO

A perspectiva futura e o sucesso dos alimentos probióticos no mercado depende de vários elementos, sendo o principal a aceitação dos produtos pelos consumidores, uma vez que eles devem ser convencidos por suas alegações de saúde e propriedades funcionais. Produtos probióticos não-láteos utilizando frutas como matrizes alimentícias vêm mostrando uma tendência de crescimento no desenvolvimento de novos produtos probióticos com apelo de atender indivíduos hipercolesterolêmicos, intolerantes à lactose ou alergênicos à proteína do leite e os vegetarianos. A viabilidade e o desenvolvimento de tecnologias adaptáveis para produção desses produtos ainda são limitantes, sendo necessário mais incentivo a pesquisa de produtos probióticos nessas matrizes alimentícias.

## REFERÊNCIAS

- ABADIAS, M.; USALL, J.; ANGUERA, M.; SOLSONA, C.; VINÀS, I. Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. **J. Food Microbiol**, 123, 121–129, 2008.
- ALMEIDA, F.D.L. Desidratação de suco de abacaxi probiótico por Spray-Dryer, 70, 2012.
- ALVES, N.N.; MESSAOUD, G.; BENESOBRY, S.; COSTA, J.M.C.; RODRIGUES, S. Effect of drying technique and feed flow rate on bacterial survival and physicochemical properties of a non-dairy fermented probiotic juice powder. **Int J Food Eng**, 189:45-54, 2016.
- ANAL, A.K.; SINGH, H. Recent advances in microencapsulation of probiotics for industrial applications and targeted delivery. **Int Trends in Food Science & Technology**, 18:240–251, 2007.
- ANEKELLA, K.; ORSAT, V. Shelf life stability of lactobacilli encapsulated in raspberry powder: Insights into non-dairy probiotics. **Int J Food Sci Nutr**, 65:411-418, 2014.
- ANTONIE, V.L.; SCHILLINGER, U. Isolation and identification of lactobacilli from novel-type probiotic and mild yoghurts and their stability during refrigerated storage. **Int. J. Food Microbiol**, 47:79–87, 1999.
- ANTUNES, A.E.C.; LISERRE, A.M.; COELHO, A.L.A.; MENEZES, C.R.; MORENO, I.; YOTSUYANAGI, K. et al. Acerola nectar with added microencapsulated probiotic. **Int LWT e Food Science and Technology**, 54:125-131, 2013.
- AVILA-REYESA, S.V.; GARCIA-SUAREZA, F.J.; JIM\_ENEZB MT, S.A.N.; MARTÍN-GONZALEZC, M.F.; BELLO-PEREZ, L.A. Protection of *L. rhamnosus* by spray-drying using two prebiotics colloids to enhance the viability. **Int Carbohydrate Polymers**, 102:423-430, 2014.
- BARBOSA, J.; BORGES, S.; TEIXEIRA, P. Influence of sub-lethal stresses on the survival of lactic acid bacteria after spray-drying in orange juice. **Int Food Microbiol**, 52:77-83, 2015.
- BETORET, E.; BETORET, N.; ARILLA, A. et al. No invasive methodology to produce a probiotic low humid apple snack with potential effect against *Helicobacter pylori*. **Int J Food Eng**, 110:289-293, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. IX Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas**. Brasília. 2008.
- CENCI, A.; CHINGWARU, W. The role of functional foods, nutraceuticals, and food supplements in intestinal health. **Int Nutrients**, 2:611–625, 2010.
- CHIU, H.H.; TSAI, C.C.; HSIH, H.Y.; TSEN, H.Y. Screening from pickled vegetables the potential probiotic strains of lactic acid bacteria able to inhibit the *Salmonella* invasion in mice. **Int J. Appl. Microbiol**, 104:605–612, 2007.
- CHONAN, O. FOSHU Japanese regulations for probiotic foods. Int Y. TAKEDA, Probiotic foods in health and disease. **Science publishers**, p. 33–40. Enfield, USA: CRC Press. 2011.
- COPPOLA, M.M.; TURNES, C.G. Probióticos e Resposta Imune. **Int Ciência Rural**, 34:1297-1303, 2004.
- COSTA, M.G.M.; FONTELES, T.V.; DE JESUS, A.L.T.; RODRIGUES, S. Sonicated pineapple juice as substrate for *L. casei* cultivation for probiotic beverage development: Process optimisation and product stability. **Int Food Chem**, 139:261-266, 2013.

- CRUZ, A.G.; ANTUNES, A.E.C.; SOUZA, A.L.O.; FARIA, J.A.F.; SAAD, S.M.I. Ice-cream as a probiotic food Carrier. **Int Food Research International**, 42:1233-1239, 2009.
- DAVE, R.I.; SHAH, N.P. Viability of yoghurt and probiotic bacteria in yoghurts made from commercial starters cultures. **Int International Dairy Journal**, 7:31–41, 1997.
- DEL PIANO, M. et al. Probiotics: from research to consumer. **Int Digestive and Liver Disease**, 38:248-255, 2006.
- DIMITROVSKI, D.; VELICKOVA, E.; LANGERHOLC, T.; WINKELHAUSEN, E. Apple juice as a medium for fermentation by the probiotic *Lactobacillus plantarum* PCS 26 strain. **Int Ann Microbiol**, 65:2161-2170, 2015.
- DOUGLAS, L.C.; SANDERS, M.E. Probiotics and Prebiotics in Dietetics Practice. **Int Journal of the American Dietetic Association**, 108:510-521, 2008.
- FAO/WHO. **Guidelines for the evaluation of probiotics in Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization Working Group Report**. 2002.
- FARIA, C.P.; BENEDET, H.D.; GUERROUE, J.R. Parâmetros de produção de leite de búfala fermentado por *Lactobacillus casei*. **Pesq. Agropec. Bras**, 41(3), 511-516, 2006.
- FARIAS, N.; SOARES, M.; GOUVEIA, E. Enhancement of the viability of *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469 in passion fruit juice: Application of a central composite rotatable design. **Int LWT - Food Sci Technol**, 71:149-154, 2016.
- FERNANDES, A.G.; SOUSA, P.H.M.; MAIA, G.A.; SILVA, D.S.; SANTOS, S.M.L. Avaliação sensorial de bebidas de goiabas adoçadas com diferentes agentes adoçantes. **Int Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 29:358-364, 2009.
- FRITZEN-FREIRE, C.B.; PRUDENCIO, E.S.; AMBONI, R.D.M.C.; PINTO, S.S.; NEGRAO-MURAKAMI, A.N.; MURAKAMI, F.S. Microencapsulation of bifidobacteria by spray drying in the presence of prebiotics. **Int Food Research International**, 45:306-312, 2012.
- GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **Int Journal of Nutrition**, 125:1401-1412, 1995.
- GOGINENI, V.K.; MORROW, L.E.; MALESKER, M.A. Probiotics: mechanisms of action and clinical applications. **J Prob Health**, 1:101, 2013.
- GRANATO, D.; BRANCO, F.B.; NAZARRO, F.; CRUZ, A.G.; FARIA, J.A.F. Functional Foods and Nondairy Probiotic Food Development: Trends, Concepts, and Products. **Int Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, 93:292–302, 2010.
- IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas. Agronegócio Fruticultura. **Int Boletim de Inteligência**, 1-5. 2015.
- KAILASAPATHY, K. Survival of free and encapsulated probiotic bacteria and their effect on the sensory properties of yoghurt. **Int LWT**, 39:1221–1227, 2006.
- KELSALL, B.L. Innate and adaptive mechanisms to control of pathological intestinal inflammation. **J Pathol**, 214:242–259, 2008.
- KUMAR, V.B.; BATHAL; VIJAYENDRA, S.V.N.; REDDY, O.S.V. Trends in Dairy and Non-Dairy Probiotic Products - a Review. **Journal of Food Science and Technology**, 52:6112–24, 2015.

LUCKOW, T.; SHEEHAN, V.; DELAHUNTY, C.; FITZGERALD, G. Determining the aromatic and flavor characteristics of functional, health-promoting ingredients, and the effects of repeated exposure on consumer acceptance. **InT Journal of Food Science**, 70:53-59, 2004.

MAKINEN, K.; BERGER, B.; BEL-RHLID, R.; ANANTA, E. Science and technology for the mastership of probiotic applications in food products. **Int J Biotechnol**, 162:356-365, 2012.

MARTINS, E.M.F.; RAMOS, A.M.; VANZELA, E.S.L.; STRNGHETA, P.C.; PINTO, C.L.O.; MARTINS, J.M. Products of Vegetable Origin: A New Alternative for the Consumption of Probiotic Bacteria. **Int Food Research International**, 51:764–70, 2013.

MATTAR, A.F.; TEITELBAUM, D.H.; DRONGOWSKI, R.A.; YONGYI, F.; HARMON, C.M.; CORAN, A.G. Probiotics up-regulate MUC-2 mucin gene expression in a Caco-2 cell-culture model. **Pediatr Surg Int**, 18: 586–590, 2002.

MONDEL, M.; SCHROEDER, B.O.; ZIMMERMANN, K.; HUBER, H.; NUDING, S.; BEISNER, J.; FELLERMANN, K.; STANGE, E.F.; WEHKAMP, J. Probiotic Escherichia coli treatment mediates antimicrobial human beta-defensin synthesis and fecal excretion in humans. **Mucosal Immunol**, 2:166–172, 2009.

OHLAND, C.L.; MACNAUGHTON, W.K. Probiotic bacteria and intestinal epithelial barrier function. **Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol**, 298:G807–G819, 2010.

PEREIRA, A. L. F.; MACIEL, T. C.; RODRIGUES, S. Probiotic beverage from cashew apple juice fermented with Lactobacillus casei. **Int Food Research International**, 44(5), 1276–1283, 2011.

PERES, C.M.; PERES, C.; HERNÁNDEZ-MENDOZA, A.; MALCATA, F.X. Review on fermented plant materials as carriers and sources of potentially probiotic lactic acid bacteria - With an emphasis on table olives. **Int Trends Food Sci Technol**, 26:31-42.51, 2012.

PIMENTEL, T.C.; PRUDENCIO, S.H.; RODRIGUES, S. Néctar de pêsego potencialmente simbiótico. 455-464, 2011.

PRADO, F.C.; PARADA, J.L.; PANDEY, A.; SOCCOL, C.R. Trends in non-dairy probiotic beverages. **Int Food Res Int**, 41:111-123, 2008.

PRISCO, A.D.; MAURIELLO, G. Probiotication of Foods: A Focus on Microencapsulation Tool. **Int Trends in Food Science and Technology**, 48: 27–39, 2016.

RIVERA-ESPINOZA, Y.; GALLARDO-NAVARRO, Y. Non-dairy probiotic products. **Int Food Microbiol**, 27:1-11,2010.

SAAD, N.; DELATTRE, C.; URDACI, M.; SCHMITTER, J.M.; BRESSOLLIER, P. An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. **LWT Food Sci Technol**, 50:1–16, 2013.

SANDERS, M.; HUIS IN'T VELD, J. Bringing a probiotic-containing functional food to the market: microbiological, product, regulatory and labeling issues. 1999.

SANDERS, M.E. (Dairy and FCT, Morelli L (Institut RI, Tompkins T a. Sporeformers as Human Probiotics : Bacillus , and Brevibacillus. **Compr Rev Food Sci Food Saf**, 2:101–10, 2003.

SANDERS, M.E. Overview of functional foods: Emphasis on probiotic bacteria. **Int Dairy J**, 8:341-347, 1998.

SCHILLINGER, U. Isolation and identification of lactobacilli from novel-type probiotic and mild yoghurts and their stability during refrigerated storage. **Int. J. Food Microbiol**, 47, 79–87, 1999.

SCHLEE, M.; HARDER, J.; KÖTEN, B.; STANGE, E.F.; WEHKAMP, J.; FELLERMANN, K. Probiotic lactobacilli and VSL#3 induce enterocyte betadefensin 2. **Clin Exp Immunol**, 151:528–535, 2008.

SHAH, N.P. Functional cultures and health benefits. **Int International Dairy Journal**, 17:1262–1277, 2007.

SHAH, N.P. Functional foods from probiotics and prebiotics. **Food Technol**, 55:46–53, 2001.

SHARMA, M.; DEVI, M. Probiotics: a comprehensive approach toward health foods. **Crit Rev Food Sci Nutr**, 54:537–552, 2014.

SHEEHAN, V.M.; ROSS, P.; FITZGERALD, G.F. Assessing the acid tolerance and the technological robustness of probiotic cultures for fortification in /fruit juices. **Int Innov Food Sci Emerg Technol**, 8:279-284, 2007.

SIRO, I.; KAPOLNA, E.; KAPOLNA, B.; LUGASI, A. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance - A review. **Int Appetite**, 51:456-467, 2008.

SOHAIL, A.; TURNER, M.S.; COOMBES, A.; BOSTOM, T.; BHANDARI, B. Survivability of probiotics encapsulated in alginate gel microbeads using a novel impinging aerosols method. **Int International Journal of Food Microbiology**, 145:162-168, 2011.

SOUKOULIS, C.; BEHBOUDI-JOBBEHDAR, S.; YONEKURA, L.; PARMENTER, C.; FISK, I. Impact of milk protein type on the viability and storage stability of microencapsulated *Lactobacillus acidophilus* NCIMB 701748 using spray drying. **Food and Bioprocess Technology**, 7, 255-1268, 2014.

SOUZA, R.S. **Elaboração de bebida probiótica sabor manga e uva com *Lactobacillus acidophilus***, 25 p. Monografia. 2014.

VENKATESHWARI, S.; HALAMI, P.M.; VIJAYENDRA, S.V.N. Characterization of the heat stable bacteriocin producing and vancomycin-sensitive *Pediococcus pentosaceus* CFR B19 isolated from beans. **Benefic Microbes**, 1:159–164, 2010.

VIJAYENDRA, S.V.N.; RAJASHREE, K.; HALAMI, P.M. Characterization of a heat stable anti-listerial bacteriocin produced by vancomycin sensitive *Enterococcus faecium* isolated from idli batter. **Indian J Microbiol**, 50:243–246, 2010.

YONEKURA, L.; SUN, H.; SOUKOULIS, C.; FISK I. Microencapsulation of *Lactobacillus acidophilus* NCIMB 701748 in matrices containing soluble fibre by spray drying: technological characterization, storage stability and survival after in vitro digestion. **Int Journal of Functional Foods**, 6:205-214, 2014.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**FLÁVIO FERREIRA SILVA** - Possui graduação em Nutrição pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2016) com pós-graduação em andamento em Pesquisa e Docência para Área da Saúde e também em Nutrição Esportiva. Obteve seu mestrado em Biologia de Vertebrados com ênfase em suplementação de pescados, na área de concentração de zoologia de ambientes impactados, também pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2019). Possui dois prêmios nacionais em nutrição e estética e é autor e organizador de livros e capítulos de livros. Atuou como pesquisador bolsista de desenvolvimento tecnológico industrial na empresa Minasfungi do Brasil, pesquisador bolsista de iniciação científica PROBIC e pesquisador bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com publicação relevante em periódico internacional. É palestrante e participou do grupo de pesquisa “Bioquímica de compostos bioativos de alimentos funcionais”. Atualmente é professor tutor na instituição de ensino BriEAD Cursos, no curso de aperfeiçoamento profissional em nutrição esportiva e nutricionista no consultório particular Flávio Brah. E-mail: flaviobrah@gmail.com ou nutricionista@flaviobrah.com

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acolhimento 16, 18

Adição 6, 8, 9, 42, 216, 221, 222, 223, 229, 230, 232, 234, 239, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 256, 257, 258, 259, 260

Adultos 30, 39, 48, 49, 50, 63, 74, 93, 97, 99, 105, 119, 122, 161

Aleitamento 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162

Análise 16, 19, 22, 26, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 42, 47, 50, 51, 64, 69, 80, 81, 82, 85, 86, 89, 90, 92, 97, 104, 110, 117, 119, 130, 131, 132, 135, 136, 140, 151, 152, 163, 166, 168, 176, 180, 200, 202, 203, 206, 209, 211, 213, 214, 219, 220, 222, 224, 227, 228, 229, 231, 238, 239, 247, 251, 254, 257, 260

Antioxidantes 9, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 68, 72, 82, 144, 145, 254

### B

Benefícios 1, 6, 14, 35, 49, 66, 68, 75, 88, 90, 94, 109, 129, 134, 135, 144, 150, 209, 217, 222, 225, 242, 250, 252, 253, 254, 266

Berinjela 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

Boas práticas 173, 175, 179, 180, 183, 184, 191, 192, 193, 194, 196, 199, 203

### C

Caracterização 12, 13, 74, 133, 134, 166, 215, 219, 220, 222, 224, 232, 243

### D

Desempenho 16, 17, 18, 26, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 81, 88, 121, 125, 132, 254

Desmame 83, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 137

Desperdício 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172

Diabetes 3, 8, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 51, 52, 68, 93, 94, 95, 96, 100, 103, 104, 105, 116, 217, 235

### E

Escolar 10, 173, 174, 175, 178, 179, 180, 194, 197, 198, 199, 201, 203, 204

Exercício 30, 36, 41, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 250

### F

Farinha 5, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 234, 236, 237, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246

Fitato 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13

Fitoterápicos 66, 67, 68, 69, 70, 75, 76, 77, 78

Frutícola 249

## G

Gestantes 41, 56, 116, 138, 142, 143, 144, 160, 265, 268, 270, 271

## H

HIV 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 131

## I

Idosos 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 49, 52, 73

## M

Manipuladores 175, 176, 177, 178, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 199, 200, 203, 204

Minerais 2, 3, 6, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 55, 62, 144, 215, 217, 221, 240, 250, 268

Modulação 80, 90, 91, 253

## N

Néctar 224, 225, 226, 227, 228, 231, 232, 258, 260, 263

## P

Pão 5, 8, 57, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

Papel 2, 5, 7, 8, 9, 10, 30, 81, 107, 143, 158, 161, 166, 178, 194, 196, 201, 203, 206, 239, 268, 269

Percepção 71, 72, 73, 74, 104, 126, 134, 171, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 191, 192, 193, 202

Perfil nutricional 53, 55, 56, 57, 63, 64

Peso 5, 18, 19, 22, 23, 26, 31, 32, 33, 37, 38, 40, 41, 49, 50, 55, 57, 60, 66, 76, 83, 94, 99, 100, 102, 103, 107, 108, 109, 113, 117, 123, 124, 152, 153, 155, 166, 167, 168, 219, 221, 238, 243, 244, 271

Precoce 30, 100, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 137, 140, 142, 151, 268

Prevalência 23, 37, 39, 40, 42, 50, 52, 56, 57, 59, 62, 93, 95, 102, 105, 107, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 125, 135, 136, 141, 148, 150, 156, 158, 159, 160, 162, 165, 207, 211, 212, 268

Probiótica 249, 252, 254, 255, 258, 259, 264

## Q

Qualidade 17, 18, 25, 40, 55, 60, 62, 63, 71, 96, 101, 105, 111, 113, 114, 116, 119, 120, 121, 125, 126, 139, 140, 145, 146, 164, 170, 171, 173, 174, 175, 179, 184, 185, 186, 189, 192, 195, 197, 206, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 232, 246, 255, 256

## R

Restaurante 166, 167, 171, 172, 187, 188, 189, 190, 198, 199

Riscos 67, 100, 106, 107, 108, 110, 121, 139, 142, 173, 174, 188, 191, 195, 196, 197, 210, 235

Rotulagem 206, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214

## S

Síndrome metabólica 37, 38, 39, 40, 51, 52, 100, 103, 104, 105, 125

Sociais 110, 115, 128, 136, 166, 202

Sono 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 125, 126

## T

Talassemia 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147

Transtorno alimentar 106, 108, 109, 110, 111, 125

## V

Vigilância sanitária 174, 175, 180, 184, 194, 195, 196, 197, 202, 203, 213, 223, 261

