

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**MARIANNE BAPTISTA BONDAN**

**ALTERNATIVAS PARA INCREMENTO DE NOVOS ATRIBUTOS EM PASTA DE  
AMENDOIM CONFORME DEMANDA DO MERCADO DE ALIMENTOS**

Porto Alegre  
2021

MARIANNE BAPTISTA BONDAN

**ALTERNATIVAS PARA INCREMENTO DE NOVOS ATRIBUTOS EM PASTA DE  
AMENDOIM CONFORME DEMANDA DO MERCADO DE ALIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Ciência e  
Tecnologia de Alimentos da  
Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul como requisito parcial para obtenção  
do Título de Engenheira de Alimentos.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Bruna Tischer  
Co-orientadora: Daniela da Conceição

Porto Alegre  
2021

## CIP - Catalogação na Publicação

Bondan, Marianne Baptista

Alternativas para incremento de novos atributos em pasta de amendoim conforme demanda do mercado de alimentos / Marianne Baptista Bondan. -- 2021.

105 f.

Orientadora: Bruna Tischer.

Coorientadora: Daniela Conceição.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Curso de Engenharia de Alimentos, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Alimento enriquecido. 2. Pasta de amendoim. 3. Novos atributos. 4. Pesquisa de mercado. 5. Benefícios nutricionais. I. Tischer, Bruna, orient. II. Conceição, Daniela, coorient. III. Título.

MARIANNE BAPTISTA BONDAN

**ALTERNATIVAS PARA INCREMENTO DE NOVOS ATRIBUTOS EM PASTA DE  
AMENDOIM CONFORME DEMANDA DO MERCADO DE ALIMENTOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos

Aprovado em: Porto Alegre, 27 de maio de 2021

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Bruna Tischer – UFRGS  
Orientadora

---

Eng<sup>a</sup>. Alim. Daniela Conceição  
Co-orientadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patricia Benelli – DETAL-UFRGS  
Examinadora

---

M<sup>a</sup>. Helena Schmidt – PPGCTA-UFRGS  
Examinadora

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que me acompanharam nessa longa e desafiadora trajetória. Em especial à minha família, meus exemplos de força, caráter e determinação. Obrigada pelo carinho e incentivo, por estarem sempre ao meu lado, acreditarem em mim e me apoiarem incondicionalmente. Não mediram esforços pelos meus estudos e para eu chegar aonde estou hoje. Obrigada por me acolherem quando precisei e terem muita paciência comigo nos momentos mais estressantes.

Ao Raul, sou muito grata pelo companheirismo, pelas inúmeras ajudas, ensinamentos e inspirações. Tua força, carinho, paciência e bom humor foram minha calma em meio as dificuldades, tornando os últimos meses muito melhores. Obrigada por sempre estar disposto a me ouvir e me incentivar a buscar meus objetivos e ser uma pessoa melhor.

Aos meus amigos pela paciência nos momentos em que me mantive distante nas muitas vezes em que os semestres exigiam mais de mim. Aos colegas que convivi e se tornaram amigos que quero levar para a vida toda. Foi muito bom ter compartilhado desabafos, discussões, momentos de alegrias e trocas de experiências. Obrigada pela parceria imensa construída ao longo dos semestres e pelo suporte nos momentos difíceis. São pessoas que tenho grande admiração e orgulho. Muito grata por ter chegado até aqui ao lado de vocês.

À professora Bruna Tischer que me aceitou e me acompanhou desde a bolsa de Iniciação Científica até a conclusão deste trabalho. Estava sempre muito disposta e empolgada mesmo nos momentos mais desanimadores. Me motivou e me inspirou muito no fim dessa jornada. Obrigada por toda a dedicação e suporte para a realização deste trabalho.

À Bom Princípio Alimentos pela oportunidade e interesse na construção deste projeto em conjunto com a universidade. Em especial à Daniela Conceição, que me acompanhou na elaboração deste trabalho e me proporcionou grandes ensinamentos.

A todos os professores do ICTA pelos aprendizados, e à UFRGS pelo ensino público e de qualidade.

Por fim, fica meu agradecimento a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

A pasta de amendoim é um produto obtido do amendoim triturado, que vem ganhando popularidade devido ao sabor e às suas propriedades benéficas, como o perfil de ácidos graxos e conteúdo de macro e micronutrientes, possuindo grande potencial para crescimento no mercado de alimentos. O desenvolvimento de novos produtos com múltiplos benefícios nutricionais e qualidade sensorial se apresenta como um desafio para a indústria de alimentos, que visa atender a um público que prioriza uma alimentação cada vez mais saudável, natural e rica em nutrientes. O incremento com outros ingredientes de grande potencial nutricional permite unir e agregar propriedades benéficas em um único produto, assim como contribuir para diversificar a composição nutricional dos alimentos. Baseando-se nisso, o presente estudo teve como objetivo estudar as necessidades da indústria e dos consumidores a partir de revisão bibliográfica, seguida da aplicação de uma pesquisa de mercado, e propor alternativas de incremento natural de fibras dietéticas, compostos antioxidantes, vitaminas e minerais para o desenvolvimento de uma pasta de amendoim enriquecida. Para isso, foi realizado um levantamento de possibilidades viáveis, seguido da aplicação de uma pesquisa de mercado para confrontar e verificar as informações obtidas acerca dos comportamentos, hábitos da população e variáveis que definem o interesse de compra, relacionados ao produto em estudo. Foram obtidas 287 respostas, onde foi possível verificar que as motivações para consumir pasta de amendoim incluem principalmente o sabor, seguido da gordura vegetal de boa qualidade, fonte proteica, fonte de energia e a saciedade, enquanto como motivação para não consumir pasta de amendoim estão principalmente o alto custo e o valor calórico do produto. Além disso, a maioria dos respondentes afirmaram ter interesse em aumentar o consumo de porções de vegetais na alimentação diária, resposta positiva para o lançamento de um novo produto com incremento de vegetais na formulação. Os entrevistados classificaram o conteúdo de vitaminas como o atributo mais importante, seguido das fibras, minerais, e atividade antioxidante. A partir dos dados obtidos é possível observar o interesse das pessoas em alimentos com boa composição nutricional. O incremento de ingredientes naturais na pasta de amendoim pode ser uma alternativa para atender este mercado, uma vez que possibilita a redução calórica do produto e contribui para o fornecimento de um alimento mais completo, sem redução da qualidade, de maneira a expandir o acesso à alimentação saudável.

**Palavras-chave:** Alimento enriquecido. Pasta de amendoim. Novos produtos. Pesquisa de mercado. Benefícios nutricionais.

## ABSTRACT

Peanut butter is a product made of crushed peanuts and it has been popularizing due to its taste and beneficial properties like fatty acid profile, macro and micronutrients content, with great potential in food market. Developing new products with multiple nutritional benefits and sensorial quality is a challenge in food industry in a scenario where customers prioritize healthy, natural and rich diet. The increment of other ingredients with high nutritional content allows to add beneficial properties in a single product, as well as contribute to diversifying the nutritional composition of food. Then on that basis, this review intends to study industrial and customers' needs through bibliographic and market research, proposing options for natural increment of dietary fiber, antioxidants, vitamins and minerals for development of enriched peanut butter. Viable possibilities of ingredients were polled, and a survey was applied to compare and verify the behavior and habits of costumers and variables that describes the purchase interest, related to the product under study. The survey was answered by 287 individuals, and it was possible to identify the motivations for consuming peanut butter: flavor, good vegetal fat, protein content, energy source and satiety. The motivations for non-consuming were high cost for costumer and calorific value. Besides, most respondents have interest in increase the diary intake of vegetables, a positive response to a peanut butter with added vegetables product. The interviewed rated the vitamin content as more important attribute, followed by dietary fiber, minerals and antioxidant activity. All the obtained data showed the people interest in good nutritional content. The increment of natural ingredients in peanut butter can be an alternative to attend this market since it reduces the peanut butter's calorific value, contribute to complement the product without quality prejudice in a way to expand the access to healthy food.

**Keywords:** Enriched food. Peanut butter. New products. Market research. Nutritional benefits.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Estrutura do questionário utilizado para a pesquisa de mercado.....	23
Figura 1 – Etapas da produção de amendoim. ....	24
Figura 2 – Descascador de amendoim. ....	25
Figura 3 – Equipamentos de classificação e seleção: peneira (esquerda), mesa densimétrica (centro), seleção colorimétrica (direita). ....	25
Figura 4 – Equipamentos de torrefação em linha contínua (esquerda) e batelada (direita). ....	26
Quadro 2 – Trabalhos realizados sobre o desenvolvimento de pastas de amendoim.....	41
Figura 5 – Etapas de processamento da pasta de amendoim. ....	36
Figura 6 – Moinho coloidal (esquerda) e moinho de discos (direita). ....	37
Quadro 3 – Opções de pastas de amendoim disponíveis no mercado.....	46
Figura 7 – Alternativas de incrementos com potencial para aplicação em pasta de amendoim .....	44
Figura 8 – Respostas em relação à frequência de consumo de pasta de amendoim, avelã ou castanhas. ....	66
Figura 9 – Motivação para não consumir pasta de amendoim, avelã ou castanhas.....	67
Figura 10 – Panorama em relação à motivação para consumir pasta de amendoim, avelã ou castanhas. ....	68
Figura 11 – Grau de importância dado pelo total dos entrevistados no questionário sobre os atributos: fonte de fibras, fonte de vitaminas, fonte de minerais, atividade antioxidante, adição de vegetais.....	70
Figura 12 – Grau de importância dado pelos entrevistados que alegaram consumir pastas de oleaginosas, sobre os atributos: fonte de fibras, fonte de vitaminas, fonte de minerais, atividade antioxidante, adição de vegetais.....	71
Figura 13 – Sabores esperados pelo consumidor. ....	71
Figura 14 – Preferência por tipo de açúcar ou edulcorante utilizado.....	72
Figura 15 – Porção do produto por embalagem. ....	73
Figura 16 – Respostas sobre a frequência de compra do produto.....	74
Figura 17 – Valor que o consumidor estaria disposto a pagar por 500g de pasta de amendoim adicionado de vegetais. ....	74

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação do amendoim conforme o tamanho .....	26
Tabela 2 – Composição nutricional de amendoim cru nas principais variedades .....	27
Tabela 3 – Composição nutricional (g/100g) de amendoim tostado a seco .....	28
Tabela 4 – Formulações de pasta de amendoim .....	33
Tabela 5 – Perfil do público entrevistado na pesquisa quantitativa .....	65

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABICAB	Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim e Balas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (do inglês: <i>Food and Agriculture Organization</i> )
FDA	Administração de Alimentos e Medicamentos (do inglês: <i>Food and Drug Administration</i> )
FOS	Fruto-oligossacarídeos
GRAS	Geralmente Reconhecido como Seguro (do inglês: <i>Generally Recognized as Safe</i> )
HDL	Lipoproteína de alta densidade (do inglês: <i>High Density Lipoproteins</i> )
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN	Instrução Normativa
LDL	Lipoproteína de baixa densidade (do inglês: <i>Low Density Lipoproteins</i> )
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OMS	Organização Mundial da Saúde
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	16
4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	16
4.3 CONTEÚDO DO QUESTIONÁRIO.....	17
4.4 COLETA DE DADOS .....	20
4.5 ANÁLISE DE DADOS .....	20
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>21</b>
3.1 AMENDOIM.....	21
<b>3.1.1 Processamento do amendoim .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.2 Informações nutricionais .....</b>	<b>27</b>
3.2 PASTA DE AMENDOIM.....	32
<b>3.2.1 Processamento de pasta de amendoim.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2.2 Dados de consumo .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2.3 Análise de mercado.....</b>	<b>40</b>
3.3 ALTERNATIVAS DE INGREDIENTES PARA ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL .....	44
<b>3.3.1 Fibras alimentares .....</b>	<b>44</b>
3.3.1.1 Prebióticos .....	46
3.3.1.2 Alternativas de incrementos de fibras .....	47
<b>3.3.2 Compostos antioxidantes .....</b>	<b>51</b>
3.3.2.1 Compostos fenólicos.....	51
3.3.2.2 Carotenoides .....	53
3.3.2.3 Alternativas de incremento de antioxidantes.....	54
<b>3.3.3 Vitaminas e minerais .....</b>	<b>58</b>
3.3.3.1 Vitaminas.....	58
3.3.3.2 Minerais .....	60
3.3.3.3 Alternativa de incrementos de vitaminas e minerais .....	62
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>65</b>

<b>5.1 PESQUISA QUANTITATIVA .....</b>	<b>65</b>
<b>5.1.1 Dados do consumidor.....</b>	<b>65</b>
<b>5.1.2 Dados de consumo .....</b>	<b>66</b>
<b>5.1.3 Pasta de amendoim .....</b>	<b>69</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>77</b>
<b>7 PERSPECTIVAS FUTURAS .....</b>	<b>79</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.), é uma leguminosa originária da América do Sul com grande destaque no cenário mundial, integrando diversas cadeias de produção (BERTIOLI et al., 2011). Possui alto valor socioeconômico, com produção mundial de mais de 47 milhões de toneladas, e ocupa a posição de quarta oleaginosa mais produzida no mundo (USDA, 2021). No Brasil ocorre ampla produção, com total de 536,5 mil toneladas produzidas na safra 20/21, em que 94% desse volume é oriundo do estado de São Paulo. Outros estados produtores são o Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e Paraná (CONAB, 2021; MARTINS, 2017).

O amendoim vem apresentando destaque como ingrediente na produção de diversos alimentos. A principal forma de consumo é por meio dos grãos torrados inteiros, principalmente como petiscos; e produtos de amendoim triturados, como na forma de manteiga ou pasta de amendoim. A aplicação de amendoim na forma de pastas e recheios vem crescendo nos últimos anos, principalmente quando inseridos em outros produtos, como na panificação e confecção de doces e salgados (EMBRAPA, 2014; WILSON, 2015). Entretanto, a crescente busca por saudabilidade é uma tendência que contribui para novos hábitos dos consumidores, que estão interessados em encontrar produtos mais saudáveis, nutritivos, variedades mais naturais e produtos fortificados no mercado (EUROMONITOR, 2018; MINTEL, 2019).

A pasta de amendoim é um produto obtido do amendoim triturado, que ganhou popularidade entre os praticantes de exercícios físicos devido às suas propriedades benéficas, como o perfil de ácidos graxos e conteúdo de proteínas. Além disso, possui vitaminas, minerais e compostos bioativos, como o resveratrol, que auxiliam na redução de riscos de doenças cardiovasculares (LUU et al., 2015; MAGUIRE et al., 2004; MATTES; KRIS-ETHERTON; FOSTER, 2008; SOBOLEV; COLE, 1999). Devido aos benefícios, a pasta de amendoim possui grande potencial para crescimento no mercado de alimentos.

Alimentos e componentes alimentares são constantemente pesquisados, disponibilizando informações sobre suas propriedades e benefícios, que podem ser utilizadas no desenvolvimento de produtos mais completos nutricionalmente. Dessa forma, a partir de ingredientes acessíveis e com alto valor nutricional, é possível desenvolver alimentos que visam complementar e diversificar a dieta. Uma alternativa é a utilização de vegetais, isto, por que o consumo de frutas e hortaliças pela população está aquém do recomendado, e segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), é recomendável consumir, em média, um mínimo de 400 gramas por dia de frutas e vegetais, para prevenção de doenças crônicas, como doenças cardíacas, câncer, diabetes e obesidade (WHO, 2002). Do ponto de vista nutricional, as frutas

e vegetais são alimentos pouco calóricos, constituem uma importante fonte de fibra alimentar e são ricos em vitaminas, minerais e elementos bioativos (WHO, 2002).

O aumento da procura e expectativa dos consumidores por produtos inovadores impulsiona as empresas do ramo a investir no setor de pesquisa e desenvolvimento de produtos, de forma a acompanharem a concorrência e se manterem firmes no mercado. Neste contexto, objetivou-se estudar, com base na literatura, as necessidades da indústria e dos consumidores, além de ingredientes como alternativa para aplicação em pasta de amendoim, e assim unir as propriedades benéficas em um único produto. A partir disso, busca-se apoiar e contribuir com a agroindústria de alimentos que processa produtos à base de amendoim e deseja aumentar a variedade ou inserir novos produtos no mercado.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Dar apoio à indústria a partir da identificação das necessidades mercadológicas relacionadas à pasta de amendoim, e propor alternativas de enriquecimento nutricional para o desenvolvimento de um novo produto, de modo a atender as necessidades da indústria e do consumidor.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Pesquisar sobre as informações nutricionais do amendoim e pasta de amendoim, bem como seu processamento, mercado do produto, produtos existentes, preços;
- Fazer levantamento da literatura sobre possibilidades de ingredientes com potencial para incremento do perfil nutricional da pasta de amendoim;
- Elaborar e aplicar questionário de pesquisa de mercado com objetivo de identificar público-alvo, suas preferências e motivações de compra, para verificar as reais necessidades do consumidor;
- Avaliar resultados da pesquisa, confrontando com a fundamentação teórica;
- Propor sugestões de enriquecimento para o desenvolvimento de novos produtos de acordo com as necessidades de mercado observadas e das levantadas pelo público consumidor.

## 4 METODOLOGIA

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos embasados pela fundamentação teórica do estudo e pesquisa de mercado realizados. A fundamentação teórica foi desenvolvida com a finalidade de realizar um levantamento de possibilidades viáveis para o desenvolvimento de produtos na indústria. A pesquisa de mercado, descrita a seguir, foi elaborada em conjunto com a agroindústria para auxiliar na definição de novo (s) produto (s) a ser (em) desenvolvido (s) pela empresa. Posteriormente, as informações obtidas na fundamentação teórica serão confrontadas com a pesquisa de mercado com consumidores, relacionando a motivação da indústria com a intenção de consumo do público participante da pesquisa.

### 4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa aplicada neste trabalho é classificada como exploratória-descritiva, uma vez que a primeira etapa do estudo foi o aprofundamento do assunto com a elaboração de uma pesquisa bibliográfica, a partir de livros, artigos científicos e relatórios de empresas já elaborados. Em seguida, na segunda etapa do estudo com objetivo descritivo, foi realizado um levantamento de dados, a partir da aplicação de uma pesquisa de mercado, para a obtenção de informações acerca do comportamento e hábitos da população relacionados ao produto em estudo.

### 4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para obter estimativas para características populacionais de interesse foi utilizada a fórmula de Barbetta (2002), de forma a determinar o tamanho mínimo de uma amostra aleatória a ser utilizada para abranger um número representativo de pessoas. A população planejada para a pesquisa abrange um número muito grande de pessoas, uma vez que inclui todos os brasileiros consumidores em potencial de produtos saudáveis e pastas de amendoim. Devido a isso, o cálculo do tamanho da amostra utilizado não leva em conta o tamanho exato da população, representado apenas pela expressão:

$$n = \frac{1}{E_0^2}$$

Onde,

n = Amostra considerando a população infinita

E<sub>0</sub> = Erro amostral

Com base na fórmula proposta, considerando um erro amostral de 6%, faz-se necessária uma amostra de 278 participantes.

#### 4.3 CONTEÚDO DO QUESTIONÁRIO

O estudo de natureza quantitativa foi realizado por meio da aplicação de um questionário *online* estruturado, com questões de múltipla escolha, em sua maioria fechadas e obrigatórias, elaboradas de forma clara e objetiva, de fácil e rápida aplicação, sem identificação dos respondentes.

O questionário foi estruturado a fim de obter informações relacionadas aos dados do consumidor, para identificação do perfil do público respondente (seção 1); identificação dos hábitos de consumo de pastas de oleaginosas e variáveis que motivam a compra (seção 2); e, por último, perguntas direcionadas ao interesse dos participantes ao produto em questão, com incrementos de ingredientes e enriquecimento nutricional e à intenção de compra (seção 3), totalizando 16 questões, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 4 – Estrutura do questionário utilizado para a pesquisa de mercado.

Perguntas	Respostas
<b>Seção 1 – Dados do consumidor</b>	
1. Qual gênero você se identifica?	<input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Outro
2. Qual a sua faixa etária?	<input type="checkbox"/> Até 20 anos <input type="checkbox"/> Entre 21 e 30 anos <input type="checkbox"/> Entre 31 e 40 anos <input type="checkbox"/> Entre 41 e 50 anos <input type="checkbox"/> Mais de 50 anos
3. Qual seu grau de escolaridade?	<input type="checkbox"/> Ensino fundamental incompleto <input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto <input type="checkbox"/> Ensino médio completo <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto <input type="checkbox"/> Ensino superior completo
4. Qual sua renda média domiciliar?	<input type="checkbox"/> Até R\$ 2.994,00 <input type="checkbox"/> Entre R\$ 2.994,00 e R\$ 5.988,00 <input type="checkbox"/> Entre R\$ 5.988,00 e R\$ 11.976,00 <input type="checkbox"/> Entre R\$ 11.976,00 e R\$ 23.952,00 <input type="checkbox"/> Acima de R\$ 23.952,00
<b>Seção 2 - Dados de consumo</b>	

Quadro 4 – Estrutura do questionário utilizado para a pesquisa de mercado.

Perguntas	Respostas
5. Com que frequência você consome pasta de amendoim, avelã ou castanhas?	<input type="checkbox"/> Diariamente <input type="checkbox"/> Semanalmente <input type="checkbox"/> Mensalmente <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> Nunca
6. O que te motiva a consumir pasta de amendoim, avelã ou castanhas?	<input type="checkbox"/> Fonte proteica <input type="checkbox"/> Gordura vegetal de boa qualidade <input type="checkbox"/> Sabor <input type="checkbox"/> Conteúdo de fibras, vitaminas e minerais <input type="checkbox"/> Fonte de energia <input type="checkbox"/> Proporciona saciedade <input type="checkbox"/> Não tenho motivos <input type="checkbox"/> Outros _____
7. O que te motiva a não consumir pasta de amendoim, avelã ou castanhas?	<input type="checkbox"/> Quantidade de calorias <input type="checkbox"/> Sabor <input type="checkbox"/> Preço <input type="checkbox"/> Não tenho motivos <input type="checkbox"/> Outros _____
8. Com que frequência você consome alimentos adicionados de fonte proteica (como barra de cereal, iogurte ou pasta de amendoim adicionados de <i>Whey Protein</i> , por exemplo)?	<input type="checkbox"/> Diariamente <input type="checkbox"/> Semanalmente <input type="checkbox"/> Mensalmente <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> Nunca
9. Você gostaria de adicionar mais porções de vegetais (como ervilha, cenoura, grão-de-bico etc.) na sua alimentação diária?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Indiferente
<b>Seção 3 - Pasta de amendoim</b>	
10. Está sendo desenvolvida uma pasta de amendoim proteica, fonte de fibras e com porção de vegetais adicionada. Em relação ao produto apresentado, classifique em grau de importância as características abaixo: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fonte de fibras</li> <li>– Fonte de vitaminas</li> <li>– Fonte de minerais</li> <li>– Atividade antioxidante</li> <li>– Adicionado de vegetais</li> </ul>	<input type="checkbox"/> Muito pouco importante <input type="checkbox"/> Pouco importante <input type="checkbox"/> Média importância <input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Muito importante

Quadro 4 – Estrutura do questionário utilizado para a pesquisa de mercado.

Perguntas	Respostas
11. Qual perfil de sabor você esperaria para um produto com essas características?	<input type="checkbox"/> Doce <input type="checkbox"/> Salgado <input type="checkbox"/> Neutro
12. Você esperaria algum sabor específico? Qual?	
13. Caso se trate de um produto doce, como gostaria que fosse adoçado?	<input type="checkbox"/> Açúcar refinado ou cristal <input type="checkbox"/> Açúcar de coco <input type="checkbox"/> Açúcar demerara <input type="checkbox"/> Açúcar mascavo <input type="checkbox"/> Xilitol, eritritol ou maltitol <input type="checkbox"/> Estévia <input type="checkbox"/> Adoçantes artificiais (como sucralose, aspartame, acessulfame-k) <input type="checkbox"/> Outros _____
14. Qual seria a porção ideal por embalagem?	<input type="checkbox"/> 50 g <input type="checkbox"/> 100 g <input type="checkbox"/> 250 g <input type="checkbox"/> 500 g <input type="checkbox"/> 1 kg <input type="checkbox"/> 2 kg <input type="checkbox"/> Outros _____
15. Com que frequência você compraria 500 g de uma pasta de amendoim proteica, fonte de fibras e com porção de vegetais adicionada?	<input type="checkbox"/> Uma vez por semana <input type="checkbox"/> Duas vezes por mês <input type="checkbox"/> Uma vez por mês <input type="checkbox"/> Não compraria esse produto
16. Quanto você estaria disposto a pagar por 500 g de uma pasta de amendoim proteica, fonte de fibras e com porção de vegetais adicionada?	<input type="checkbox"/> Até R\$ 10,00 <input type="checkbox"/> Entre R\$ 10,00 e R\$ 15,00 <input type="checkbox"/> Entre R\$ 15,00 e R\$ 20,00 <input type="checkbox"/> Entre R\$ 20,00 e R\$ 25,00 <input type="checkbox"/> Entre R\$ 25,00 e R\$ 30,00 <input type="checkbox"/> Entre R\$ 30,00 e R\$ 40,00 <input type="checkbox"/> R\$ 40,00 ou mais
17. Espaço para dúvidas, comentários e sugestões.	

#### 4.4 COLETA DE DADOS

Os participantes foram convidados a participar via e-mail, redes sociais e por aplicativos de mensagens, a partir do envio de um link para o formulário *online* da pesquisa, juntamente com uma breve explicação do objetivo do trabalho.

#### 4.5 ANÁLISE DE DADOS

Os dados levantados foram automaticamente gerados no Google Planilhas de forma *online*, foram exportados e tratados no Microsoft Power BI, com o objetivo de fazer correlações entre as respostas, e foram dispostos em tabelas e gráficos, para serem analisados na forma de percentuais simples.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 AMENDOIM

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.), é uma leguminosa originária da América do Sul, provavelmente dos vales dos rios Paraná e Paraguai, abrangendo Brasil, Argentina e Paraguai (BERTIOLI et al., 2011). O grão foi levado à Europa no século XIIX, e no século seguinte difundiu-se para a África, Filipinas, China, Japão e Índia (EMBRAPA, 2014). Cultivado e consumido desde antes da chegada dos colonizadores europeus, é hoje um dos grãos mais consumidos do mundo atual, integrando diversas cadeias de produção. A principal forma de consumo é por meio dos grãos torrados ou cozidos, principalmente como petiscos. A aplicação de amendoim na forma de pastas e recheios está em grande crescimento, além da forma de manteiga de amendoim. Também podem ser incorporados em barras de cereais, cereais matinais, e são muito utilizados como farinha, para incrementar o sabor e o conteúdo proteico de uma variedade de outros produtos, sobretudo na panificação e confecção de doces e salgados (EMBRAPA, 2014).

No Brasil, são culturalmente consumidos doces como pé de moleque e paçoca. No processamento industrial os grãos também podem ser utilizados para obtenção de óleo e farelo, além da fabricação de diversos produtos alimentícios (EMBRAPA, 2014). Na última década, o consumo mundial de amendoim se dividiu igualmente entre o uso de grãos inteiros e produtos de amendoim triturado, como manteiga de amendoim. Embora o preço de mercado cotado para amendoim cru seja cerca de 3 vezes maior do que outras sementes oleaginosas importantes (soja, semente de colza, girassol) a demanda por amendoim e produtos de amendoim permanece forte (WILSON, 2015).

O amendoim possui alto valor socioeconômico, como quarta oleaginosa mais produzida no mundo, possui produção mundial de mais de 47 milhões de toneladas, de um total de 594,5 milhões de toneladas de oleaginosas produzidas em 2020, atrás apenas da soja, semente de girassol e colza (USDA, 2021b). Atualmente no Brasil, de acordo com o 5º Levantamento da Safra de Grãos 2020/21 realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), o amendoim na primeira safra (setembro a abril) terá crescimento de 3% na área e produção estimada de 560,5 mil toneladas (CONAB, 2021a). O Brasil produz amendoim em duas safras, que totalizam uma área de 163,6 mil hectares em 2020/21. A primeira safra (setembro a abril) é a principal no Brasil e corresponde a 96% da área total cultivada, e em menor escala encontra-se produção de amendoim na segunda safra (janeiro a agosto) (CONAB, 2021b). Conforme a pesquisa de preços realizada pela Conab (2021b), o preço médio de 25 kg do amendoim com

casca a partir do produtor, no ano de 2020, ficou em R\$ 73,08 no estado do Paraná, enquanto o preço médio do amendoim descascado no atacado ficou em R\$ 10,35/kg.

A produção de amendoim no Brasil ocorre em todas as regiões; em São Paulo a produção representa pouco menos de 1% das exportações do agronegócio paulista, no entanto detém 94% do amendoim produzido no Brasil, com 536,5 mil toneladas produzidas na safra 20/21, e rendimento médio de 3.543 kg/ha. A maior parte do amendoim em São Paulo é produzido no sistema integrado com a cultura da cana-de-açúcar, cultivado em rotação de cultura no momento de reforma dos canaviais. O estado que aparece em segundo lugar de maior produção no Brasil é o Rio Grande do Sul, com 11,4 mil toneladas, seguido do Mato Grosso do Sul (7,2 mil toneladas) e Paraná (6,0 mil toneladas) (CONAB, 2021a; MARTINS, 2017).

As exportações de amendoim em grãos estão em expansão, com a diversificação de destinos devido ao aumento do número de países importadores, como países Europeus, Rússia, Argélia, Vietnã e África do Sul (MARTINS, 2017). No entanto, a Argentina, Índia, China e Estados Unidos devem permanecer como os principais exportadores, e a União Europeia tende a permanecer como o maior importador do mundo, seguido pela Indonésia (USDA, 2021a). A manutenção e a ampliação do espaço brasileiro nesse mercado podem ser relacionadas com o aprimoramento dos processos de manejo, cultivo e práticas de qualidade, com o cumprimento das exigências e critérios de exportação dessa mercadoria, como o controle de aflatoxinas (MARTINS, 2017).

Na década de 1960, o Brasil esteve entre os maiores produtores mundiais, destacando-se no suprimento do mercado interno de óleo de amendoim e na exportação do farelo. Na década de 1970, ocorreu um contínuo declínio da produção de amendoim, decorrente da baixa rentabilidade da cultura, fatores tecnológicos, introdução da soja que dominou a produção dos subprodutos proteicos e, principalmente, mas principalmente devido ao risco de contaminação das lavouras por aflatoxina na produção; neste período o Brasil passou a importar a matéria-prima (MARTINS; VICENTE, 2010). Em 2001, a ABICAB (Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim e Balas) criou o selo Pró-amendoim, com a intenção de organizar o segmento (MARTINS; VICENTE, 2010).

O amendoim é suscetível à contaminação por aflatoxinas a partir do desenvolvimento dos fungos toxigênicos (principalmente *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*), decorrente de falhas no controle da umidade e temperatura em todas as etapas da cadeia produtiva. A fase crítica de contaminação é com a umidade do grão entre 11 e 22%, e temperatura ótima de 27

°C (FONSECA<sup>1</sup>, 2007; SABINO<sup>2</sup>, 2003 apud SCHNEIDER; MOSTARDEIRO, 2013). Portanto, o desenvolvimento do fungo e produção de toxinas são controlados em umidade inferior à 11%, realizando-se a secagem rapidamente após a colheita, assim como o armazenamento adequado, em ambiente fresco e arejado. A aflatoxina é potencialmente perigosa devido aos seus efeitos cancerígenos, mutagênicos e teratogênicos, prejudicando a qualidade do produto e, conseqüentemente, produtores, indústria de alimentos e consumidores em todo o mundo (EMBRAPA, 2014).

### 3.1.1 Processamento do amendoim

Os grãos de amendoim são colhidos, e as vagens são submetidas a processos limpeza, para remoção de sujidades mais grosseiras, como pedras, galhos, plantas e outras impurezas. Podem ser submetidos à limpeza manual ou mecânica por peneiramento, exaustão, separação magnética e por gravidade. Imediatamente após, segue-se a pré-secagem para, geralmente de forma mecanizada em secador estático, para redução da umidade de 35 – 40% até abaixo de 11% (EMATER/RS, 2016; EMBRAPA, 2004; GORAYEB, 2007; WANG et al., 2016). Geralmente, o grão é selecionado e classificado ainda nas grandes cooperativas agrícolas, entre silos e armazéns.

De acordo com o padrão de identidade e qualidade estabelecido para o amendoim, definido pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) na Instrução Normativa (IN) nº 32 de 2016, os requisitos de qualidade são definidos em função dos teores de aflatoxinas, da sua forma de apresentação, do preparo, do tamanho dos grãos, da cor da película e dos limites máximos de tolerância de defeitos estabelecidos na IN. O amendoim deverá se apresentar fisiologicamente desenvolvido, sadio, limpo e seco, com teor de umidade recomendável abaixo de 8% (BRASIL, 2016b). O fluxograma de processamento do amendoim com casca está demonstrado na Figura 1.

O amendoim pode ser submetido ao descascamento na parte externa da produção, em uma planta separada (BRASIL, 2016b). O descascamento pode ser realizado de forma manual ou mecanizada.

---

<sup>1</sup> FONSECA, H. **Prevenção e controle de Micotoxinas em produtos agrícolas**. Boletim Técnico, n. 7. Disponível em: <<http://www.micotoxinas.com.br/Boletim7.htm>>.

<sup>2</sup> SABINO, M. Micotoxinas em Alimentos. In: OGA, Seizi. **Fundamentos de Toxicologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2003. p. 427-436.

Figura 1 – Etapas da produção de amendoim.

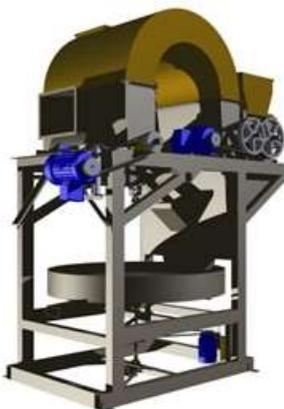


Fonte: Autora (2021).

O descasque manual é menos eficiente, adotado principalmente para amendoins de exportação e grãos com maior valor agregado. O descasque mecânico é um método mais indicado, porém pode causar danos mecânicos aos amendoins, no qual as vagens passam entre dois rolos que rotacionam em direções opostas, com a distância entre os rolos ajustada para quebrar as cascas e não os grãos, as cascas são retiradas com o auxílio de um ventilador (SARAVACOS; KOSTAROPOULOS, 2002; WANG et al., 2016).

Após serem retirados das vagens, os amendoins são classificados e selecionados por peneiramento, método densimétrico e classificação de cores, em combinação com seleção manual, para remoção de grãos mofados, danificados, defeituosos (WANG *et al.*, 2016). Na separação colorimétrica, os raios de luz calibrados incidem sobre os grãos e, através de fotocélulas, consegue-se distinguir grãos sadios, de coloração característica, dos grãos indesejados, de coloração marrom escura, esverdeados e manchados. Por jatos de ar comprimido, os grãos inadequados são separados dos demais (GORAYEB, 2007).

Figura 2 – Descascador de amendoim.



Fonte: SEMECAT (2021).

Figura 3 – Equipamentos de classificação e seleção: peneira (esquerda), mesa densimétrica (centro), seleção colorimétrica (direita).



Fonte: GROTECH (2021); SEMECAT (2021)

A classificação do amendoim conforme o tamanho, desprovido da vagem natural, pode ser realizado conforme descrito Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação do amendoim conforme o tamanho

Subclasse	Quantidade de grãos em 28,35 g
Graúdo	Até 50
Médio	51 a 70
Miúdo	71 ou mais

Fonte: BRASIL (2016).

O material vegetal segue para a etapa de torrefação seca ou em óleo, que pode ser realizada em batelada, em fornos ou torradores rotativos, ou em linha contínua (BELLAVÉR, 2018; SHI et al., 2018). A temperatura da torra realizada é em torno de 160 °C por 40 a 60 minutos, dependendo do teor de umidade inicial, para os grãos atingirem a umidade necessária para o armazenamento e desenvolver sabor. A torrefação reduz o conteúdo de água para em torno de 1% (SHRESTHA, 2017).

Figura 4 – Equipamentos de torrefação em linha contínua (esquerda) e batelada (direita).



Fonte: AGICO GROUP (2021); SEMECAT (2021).

Os amendoins são resfriados até a temperatura ambiente, geralmente utilizando soprador de ar forçado ou sucção de calor e pás giratórias, para impedir que o grão continue torrando após a retirada do equipamento. Pode-se comercializar os grãos torrados com pele, ou segue-se então o branqueamento dos grãos para remoção da pele, processo facilitado quando o conteúdo de umidade dos grãos está abaixo de 5% (BELLAVÉR, 2018; CURI et al., 2014; SHI et al., 2018; WANG et al., 2016). Recomenda-se após o branqueamento novamente a etapa de seleção, para remoção de grãos descoloridos (cinzas ou pretos), seguindo após para o peneiramento do amendoim sem película, para remoção de impurezas finas, sujidades e materiais estranhos, separação de grãos quebrados e classificação em tamanhos (BELLAVÉR, 2018; SHRESTHA, 2017).

A partir dessa etapa, o amendoim pode ser encaminhado para a continuidade do processamento conforme o produto final a ser obtido, como pasta, óleo, farinha, proteína,

paçoca, ou os grãos podem ser classificados e embalados como produto final. Podem ser apresentados a granel, ensacados ou embalados, e armazenados em local ventilado, fechado e com condições adequadas para prevenção do aumento da umidade do produto (CEDEAO, 2016).

### 3.1.2 Informações nutricionais

O amendoim é rico em lipídios, proteínas e vitaminas, sendo uma importante fonte de energia e aminoácidos para alimentação humana. A Tabela 2 apresenta a composição nutricional de grãos crus de amendoim, já submetidos à secagem inicial para redução do teor de umidade, onde pode-se observar pequenas variações entre as três principais variedades: Spanish, Valência e Virgínia.

Tabela 2 – Composição nutricional de amendoim cru nas principais variedades.

Nutrientes (em 100g)	Variedades		
	<i>Spanish</i>	<i>Valência</i>	<i>Virgínia</i>
Água (g)	6,39	4,26	6,91
Energia (kcal)	570	570	563
Proteína (g)	26,15	25,09	25,19
Lipídios (g)	49,6	47,58	48,75
Cinzas (g)	2,03	2,17	2,61
Carboidrato (g)	15,83	20,91	16,54
Fibras (g)	9,5	8,7	8,5
Cálcio (mg)	106	62	89
Ferro (mg)	3,91	2,09	2,55
Magnésio (mg)	188	184	171
Fósforo (mg)	388	336	380
Potássio (mg)	744	332	690
Sódio (mg)	22	1	10
Zinco (mg)	2,12	3,34	4,43
Cobre (mg)	0,9	1171	1,112
Manganês (mg)	2,64	1,98	1,696
Selênio (µg)	7,2	7,3	7,1
Ácidos graxos saturados (g)	7,098	7,329	6,434
Ácidos graxos monoinsaturados (g)	22,325	21,414	25,58
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	17,238	16,5	14,877

Fonte: USDA (2019).

Após a etapa de secagem, ocorre a redução no teor de umidade e a alteração nas propriedades nutricionais, conforme apresentado na Tabela 3. Os valores diários recomendados

dos nutrientes foram obtidos conforme RDC n° 360, de 2003 que dispõe sobre o regulamento técnico de rotulagem nutricional de alimentos embalados (BRASIL, 2003).

Tabela 3 – Composição nutricional (g/100g) de amendoim tostado a seco

Nutriente	Amendoim secos	VDR (%)
Água (g)	1,81	-
Energia (kcal)	587	29,35
Proteína (g)	24,35	32,47
Lipídios (g)	49,66	90,29
Carboidrato (g)	21,26	7
Fibras (g)	8,4	33,6
Cálcio (mg)	58	5,8
Ferro (mg)	1,58	11,28
Magnésio (mg)	178	68,46
Fósforo (mg)	363	51,86
Potássio (mg)	634	18
Sódio (mg)	6	0,25
Zinco (mg)	2,77	39,57
Cobre (mg)	0,428	47,55
Manganês (mg)	2,64	114,78
Selênio (µg)	9,3	27,35
Tiamina (mg)	0,152	12,67
Riboflavina (mg)	0,197	15,15
Niacina (mg)	14,355	89,72
Vitamina B6 (mg)	0,466	35,85
Folato (µg)	97	24,25
Vitamina E (mg)	4,93	49,3
Ácidos graxos saturados (g)	7,723	35,10
Ácidos graxos monoinsaturados (g)	28,181	-
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	9,773	-

Fonte: USDA (2020).

É possível observar que o consumo de 100 g de amendoim é capaz de fornecer uma boa quantidade principalmente de magnésio, manganês, niacina e vitamina E. A niacina é importante para o funcionamento do sistema digestivo, pele, nervos e auxilia na conversão dos alimentos em energia (MORRIS et al., 2004). A vitamina E é um potente antioxidante e o consumo em pequenas quantidades pode auxiliar contra doenças cardíacas coronárias, além disso é um nutriente de difícil obtenção, uma vez que foi constatado que mais de 90% das pessoas não alcançavam os valores recomendados de ingestão (BRAMLEY et al., 2000; GAO

et al., 2006; RIZVI et al., 2014). O magnésio é associado ao funcionamento adequado dos nervos e células musculares, (JAHNEN-DECHENT; KETTELER, 2012) à redução da inflamação (KING et al., 2005; SONG et al., 2005), à diminuição do risco de síndrome metabólica (SONG et al., 2005) e diabetes tipo II (LARSSON; WOLK, 2007).

Os grãos também apresentam considerável concentração de proteína com bom perfil de aminoácidos essenciais, com a presença de 18 aminoácidos em níveis comparáveis ao do feijão e à proteína animal, contribuindo para o acesso à alimentação em países onde há escassez de produtos cárneos (AKHTAR et al., 2014; YU et al., 2006; ZHAO; CHEN; DU, 2012). Além disso, as proteínas do amendoim possuem boa digestibilidade, e um índice de aminoácidos corrigidos para digestibilidade de proteínas estimado em cerca de 0,70 de 1 (FAO/WHO/UNU, 2002; SINGH; SINGH, 1991; SUÁREZ LÓPEZ; KIZLANSKY; LÓPEZ, 2006). Devido a isso, o amendoim tem grande contribuição para a alimentação mundial, contribuindo para a segurança nutricional e a sustentabilidade da agricultura em áreas áridas e semiáridas de diversas nações, inclusive do Brasil (EMBRAPA, 2014).

Devido ao alto conteúdo lipídico, o amendoim é considerado um alimento de alta densidade energética. Os lipídios são os componentes majoritários do grão, seguido das proteínas. A fração lipídica do amendoim é constituída predominantemente por ácidos graxos insaturados 18:1 (54%), 18:2 (27%) e o saturado, 16:0 (10%). Os ácidos graxos, que compõem o perfil de triacilgliceróis de amendoins são principalmente: o ácido palmítico (16:0), ácido esteárico (18:0), ácido oleico (18:1), ácido linoleico (18:2), ácido araquídico (20:0), ácido gadoleico (20:1), ácido behênico (22:0) e ácido linocérico (24:0) (BONKU; YU, 2020). A distribuição destes ácidos graxos pode variar de acordo com o local de cultivo, época de colheita, maturidade e o tipo do amendoim. Além disso, a razão entre os ácidos graxos poli-insaturados/saturados e teor de ácido oleico contidas no amendoim o faz estável em altas temperaturas (ponto de fusão de 229 °C), o que proporciona ao óleo de amendoim boa qualidade e grande utilização na indústria alimentícia (KIM et al., 2015). O consumo de gorduras monoinsaturadas e ingestão de castanhas está associado à redução do risco de doença cardíaca coronária (MATILSKY et al., 2009).

Os valores de fibra alimentar do amendoim indicam um bom conteúdo de fibras em 100 g do produto. No entanto, de acordo com a RDC nº 54 de 2012, o produto deve apresentar 2,5 g de fibras na porção para se utilizar rotulagem de informação nutricional complementar, conteúdo não alcançado devido à porção desse grupo de alimentos ser pequena, equivalente à 15 g (BRASIL, 2012; BRASIL, 2003). Em relação à pasta de amendoim, o conteúdo de nutrientes pode sofrer alterações conforme a formulação utilizada, um produto com redução na

quantidade do óleo pode apresentar maior teor de fibras, por exemplo. O consumo de fibras apresenta diversos benefícios à saúde, incluindo regulação dos movimentos intestinais, redução do colesterol LDL e, conseqüentemente a redução no risco de doença cardíaca (ATASIE; AKINHANMI; OJODU, 2009). O conteúdo de fibras pode estar associado ao baixo índice glicêmico e carga glicêmica do grão (FOSTER-POWELL; HOLT; BRAND-MILLER, 2002). Quando pasta de amendoim é adicionada a uma refeição de alta carga glicêmica, auxilia na absorção mais lenta de forma a manter o açúcar no sangue estabilizado (JOHNSTON et al., 2007).

O amendoim também é constituído de compostos bioativos, que incluem flavonóides, fitoesteróis, aminoácidos essenciais e estilbenos, fitoquímicos encontrados em alimentos de origem vegetal, com grande potencial para a saúde (DAVIS et al., 2015). Alguns tipos de plantas produzem resveratrol em resposta ao estresse, lesão, infecção fúngica ou radiação ultravioleta (UV) (JEANDET et al., 2012). O conteúdo de resveratrol na manteiga de amendoim é muito próximo ao do suco de uva, com cerca de três vezes mais resveratrol do que o amendoim torrado com casca (SOBOLEV; COLE, 2004). A torrefação e fervura tem potencial para aumentar a concentração de antioxidantes no amendoim (YU et al., 2006).

Devido ao conteúdo de vitamina E, gorduras mono e poli-insaturadas, minerais, fibras, aminoácidos e compostos bioativos, consumir amendoim pode auxiliar na redução de riscos de doenças cardiovasculares, baixos níveis sanguíneos de LDL sem afetar os níveis de HDL (lipoproteínas de alta densidade), benéficos à saúde (BAO et al., 2016; ELLSWORTH; KUSHI; FOLSOM, 2001; HARGROVE et al., 2001; KELLY; SABATÉ, 2006; LUU et al., 2015; MAGUIRE et al., 2004; MATTES; KRIS-ETHERTON; FOSTER, 2008; NABAVI et al., 2014; NASH; NASH, 2008; PFEFFER et al., 1995; SABATÉ; ANG, 2009). O consumo de amendoim também contribui para redução do risco de diabetes tipo II (BAO et al., 2016), resistência à insulina (BORKMAN et al., 1993; KRIS-ETHERTON et al., 2008), Alzheimer (CHEN et al., 2005; FATA; WEBER; MOHAJERI, 2014; MORRIS et al., 2004) e câncer (BLOMHOFF et al., 2006; GONZÁLEZ; SALAS-SALVADÓ, 2006; HUANG et al., 2010; WOYENGO; RAMPRASATH; JONES, 2009). Além disso, o amendoim auxilia na manutenção do peso e na sensação de saciedade (JOHNSTON et al., 2007; KIRKMEYER; MATTES, 2000; MATTES; KRIS-ETHERTON; FOSTER, 2008; MCMANUS; ANTINORO; SACKS, 2001; SCHWARTZ et al., 2008).

Os benefícios nutricionais do amendoim podem ser afetados por fatores antinutricionais, em que compostos presentes numa extensa variedade de alimentos de origem vegetal, quando consumidos, reduzem o valor nutritivo desses alimentos, a partir da interferência na

digestibilidade, absorção ou utilização de nutrientes (SANTOS, 2006). Os principais elementos antinutricionais observados no amendoim são os inibidores de tripsina e quimotripsina, lectinas e compostos fenólicos, como taninos e fitatos, embora apresentem propriedade antioxidante com efeitos favoráveis à saúde, relacionados ao potencial antitumoral, anti-inflamatório e no controle da obesidade (ARAÚJO; SOBREIRA, 2008; EJIGUI et al., 2005). Os taninos e fitatos atuam na redução da digestibilidade das proteínas e quelam os minerais, tornando-os indisponíveis durante a digestão (BEAL; FINNEY; MEHTA, 1984; SPENCER et al., 1988). Lectinas são proteínas ou glicoproteínas capazes de reconhecer e ligar-se específica e reversivelmente a carboidratos (ETZLER, 1985). A ligação com receptores glicosilados de células epiteliais localizadas na mucosa intestinal conferem a estas proteínas propriedades negativas quanto a interferência nos processos de digestão, absorção e utilização de nutrientes (VAN NEVEL et al., 1998). Os inibidores de proteases presentes no trato intestinal inibem a ação da tripsina, enzima responsável pela digestão das proteínas, levando a um aumento na produção enzimática pelo pâncreas e à hipertrofia deste órgão (LIDDLE; GOLDFINE; WILLIAMS, 1984). Sitren (2006) verificou que a atividade do inibidor de tripsina foi reduzida em 76% com aplicação de calor seco, enquanto o calor úmido reduziu 82%. Ainda, ratos alimentados com amendoim cru apresentaram peso hepático inferior, enquanto nenhuma mudança foi observada no grupo alimentado com amendoim aquecido em calor úmido. Em relação aos fitatos, durante a estocagem, remolho, fermentação, germinação, processamento, cocção e digestão dos grãos e sementes, o fitato perde ligações fosfato transformando-se de um hexafosfato de inositol, em penta, tetra ou trifosfato, perdendo, portanto, a sua capacidade inibitória (BENEVIDES et al., 2011; HELBIG; BUCHWEITZ; GIGANTE, 2008). A lectina também possui sensibilidade térmica, em que Aregheore et al. (1998) observaram inativação total de lectinas provenientes de farinha extraída de sementes de *Jatropha curcas*, quando utilizaram tratamento térmico com calor úmido e manutenção da atividade de lectinas com calor seco.

### 3.2 PASTA DE AMENDOIM

O amendoim vem apresentando destaque como ingrediente na produção de diversos alimentos. Nos Estados Unidos, os processadores comerciais utilizaram em dezembro de 2020, 88,45 mil toneladas de amendoim comestível sem casca, 50,80 mil toneladas foram utilizadas para todos os produtos de manteiga de amendoim, 15,51 mil toneladas para doce de amendoim e 20,05 mil toneladas para *snacks* de amendoim. A moagem de óleo e farelo somou 21,73 mil toneladas no mês. As entregas sob os programas governamentais de alimentação doméstica e nutrição infantil totalizaram 272,15 toneladas de manteiga de amendoim e 47,17 toneladas de amendoim torrado em dezembro (USDA, 2021b). Esses dados enfatizam as variedades de consumo, a importância nutricional do amendoim, além do grande espaço que os produtos de manteiga de amendoim e *snack* tem no mercado. A pasta de amendoim, como de outras oleaginosas, é caracterizada como um produto macio, pegajoso, com viscosidade característica, devido principalmente ao teor de proteína, que retira a umidade da boca (SHRESTHA, 2017).

Não há regulamento técnico no Brasil sobre pastas de amendoim ou cremes de amendoim, mas são popularmente conhecidos como produtos obtidos do amendoim torrado e triturado, que podem ser adicionados de outros ingredientes que acrescentam sabor e textura. Nos Estados Unidos a FDA (*Food and Drug Administration*) (1996<sup>a</sup>), Agência Federal do Departamento de Saúde e Serviços Humanos do país, define manteiga de amendoim como alimento preparado pela moagem de um dos ingredientes de amendoim descascados e torrados previstos no documento, ao qual podem ser adicionados ingredientes opcionais, como açúcar, sal, emulsificantes, estabilizantes, gorduras que não sejam oriundas do amendoim, gorduras modificadas e substitutos de gordura, que sejam seguros e adequados ao consumo conforme previsto na seção. Não é permitida a utilização de aromatizantes artificiais, edulcorantes artificiais, conservantes químicos e corantes. Os ingredientes adicionados não podem exceder 10% do peso dos alimentos acabados, e o teor de gordura dos alimentos acabados não deve exceder 55% (FDA, 2020a). Os produtos que não estejam em conformidade, que excedem o limite de 10% de utilização de ingredientes diferentes de amendoim, são denominados “*peanut spreads*”, ou cremes de amendoim, e devem ter contidos no rótulo uma declaração do percentual por peso de amendoim no produto. Caso o produto de amendoim seja nutricionalmente inferior à manteiga de amendoim, deve ser rotulado como uma imitação da manteiga de amendoim. Para ser considerado nutricionalmente equivalente à manteiga de amendoim, deve atender à parâmetros estabelecidos na seção quanto ao conteúdo proteico, vitaminas e minerais (FDA, 2020b).

Alguns exemplos de aplicação estão apresentados na Tabela 4. A pasta de amendoim era produzida inicialmente apenas de amendoim tostado e moído, com a formulação 100% de amendoim ou com no máximo 1% de sal adicionado, produto que está voltando à popularidade devido aos consumidores mais conscientes, que demandam produtos mais naturais (HOW; YOUNG, 1985). A segunda formulação representa a manteiga de amendoim padrão americano, com conteúdo mínimo de amendoim de 90% exigido pela legislação do país, podendo também ser acrescentado óleo de amendoim. As outras três formulações exemplificam as variedades de produtos disponíveis, uma vez que não há uma legislação brasileira específica que estabelece um padrão de identidade e qualidade de pasta de amendoim. Por esse motivo, as proporções entre os ingredientes nos produtos brasileiros e nos padrões americanos podem apresentar grandes variações.

Para a fabricação de pastas de amendoim são utilizados normalmente na formulação açúcar refinado (sacarose), sal (cloreto de sódio) e lecitina de soja comerciais. A lecitina pode atuar como estabilizante da emulsão e agente antioxidante, proporcionando maior fluidez e retardando alterações sensoriais. O sal, em níveis de 1% a 2%, pode contribuir como realçador de sabor (LIMA; SARAIVA; SOUSA, 2009). Quantidades controladas de gordura hidrogenada e glicerina, óleos vegetais naturais, ou uma combinação de ambos, costumam ser adicionados para prevenir separação de óleo e para melhorar a espalhabilidade do creme. Outros ingredientes como farinha de soja ou sólidos de leite, como soro em pó ou leite desnatado, são adicionados como agentes de corpo, além de contribuir com o aumento da disponibilidade nutricional de outros tipos de proteína (HARES JUNIOR, 2013; LUSTRE et al., 2006).

Tabela 4 – Formulações de pasta de amendoim.

<b>Ingrediente</b>	<b>(HOW; YOUNG, 1985)</b>	<b>(HARES JUNIOR, 2013)</b>	<b>(CURI et al., 2014)</b>	<b>(LIMA et al., 2009)</b>	<b>(HARES JUNIOR, 2013)</b>
Amendoim (%)	100	90	82	89,7	35 – 40
Açúcar (%)	-	1 – 6	15	8,0	35 - 40
Sal (%)	-	1 – 1,5	-	0,3	-
Emulsificante (%)	-	0,1	1,0	2,0	0,1 – 0,5
Óleo de amendoim (%)	-	-	2,0	-	-
Gordura hidrogenada (%)	-	4 – 6	-	-	10 - 12
Sólidos de soja ou leite (%)	-	-	-	-	6 – 8

As pastas de amendoim normalmente apresentam problemas relacionados à separação de fases e endurecimento do produto, ocasionando prejuízos na textura, consistência e

espalhabilidade. O óleo de amendoim se separa da fase sólida e se mantém no topo do recipiente, mais suscetível à oxidação lipídica, enquanto a fração sólida desenvolve uma camada endurecida ao fundo. O principal método utilizado para melhorar a cremosidade e consistência nos cremes espalháveis envolve a incorporação uniforme de pequenas quantidades de gordura sólida a temperatura ambiente (KIM; LUMOR; AKOH, 2008; TORO-VAZQUEZ *et al.*, 2000).

A remoção de parte do óleo de amendoim livre não é um método eficiente devido as alterações nas propriedades sensoriais do produto, como fluidez e espalhabilidade, uma vez que promove o endurecimento dos sólidos, o que dificulta sua aplicação nas superfícies dos alimentos (PERLMAN, 1997). Dessa forma são utilizados estabilizantes, principalmente óleos vegetais hidrogenados, como óleo de semente de algodão e óleo de soja hidrogenados como estabilizantes, em níveis de 1,5% e 2% (GILLS; RESURRECCION, 2000). Gordura sólida dissolvida no produto consegue assegurar a presença suficiente de cristais na temperatura ambiente para envolver o óleo naturalmente desprendido e formar uma pasta semissólida (TORO-VAZQUEZ *et al.*, 2000).

A utilização de gordura hidrogenada na indústria deve ser limitada, e estudos devem ser realizados em processamento e ingredientes para alcançar um produto substituto. Óleo de palma é estudado como possível estabilizante em substituição aos óleos vegetais hidrogenados. Hares Junior (2013) estudou o desenvolvimento de pasta de amendoim com a incorporação de uma mistura de óleo de palma, estearina de palma e óleo de amendoim em 11,91% da formulação, o que resultou em espalhabilidade e estabilidade adequadas. Além disso, para boa estabilidade também é importante que o creme seja embalado imediatamente após o processo, e mantido por 35-40 h em temperatura abaixo de 20 °C, tempo adequado para um crescimento adicional de cristais e formação de uma boa rede cristalina (AGUSTIN *et al.*, 2006; SHRESTHA, 2017).

Muitos consumidores que costumam ingerir pastas de amendoim já estão familiarizados com a tendência de separação de fases e mudança de consistência do produto, situação que pode ser observada uma a duas semanas após o processamento. Esses problemas são mais bem compreendidos por aqueles que dão preferência por produtos mais simples e naturais, sem adição de outros ingredientes de menor qualidade nutricional, como o óleo hidrogenado. Dessa forma, existem produtos disponíveis com diversas composições de ingredientes e variadas características, sendo um mercado com grande espaço de crescimento. No Quadro 2 estão apresentados estudos realizados com novas possibilidades de ingredientes como alternativas para o desenvolvimento de novos produtos de pasta de amendoim.

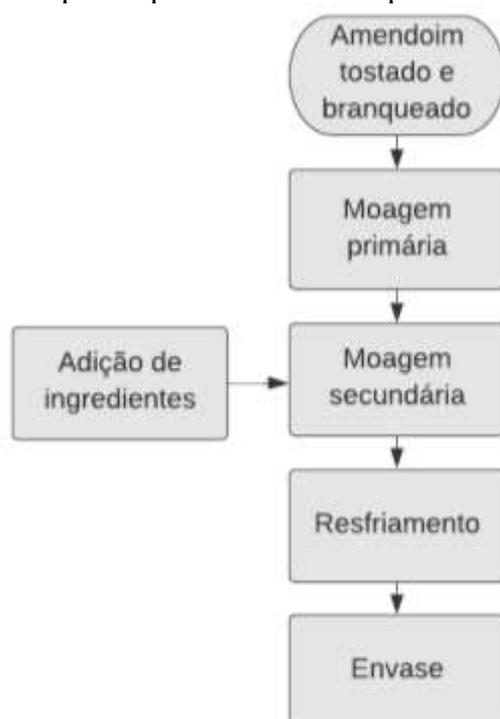
**Quadro 5 – Trabalhos realizados sobre o desenvolvimento de pastas de amendoim.**

Pasta de amendoim com baixo teor de gordura, adicionada de poliéster de sacarose	SHIEH; AKOH; KOEHLER (1996)
Pasta de amendoim com soja ou leite em pó, fortificada com vitaminas e minerais	YEH et al. (2002)
Pasta de amendoim de chocolate utilizando metodologia de superfície de resposta	CHU; RESURRECCION (2004)
Pasta de amendoim com hidrocoloides ricos em $\beta$ -glucana de aveia	LEE et al. (2009)
Efeito da fibra de trigo e composto emulsificante na estabilidade da manteiga de amendoim	LING-FENG et al. (2013)
Efeito do sorbitol nas características reológicas, texturais e microestruturais de manteiga de amendoim	LI; HUAN; SHI (2014)
Manteiga de amendoim fortificada com pele de amendoim	SANDERS et al. (2014)
Elaboração de manteiga de amendoim com baixo teor de gordura, com substituição parcial por feijão fradinho ( <i>vigna unguiculata l.</i> )	JASMINE (2015)
Desenvolvimento de pasta de amendoim, semente de gergelim e castanha, com linhaça e mel para crianças entre 7 e 9 anos	KAUR; MARUF (2018)
Pasta de amendoim sabor chocolate, enriquecida com Spirulina	MACIEL (2018)
Manteiga de amendoim adicionada da especiaria <i>Aframomum danielli</i> em pó para avaliação química, microbiana e sensorial	BELLO; NDAH; IREM-OKA (2020)
Substituição parcial de pasta de amendoim por pasta de semente de gergelim	ODUMA; INYANG; OKONGO (2020)
Pasta de amendoim adicionada de inulina e tegumento do amendoim	FLORIANO et al. (2020b)

### 3.2.1 Processamento de pasta de amendoim

Para a obtenção de pastas de amendoim, inicialmente são realizadas as etapas de pré-processamento do amendoim descritas anteriormente: descascamento, seleção, classificação, torrefação, resfriamento e branqueamento. As etapas do processamento seguem conforme o fluxograma demonstrado na Figura 5.

Figura 5 – Etapas de processamento da pasta de amendoim.



Fonte: Autora (2021).

Para a elaboração de pasta de amendoim, é realizada a torra seca. A etapa de torrefação contribui para o desenvolvimento de aromas e sabores característicos, além da redução de teores de umidade em torno de 8% para 1%, o que irá permitir a pasta adquirir a textura desejada (CURI et al., 2014; LIMA; SARAIVA; SOUSA, 2009). Industrialmente, os amendoins são torrados até uma cor específica, uma vez que a cor está relacionada com a otimização da qualidade e é um método de medição do grau de torrefação (MASON; JOHNSON; HAMMING, 1966; PATTEE; GIESBRECHT; YOUNG, 1991). Os parâmetros ideais de amendoim torrado para pasta de amendoim foram relatados com  $L^*$  entre 51-52 (MCDANIEL et al., 2012; PATTEE; GIESBRECHT; YOUNG, 1991). Os parâmetros ideais de amendoim torrado para pasta de amendoim foram relatados com  $L^*$  entre 51-52 (MCDANIEL et al., 2012; PATTEE; GIESBRECHT; YOUNG, 1991). Para Shi et al. (2018) o sabor otimizado foi alcançado para amendoim torrado médio preparado a 177 °C por 15 minutos. A torrefação é seguida do resfriamento e retirada da pele e do embrião, que promovem um sabor amargo e pontos indesejados à pasta de amendoim, realizada por duas esteiras que apresentam pequenas ranhuras (CURI et al., 2014).

O amendoim segue para a etapa de moagem, geralmente realizada em dois estágios para um produto mais fino e cremoso (SHRESTHA, 2017). No primeiro estágio o grão é triturado para redução do tamanho das partículas, geralmente são utilizados moinhos coloidais ou

moinhos de martelo. No segundo estágio é realizada a homogeneização, que pode ser executada em moinho de discos ou moinho coloidal, ideal para produtos mais viscosos, que realiza uma moagem extra fina, diminuindo ainda mais a granulometria, definindo a textura do produto final (CURI et al., 2014; SARAVACOS; KOSTAROPOULOS, 2002). Rozalli et al. (2015) encontrou tamanhos médios da granulometria final entre 22 e 23  $\mu\text{m}$ , semelhante à pasta de amendoim comercial (23,30  $\mu\text{m}$ ).

Figura 6 – Moinho coloidal (esquerda) e moinho de discos (direita).



Fonte: GLOBECORE (2021); UMR EQUIPAMENTOS (2021).

A incorporação de insumos como sal, açúcar e estabilizantes é realizada durante a etapa de moagem, para contribuir com a formação, estabilidade, sabor e textura do produto. A temperatura de saída da moagem é em torno de 65 – 75 °C, e a pasta pode ser resfriada em um trocador de calor de superfície raspada (SHRESTHA, 2017). As pastas em geral são envasadas em embalagens rígidas de polipropileno ou em frascos de vidro, imediatamente após a moagem, que são seladas e rotuladas. As embalagens devem ficar em repouso para que se promova a cristalização adequada da gordura, favorecendo sua textura (LIMA; SARAIVA; SOUSA, 2009).

### 3.2.2 Dados de consumo

Os novos hábitos dos consumidores, que estão aderindo à tendência de saudabilidade, permitiram a entrada de produtos mais saudáveis no mercado, com variedades mais naturais e produtos fortificados. De acordo com a Forbes (2020), 54% de todos os consumidores, e 63% destes acima de 50 anos, se preocupam mais com a saúde na escolha de alimentos e bebidas em 2020 do que em 2010, acima de sabor e preço. Em uma pesquisa realizada com 1011 adultos

nos EUA, 40% das pessoas citaram como objetivo central da alimentação a função imunológica, taxa que segue o controle de peso (62%), energia (57%), digestão (46%) e saúde do coração (44%).

A adoção de estilos de vida saudáveis abriu espaço para empresas lançarem produtos sem açúcar, posicionadas como “*free from*”, uma vez que 52% dos brasileiros afirmam que estão tentando reduzir a quantidade de açúcar que ingerem (MINTEL, 2019). Adoçantes como estévia estão crescendo em popularidade à medida que os consumidores buscam maneiras naturais de reduzir sua ingestão de açúcar. Pesquisas mostram que 74% dos americanos buscaram limitar o consumo de açúcar em 2020, contra 80% em 2019 (FORBES, 2020). Em pesquisa realizada pela Euromonitor é indicado que produtos com redução de sal, açúcar e gorduras também não estão mais nas prioridades dos consumidores, uma vez que tendem a estar interessados em alimentos cada vez mais simples e naturais, percebidos como menos processados, ou mais saudáveis, como nozes, sementes, mel ou azeite de oliva (EUROMONITOR, 2018). Esta tendência “*clean label*” impulsiona o investimento na produção de pastas de amendoim apenas feitas de amendoim (MINTEL, 2019).

As pastas de amendoim mais naturais podem ter maior aceitação do que as fortificadas com proteínas atualmente presentes no mercado, mais voltadas para o público *fitness*, que pratica atividade física regularmente. Ainda de acordo com pesquisa realizada pela Mintel (2019), 52% dos brasileiros estão tentando consumir alimentos ricos em proteína e fibras, o que abre espaço para as marcas valorizarem o conteúdo de proteína naturalmente presente nas pastas de amendoim, ressaltando suas propriedades que promovem saciedade e as posicionando como impulsionadoras naturais de energia. A pesquisa da ADM (Archer Daniels Midland), empresa de *commodities* agrícolas e líder global em nutrição humana e animal, constata que 50% dos consumidores relatam preferência por alimentos e bebidas que contêm naturalmente ingredientes benéficos, criando oportunidades para produtos densos em nutrientes com benefícios funcionais para a saúde, visando apoiar sistemas imunológicos, melhorar o humor e sustentar energia, além de proporcionar indulgência no momento do consumo (ADM, 2020).

Além disso, os consumidores também estão interessados na saúde do cérebro e na saúde da memória e da visão, o que está surgindo como uma oportunidade para atingir consumidores de todas as idades, em busca de um estilo de vida saudável (EUROMONITOR, 2018). A Euromonitor (2018) ainda aponta a mudança nos hábitos das pessoas relacionados ao conceito de controle de peso para a adoção de uma dieta que proporcione energia por mais tempo, associado ao bem-estar e a um estilo de vida holístico. Como exemplo está a energia natural

proveniente de proteínas vegetais com ingredientes naturais e *clean label*, como oleaginosas ou ervilhas (MINTEL, 2019). Em vez de tomar suplementos, é perceptível a mudança dos consumidores em busca de alimentos naturais e integrais (HEALTHLINE, 2020).

No cenário de pandemia, a preocupação com a saúde e imunidade em geral se tornaram prioridade. Ao contrário da indústria de bens de consumo, que enfrentou os desafios de baixa demanda e vendas durante a pandemia, o mercado de suplementos imunológicos testemunhou um aumento nas vendas durante o primeiro trimestre de 2020 (INNOVA MARKET INSIGHTS, 2020). De acordo com a Pesquisa Innova de Consumo (2020), seis em cada dez consumidores globais estão em busca de produtos que reforçam a saúde imunológica, e um em cada três relatam que houve um aumento das preocupações com a saúde imunológica em 2020 em relação a 2019. Esse fato corrobora com a pesquisa realizada pela Market Research (2020), em que mais de 50% dos consumidores relataram o aumento dos níveis de consumo de produtos para sustentar a saúde imunológica, e mais de 30% planejavam aumentar no segundo semestre de 2020.

Vitaminas e minerais são usados como uma grande fonte de ingredientes de imunidade, o que atrai consumidores que demandam por formulações combinadas com múltiplos benefícios. A partir desse comportamento, a indústria de alimentos deve ficar mais atenta para desenvolver produtos com nutrientes adicionados que podem apoiar a função imunológica e a saúde geral, como zinco, selênio, vitamina C e vitamina D. De acordo com Schneider (2019), cerca de 30% dos consumidores compram produtos elaborados para aumentar sua saúde, e 50% destes preferem alimentos que contenham componentes naturais.

Os extratos de ervas, muito utilizados como remédios alternativos, são os ingredientes que mais crescem, com a previsão de uma taxa de crescimento anual de mais de 12% entre 2020 e 2025. Estão inclusos nesse grupo a cúrcuma e o gengibre, que dizem impulsionar o sistema imunológico (MARKET RESEARCH, 2020). A Firmenich (2020), empresa privada de fragrâncias e sabor, anunciou o gengibre como um dos sabores do ano para 2021, reconhecido por suas propriedades para aquecer, desintoxicar, ajudar na digestão, além do aumento de imunidade.

No Brasil, a pasta de amendoim tem grande espaço de crescimento também na versão de embalagens práticas e em formato de lanches, o que permitiria maior acessibilidade de consumo em ambientes fora de casa, para estudantes e trabalhadores que buscam uma fonte de proteína e energia entre as principais refeições (MINTEL, 2019). De acordo com a Forbes (2020), 26% dos consumidores dos EUA consomem refeições intermediárias várias vezes ao dia, e um terço pelo menos uma vez por dia; 38% dizem que substituem as refeições por lanches

(geralmente almoço) pelo menos ocasionalmente. Em relação aos consumidores de *snacks*, 34% afirmam consumi-los enquanto estão trabalhando ou estudando. Entretanto, 23% dos estudantes concordam que não há muitas opções de lanche em embalagens práticas (MINTEL, 2019).

### 3.2.3 Análise de mercado

O segmento de pastas de amendoim está em constante crescimento, com o número de novas marcas do setor em expansão, trazendo diversas variações do produto. As empresas almejam proporcionar inovações para atender a demanda dos consumidores mais atentos à saúde. No Quadro 3 estão descritas algumas marcas com produtos de pastas de amendoim presentes no mercado, assim como as características que buscam proporcionar como diferenciais.

Quadro 6 – Opções de pastas de amendoim disponíveis no mercado.

Marca	Localização	Sabores	Apelos utilizados	Apresentação/Preço
Putz!	Curitiba – PR	Morango e banana Doce de leite Baunilha Chocolate brownie <i>Cookies and cream</i> Chocolate branco	Sabores diferenciados, adicionado de frutas (morango e banana) Adição de proteína ( <i>whey</i> ou vegetal)	340 g – R\$ 36,90 600 g – R\$ 52,90
Tocca	São Leopoldo – RS	Tradicional Crocante Chocolate 50% Chocolate branco	Textura Sem açúcar Zero lactose Zero glúten Zero gordura trans Vegano Teor de proteína, vitaminas, minerais e fibras	500 g – R\$ 24,00 a R\$ 30,00 1 kg – R\$ 30,00 a R\$ 50,00
VitaPower	Tupãssi – PR	Original Crocante Chocolate branco Cacau <i>Cookies and cream</i> <i>Brownie</i> Coco	Sem gordura trans Fonte de proteínas Zero lactose Antioxidantes Gorduras boas <i>Low carb</i> Fonte de fibras	1 kg – R\$ 25,00 a 40,00

Quadro 6 – Opções de pastas de amendoim disponíveis no mercado.

Marca	Localização	Sabores	Apelos utilizados	Apresentação/Preço
		Mel <i>Shot</i> <i>Press cream</i> <i>Crunchy bacon</i>	Edulcorantes polióis, açúcar de coco e mel	
Eatclean	São Paulo – SP	Tortinha de limão <i>Protein</i> Com cacau <i>Choco protein</i> <i>Salted caramel</i> Leite de coco Chocolate belga Açúcar de coco	Sabores diferenciados Opções com adição de proteína vegetal Edulcorantes polióis e açúcar de coco	300 g – R\$ 28,00 a R\$ 30,00
Mandubim	Jaboticabal – SP	Integral Granulado Avelã com cacau Doce de leite e coco Canela Mel Café Chocolate Branco Chocolate meio amargo Duo Beijinho Açai Banana	Fonte de proteína Sem glúten Sem adição de açúcares Sabores diferenciados	450 g – R\$ 19,90  1,05 kg – R\$ 34,90
Énozes	João Pessoa – PB	Chocolate belga Chocolate branco  Pasta de castanha: Chocolate <i>Red Velvet</i> Beijinho <i>Cheesecake</i> de Frutas Churros	Sem glúten <i>Low carb</i> Sem lactose Vegana Sem adição de açúcares Sabores diferenciados	210 g – R\$ 24,99 Castanha 210 g – R\$ 37,99
Holy Nuts	São Paulo – SP	Integral Tradicional	Zero Açúcar e Adoçante	450 g – R\$ 19,90 a R\$ 21,99

Quadro 6 – Opções de pastas de amendoim disponíveis no mercado.

Marca	Localização	Sabores	Apelos utilizados	Apresentação/Preço
		<i>Crunchy</i> chocolate <i>Crunchy</i> chocolate branco	Sem conservantes Baixa torra, sem amargor residual Consistência cremosa e rústica	
Santo Antônio	Santo Antônio da Patrulha - RS	Brigadeiro proteico Integral Com cacau Com <i>Whey</i> Chocolate branco	Sem adição de açúcares Zero lactose Opções adicionadas de proteína	500 g – R\$ 15,00 a R\$ 25,00
DaColônia	Santo Antônio da Patrulha - RS	Chocolate branco ao leite de coco Avelã e cacau Integral Brigadeiro proteico Com cacau Integral <i>Crunchy</i> com granulado de amendoim <i>Crunchy</i> com açúcar de coco	Produto vegano Sem leite Sem adição de açúcares ou adoçado naturalmente Fonte natural de proteínas	200 g ( <i>crunchy</i> com açúcar de coco) – R\$ 12,29 450 g – R\$ 27,89 a R\$ 34,49 500 g (integral e com cacau) – R\$ 15,89 a R\$ 22,89 1,005 kg (integral) – R\$ 23,99 3,5 kg (integral) – R\$ 69,89

A empresa Putz! atua no setor de pastas de amendoim e *snacks* de chocolate desde 2018. Possui grande participação no segmento de pasta de amendoim fonte de proteína, zero açúcar e *low carb*, com pessoas praticantes de atividade física e estilo de vida saudável como público-alvo. O maior mercado está concentrado no Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina (MACHADO, 2019). Como estratégia de marketing a marca possui um propósito bem definido relacionado a proporcionar uma rotina equilibrada, saudável e divertida, mantendo uma comunicação descontraída na internet com o consumidor.

Outra marca é a Tocca, que afirma buscar na baixa micragem do produto, uma maior cremosidade para as pastas de amendoim. Já a VitaPower é uma marca fundada em 1998, que busca produzir produtos elaborados a base de amendoim para quem faz atividade física ou quer ter uma alimentação mais balanceada e saudável. Disponibiliza 11 sabores de pasta de

amendoim, dentre eles o *crunchy bacon* que possui adição de batata doce liofilizada na formulação. Possuem opções de sabores com edulcorantes naturais de polióis, mas também com mel e açúcar de coco, atendendo diversos públicos.

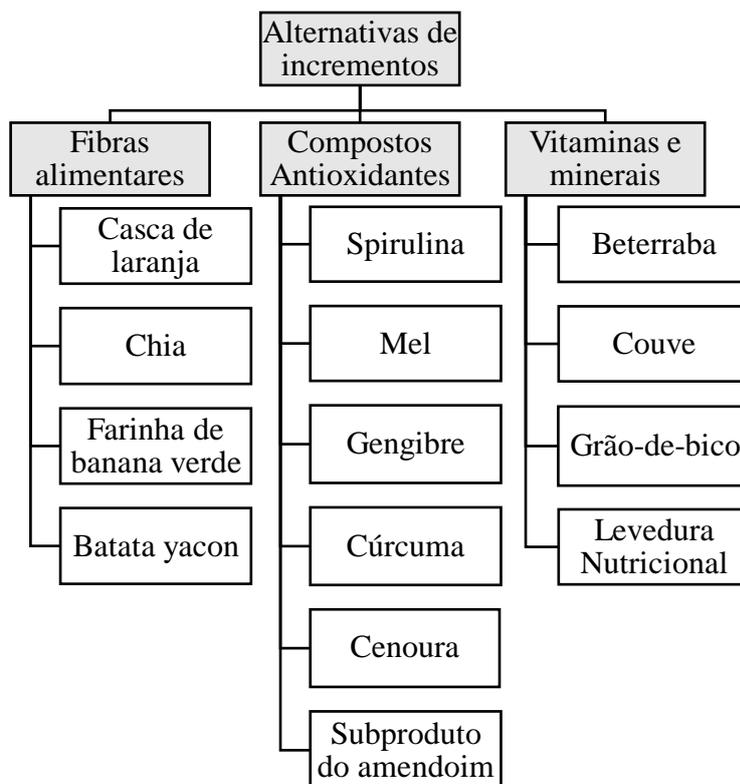
A Eatclean é uma empresa que surgiu em 2014, com o objetivo de fornecer alternativas de produtos mais simples e *clean label*, sem a utilização de aditivos químicos. A empresa atua no segmento de proteínas veganas, pastas de castanhas e *snacks*. São disponibilizados 10 sabores de pasta de amendoim, os quais se destacam os sabores tortinha de limão, adicionado de raspas de limão, e a pasta de amendoim salgada. A marca opta por utilizar em seus produtos majoritariamente edulcorantes polióis, com uma opção de sabor adicionado de açúcar de coco e dois dos sabores são adicionados de proteína vegetal. Outro produto relevante é a manteiga de gergelim (tahine) adicionada de levedura inativa seca e vitaminas do complexo B. Além disso, a empresa possui uma proposta de *snack*, com uma embalagem com dois compartimentos, um contendo pasta de amendoim, e o outro preenchido com banana liofilizada, o que vai de encontro com a necessidade dos consumidores por produtos mais práticos para lanches saudáveis.

Há também no mercado pastas de castanha adicionadas de frutas desidratadas, como é o caso do sabor de cheesecake de frutas vermelhas da marca Énozes, que contém na formulação polpa de açaí, *cranberry*, cereja e amora desidratadas. Outro sabor é o *red velvet*, que possui beterraba em pó para alcançar a cor desejada ao produto de forma natural. Outra opção de produto adicionado de vegetais é da empresa Mandubim, com pasta de amendoim sabor açaí, adicionado de polpa de açaí em pó e corante natural de farinha de uva, e sabor de banana, adicionada de farinha de banana verde.

### 3.3 ALTERNATIVAS DE INGREDIENTES PARA ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL

Foram estudados diferentes ingredientes que podem ser utilizados como alternativa de incremento para proporcionar diferentes propriedades nutricionais para pasta de amendoim, conforme demonstrado na Figura 7. As alternativas selecionadas para direcionamento do trabalho foram escolhidas através da correlação entre as diversas opções sugeridas e a motivação e possibilidade de aplicação e processamento pela indústria.

Figura 7 – Alternativas de incrementos com potencial para aplicação em pasta de amendoim



Fonte: Autora (2021).

#### 3.3.1 Fibras alimentares

Fibras alimentares são a parte comestível de plantas, compostas por carboidratos não digeríveis e ligninas. Devido a isso, não são hidrolisadas por enzimas digestivas, sendo fermentadas pela microbiota intestinal, ou podendo resistir à fermentação, passando pelo trato digestivo relativamente inalterada (CAC, 2008). Para serem consideradas funcionais, as fibras necessitam proporcionar efeitos fisiológicos benéficos ao organismo humano (GIUNTINI et al., 2019). A FDA (2020c) recomenda uma ingestão total de fibras de 28 g/dia.

As fibras alimentares estão presentes nos vegetais e suas principais fontes são leguminosas (feijões, lentilha, ervilha, grão-de-bico), cereais integrais (arroz, trigo, aveia,

milho), frutas e hortaliças. A RDC n° 54 de 2012 da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) dispõe sobre informação nutricional complementar, e define que um alimento pode ser considerado fonte de fibras quando apresentar no mínimo 3 g/100 g ou 100 mL em pratos prontos ou 2,5 g/porção. Para declarar “alto conteúdo” de fibras, o produto deve possuir no mínimo 6 g/100 g ou 100 mL em pratos prontos ou 5 g/porção. Pode ser declarado conteúdo “aumentado” se o alimento apresentar aumento mínimo de 25%, sendo que o alimento de referência já deve atender ao atributo “fonte de fibra alimentar” (BRASIL, 2012).

As fibras podem ser divididas em insolúveis em água (por exemplo: a celulose, lignina, amido resistente, algumas pectinas e parte da hemicelulose) e solúveis (como betaglicanos, gomas, *psyllium*, pectina, inulina) ou podem ser classificadas quanto as suas propriedades: fermentáveis (amido resistente, pectina, betaglicanos, inulina) e/ou viscosas (pectinas, betaglicanos, algumas gomas e *psyllium*), outras são não fermentáveis (celulose e lignina) (SLAVIN, 2013). A FAO (*Food and Agriculture Organization*) e a OMS (1998) recomendam que os termos “solúvel” e “insolúvel” sejam descartados, e que se passe a utilizar as propriedades físico-químicas das fibras (viscosidade e fermentabilidade) para evitar erros de interpretação, visto que alguns tipos de fibra insolúvel são fermentados, como o amido resistente, e alguns tipos de fibra solúvel não afetam a absorção de glicose e lipídeos (GRAY, 2006).

A função benéfica das fibras é associada à prevenção de doenças intestinais inflamatórias, cardiovasculares, dislipidemias e cancerígenas, e redução do colesterol, principalmente pela relação do consumo de fibras solúveis e a produção de ácidos graxos de cadeia curta - acetato, propionato e butirato - durante a fermentação feita por bactérias no intestino grosso (THREAPLETON et al., 2013). Uma dieta com alto teor em fibras possibilita a modulação da microbiota de pessoas acometidas pela doença inflamatória intestinal, que possuem disbiose, uma vez que os produtos da fermentação estimulam a atividade e o crescimento de microrganismos (VALCHEVA et al., 2015). Além disso, o equilíbrio da microbiota, pode ajudar na redução da síntese de carcinógenos, do risco de câncer de cólon, e de infecções bacterianas, além de evitar e tratar diarreias (REYED, 2007; SLAVIN, 2013).

O consumo de fibras auxilia também na constipação intestinal, uma vez que influencia na fisiologia do cólon, alterando as características do bolo alimentar, estimulando o peristaltismo intestinal e aumentando a frequência de evacuações (CUMMINGS J.H.; MACFARLANE, 2002). Além disso, as fibras alimentares possuem efeitos no tratamento e prevenção da obesidade, por aumentarem a saciedade, reduzirem a sensação de fome e a ingestão energética (KOVACS et al., 2001). Também possuem efeito na resposta glicêmica,

uma vez que o retardo no esvaziamento gástrico provoca uma absorção mais lenta de nutrientes, dificuldade da ação de enzimas e interferência na motilidade do intestino delgado e, assim, afeta o acesso dos carboidratos disponíveis à superfície da mucosa e reduz sua absorção. Uma menor resposta glicêmica induz uma reduzida liberação de insulina, hormônio associado ao aumento de apetite (SLAVIN; GREEN, 2007).

### 3.3.1.1 Prebióticos

Alimentos prebióticos movimentam um mercado de consumidores de alimentos funcionais adeptos a alimentação saudável e podem ser definidos como “ingredientes seletivamente fermentados que causam mudanças específicas na composição e/ou atividade da microbiota gastrointestinal, conferindo benefícios à saúde do hospedeiro” (ROBERFROID et al., 2010). Ou seja, são carboidratos ou fibras solúveis em água que estimulam seletivamente o crescimento e a atividade de uma ou mais espécies de bactérias no cólon. Para isso, esses alimentos não são digeríveis durante qualquer etapa do processo digestivo superior, de forma a chegarem intactos no cólon (OLAGNERO et al., 2007; RAIZEL et al., 2011).

O trato gastrointestinal humano hospeda uma grande densidade e variedade de microorganismos que possuem grande influência na saúde (MILANI et al., 2016). Hábitos e estilo de vida, fatores fisiológicos, ambientais e principalmente o padrão alimentar proporcionam variações na composição da microbiota intestinal (RAJILIĆ-STOJANOVIĆ; SMIDT; DEVOS, 2007). O grande consumo de gorduras saturadas, ômega-6, carne vermelha, açúcar refinado e baixo consumo de frutas e verduras, por exemplo, podem ter grande influência no desenvolvimento de doenças crônicas de base inflamatória, tais como a doença inflamatória intestinal (MARION-LETELLIER; SAVOYE; GHOSH, 2016) e doenças alérgicas, como a dermatite atópica (BUSTAMANTE et al., 2020). Dessa forma, a inserção de alimentos prebióticos possuem elevado potencial em modular a microbiota intestinal (CHUNG et al., 2016; GOMES; MAYNARD, 2020).

Em 2016 a Anvisa atualizou a lista de alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, que aponta a inulina e fruto-oligossacarídeos (FOS) como alimentos prebióticos. Caso o produto pronto para consumo cumpra os requisitos específicos de 5 g de FOS ou inulina na recomendação de consumo diário ou no mínimo 2,5 g na porção, pode receber a alegação “Contribuem para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis” (BRASIL, 2016a).

Fruto-oligossacarídeos e inulina são os prebióticos mais utilizados na indústria, associados à proliferação de bactérias ácido-lácticas (SCOTT et al., 2014), reconhecidos como

GRAS (*Generally Recognized as Safe*) nos Estados Unidos. Estes compostos não podem ser digeridos diretamente pelo organismo humano devido à ausência de enzimas necessárias para o metabolismo destas substâncias. A diferença entre FOS e inulina reside no número de moléculas de frutose que estas cadeias possuem. Na inulina, este número varia entre 2 e 60, enquanto nos FOS, que apresentam cadeias menores, o número varia entre 2 e 10. Esses compostos possuem ação benéfica no controle tanto do colesterol como da glicose (SACRAMENTO; SILVA; TAVARES, 2017).

A seguir serão descritas algumas opções de fibras para serem utilizadas em alimentos e com potencial para a aplicação na formulação de pasta de amendoim.

### 3.3.1.2 Alternativas de incrementos de fibras

Existem muitos estudos utilizando as fibras como ingrediente para o enriquecimento de produtos, de forma a conferir diferentes propriedades nutricionais e tecnológicas aplicáveis à indústria de alimentos (FRACARO et al., 2013). Pectinas, por exemplo, são polissacarídeos estruturais solúveis em água quente e formam géis após o resfriamento, por isso são usadas como espessantes em alimentos (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2017). São quase completamente fermentadas no cólon, restando menos de 5% nas fezes; têm capacidade de retenção de água, cátions e material orgânico como a bile. As pectinas estão presentes principalmente nas paredes celulares de frutas e hortaliças, mas também podem ser encontradas em leguminosas, castanhas (ANDERSON; CHEN, 1979; GRAY, 2006) e frutas, das quais são extraídos diferentes tipos de pectinas (por exemplo: maçã e casca de cítricos) (CHO; SAMUEL, 2009).

Farinhas de casca de frutas, como laranja e maracujá, são coprodutos da indústria e podem ser aproveitadas para elaboração de novos alimentos com enriquecimento nutricional. A utilização de farinha de albedo e casca de laranja, subprodutos da indústria de sucos cítricos, é interessante devido ao conteúdo de fibras, pectina, compostos bioativos, e também do ponto de vista econômico e ambiental (FERNÁNDEZ-LÓPEZ et al., 2009). O Brasil é o maior produtor de laranja do mundo, seguido pelos Estados Unidos, e 70% da produção brasileira e dos Estados Unidos é destinada exclusivamente à produção de suco, gerando grande quantidade de subprodutos que podem ser utilizados como fonte para obtenção da fibra de laranja. O albedo (mesocarpo) é caracterizado por uma camada branca e esponjosa contendo flavononas, responsáveis pelo gosto amargo, e pectina, que é responsável pela propriedade espessante no

suco (VENTURINI FILHO, 2005). Gonçalves<sup>3</sup> et al. (2012 apud RAPINA, 2017) encontraram um teor de 39,3% de pectina no albedo, enquanto Santana (2005) verificou um teor de 76,5% de fibras totais, especificando a relação insolúveis/solúveis de aproximadamente 3:1.

Em estudo realizado por Rapina (2017), no qual foi realizada a caracterização de farinha de casca de laranja, bagaço e albedo e o comportamento na formulação de bolos pode-se observar que a farinha de albedo apresentou rendimento de 15,48% ( $\pm 0,99$ ), a farinha de bagaço 5,55% ( $\pm 0,87$ ) e a farinha de casca 16,09% ( $\pm 1,20$ ). A farinha de albedo possui 9,3% de fibras solúveis e 76,1% de fibras insolúveis, enquanto a farinha da casca da laranja apresentou 17,4% de fibras solúveis e 49,4% de fibras insolúveis. As formulações contendo 7,5% de farinha de casca e 10% de farinha de albedo em substituição à farinha de trigo, apresentaram maior aceitação sensorial, consideradas aceitas pelos provadores. Em estudo realizado por Boff et al (2013), a fibra de casca de laranja foi utilizada como substituto de gordura no desenvolvimento de sorvete de chocolate. A adição de 1,1% da fibra permitiu a redução em mais de 25% do conteúdo energético, e os produtos obtidos foram considerados aceitos pela análise sensorial realizada. No entanto, foi observada a presença de sabor residual devido aos compostos responsáveis pelo sabor amargo, tais como óleos essenciais e naringina, presentes na casca e bagaço de laranja.

A farinha de semente de chia tem sido bastante estudada devido aos seus benefícios; é rica em proteína, fibras, ômega 3 e outros micronutrientes. A chia (*Salvia hispanica L.*) é uma semente nativa do México, amplamente consumida. Contém cerca de 5 a 6% de mucilagem, polissacarídeos presentes nas células externas das sementes, secretados quando em contato com água, aumentando a viscosidade (REYES-CAUDILLO; TECANTE; VALDIVIA-LÓPEZ, 2008). A adição das fibras pode alterar a textura dos alimentos, exercendo função de agente texturizante e estabilizante. As fibras solúveis auxiliam na estabilização da estrutura dos produtos, como dispersões e emulsões através da formação de gel ou espessamento da fase contínua, com alta capacidade de retenção de água. As fibras insolúveis fornecem uma elevada capacidade de absorção de gordura, podendo conferir características desejáveis de textura e maciez aos produtos (CAPITANI et al., 2012).

A aplicação da mucilagem de chia em sorvete foi avaliada por Campos et al (2016). O sorvete elaborado com substituição total dos aditivos sintéticos (estabilizante e emulsificante)

---

<sup>3</sup> GONÇALVES, L. C.; et al. Reciclagem das cascas da laranja pêra na produção de suplemento alimentar de fibras solúveis (pectina). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA**, 2012.

pela mucilagem foi avaliado sensorialmente, apresentando boa aceitação no atributo textura. Além disso, foi estudada a utilização da mucilagem da chia como substituta parcial de gordura e gema de ovo em maionese. A adição da chia resultou em emulsões estáveis e boa aceitabilidade por parte dos provadores, demonstrando um potencial como substituto de gordura em alimentos (UTPOTT, 2012).

A elaboração de produtos acrescidos de farinha de banana verde também é interessante como uma fonte alternativa de fibras para a indústria alimentícia e para o consumidor. Pode ser utilizada na elaboração de produtos com reduzido teor de lipídios e /ou açúcares e como fonte de fibra alimentar. Contém elevada quantidade de amido resistente, variando de 10 a 40% na farinha da polpa de diferentes cultivares, que não é absorvido pelo intestino delgado, e chega intacto ao cólon, com efeitos fisiológicos semelhantes ao da fibra alimentar (RAMOS; LEONEL; LEONEL, 2009). A banana é cultivada em todos os estados do Brasil, sendo uma das frutas de maior importância na economia mundial, com produção global totalizando 116,78 milhões de toneladas em 2019. O Brasil ocupa o lugar de quarto maior produtor do fruto, sendo a banana a segunda fruta mais importante em termos de área colhida, quantidade produzida e valor da produção no país (FAO, 2019; GERUM; SANTANA; ROCHA, 2020). As farinhas apresentam ampla aplicabilidade na indústria de alimentos, principalmente em produtos de panificação, produtos dietéticos e alimentos infantis, e possuem versatilidade na utilização de preparações doces e salgadas sem causar alteração no sabor. As frutas verdes são mais utilizadas para a obtenção da farinha do que as frutas maduras devido às possíveis reações de oxidação em que ocorre inversão de açúcares e caramelização, além de serem maior teor de amido resistente (OLIVEIRA, 1997). A composição da banana varia de acordo com a variedade e com as transformações químicas que ocorrem durante todo o processo de maturação, afetando os constituintes como amido, açúcares, ácido ascórbico e água (JESUS et al., 2004).

Uma boa fonte de prebióticos como FOS e inulina é a batata yacon, tuberosa semelhante à batata-doce, com gosto adocicado como o de frutas como o melão e a maçã, com polpa levemente amarelada e crocante (SACRAMENTO; SILVA; TAVARES, 2017). É consumida preferencialmente *in natura*, mas também podem ser cozidas ou desidratadas na forma de chips (SEMINARIO; VALDERRAMA; MANRIQUE, 2003). É uma espécie extremamente adaptável quanto ao clima, altitude e tipo de solo, com alta resistência ao frio e à seca devido à grande quantidade de carboidratos de reserva nos órgãos subterrâneos (VILHENA; CÂMARA; KAKIHARA, 2000). A batata yacon tem em sua composição como principais substâncias água e carboidratos, com a umidade *in natura* elevada, variando 69,5% a 92,7%, conferindo um

baixo valor energético e vida útil reduzida nessas condições, de aproximadamente sete dias (MANRIQUE; PÁRRAGA; HERMANN, 2005).

A batata yacon possui potencial quanto a atividades farmacológicas, relacionadas ao aumento do colesterol HDL, redução do colesterol total, triglicerídeos e outras lipoproteínas (OLIVEIRA; BRAGA; FERNANDES, 2013). Também foi demonstrada auxiliar na melhora do sistema imune de crianças que consumiram alimentos fortificados com farinha yacon (VAZ-TOSTES et al., 2014). Diferente da maioria das raízes que armazenam carboidratos na forma de amido, a yacon armazena os carboidratos na forma de frutano (GENTA et al., 2009). Devido a isso, este tubérculo vem sendo muito estudado no desenvolvimento de novos produtos como alternativa de substituição ao açúcar, destinados a pacientes diabéticos, devido ao controle glicêmico, e ao auxílio no controle da obesidade (ALBUQUERQUE; ROLIM, 2012). A desidratação da batata yacon para obtenção de farinha tem se mostrado interessante, não só por aumentar a sua vida útil, mas também por facilitar sua incorporação na formulação de bolos, biscoitos, doces, sucos, dentre outros (SILVA, 2007).

Na elaboração de *frozen yogurt* com adição de farinha de batata yacon, *Bifidum bacterium bifidum* e concentrado proteico de soro de leite, Ebertz e Livi (2018) obtiveram a aceitação do produto pelos provadores, e a formulação que recebeu maior destaque foi adicionada de 0,4% de farinha de batata yacon, em que o sabor residual da farinha de batata yacon não interferiu sensorialmente no produto. Outro produto desenvolvido foi uma geleia mista *diet*, a base de morango e batata yacon na proporção de 60% de batata yacon para 40% de fruta. O produto apresentou viabilidade de produção e comercialização, com intenção de compra positiva avaliada pelo quadro de provadores (BORGES et al., 2019). Além disso, Floriano et al. (2020b) elaboraram uma pasta de amendoim adicionada de inulina em 1%, 2% e 3%. A adição de 3% de inulina nas amostras promoveu aumento na firmeza e adesividade, uma vez que é uma fibra que interage com outros constituintes, como os lipídeos e hidrocolóides, e reduz a sua mobilidade. Estas mudanças nas características do produto os tornaram mais aceitos sensorialmente, o que indica a inulina como um potencial ingrediente funcional para esse tipo de produto.

A batata yacon recém-colhida contém de 60% a 70% de frutano, com a maior concentração observada quando colhida entre a 31<sup>a</sup> e 35<sup>a</sup> semanas após o plantio MOREIRA-ARAÚJO, 2019). Os FOS presentes na yacon tendem a se degradarem após atingirem a maturidade, sendo convertidos em frutose, glicose e sacarose durante o período de armazenamento devido a ação da enzima frutano hidrolase (DE OLIVEIRA, D. M.; BASTOS, 2011). No entanto, a velocidade desta conversão é mais lenta se a yacon é armazenada em

temperaturas de refrigeração. Portanto, quando usadas como fonte de FOS, as raízes de yacon devem ser consumidas logo após a colheita ou armazenadas sob refrigeração, impedindo assim a conversão dos FOS (ANGELO; JORGE, 2007).

### **3.3.2 Compostos antioxidantes**

Antioxidantes são um conjunto de substâncias formado por vitaminas, minerais, pigmentos naturais e outros compostos vegetais que tem o potencial de bloquear ou reduzir o efeito danoso dos radicais livres, formados nas reações metabólicas ou por fatores exógenos ao organismo (PEREIRA; CARDOSO, 2012). Os antioxidantes também podem ser utilizados para preservar alimentos através do retardo da deterioração, descoloração decorrentes da autoxidação, e proteção contra a oxidação lipídica, com potencial para ser utilizado como aditivo na indústria alimentar, com possíveis benefícios para a saúde do consumidor (BRASIL, 1997; POKORNÝ, 1991; RODRIGUES, 2021; SELANI, 2010).

As substâncias antioxidantes podem ter origem endógena, como as enzimas glutatona, peroxidase, catalase e superóxido dismutase, ou serem obtidos a partir da alimentação (ALVES, 2013). Os vegetais são fontes naturais destes compostos, em que os principais antioxidantes responsáveis pela resistência ao estresse oxidativo são as vitaminas C e E, os carotenoides e os compostos fenólicos, especialmente os flavonóides. Esses compostos podem ser encontrados em alimentos como frutas, legumes, hortaliças, cogumelos, cereais integrais, ervas, especiarias e sementes das frutas cítricas, na forma de minerais, vitaminas e compostos fenólicos (REIS et al., 2016).

#### **3.3.2.1 Compostos fenólicos**

Compostos fenólicos são antioxidantes naturais amplamente distribuídos em frutas e outros vegetais, divididos em flavonoides (polifenois) e não flavonoides (fenóis simples ou ácidos) (SILVA et al., 2010). Possuem estrutura química variável, desde moléculas simples até moléculas com alto grau de polimerização e, devido a isso, são multifuncionais. Nos alimentos estão na forma glicosídica (ligados a açúcares), e após serem ingeridos e chegarem ao intestino grosso (glicose, galactose, ramnose, xilose ou arabinose) são hidrolisados e passam para a forma aglicona (BRAVO, 1998; FLAGG; COATES; GREENBERG, 1995; HERTOOG et al., 1992; KAHRAMAN et al., 2003). São grupos generalizados de substâncias e muito diversificados de fitoquímicos derivados de fenilalanina e tirosina, encontrados em flores e frutas, legumes, cereais, grãos, sementes e bebidas. Os compostos fenólicos são essenciais no crescimento e reprodução dos vegetais, além de atuarem como agente antipatogênico e

contribuírem na pigmentação (SHAHIDI; NACZK, 1995). Em alimentos, são responsáveis pela cor, adstringência, aroma e estabilidade oxidativa (NACZK; SHAHIDI, 2004; PELEG; BODINE; NOBLE, 1998).

Entre os compostos fenólicos, destacam-se flavonoides, flavonóis (quercetina), antocianidinas, isoflavonas, resveratrol, flavanona (hesperidina) e catequinas (HAVSTEEN, 2002). A quercetina é um dos principais flavonoides presentes na dieta humana, largamente distribuída em frutas, vegetais, chás e sementes (BEHLING et al., 2008; SIMÕES et al., 2013). As antocianinas, além da sua utilização como corantes naturais, podem também ser utilizadas como antioxidantes em alimentos. As catequinas são incolores, hidrossolúveis, que contribuem para o amargor e a adstringência do vegetal. Os taninos possuem alto peso molecular (500 e 3000 Dalton) e são componentes gustativos responsáveis pela adstringência de muitos frutos e produtos vegetais (PEREIRA; CARDOSO, 2012). O resveratrol é um polifenol de defesa (fitoalexina) do tipo não flavanoídica, encontrado em várias plantas, como na casca da uva vermelha (KUMLER; LEMOS, 2008). Na fabricação de vinhos, a biodisponibilidade do resveratrol aumenta com a fermentação na presença da casca, facilitada na presença do etanol (KALLITHRAKA et al., 2001; LAMUELA-RAVENTÓS et al., 1995; OKUDA; YOKOTSUKA, 1996; SOLEAS et al., 1995).

As principais fontes de compostos fenólicos são os vegetais. Podem ser citados exemplos como ameixa, amora, uva, morango, cereja, pêra, maçã, frutas cítricas, entre outras. Também são encontrados em hortaliças, como alface e repolho, grãos, cereais, chás, café, cacau, vinho, açafraão, mel, soja e azeite de oliva (MOREIRA-ARAÚJO, 2019). O resveratrol é encontrado em videiras, raízes, sementes e talos, porém a concentração maior está na película das uvas, que contém 50 a 100 µg/g (COMACHIO<sup>4</sup>, 2011 apud MOREIRA-ARAÚJO, 2019). Os compostos fenólicos mais comuns nos alimentos nem sempre são os mais ativos biologicamente, em virtude da baixa atividade intrínseca, baixa absorção intestinal ou pela rápida metabolização e excreção (OLIVEIRA; BASTOS, 2011). Segundo Manach et al (2005), os polifenóis com maior absorção pelo organismo humano são as isoflavonas, ácido gálico, catequinas, flavanonas e glicosídeos de quercetina, enquanto os menos absorvidos incluem as proantocianidinas e antocianinas.

---

<sup>4</sup> COMACHIO, G.; TOLEDO, L.R. **O vinho tinto como alimento funcional: uma revisão da literatura sobre a quantidade recomendada.** 2011.

Quando consumidos, os compostos fenólicos possuem a capacidade antioxidante contra radicais livres no organismo (ANGELO; JORGE, 2007). As principais propriedades bioativas dos compostos fenólicos envolvem suas capacidades anti-inflamatória, antiviral, antioxidante, antisséptica, neuro protetora, analgésica, cardioprotetora e anti-hipertensiva (FERREIRA; MARTINS; BARROS, 2017). Dessa forma, as indústrias do setor de alimentos e de fármacos estão cada vez mais interessadas em alimentos naturais com um elevado teor de compostos fenólicos para uso terapêutico e preventivo (HA et al., 2010).

### 3.3.2.2 Carotenoides

Os carotenoides podem ser definidos como uma família de compostos pigmentados lipossolúveis, principalmente amarelos, alaranjados ou avermelhados, sintetizados por plantas e microrganismos (BRITTON; PFANDER; LIAAEN-JENSEN, 2009). São compostos derivados dos terpenóides, que possuem 40 átomos de carbono na sua composição, e são classificados em dois grupos: as xantofilas, que contêm oxigênio na sua estrutura química, e os carotenos, que não contêm oxigênio (LICHTENTHALER; BUSCHMANN, 2001). Ficam localizados em organelas como os cloroplastos, associados principalmente às proteínas, e podem ser encontrados em diversos vegetais, como tomates (licopeno), cenoura ( $\alpha$  e  $\beta$ -caroteno), milho (luteína e zeaxantina), pimentas vermelhas (capsantina), urucum (bixina) e batata doce ( $\beta$ -caroteno) (SILVA et al., 2010).

O  $\beta$ -caroteno, o  $\alpha$ -caroteno e a  $\beta$ -criptoxantina são pró-vitamínicos A, podendo ser convertidos em retinol, sendo o  $\beta$ -caroteno com aproximadamente o dobro de atividade dos demais. O  $\beta$ -caroteno pode ser encontrado em oleaginosas, em valores traço, como pistache, nozes e amendoim. O consumo de carotenoides tem se mostrado importante para a manutenção da saúde, relacionado à redução da incidência de doenças cardiovasculares, câncer, doenças relacionadas à visão, degeneração macular relativa à idade, diabetes e HIV, entre outras. Possuem também efeito de foto proteção da pele, em que os carotenoides da dieta se acumulam na pele, exercendo efeito protetor (AGHAJANPOUR et al., 2017; KÖPCKE; KRUTMANN, 2008; MONSALVE et al., 2017; ROOHBAKHSH; KARIMI; IRANSHAHI, 2017; TASCA et al., 2017; VAN LEEUWEN et al., 2005; WANG et al., 2014a).

Muitos fatores podem interferir na biodisponibilidade desses compostos. Em relação à fonte do carotenoide, estudos indicam que os suplementos de carotenoides, com exceção do betacaroteno, são mais bem absorvidos que os da dieta. A localização do carotenoide do alimento também é um fator importante, uma vez que os carotenoides estão concentrados em muitos órgãos e organelas diferentes. Enquanto em folhosos as xantofilas estão localizadas

junto à clorofila em cloroplastos e cromoplastos, os carotenos na cenoura ficam associados a grandes proteínas, tendo menor disponibilidade. O processamento também interfere na biodisponibilidade, uma vez que quebram as membranas celulares e liberam os carotenoides dos complexos proteicos, permitindo maior absorção. Ainda, o consumo associado a gorduras auxilia no processo de absorção, devido aos carotenoides serem compostos lipossolúveis, enquanto fibras podem reduzir a biodisponibilidade (CASTRO et al., 2019).

Os carotenoides usados para suplementação são, em sua maioria, o  $\beta$ -caroteno, a luteína, o licopeno e a zeaxantina. Os suplementos podem ser sintéticos, altamente puros, ou naturais, que geralmente contém um carotenoide em maior quantidade e outros em menor quantidade (CASTRO et al., 2019). No Brasil, o licopeno, luteína e zeaxantina estão presentes na lista de alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde elaborada pela Anvisa, que podem receber a alegação “ação antioxidante que protege as células contra os radicais livres. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”. O licopeno deve ser sintético, ou extraído do tomate, e a luteína e zeaxantina não possuem especificações (BRASIL, 2016a).

### 3.3.2.3 Alternativas de incremento de antioxidantes

A cenoura (*Daucus carota L.*) é uma hortaliça do grupo das raízes tuberosas da família Apiaceae, rica em  $\beta$ -caroteno. Muito comum no Brasil, está entre as hortaliças mais consumidas. É uma espécie de clima ameno, no entanto a variação de cultivares existente permite a produção em todo o país, com exceção da região Norte, em todas as estações, desde que se plante a cultivar apropriada às condições de clima predominante em cada época. Estima-se um cultivo anual de cerca de 20 mil hectares, que resultam em uma produção de mais de 700 mil toneladas (RODRIGUES, 2020). A raiz da cenoura é considerada uma das mais saborosas e é altamente nutritiva. As cenouras de cor laranja são conhecidas como boa fonte de carotenoides, além de vitaminas, fibras dietéticas, minerais e antioxidantes (ARSCOTT; TANUMIHARDJO, 2010; NICOLLE et al., 2004). Possuem minerais como potássio, magnésio, cálcio, sódio e ferro, sendo o potássio o mais abundante (NICOLLE et al., 2004) e um bom valor nutricional com 42 kcal de energia, 1,1 g de proteína, 5,33 mg de carotenos, 1100 UI de vitamina A, 8 mg de ácido ascórbico, 0,06 mg de tiamina, 37 mg de cálcio, 36 mg de fósforo e 0,7 mg de ferro por 100 g do vegetal *in natura* (SURBHI et al., 2018). Além disso, as raízes de cenoura são uma boa fonte de vitamina E e ácido ascórbico, com concentrações aproximadas de 191-703  $\mu$ g e 1,4-5,8 mg por 100 g, respectivamente (NICOLLE et al., 2004).

A utilização do subproduto do processamento de amendoins também é uma opção, uma vez que a pele vermelha de amendoim representa 2,0 a 3,5% de peso dos grãos, gerando um grande volume de descarte. Além dos grãos, as peles de amendoins, são uma fonte rica e acessível de fenólicos potencialmente promotores de saúde e fibras dietéticas, assim sua incorporação em uma variedade de alimentos aumentaria efetivamente o teor de fibras e a capacidade antioxidante do produto resultante. Compostos fenólicos normalmente se concentram nas camadas externas das plantas para proteger os materiais internos do núcleo (MA et al., 2014)

Nepote, Grosso e Guzman (2002) relataram um teor de aproximadamente 159 mg de fenólicos por grama de pele seca total, que também exibiu uma atividade antioxidante acentuada, como demonstrado por sua capacidade de inibir a oxidação do óleo de girassol. Ma et al. (2014) estudou a incorporação de peles de amendoim moída (branqueadas, submetidas a torra clara, média e escura) na manteiga de amendoim nas concentrações de 1,25%, 2,5%, 3,75% e 5,0%, e observou o aumento tanto no teor total de fenólicos quanto na atividade antioxidante. A utilização da pele branqueada, resultou no aumento do teor de compostos fenólicos em 86%, 357%, 533% e 714%, respectivamente, em comparação com o controle. Shimizu-ibuka et al. (2009) constataram que a pele do amendoim compreende aproximadamente 45% de seu peso em fibras dietéticas, dos quais cerca de 2,2% é fibra solúvel, enquanto Ma et al. (2014) constatou um teor de fibras dietéticas na pele branqueada de aproximadamente 55%, sendo destes 89 a 93% fibra insolúvel.

Em relação à aceitação da manteiga de amendoim incorporada da pele do amendoim, Sanders et al. (2014) estudaram a adição de pele nas concentrações de 0; 2,5 e 5,0%, e observaram o impacto sensorial na aparência, espalhabilidade e textura. Foi constatado um aumento na rigidez em ambos os níveis de adição e uma menor espalhabilidade com 5% de adição da pele de torra clara e média, no entanto, a aceitabilidade da aparência foi mais afetada do que sabor, textura ou aceitabilidade geral. O maior impacto ocorreu na incorporação de 5% pele torrada média, formulação menos aceita, enquanto a incorporação de 2,5% obteve aceitação geral da manteiga de amendoim semelhante ao controle.

A spirulina tem sido muito estudada devido a sua composição, sendo uma alternativa interessante para adição em alimentos. A spirulina é uma microalga, e apresenta grande importância nutricional devido ao conteúdo variado de macro e micronutrientes (BECKER, 2003), além do potencial antioxidante (HERNÁNDEZ-LEPE et al., 2015). Estudos nutricionais mostram que a spirulina tem um dos mais altos teores de proteína, boa digestibilidade e todos os aminoácidos essenciais (CARVAJAL, 2009; LEON, 2010). É considerada uma das fontes

mais ricas de próvitamina A ( $\beta$ -caroteno) e de ferro absorvível, além de apresentar altos níveis de vitaminas e outros minerais, compostos fenólicos, ficocianina, ácido gama-linolênico e outros ácidos graxos essenciais (BELAY et al., 1993; VON DER WEID, 2000).

As microalgas podem ser incorporadas a alimentos visando as suas funcionalidades tecnológicas, tais como propriedades espumantes, emulsificantes, gelificantes, entre outras (BENELHADJ et al., 2016). Também proporcionam propriedades antioxidantes interessantes para melhorar a estabilidade oxidativa de produtos com alto conteúdo lipídico (OMIDI; SARHADI; SHAHDADAE, 2018). Um estudo realizado em homens relatou um aumento significativo no rendimento do exercício, após suplementação de 3 g de spirulina ao dia, pelo período de uma semana (DELSIN et al., 2015). No Brasil, a spirulina é reconhecida como ingrediente pela Anvisa, com o uso como suplemento autorizado, exceto para lactentes ou crianças de primeira infância, e não há regulamentação de doses mínimas recomendadas ou de doses máximas permitidas deste composto (BRASIL, 2018). Uma das dificuldades da incorporação da spirulina em formulações se deve ao seu sabor marcante. Em relação as suas características sensoriais, a spirulina apresenta quando seca, odor de peixe seco; se fresca, praticamente, não tem odor nem sabor (BORJA<sup>5</sup>, 2007 apud SAMPAIO et al., 2016). No entanto, em um estudo realizado por Maciel (2018) foi elaborada uma pasta de amendoim saborizada com chocolate e enriquecida com 4% de *Spirulina platensis*, e em comparação com a amostra controle, sem adição desse ingrediente, não houve diferença significativa em nenhum dos atributos avaliados, sendo uma alternativa interessante para agregar valor nutricional ao produto.

Outra alternativa para incremento em pastas de amendoim é a adição de mel, o qual possui vantagens nutricionais e terapêuticas, diferentemente de outros adoçantes, além de contribuir no sabor do produto. O Brasil é um grande produtor de mel de qualidade superior, e está entre os 10 maiores exportadores do mundo. O mel possui atividade antioxidante principalmente devido a presença de compostos fenólicos (ácidos fenólicos e flavonoides), transferidos das plantas para o mel pelas abelhas, assim como melanoidinas (produto da reação de Maillard) (BOGDANOV, 2016; SANTOS-BUELGA; GONZÁLEZ-PARAMÁS, 2017). Além destes fatores, Machado de-Melo et al. (2018) relataram a presença de enzimas glicose-oxidase, a catalase e outros compostos como carotenoides, ácidos orgânicos, ácido ascórbico,

---

<sup>5</sup> Borja, F. **Spirulina**. Jornal Tamanduá. Patos, jan. 2007. Disponível em: <[www.fazendatamandua.com.br/jt-jan07.htm](http://www.fazendatamandua.com.br/jt-jan07.htm)>

aminoácidos e proteínas. Devido a isso, o mel proporciona benefícios anti-inflamatórios, antibacterianos, antivirais, antifúngico, antitumoral e melhora do estado imunológico (AHMED et al., 2018).

A raiz do gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) possui notas de sabor terroso, quente, picante e doce, e também é um ingrediente com potencial interessante para compor alimentos funcionais devido ao conteúdo de compostos bioativos, como fenólicos e terpenos, além de polissacarídeos, lipídios, ácidos orgânicos e fibras (FIRMENICH, 2020; PRASAD; TYAGI, 2015; YEH et al., 2014). O gengibre pode auxiliar no controle e prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, obesidade, doenças neurodegenerativas, náuseas e distúrbios respiratórios (AKINYEMI et al., 2015; CITRONBERG et al., 2013; HO; CHANG; LIN, 2013; NILE; PARK, 2015; SUK et al., 2017; TOWNSEND et al., 2013; VIJENDRA KUMAR et al., 2014; WALSTAB et al., 2013; WEI et al., 2017; ZHANG et al., 2016). A atividade antioxidante do gengibre foi avaliada *in vitro* por Li et al. (2016), e foi demonstrado que o gengibre seco apresentou maior atividade antioxidante em relação ao gengibre fresco, devido ao conteúdo 5 vezes maior de compostos fenólicos.

A *curcuma longa L.*, conhecida como cúrcuma ou açafrão-da-terra, é nativa do sudeste da Ásia, mas amplamente cultivada no mundo inteiro (FERREIRA et al., 2013). É disponível comercialmente como rizoma inteiro, em pó, extratos e oleorresinas, sendo o pó a forma mais consumida (ZACHARIAH; BABU, 1992). A cúrcuma é a especiaria que caracteriza a cor amarela e sabor pungente e terroso de muitos pratos asiáticos. A cor amarela é devida, principalmente, à presença de curcuminóides polifenólicos, que constituem cerca de 3 a 5% da cúrcuma, e são responsáveis pelas características anti-inflamatória, antioxidante e antitumoral. Os constituintes da cúrcuma incluem três curcuminoides, são eles curcumina, demetoxicurcumina e bisdemetoxicurcumina, presentes no rizoma nas concentrações de 60, 22 e 18%, além de óleos voláteis (natlantone, turmerone e zingibereno), proteínas, açúcares e resinas (BASNET; SKALKO-BASNET, 2011; GOVINDARAJAN, 1980; HE et al., 2015; SILVA FILHO et al., 2009). Seu consumo diário nos alimentos deve ser estimulado devido aos benefícios potenciais à saúde. Apresenta potencial na prevenção e tratamento de alterações das funções hepáticas, cardiovasculares e metabólicas, cicatrização de feridas, dentre outras fisiopatologias. Pode ainda ser usado em problemas e sintomatologias envolvendo o fígado, depressão, resfriado, gripe, alergia, edema na pele e trato gastrointestinal. Auxilia na imunidade e em processos anti-inflamatórios diversos, anticoagulação e desintoxicação do organismo (ALMEIDA, 2006; ALVARADO-NOGUEZ et al., 2017; ARAÚJO; LEON, 2001; CANELO-SALDAÑA et al., 2017; COSTA, 2014; FARIA, 2016;

FIGUEREDO; GURGEL; GURGEL JUNIOR, 2014; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; NAKSURIYA et al., 2014; NICOLETTI et al., 2010; SURUCHI; VIKAS, 2015; WANG et al., 2014b).

### 3.3.3 Vitaminas e minerais

Os micronutrientes incluem vitaminas e minerais que apresentam papéis fisiológicos diversos, essenciais para o funcionamento do organismo. Alimentos com pouca densidade nutricional levam, em médio e longo prazo, a carências nutricionais (ALMOHANNA et al., 2019; GREDEL, 2012).

#### 3.3.3.1 Vitaminas

As vitaminas são compostos orgânicos divididos em hidrossolúveis (tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, ácido pantotênico, biotina, ácido fólico, cobalamina e ácido ascórbico) e lipossolúveis (vitaminas A, D, E e K). As vitaminas hidrossolúveis são em sua maioria utilizadas como cofator nas reações metabólicas, não sendo armazenadas no organismo, e são facilmente perdidas durante o processamento dos alimentos. As vitaminas A, C e E são conhecidas como antioxidantes e têm sido sugeridas para limitar o dano oxidativo em humanos (SIES; STAHL; SUNDQUIST, 1992).

A deficiência de riboflavina ou vitamina B2 incluem sintomas de estomatite angular, dermatite, queratose, glossite e manifestações oculares. A vitamina B6 é responsável pela manutenção do metabolismo produtor de energia, glicogênio, níveis de homocisteína normais e pela síntese de hemácias, além de contribuir para o funcionamento do sistema imune, sistema nervoso e na função psicológica normal (JOSHI, 2015; SHILS; SHIKE, 2006). A biotina (vitamina B7), é facilmente encontrada na carne vermelha, gema de ovo, frutas oleaginosas, e tem como função essencial a síntese de proteínas, e participações em reações dos metabolismos de carboidratos, ácidos graxos e aminoácidos (TRUEB, 2016).

O ácido fólico (vitamina B9) é essencial para replicação do DNA, participando da manutenção e produção de células jovens, e sua deficiência pode levar a anemia megaloblástica (BUHR e BALES, 2009; JOSHI, 2015). A cianocobalamina (vitamina B12) é indispensável para a função cognitiva, participa da produção de hemácias, realiza manutenção da saúde vascular e do sistema nervoso (BUHR e BALES, 2009; PARK; JOHNSON; FISCHER, 2008; THOMAS, 2006).

A vitamina A ou retinol (sua forma circulante) é um micronutriente essencial proveniente da dieta, que desempenha ações importantes em diferentes processos biológicos,

incluindo manutenção da função epitelial visão, sistema imunológico, necessária para o crescimento e diferenciação celular (WEST, 2002; SOUZA et al., 2002; BROWN, NOELLE, 2015). Suas ações estendem-se a fertilidade, inflamação e desenvolvimento embrionário (CHEN, HSU e CHIANG, 2017; DAS et al., 2014; IMDAD et al., 2011; OZAKI et al., 2017). Estudos também indicam um papel no controle da adipogênese e resistência à insulina (MODY, 2017). Pode ser encontrada em alimentos de origem animal, como fígado, peixe, leite e derivados, sendo metabolizada na sua forma ativa (ácido retinoico). E os óleos, frutas e vegetais possuem carotenóides, que são convertidos em vitamina A no organismo (WEST, 2002; SOUZA et al., 2002; BROWN, NOELLE, 2015).

A vitamina C (ácido ascórbico) é um potente antioxidante hidrossolúvel. Atua protegendo os sistemas biológicos e células imunes contra os danos oxidativos envolvidos em processos de envelhecimento e câncer, participa na síntese de hormônios (transformação de dopamina em noradrenalina), na biossíntese de carnitina, substância envolvida na degradação de ácidos graxos e na síntese das fibras do colágeno pela hidroxilação da lisina e prolina, fundamental para a estrutura e elasticidade de vasos sanguíneos, cartilagem e pele. As melhores fontes de vitamina C são frutas e hortaliças como maracujá, laranja, morango, acerola, abacaxi, mexerica, caju, brócolis, entre outras (GREDEL, 2012; SORICE et al., 2014).

A vitamina D pode ser encontrada em alimentos como óleo de peixe, óleo de fígado de bacalhau e gema de ovo, porém sua ação depende da síntese na pele por via não enzimática, a partir da ação dos raios ultravioleta-B (UV-B) (AMOR, 2010; GREDEL, 2012). É lipossolúvel e desempenha interação com o sistema imunológico, além da sua função no processo de absorção intestinal, metabolismo do cálcio e formação óssea (JONES, TWOMEY, 2008; ARNISON, AMITAL, SHOENFELD, 2007; PASTORE et al., 2019).

A vitamina E (tocoferóis) tem ação antioxidante e é lipossolúvel. Dada sua natureza lipofílica, essa vitamina protege lipídeos de membranas contra oxidação (PASTORE et al., 2019). Pode ser encontrada em grande variedade de alimentos de origem vegetal, como: óleos vegetais, germe de trigo, milho e soja. A deficiência desta vitamina pode comprometer vários aspectos da resposta imune, entre eles a imunidade mediada por células B e T. A vitamina E, quando suplementada em concentração muito acima da recomendada, contribui positivamente para alguns aspectos da função imunitária (BATISTA; COSTA; PINHEIRO-SANT'ANA, 2007; GREDEL, 2012). Por fim, a vitamina K é lipossolúvel e possui atuação na coagulação sanguínea, pois atua na carboxilação de proteínas envolvidas no processo de coagulação (PASTORE et al., 2019).

### 3.3.3.2 Minerais

Os minerais constituem aproximadamente 4% do peso corporal humano e suas funções são muito diversas, desde composição do tecido ósseo, passando por cofatores de metaloenzimas, até as propriedades osmóticas dos fluidos corporais. As deficiências mais comuns são de ferro, cromo, magnésio, zinco e cálcio, respectivamente, devido a uma dieta pobre em nutrientes. Os minerais podem ser divididos em macro e micro, de acordo com a necessidade: macro minerais devem ser ingeridos em quantidades superiores a 100 mg/dia e microminerais em quantidades inferiores (AMES; WAKIMOTO, 2002; CAMPBELL, 2001).

Dentre os macro minerais estão o cálcio, fósforo, magnésio, sódio, potássio e cloro. O cálcio é importante na manutenção do tecido ósseo e no controle da pressão arterial, com funções na coagulação sanguínea, condução nervosa, contração muscular, regulação enzimática e permeabilidade de membranas. Dessa forma, a deficiência de cálcio afeta principalmente a formação dos tecidos muscular e ósseo, cujas principais consequências são raquitismo e osteoporose (PASTORE et al., 2019; VICTORIA, 2016). O cálcio pode ser encontrado principalmente em leite e derivados e vegetais folhosos de cor escura (BUENO; CZEPIELEWSKI, 2008). O magnésio está presente nos vegetais verdes e especialmente nos verde-escuros, também está associado ao tecido ósseo e possui ação fundamental na fixação de cálcio no organismo, além disso possui grande atuação como cofator ou ativador alostérico, com participação em diversas rotas metabólicas, como glicólise, ciclo de Krebs, síntese de ácido nucleico, síntese proteica, entre outras. Sua deficiência está ligada a outros distúrbios, como doenças cardiovasculares, renais, diabetes e hipertensão (GUERRERA; VOLPE; MAO, 2009; HOUSTON, 2011; PASTORE et al., 2019). O fósforo é outro mineral que também compõe o tecido ósseo. Além disso, também está presente nos ácidos nucleicos (DNA e RNA), nucleotídeos (ATP e UTP), possuindo papel fundamental na regulação do metabolismo. O fósforo também atua na constituição das membranas celulares (fosfolipídeos).

O sódio é localizado nos fluidos extracelulares e tem como funções principais o equilíbrio de fluidos e pressão osmótica, condução de impulsos nervosos e contração muscular, a partir da bomba sódio-potássio, localizada na membrana celular. A maior parte do potássio fica localizado dentro das células, com funções semelhantes ao sódio. A hipercalemia (excesso de potássio no sangue) leva a arritmias ou até parada cardíaca. A hipocalemia (falta de potássio) está associada a arritmias, fraqueza e desorientação mental. Em relação ao cloro, as principais funções são composição do suco gástrico, participação na fagocitose (liberado pelas células brancas para combate a invasores) e age como ânion de troca para o bicarbonato em células vermelhas do sangue (PASTORE et al., 2019).

O ferro, zinco, cobre, selênio, cromo, iodo, manganês, molibdênio e flúor são classificados como microminerais. O ferro faz parte da composição de várias proteínas, incluindo enzimas, mioglobina e hemoglobina. O átomo de ferro ocupa posição central na molécula heme, o que permite o transporte de oxigênio aos tecidos (hemoglobina) e armazenamento transitório de oxigênio em tecidos (mioglobina). Além disso, o ferro tem papel no transporte de elétrons na cadeia respiratória (citocromo), está envolvido na síntese de carnitina (a qual está envolvida no transporte de ácidos graxos de cadeia longa para oxidação na mitocôndria), na atividade de peroxidases, como catalase (que converte peróxido de hidrogênio em água e oxigênio), mieloperoxidase (envolvida na fagocitose) e tiropoxidase (envolvida na produção de hormônios tireoidianos). A deficiência de ferro leva a anormalidades no sistema imune, resistência diminuída, cansaço, baixa performance; e em casos severos pode levar à anemia ferropriva (CHERAYIL, 2011; PASTORE et al., 2019; PINTO, 2008). As principais fontes deste mineral são as carnes, principalmente as vermelhas e vísceras, pois possuem maior quantidade de ferro heme.

O zinco é amplamente distribuído em todos os órgãos e tecidos do corpo humano. Pode ser encontrado em alimentos como carne vermelha, laticínios, frutos do mar, cereais integrais, tubérculos, castanhas, entre outros. Possui funções catalíticas, estruturais e regulatórias, com ação para o crescimento e o desenvolvimento normais, integridade das membranas, defesa antioxidante, imunidade, manutenção do apetite e da cicatrização (DOMENE; PEREIRA; DE ARRIVILLAGA, 2008; MAFRA; COZZOLINO, 2004; SARNI et al., 2010). Também é envolvido em funções como síntese de DNA, expressão gênica e proliferação celular. A falta de zinco leva a retardo no crescimento, problemas na síntese do colágeno, dermatites, amadurecimento sexual tardio, perda de cabelo e síntese de proteínas anormal (MAFRA; COZZOLINO, 2004; TUDOR; ZALEWSKI; RATNAIKE, 2005).

O cobre é fundamental como cofator enzimático e como componente alostérico de enzimas, possuem participação na angiogênese, função do sistema imune e ação da endorfina. A deficiência de cobre pode levar a disfunção cardiovascular e pulmonar, anemia, entre outros (PASTORE et al., 2019). O selênio atua em enzimas específicas, participa do metabolismo do iodo, estando envolvido na regulação da produção do hormônio tireoideano, atua na síntese de DNA, mas também é um importante antioxidante, atuando sinergicamente com a vitamina C e vitamina E (ALMOHANNA et al., 2019; VIARO; VIARO; FLECK, 2001). A sua deficiência está relacionada a cardiomiopatia, insuficiência cardíaca e problemas no metabolismo tireoideano (PASTORE et al., 2019; VIARO; VIARO; FLECK, 2001).

O cromo é potencializador da secreção e ação da insulina. A deficiência está relacionada a perda de peso, glicemia desregulada e altas concentrações de ácidos graxos no sangue. O iodo tem sua principal função ligada à produção de hormônios tireoidianos tiroxina (T4) e triiodotironina (T3) na glândula tireoide, com grande importância para o metabolismo, consumo de oxigênio, produção de calor, desenvolvimento do sistema nervoso e crescimento linear. A deficiência de iodo é a principal causa do bócio, e em bebês pode causar deficiência mental, perda da audição e rigidez muscular, entre outros. O manganês e molibdênio são constituintes de metaloenzimas. O flúor não é considerado essencial, mas é reconhecido por seus efeitos na mineralização de ossos e dentes.

### 3.3.3.3 Alternativa de incrementos de vitaminas e minerais

A adição de beterraba é uma boa possibilidade de incremento devido a sua composição nutricional, além disso é um vegetal disponível durante todo o ano. Na indústria de alimentos e bebidas, é utilizada principalmente nas formas desidratada moída e como suco, e é muito aplicada em substituições à corantes sintéticos (SINGH; SINGH HATHAN, 2014; SLAVOV et al., 2013; SRUTHI et al., 2016). As vantagens de aplicação em alimentos incluem principalmente a cor, sabor e aspecto nutricional. As formas desidratadas aumentam a estabilidade das betalainas, devido a diminuição da atividade de água (KEARSLEY; KATSABOXAKIS, 1980).

A beterraba é uma raiz que contém carotenoides, nitratos, flavonoides e pigmentos solúveis em água como betacianinas (cor vermelho-violeta) e betaxantinas (cor amarelo-laranja) (PANGHAL et al., 2017). Possui atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, anticarcinogênicas e hepato-protetoras (KUMAR, 2015; SLAVOV et al., 2013) e também têm benefícios antidiabéticos, redução de doenças cardiovasculares, hipertensos e curativos de feridas. Estudos relataram que a beterraba contém diversas vitaminas como vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantotênico, vitamina B6, ácido ascórbico, folato e minerais como sódio, cálcio, ferro, fósforo, potássio, magnésio e zinco (KUMAR, 2015). Ainda possui alta quantidade de compostos fenólicos e flavonoides (KATHIRAVAN; NADANASABAPATHI; KUMAR, 2014; VIJENDRA KUMAR et al., 2014). Vasconcellos et al. (2016) relataram atividade antioxidante total do pó de beterraba em 95,31%, valor maior do que beterraba cozida e suco de beterraba.

Já a couve (*B. Oleracea acephala*), uma hortaliça folhosa comumente adicionada à dieta, é reconhecida principalmente por apresentar boas quantidades dos minerais cálcio, magnésio, ferro, zinco e manganês (ACIKGOZ; DEVECI, 2011; FADIGAS et al., 2010).

Destaca-se também pela sua atividade antioxidante, compostos fenólicos, conteúdo de fibras e vitaminas A, C, K e vitaminas do complexo B (BAENAS; MORENO; GARCÍA-VIGUERA, 2012; LEFSRUD et al., 2007; RIGUEIRA et al., 2016). Além disso, também são constituídas de compostos bioativos capazes de reduzir o surgimento de doenças degenerativas (KAULMANN et al., 2014; KORUS, 2013). Devido à facilidade de cultivo e propagação, a couve tem grande importância econômica, com sua produção sendo base da agricultura familiar, cultivada em pequenas áreas (SILVA et al., 2012).

Outra alternativa de incremento de vitaminas e minerais é a utilização da levedura nutricional, uma forma inativada de levedura (principalmente *Saccharomyces cerevisiae*) (CIUDAD-MULERO et al., 2020). Aplica-se o processo de secagem para obter maior tempo de vida útil. São vendidas principalmente em pó ou em flocos, mas também são encontradas em tabletes, cápsulas ou líquido (JACH; SEREFKO, 2018). Seu uso está sendo ampliado na indústria alimentícia devido ao valor nutricional e sabor, podendo ser utilizada como substituto do queijo ou do próprio sal (DANGI; DUBEY; SHUKLA, 2017). Por apresentar sabor umami, ela realça o sabor das preparações, podendo ser incluída em uma versão de pasta de amendoim salgada. Possui alto teor de aminoácidos, minerais (Se, Zn, Cr, Fe, Mg, Mn, Cu) e vitaminas do complexo B, incluindo a B12 (JACH; SEREFKO, 2018; PÉREZ-TORRADO et al., 2015). Ainda há poucos estudos com a aplicação desse produto em alimentos, no entanto as leveduras nutricionais surgem como uma ótima alternativa de inovação na indústria de alimentos saudáveis e suplementos alimentares.

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é a segunda cultura de leguminosa seca mais cultivada no mundo, atrás apenas do feijão. A Índia é o maior país produtor de grão-de-bico (seguido pela Austrália e Turquia) no mundo (FAO, 2019). No Brasil o grão-de-bico apresenta uma produção de 2.500 a 3.500 kg ha<sup>-1</sup> e, quando comparado ao feijão, apresenta um custo de produção de 30 a 40% menor. Por estes motivos houve um grande crescimento na produção e o Brasil deixou de depender de importações (RODRIGUES, 2019). O grão-de-bico foi indicado como tendência de ingrediente pela FoodBev (2020), como opção versátil e nutricionalmente densa, para transformar o conforto tradicional dos alimentos em versões mais saudáveis, com uma taxa de crescimento anual estimada em 4,8% durante 2020-2025. Pode ser consumido de diversas formas como, por exemplo, cru, torrado, cozido ou caldo e também é usado para obtenção de farinha (VARSHNEY; THUDI; MUEHLBAUER, 2017). O grão-de-bico também é o principal ingrediente do *hummus*, um prato tradicional do Oriente Médio que está ganhando popularidade. Possui 60 a 65% de carboidratos e é reconhecido como uma boa fonte de proteína dietética por causa de seu equilíbrio de aminoácidos e alta biodisponibilidade de

proteínas. Possuem baixas concentrações de lipídios (4–10%), sendo estes insaturados. É uma fonte relativamente barata e boa de ácido fólico e tocoferóis (CIFTCI et al., 2010) juntamente com quantidades mais modestas de vitaminas solúveis em água, como riboflavina (B2), ácido pantotênico (B5) e piridoxina (B6), em níveis semelhantes ou superiores aos observados em outras leguminosas secas (LEBIEDZIŃSKA; SZEFER, 2006). Além disso, o grão-de-bico é uma fonte de microelementos como Fe, Zn, Ca, Mg, K, Cu, P e Se, além de conter fitoquímicos como compostos fenólicos que representam entre 1,54 a 1,81 mg/g (CLEMENTE et al., 1999; EL-ADAWY, 2002; THAVARAJAH; THAVARAJAH, 2012). O grão-de-bico pode complementar o conteúdo de vitaminas quando consumido com outros alimentos. Segundo Xu et al. (2016), que avaliaram o conteúdo de minerais do grão, encontraram que o grão-de-bico possui cerca de 120 mg 100 g<sup>-1</sup> de cálcio, 140 mg 100 g<sup>-1</sup> de magnésio, 420 mg 100 g<sup>-1</sup> de fósforo, 1060 mg 100 g<sup>-1</sup> de potássio, 200 mg 100 g<sup>-1</sup> de enxofre. Além de microelementos, como 0,85mg 100g<sup>-1</sup> de cobre, 5 mg 100 g<sup>-1</sup> de ferro, 4,8 mg 100 g<sup>-1</sup> de manganês e 4 mg 100 g<sup>-1</sup> de zinco. A quantidade total de ferro presente no grão-de-bico é menor quando comparável com outras culturas, como lentilhas (8,60 mg 100 g<sup>-1</sup>) e feijão (7,48 mg 100 g<sup>-1</sup>), mas superior ao amendoim.

As informações pesquisadas a respeito de tendências, mercado, propriedades e benefícios de ingredientes auxiliam na identificação das alternativas a serem utilizadas e na elaboração da pesquisa de mercado, para o desenvolvimento de produtos mais completos nutricionalmente e que atendam as demandas dos consumidores. A área de pesquisa e desenvolvimento de alimentos cresceu nos últimos anos devido ao aumento da expectativa dos consumidores por produtos inovadores. Tal mudança no perfil de consumo impulsionou as empresas do ramo a investir nesse setor para acompanhar a concorrência e se manterem firmes no mercado. Para facilitar a aproximação da indústria com os consumidores, foi elaborada uma pesquisa de mercado como forma de contribuir com o processo de elaboração de novos produtos que atendam as necessidades do público.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 PESQUISA QUANTITATIVA

A pesquisa quantitativa foi realizada com o objetivo de obter informações a partir de um maior público de pessoas. Dessa forma, é possível abranger diferentes perfis, opiniões, experiências e estilos de vida, mensurar as respostas e relacionar os dados obtidos. As perguntas foram feitas de forma prática e objetiva a partir de um formulário *online*, sendo obtidas um total de 287 respostas viáveis, não sendo necessária a utilização de critério de exclusão.

#### 5.1.1 Dados do consumidor

A pesquisa abrangeu majoritariamente o público feminino (68,6%) entre 21 e 30 anos (56,1%). O grau de escolaridade ficou dividido entre ensino superior completo (34,1%) e ensino superior incompleto (56,8%). A faixa de renda domiciliar predominante foi de “até R\$ 2.994,00” (32,8%), seguido por entre “R\$ 2.994,00 e R\$ 5.988,00” (27,9%) e entre “R\$ 5.998,00 e R\$ 11.976,00” (22,3%). Os dados estão apresentados na Tabela 5.

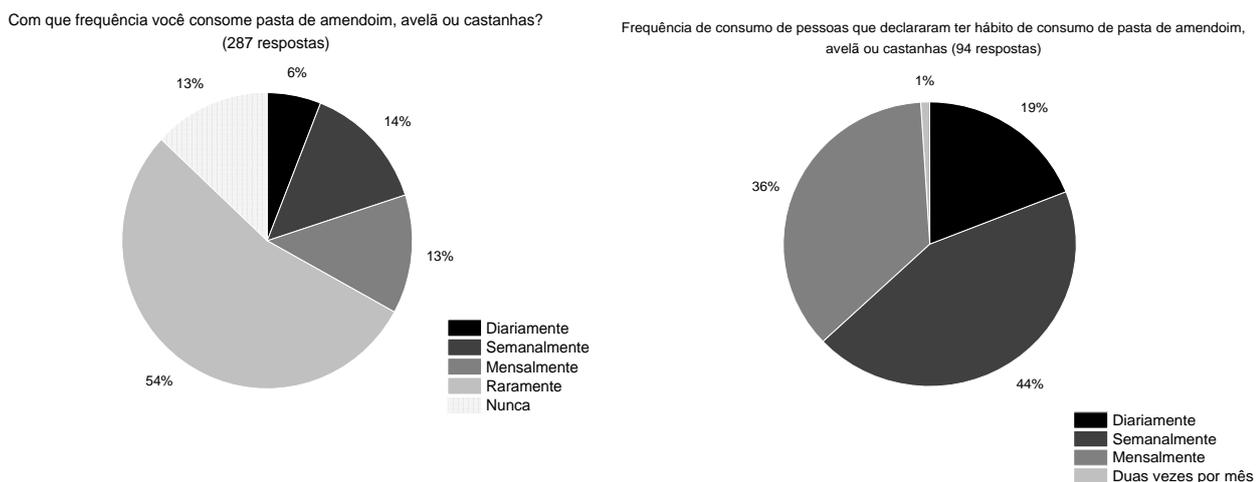
Tabela 5 – Perfil do público entrevistado na pesquisa quantitativa.

Parâmetro	Opções	Nº Respostas	%
<i>Gênero</i>	Feminino	197	68,6
	Masculino	89	31
	Outro	1	0,3
<i>Faixa etária</i>	Até 20 anos	56	19,5
	21 a 30 anos	161	56,1
	31 a 40 anos	38	13,2
	Mais de 50 anos	19	6,6
<i>Escolaridade</i>	Superior completo	98	34,1
	Superior incompleto	163	56,8
	Médio completo	22	7,7
	Médio incompleto	2	0,7
	Fundamental completo	2	0,7
<i>Renda domiciliar</i>	Até R\$ 2.994,00	94	32,8
	Entre R\$ 2.994,00 e R\$ 5.988,00	80	27,9
	Entre R\$ 5.988,00 e 11.976,00	64	22,3
	Entre R\$ 11,976,00 e 23.952,00	36	12,5
	Acima de R\$ 23.952,00	13	4,5

### 5.1.2 Dados de consumo

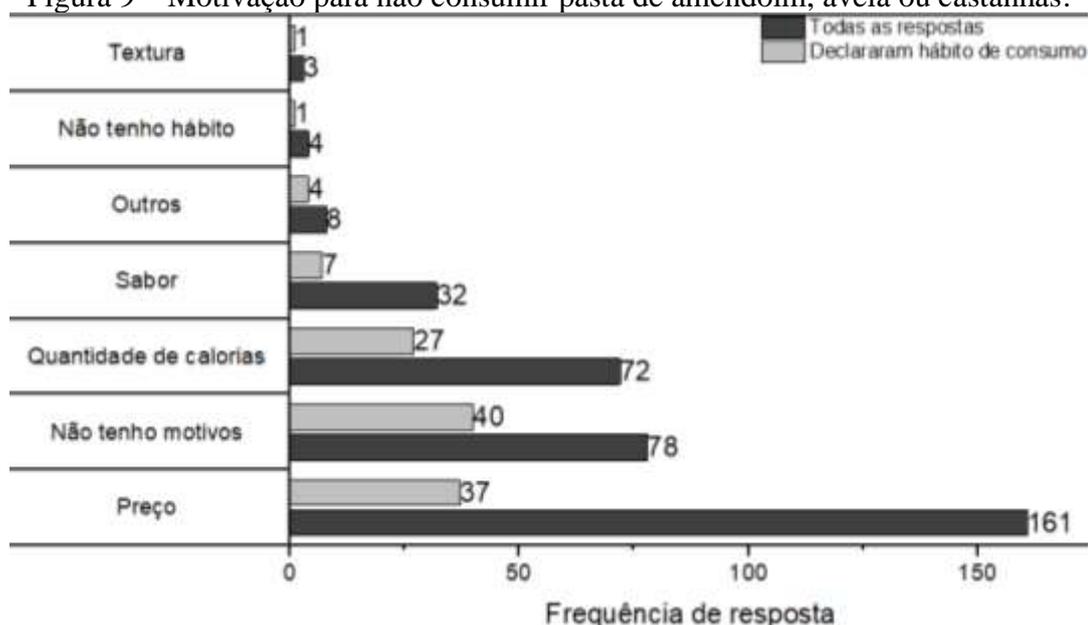
Quando questionados sobre a frequência de consumo de pastas de amendoim, avelãs ou castanhas, 54% dos participantes alegaram consumir raramente esse tipo de produto e 13% afirmaram não consumir, totalizando 67% dos participantes. O montante de participantes restante (94 respostas – 33%) pode ser considerado como grupo que tem hábito de consumir este tipo de produto, e quando consideradas apenas as respostas dadas por eles, 19,1% consomem diariamente, 43,82% consomem semanalmente e 35,96% consomem mensalmente. Os dados estão apresentados na Figura 8, abaixo.

Figura 8 – Respostas em relação à frequência de consumo de pasta de amendoim, avelã ou castanhas.



A baixa frequência de consumo pela população pode ser justificada a partir das respostas obtidas quando questionados sobre a motivação para não consumir pasta de amendoim, avelã ou castanhas, conforme apresentado na Figura 9. A pesquisa permitiu a seleção de múltiplos motivos e os apontados com maior frequência foram o alto custo e o valor calórico, com 45,0% e 20,1% de incidência, respectivamente. A falta de motivos representou 21,8% das respostas obtidas. Quando selecionadas apenas as respostas de quem alegou raramente ou nunca consumir pastas de oleaginosas, as respostas seguem o mesmo perfil. No entanto, em relação às respostas daqueles que consomem duas ou mais vezes na semana, a maioria das respostas representa a ausência de motivos para não consumir o produto, seguido da preocupação com o preço e com a quantidade de calorias. A ausência de motivos pode estar associada tanto com a consciência dos benefícios e valorização do produto, quanto acerca do desconhecimento das características específicas das pastas de amendoim.

Figura 9 – Motivação para não consumir pasta de amendoim, avelã ou castanhas.



A preocupação com o valor calórico corrobora com o apontado pela Forbes (2020), em que 62% das pessoas citaram o controle de peso como objetivo principal da alimentação. O amendoim é um alimento de alta densidade energética devido principalmente ao teor de gordura presente, componente majoritário do grão. Embora o perfil lipídico do amendoim possa promover efeitos benéficos à saúde, proporcionar saciedade e auxiliar na manutenção do peso, a ingestão calórica de cada indivíduo deve estar em equilíbrio com o gasto calórico (FAO, 2010; HOOPER et al., 2015; WHO, 2003). O incremento da pasta de amendoim com vegetais, os quais apresentam menor conteúdo lipídico e maior teor de fibras e carboidratos na composição, pode contribuir na redução do valor calórico do produto, uma vez que carboidratos possuem 4 kcal/g, enquanto compostos lipídicos possuem 9 kcal/g (BRASIL, 2003).

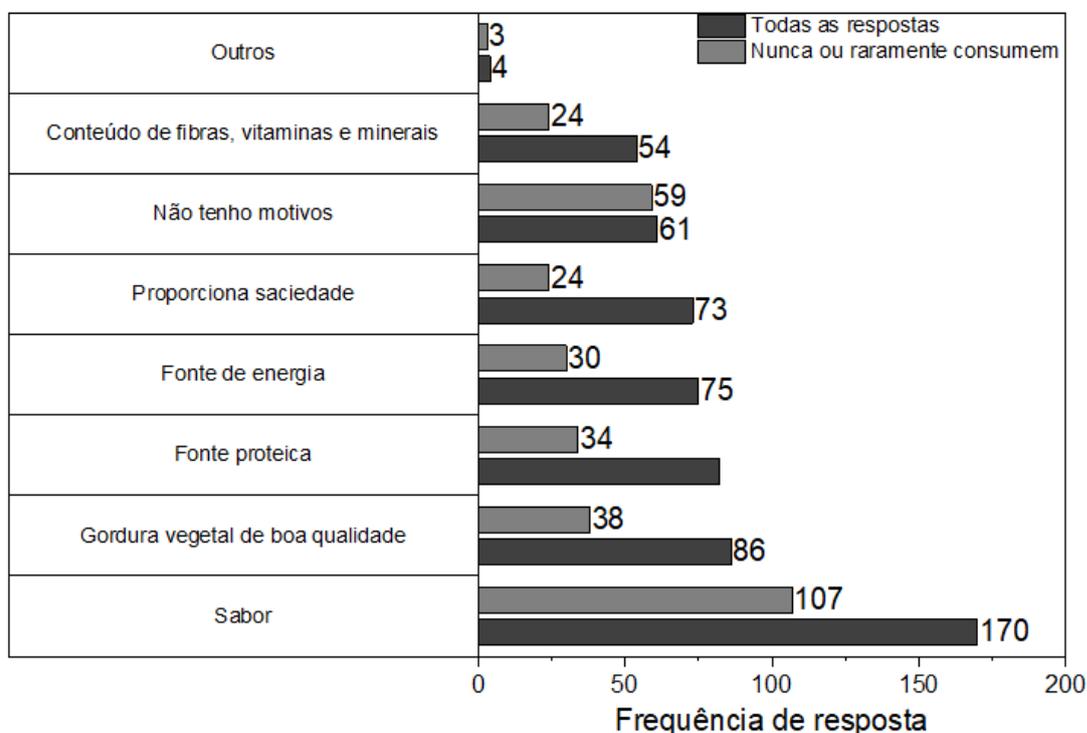
A resposta predominante do grupo que consome pasta de amendoim regularmente é que nada os desmotiva para o consumo, o que está de acordo com o relatado pela Forbes (2020), em que 54% de todos os consumidores se preocupam mais em fazer escolhas saudáveis, acima de sabor e preço. No entanto, de forma geral, o preço ainda é uma barreira para grande parte das pessoas com o orçamento limitado, sendo necessária uma maior acessibilidade e aproximação com o consumidor.

Marcas *premium* estão lançando produtos a preços mais acessíveis para atrair consumidores interessados neste aspecto e otimizar a competitividade do mercado (EUROMONITOR, 2018). Ainda, de acordo com a Mintel (2021), as pessoas estão interessadas no maior custo-benefício, de forma que as marcas devem aumentar a transparência sobre os produtos e os detalhes que influenciam no preço final, como qualidade, segurança ou

responsabilidade social corporativa, para os consumidores aceitarem um aumento moderado nos preços. A partir disso, disponibilizar produtos nutritivos e acessíveis vão expandir o acesso à alimentação saudável (MINTEL, 2021). Isso demonstra que a inclusão de outros ingredientes na formulação que diminuam o valor calórico e mantenham o preço competitivo, sem reduzir qualidade, além de incrementar o produto com outras propriedades nutricionais e/ou farmacológicas, poderão ter impacto positivo na decisão de compra do consumidor.

Quando questionados sobre a motivação para consumir pasta de amendoim, avelã ou castanhas, cuja resposta poderia ser mais de um atributo, o sabor foi o mais citado, aparecendo em 61% das respostas. Também demonstraram serem relevantes características como: gordura vegetal de boa qualidade (31%), fonte proteica (29%), fonte de energia (27%) e a saciedade (26%). Os dados absolutos obtidos para motivação de consumo estão apresentados na Figura 10.

Figura 10 – Panorama em relação à motivação para consumir pasta de amendoim, avelã ou castanhas.



Atualmente, os consumidores estão se alimentando de forma mais intuitiva e consciente, com menos regras e proibições, o que reflete na preocupação com a densidade nutricional dos produtos, sem desistir da indulgência que o alimento pode proporcionar (MINTEL, 2021). Além disso, o interesse em gordura vegetal de boa qualidade e conteúdo de proteína evidencia e confirma as informações apresentadas na revisão bibliográfica, já que os consumidores buscam cada vez mais produtos com boa composição nutricional e valorizam as

características naturalmente presentes na pasta de amendoim, ressaltando suas propriedades benéficas, promotoras de saciedade e as posicionando como impulsionadoras naturais de energia. Os consumidores estão cada vez mais interessados na composição e nos ingredientes adicionados aos produtos que consumirão e vão demandar transparência e confiança das marcas em relação à efetividade dos ingredientes, doses e formulações em relação aos benefícios que os produtos propõem (MINTEL, 2021).

Quando questionados sobre a frequência de consumo de alimentos adicionados de fonte proteica, 15,7% manifestaram o consumo semanal e 9,4% consumo diário, enquanto 67% alegaram raramente ou nunca consumir. A baixa quantidade de participantes interessados em produtos adicionados de fonte proteica pode ser devido ao público da pesquisa não abranger o público específico deste tipo de produto. Em geral, o principal público-alvo de suplementos proteicos são pessoas com um estilo de vida dedicado a atividades físicas regulares, buscando principalmente a hipertrofia muscular, de acordo com o apontado por Saudades et al. (2017). Além disso, os dados corroboram com a pesquisa bibliográfica realizada, que indica a valorização do conteúdo de proteína natural do próprio alimento, uma vez que os consumidores estão interessados em produtos mais naturais e menos processados (MINTEL, 2019; EUROMONITOR, 2018; HEALTHLINE, 2020, ADM, 2020).

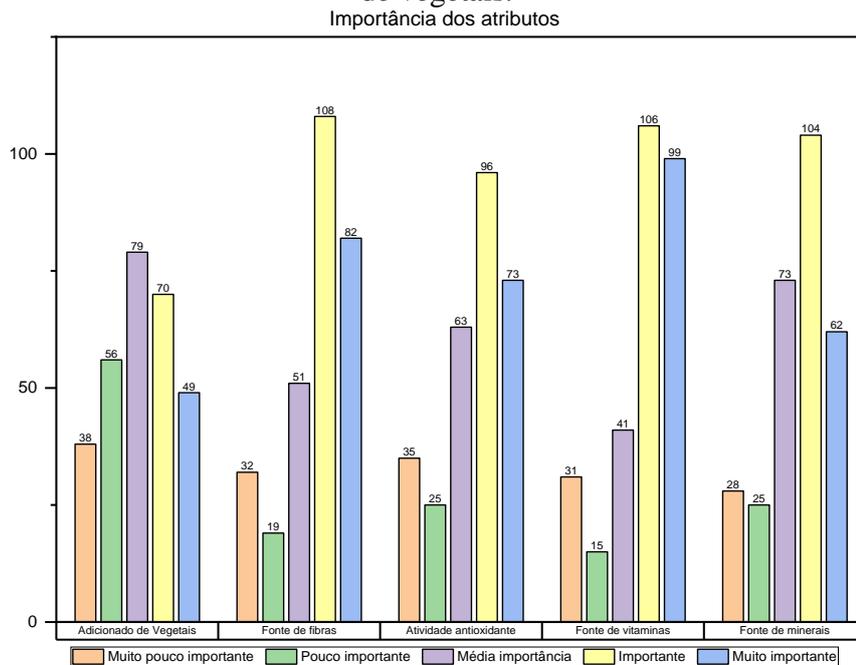
A crescente busca por saudabilidade e hábitos de vida mais saudáveis também se refletem no interesse dos entrevistados pelo aumento do consumo de porções de vegetais na alimentação diária, em que 79% dos respondentes da pesquisa alegaram ter interesse. A motivação em expandir a ingestão de vegetais manifesta o baixo consumo ainda persistente na população. De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2017-2018 realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o consumo de frutas, verduras e legumes apresentou pequena redução entre a POF de 2008-2009 e a POF 2017-2018 e continua muito aquém do recomendado. A redução na frequência do consumo de frutas foi maior no quarto de renda mais baixa e entre os adolescentes, com 36,8% de redução em comparação aos adultos e idosos (IBGE, 2020).

### **5.1.3 Pasta de amendoim**

Foi solicitado aos entrevistados a classificação em grau de importância dos atributos da pasta de amendoim, entre eles: fonte de fibras, fonte de vitaminas, fonte de minerais, atividade antioxidante, vegetais adicionados. Conforme demonstrado na Figura 11, a maior importância foi dada ao atributo “fonte de vitaminas”, em que 70,2% do total das pessoas, e 70,1% do público que consome pasta de amendoim, classificaram como *muito importante* ou *importante*,

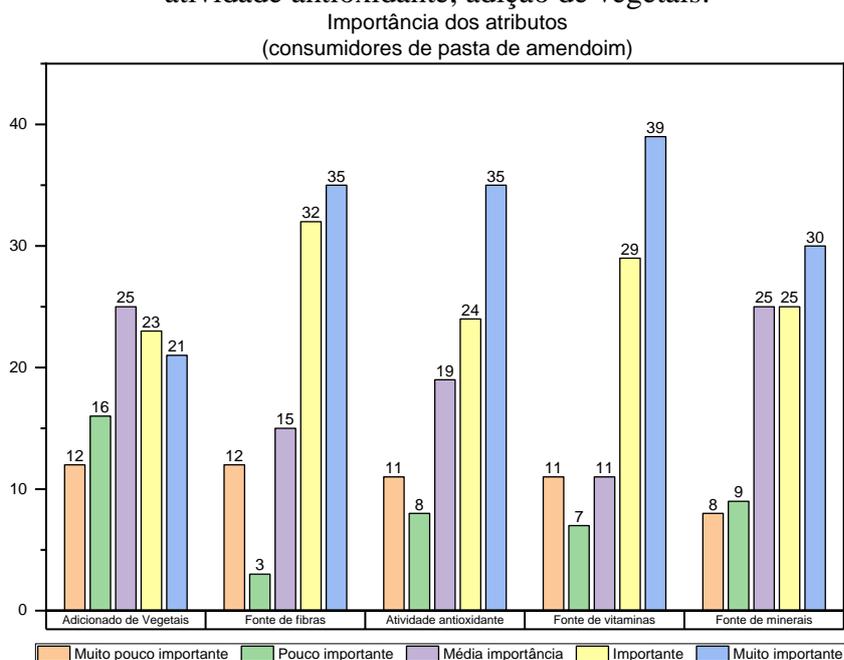
demonstrando o crescente interesse em uma alimentação mais saudável. Fonte de fibras também foi frequentemente selecionado pelo público total como  *muito importante*  ou  *importante*  (65,1%), seguido por fonte de minerais, com 63,7%, além de atividade antioxidante, com 57,9%. No atributo “vegetais adicionados”, 51,0% mencionaram ser  *muito importante*  ou  *importante* . Menos de 20% dos entrevistados consideraram qualquer atributo como pouco importante ou muito pouco importante.

Figura 11 – Grau de importância dado pelo total dos entrevistados no questionário sobre os atributos: fonte de fibras, fonte de vitaminas, fonte de minerais, atividade antioxidante, adição de vegetais.



Quando consideradas apenas as respostas de consumidores de pastas de oleaginosas (com frequência de consumo de 2 vezes na semana ou mais) foi possível notar uma mudança no perfil de respostas, onde em todos os atributos citados, com exceção dos vegetais adicionados, predominam as avaliações como  *muito importante* , conforme demonstrado na Figura 12. Essa diferença pode estar associada ao fato de que, em geral, a maioria das pessoas que consomem pasta de amendoim no Brasil estão em busca de hábitos mais saudáveis (LAVADO, 2018). Os dados obtidos vão de encontro com a revisão bibliográfica e evidenciam o interesse das pessoas em produtos mais ricos nutricionalmente. Vitaminas e minerais são popularmente conhecidos como promotores da saúde e imunidade, e as pessoas que estão priorizando esses fatores são atraídas por produtos com formulações que apresentam múltiplos benefícios. Portanto, a adição de componentes naturais para compor e fornecer um alimento mais completo é uma alternativa para atender esse mercado.

Figura 12 – Grau de importância dado pelos entrevistados que alegaram consumir pastas de oleaginosas, sobre os atributos: fonte de fibras, fonte de vitaminas, fonte de minerais, atividade antioxidante, adição de vegetais.



Quando questionados sobre o perfil de sabor esperado para uma pasta de amendoim proteica, fonte de fibras e com porção de vegetais adicionada, 17,4% das pessoas responderam desejar a versão salgada do produto, comentando a possibilidade de diversos sabores e temperos, como: natural de amendoim salgado, amendoim com sabor do vegetal, requeijão vegano, cebola e salsa, grão-de-bico (semelhante a *hummus*), pimenta, azeitona preta. Aqueles que mostraram preferência por sabor neutro (20,9%) gostariam de aproveitar o sabor natural do amendoim. A relação dos sabores citados está apresentada na Figura 13, nos quais os citados com maior frequência recebem maior destaque.

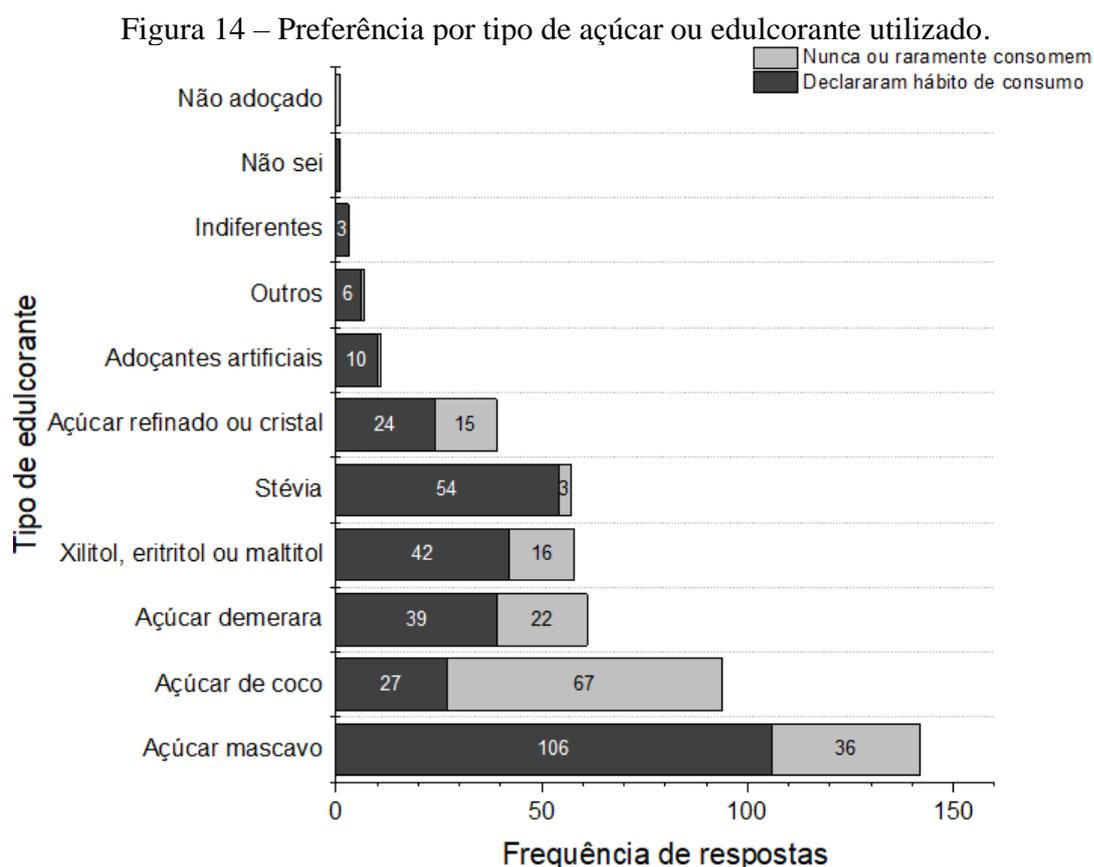
Figura 13 – Sabores esperados pelo consumidor.



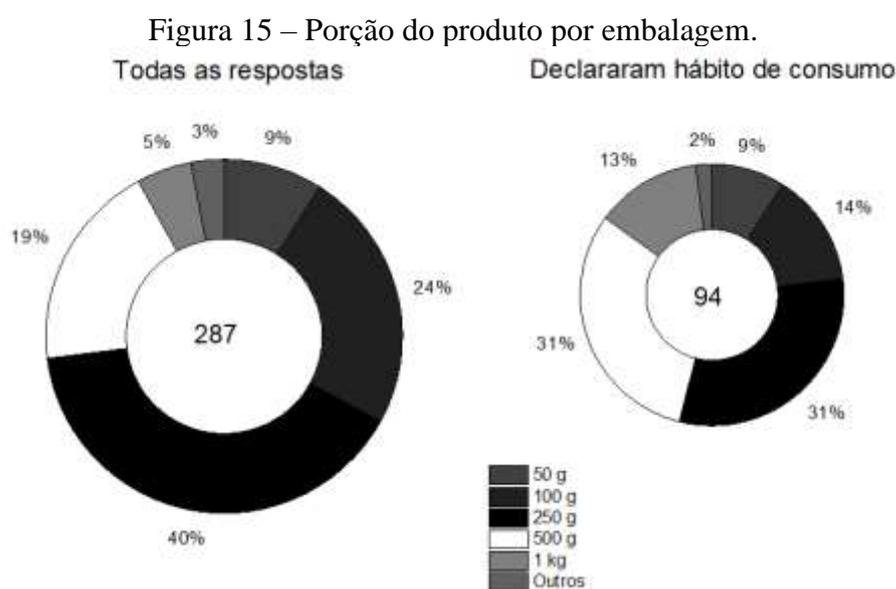
A maioria dos entrevistados manifestaram preferência por sabor doce (58,2%), forma mais tradicional de consumo, e mencionaram sabores de chocolate, cacau, chocolate branco, morango, coco, avelã, amêndoa, frutas, baunilha, mel, alfarroba, paçoquinha, paçoca com crocantes, cacau com coco, brigadeiro, branquinho, vegetais como cenoura, milho e ervilha adocicados.

Quando questionados sobre a forma de adoçar o produto, 49,1% dos entrevistados demonstraram maior interesse na utilização de açúcar mascavo, seguido de 32,1% no açúcar de coco, insumos mais familiares e que remetem a um melhor sabor e à impressão mais natural e menos processada, em comparação com o açúcar refinado, edulcorantes sintéticos e naturais. Ainda, 39,7% das pessoas afirmaram ter preferência por edulcorantes naturais, o que vai de encontro com o interesse das pessoas em reduzir a quantidade de açúcar que ingerem, resultando na busca por alternativas naturais para adoçar os alimentos e, conseqüentemente, no crescimento da popularidade dos polióis e Estévia (ADM, 2020; MINTEL, 2019).

Conforme a revisão apresentada, o mercado já disponibiliza produtos com diferentes formas de adoçar, de maneira a abranger diferentes estratégias alimentares, o que está de acordo com a pesquisa de mercado realizada. A pesquisa permitiu selecionar as opções de maior demanda e interesse dos consumidores, conforme demonstrado na Figura 14.



Foi realizado um questionamento sobre o tamanho da porção que o consumidor gostaria de adquirir em cada embalagem, as respostas se mostraram divididas, a maioria respondeu 250 g (39,9%) e 100 g (24,1%) por embalagem, seguido por 500 g (19,2%). Isolando as respostas daqueles que manifestaram consumir esse tipo de produto, os resultados se mostraram diferentes, com resposta majoritária dividida entre 250 g e 500 g com 31,0% cada, seguido de 100 g (13,79%) e 1 kg (12,64%), conforme Figura 15. A partir desses resultados pode-se observar que quanto maior a frequência de consumo, maior o interesse por porções maiores. Dessa forma pode ser interessante disponibilizar o produto em dois tamanhos de embalagens para gerar maior acessibilidade e atrair o público em potencial.

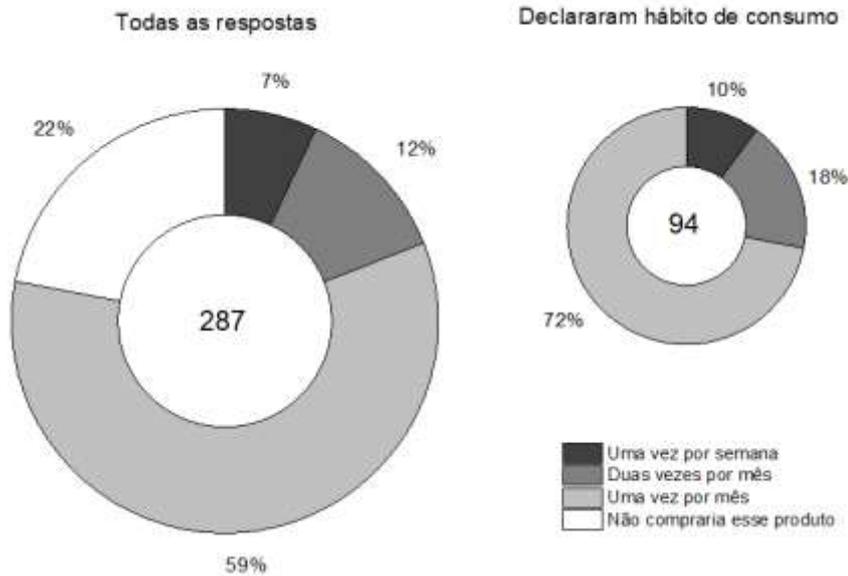


Em relação a frequência em que os entrevistados esperam adquirir a embalagem com 500 g do produto, a maioria selecionou *uma vez por mês* (58,9%). Considerando apenas as respostas dadas por aqueles que manifestaram consumir esse tipo de produto, 71,91% responderam que comprariam mensalmente, enquanto 17,98% comprariam duas vezes por mês e 10,11% comprariam uma vez por semana, conforme demonstrado na Figura 16.

Dessa forma é possível relacionar a frequência de compra do produto em embalagem de 500 g com a frequência de consumo do produto. Aqueles que comentaram consumir diariamente pastas de amendoim ou castanhas demonstraram interesse em uma frequência de compra majoritária de *duas vezes por mês* (50%), enquanto aqueles que alegaram não consumir responderam majoritariamente que *não comprariam esse produto* (52,63%). Para as outras frequências de consumo, a maioria manifestou a intenção de adquirir o produto *uma vez por mês*, correspondendo à 76,92% dos que alegaram consumo semanal, 100% daqueles que

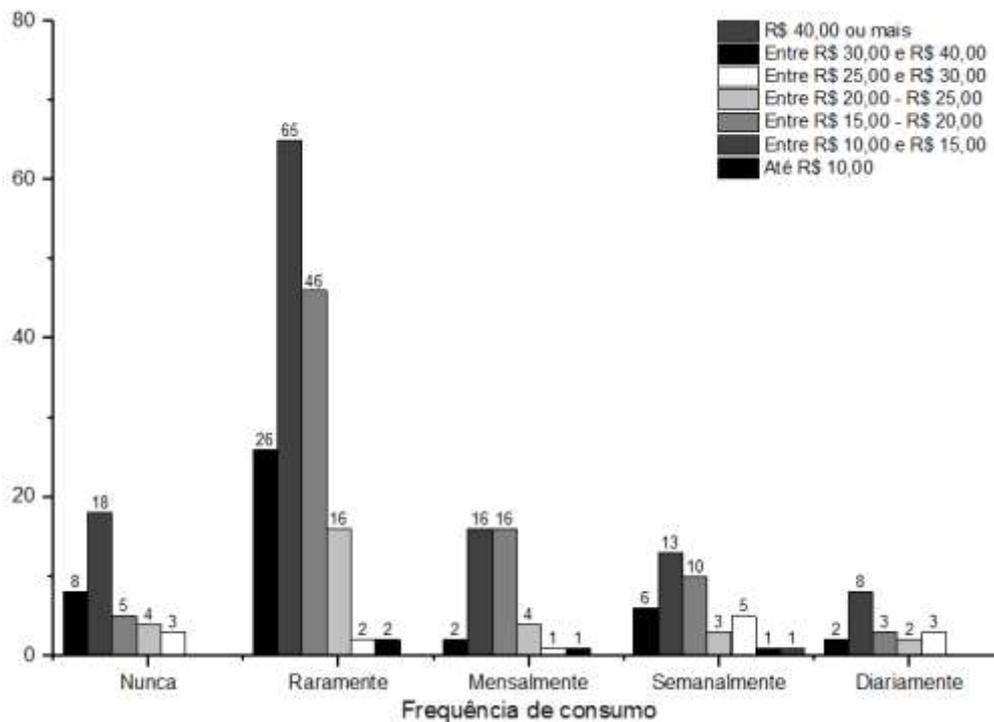
alegaram consumir duas vezes por mês, 68,42% daqueles que alegaram consumo mensal e 61,54% dos que consomem raramente.

Figura 16 – Respostas sobre a frequência de compra do produto.



Foi questionado aos participantes o quanto estariam dispostos a pagar por 500 g do produto. A resposta majoritária foi entre R\$ 10,00 e R\$ 15,00 (40,8%), seguido por entre R\$ 15,00 e R\$ 20,00 (27,5%), conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17 – Valor que o consumidor estaria disposto a pagar por 500g de pasta de amendoim adicionado de vegetais.



De acordo com a pesquisa realizada relacionada aos produtos disponíveis no mercado apresentados no Quadro 3, os preços de 500g das pastas de amendoim em geral iniciam aproximadamente em R\$ 15,00, com algumas opções do produto integral um pouco abaixo desse valor, e podem variar até em torno de R\$ 50,00 conforme a diversidade de ingredientes adicionados que proporcionam maior valor agregado. Esse resultado demonstra o interesse dos consumidores em um preço abaixo do mercado, o que pode ser justificado pelos respondentes não estarem atualizados sobre os preços praticados, não consumirem frequentemente ou adquirirem outras opções com preços mais acessíveis. No entanto, esse interesse em produtos com o valor reduzido está de acordo com o indicado por esta pesquisa de mercado, que apontou o alto custo do produto como o principal fator que desmotiva a compra.

Estima-se que o produto de pasta de amendoim incrementado com outros ingredientes possui maior custo para obtenção da matéria-prima devido à fabricação e maior tecnologia envolvida na secagem dos ingredientes. O preço ainda é um impedimento para as pessoas, sendo necessária a busca pelo desenvolvimento de um produto viável, com preço competitivo, e que permita proporcionar alimentos saudáveis e acessíveis. Também é necessário investir na aproximação e transparência com os consumidores em relação ao maior valor agregado que o produto apresenta, e os detalhes que influenciam no preço final, de maneira a conscientizar e motivar as pessoas em relação custo-benefício do produto. Associado a isso, o desenvolvimento de um produto de qualidade sensorial, além dos benefícios nutricionais, é essencial para incentivar o consumidor na compra, uma vez que o sabor é o principal fator de motivação para adquirir o produto, conforme apontado nesta pesquisa.

De acordo com as informações apresentadas na revisão bibliográfica, o amendoim e produtos à base de amendoim possuem grande potencial de crescimento de produção e consumo no Brasil. As pastas de amendoim abriram espaço para um novo nicho de mercado com as versões mais naturais, devido ao sabor e à ótima composição nutricional, com o consumo associado a um estilo de vida saudável. O incremento de vitaminas, minerais, fibras dietéticas e compostos antioxidantes, através da adição de ingredientes naturais, possui a vantagem de associar múltiplos benefícios nutricionais em um único produto. É uma proposta inovadora no caso de pastas de amendoim, que deve ser mais bem analisada no desenvolvimento prático do produto, avaliando não só as vantagens nutricionais, mas também o sabor, textura e a espalhabilidade, de forma a proporcionar uma boa experiência de consumo.

A busca por novos hábitos de consumo impulsiona o mercado de alimentos e ingredientes para a saúde e o bem-estar. Cresce a demanda pela inserção de produtos mais naturais e saudáveis ao mercado, proporcionando benefícios à saúde, energia, apoio ao sistema

imune, bom-humor, sem renunciar das qualidades sensoriais que proporcionam prazer. Ainda conforme a pesquisa de mercado realizada, as pessoas demonstraram interesse no acréscimo de novos atributos, principalmente na adição de vitaminas e minerais, de forma que a beterraba, a couve e o grão-de-bico se mostram como alternativas de incremento promissoras, de fácil acesso, e de grande familiaridade pelos consumidores, em sintonia com a tendência de produtos simples e naturais. Da mesma forma, compostos antioxidantes e fibras alimentares também foram considerados atributos muito importantes, e ingredientes como a chia, batata yacon, farinha de banana verde, spirulina, mel, gengibre, cúrcuma e cenoura também demonstram grande potencial. Estes ingredientes podem ser utilizados para versão doce ou salgada do produto, destacando o sabor natural do amendoim e dos vegetais. Além dos compostos nutricionais e sabor, o mel ainda é uma opção a ser utilizada como forma de adoçar a pasta de amendoim. Os subprodutos da indústria, como a casca e albedo da laranja, e pele do amendoim, também são opções interessantes para estudo sobre o aproveitamento integral do alimento em produtos de valor agregado, que contribui com a redução de custos nas formulações e da gestão dos resíduos, além de promover a sustentabilidade.

Os consumidores têm aumentado suas expectativas quanto as novidades em produtos, por isso é muito importante para a indústria de alimentos o posicionamento da marca e o investimento no setor de desenvolvimento de novos produtos para se manterem competitivos. Além dos fatores nutricionais e sensoriais, as marcas devem estar alinhadas às necessidades dos consumidores. A partir do estudo de revisão e da pesquisa de mercado foi possível construir um direcionamento para o desenvolvimento do produto. A avaliação das tendências do setor de alimentos, associada à aproximação com as pessoas por meio da pesquisa de mercado, favoreceu a escolha dos apelos nutricionais, preferências de edulcorantes, tamanho da embalagem, e da necessidade de proporcionar maior acessibilidade e transparência, de forma a expandir o acesso à alimentação saudável.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pasta de amendoim é um produto amplamente consumido, com grande potencial de crescimento. Possui um ótimo valor nutricional, sendo uma alternativa interessante para quem busca saúde e qualidade de vida. As pessoas estão mais interessadas em um estilo de vida mais saudável e buscando novos hábitos que fazem bem para a saúde, com isso estão mais exigentes e interessadas em encontrar produtos mais nutritivos. Isso exige uma adaptação da indústria, que precisa se manter próxima do consumidor para disponibilizar produtos conforme essa demanda.

Os principais fatores que motivam a compra de pastas de oleaginosas são o sabor, seguido do perfil lipídico e fonte proteica, o que reflete o interesse dos consumidores na composição e nos ingredientes adicionados aos produtos, mas sem renunciar da indulgência. No entanto, são apresentadas limitações para o consumo, que incluem o alto custo e o valor calórico, devido à preocupação das pessoas com o controle de peso. O preço é a principal barreira para grande parte das pessoas, sendo necessária uma busca por produtos mais acessíveis, além da aproximação e transparência da indústria com o consumidor, em relação aos detalhes que influenciam no produto final, de forma a entender o custo-benefício e estimular a maior valorização do alimento. A pesquisa de mercado ainda permitiu observar que atributos como vitaminas, minerais, fibras e atividade antioxidante são fatores importantes a serem constatados nos produtos, e as pessoas tem interesse em aumentar o consumo de vegetais na alimentação diária, de maneira que adicionar frutas e hortaliças nos produtos é uma forma interessante de tornar a dieta mais diversificada e acessível. Do ponto de vista nutricional, os vegetais podem contribuir como uma importante fonte de fibra alimentar, vitaminas, minerais e compostos antioxidantes, e são alimentos pouco calóricos. A utilização de incrementos alimentícios permite tornar o produto mais atraente, devido ao enriquecimento nutricional, aumento do valor agregado e apelo comercial, de forma a ser uma boa alternativa para atender o nicho de mercado de produtos com versões mais naturais, associados a um estilo de vida saudável.

O alinhamento da indústria com os consumidores demonstra-se fundamental para o desenvolvimento de produtos ricos e inovadores, proporcionando maior variedade ao mercado, de forma a suprir as necessidades dos consumidores. Além disso, a relação da indústria com a universidade também tem grande importância nas estratégias de inovação das empresas e na contribuição para o desenvolvimento industrial, a partir da transferência de novos conhecimentos gerados pela pesquisa acadêmica. Essa interação também contribui para a formação de profissionais cada vez mais qualificados nas universidades, devido à oportunidade

de aproximação da rotina industrial e aplicação dos conhecimentos adquiridos na prática, para solucionar desafios da indústria com auxílio de profissionais e estrutura do meio acadêmico, e assim aprender a lidar com demandas do mercado de trabalho.

## **7 PERSPECTIVAS FUTURAS**

Este trabalho foi desenvolvido sob limitações impostas pelo cenário de pandemia e normas de proteção social adotadas pela Universidade, de maneira que não foi possível realizar testes práticos presenciais. Dessa forma, a revisão bibliográfica e pesquisa de mercado realizadas foram o início de um projeto que ainda pode ser modificado e complementado, sobretudo na perspectiva de desenvolver um novo produto. Consideraram-se neste trabalho respostas do público e tendências de mercado, fatores importantes para tomadas de decisão na criação de produtos inovadores. Essa revisão pode, portanto, inspirar a seleção de diversos ingredientes em formulações de pasta de amendoim e a partir destas, diversos encaminhamentos são sugeridos:

- Avaliação da influência da adição dos ingredientes nas propriedades nutricionais e sensoriais para elaboração de uma formulação;
- Testes práticos para o desenvolvimento e melhoramento dos produtos, com aplicação de diferentes incrementos;
- Aplicação de análise sensorial para determinar o potencial de aceitação dos produtos perante os consumidores;
- Caracterização das pastas de amendoim, a partir de análise centesimal, vitaminas e minerais, e atividade antioxidante, de forma a observar o impacto nutricional dos incrementos no produto final.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACIKGOZ, F. E.; DEVECI, M. Comparative analysis of vitamin C, crude protein, elemental nitrogen and mineral content of canola greens (*Brassica napus* L.) and kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **African Journal of Biotechnology**, [S. l.], v. 10, n. 83, p. 19385–19391, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5897/AJB11.2275>
- ADM. **Top Five Global Trends that Will Shape the Food Industry in 2021**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://investors.adm.com/news/news-details/2020/Top-Five-Global-Trends-that-Will-Shape-the-Food-Industry-in-2021/default.aspx>. Acesso em: 14 abr. 2021.
- AGHAJANPOUR, M. *et al.* **Functional foods and their role in cancer prevention and health promotion: A comprehensive review**. [S. l.]: E-Century Publishing Corporation, 2017. Disponível em: [www.ajcr.us/](http://www.ajcr.us/). Acesso em: 22 mar. 2021.
- AGICO GROUP. **Máquina de torrefação de amendoim**. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://www.biodiesel-machine.com/pt/peanut-roaster.html>. Acesso em: 18 abr. 2021.
- AGUSTIN, G. M. *et al.* **Standardization of a Process for Stabilized Peanut Butter for a Small Company**. 2006. - United States Agency for International Development, [S. l.], 2006.
- AHMED, S. *et al.* **Honey as a Potential Natural Antioxidant Medicine: An Insight into Its Molecular Mechanisms of Action**. [S. l.]: Hindawi Limited, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2018/8367846>
- AKHTAR, S. *et al.* Physicochemical Characteristics, Functional Properties, and Nutritional Benefits of Peanut Oil: A Review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [S. l.], v. 54, n. 12, p. 1562–1575, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.644353>. Acesso em: 24 abr. 2021.
- AKINYEMI, A. J. *et al.* Effect of dietary supplementation of ginger and turmeric rhizomes on angiotensin-1 converting enzyme (ACE) and arginase activities in L-NAME induced hypertensive rats. **Journal of Functional Foods**, [S. l.], v. 17, p. 792–801, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.011>
- ALBUQUERQUE, E. N. de; ROLIM, P. M. Potencialidades do yacon (*Smallanthus sonchifolius*) no diabetes Mellitus. **Revista de Ciências Médicas**, [S. l.], v. 20, n. 3/4, p. 99, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.24220/2318-0897v20n3/4a584>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- ALMEIDA, L. P. **Caracterização de pigmentos da *Curcuma longa* L., avaliação da atividade antimicrobiana e morfogênese in vitro na produção de pigmentos curcuminóides e óleos essenciais**. 2006. - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/MBSA-6X4M39>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- ALMOHANNA, H. M. H. M. *et al.* The Role of Vitamins and Minerals in Hair Loss: A Review. **Dermatology and Therapy**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 51–70, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13555-018-0278-6>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- ALVARADO-NOGUEZ, M. L. *et al.* Obtaining and analysis of optical absorption spectrum of fisher rat blood with hepatic damage by photoacoustic spectroscopy. **Revista Mexicana de Ingeniería Biomedica**, [S. l.], v. 38, n. 1, p. 357–362, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17488/RMIB.38.1.31>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- ALVES, A. M. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA, COMPOSTOS BIOATIVOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE FRUTAS NATIVAS DO CERRADO**. 2013. - Universidade Federal do Goiás, Goiânia, 2013.
- AMES, B. N.; WAKIMOTO, P. **Are vitamin and mineral deficiencies a major cancer risk?**. [S. l.]: Nature Publishing Group, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nrc886>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- AMOR, S. Vitamin D links genetic and environmental risk factors in multiple sclerosis. Commentary. **CNS & neurological disorders drug targets**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. 524, 2010.
- ANDERSON, J. W.; CHEN, W. J. L. Plant fiber. Carbohydrate and lipid metabolism. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 346–363, 1979. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajcn/32.2.346>. Acesso em: 22 mar. 2021.

ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos - uma breve revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impr.)**, [S. l.], v. 66, n. 1, 2007. Disponível em: [http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-98552007000100001&lng=pt](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552007000100001&lng=pt). Acesso em: 22 mar. 2021.

ARAÚJO, C. A. C.; LEON, L. L. Biological activities of Curcuma longa L. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, [S. l.], v. 96, n. 5, p. 723–728, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0074-02762001000500026>. Acesso em: 21 abr. 2021.

ARAÚJO, W. A. G.; SOBREIRA, G. F. Farelo de amendoim na alimentação de não ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 546–557, 2008. Disponível em: [https://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/054V5N2P546\\_557\\_MAR2008.pdf](https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/054V5N2P546_557_MAR2008.pdf). Acesso em: 21 mar. 2021.

AREGHEORE, E. M.; MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Assessment of lectin activity in a toxic and a non-toxic variety of *Jatropha curcas* using latex agglutination and haemagglutination methods and inactivation of lectin by heat treatments. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [S. l.], v. 77, n. 3, p. 349–352, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199807\)77:3<349::AID-JSFA49>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199807)77:3<349::AID-JSFA49>3.0.CO;2-A). Acesso em: 23 abr. 2021.

ARSCOTT, S. A.; TANUMIHARDJO, S. A. Carrots of many colors provide basic nutrition and bioavailable phytochemicals acting as a functional food. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 223–239, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2009.00103.x>. Acesso em: 16 maio. 2021.

ATASIE, V. N.; AKINHANMI, T. F.; OJIODU, C. C. Proximate analysis and physico-chemical properties of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). **Pakistan Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 194–197, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.3923/pjn.2009.194.197>

BAENAS, N.; MORENO, D. A.; GARCÍA-VIGUERA, C. Selecting sprouts of Brassicaceae for optimum phytochemical composition. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], v. 60, n. 45, p. 11409–11420, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf302863c>. Acesso em: 22 abr. 2021.

BAO, Y. *et al.* Origin, methods, and evolution of the three nurses' health studies. **American Journal of Public Health**, [s. l.], ano 106, n. 9, 1 set. 2016, p. 1573–1581. Disponível em: <https://doi.org/10.2105/AJPH.2016.303338>. Acesso em: 25 abr. 2021.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 5. ed. Florianópolis: [s. n.], 2002. *E-book*.

BASNET, P.; SKALKO-BASNET, N. Curcumin: An anti-inflammatory molecule from a curry spice on the path to cancer treatment. **Molecules**, [S. l.], v. 16, n. 6, p. 4567–4598, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules16064567>. Acesso em: 21 abr. 2021.

BATISTA, E. D. S.; COSTA, A. G. V.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Adding vitamin E to foods: Implications for the foods and for human health | Adição da vitamina E aos alimentos: Implicações para os alimentos e para a saúde humana. **Revista de Nutricao**, [S. l.], v. 20, n. 5, p. 525–535, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1415-52732007000500008>

BEAL, L.; FINNEY, P. L.; MEHTA, T. Effects of Germination and Dietary Calcium on Zinc Bioavailability from Peas. **Journal of Food Science**, [S. l.], v. 49, n. 2, p. 637–641, 1984. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1984.tb12487.x>. Acesso em: 21 mar. 2021.

BECKER, W. Microalgae in Human and Animal Nutrition. In: RICHMOND, A. (org.). **Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology**. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, 2003. p. 312–351. *E-book*. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9780470995280>. Acesso em: 2 maio. 2021.

BEHLING, E. V *et al.* Flavonóide quercetina: aspectos gerais e ações biológicas. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 285–292, 2008. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/89>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BELAY, A. *et al.* Current knowledge on potential health benefits of Spirulina. **Journal of Applied Phycology**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 235–241, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00004024>. Acesso em: 23 mar.

2021.

BELLAVER, M. **Implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle no beneficiamento de amendoim**. 2018. - Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Santo Antônio da Patrulha, 2018.

BELLO, F. A.; NDAH, L. S.; IREM-OKA, J. A. The preservative effect of Aframomum danielli spice powder on the chemical, microbial and sensory properties of groundnut butter. **MOJ Food Processing & Technology**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 71–78, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.15406/mojfpt.2020.08.00245>. Acesso em: 11 abr. 2021.

BENELHADJ, S. *et al.* Effect of pH on the functional properties of Arthrospira (Spirulina) platensis protein isolate. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 194, p. 1056–1063, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.08.133>

BENEVIDES, C. M. de J. *et al.* Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 67–79, 2011. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634679/2598>. Acesso em: 23 abr. 2021.

BERTIOLI, D. J. *et al.* An overview of peanut and its wild relatives. [S. l.], 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1479262110000444>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BLOMHOFF, R. *et al.* Health benefits of nuts: Potential role of antioxidants. **British Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 96, n. SUPPL. 2, p. S52–S60, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/BJN20061864>. Acesso em: 25 abr. 2021.

BOFF, C. C. e *et al.* Desenvolvimento de sorvete de chocolate utilizando fibra de casca de laranja como substituto de gordura. **Ciencia Rural**, [S. l.], v. 43, n. 10, p. 1892–1897, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013001000026>. Acesso em: 21 mar. 2021.

BOGDANOV, S. Honey as Nutrient and Functional Food. **Bee Product Science**, [S. l.], v. 15, 2016.

BONKU, R.; YU, J. **Health aspects of peanuts as an outcome of its chemical composition**. [S. l.]: Elsevier B.V., 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2019.12.005>

BORGES, J. T. da S. *et al.* Desenvolvimento e avaliação da qualidade de geléia Mista a base de morango e batata yacon diet. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 12, n. 12, p. 28450–28456, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n12-026>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BORKMAN, M. *et al.* The Relation between Insulin Sensitivity and the Fatty-Acid Composition of Skeletal-Muscle Phospholipids. **New England Journal of Medicine**, [S. l.], v. 328, n. 4, p. 238–244, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1056/NEJM199301283280404>. Acesso em: 25 abr. 2021.

BRAMLEY, P. *et al.* Vitamin E. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [S. l.], v. 80, n. 7, p. 913–938, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(20000515\)80:7<913::AID-JSFA600>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(20000515)80:7<913::AID-JSFA600>3.0.CO;2-3). Acesso em: 24 abr. 2021.

BRASIL. **Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 - Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego**. Distrito Federal : ANVISA , 27 out. 1997. Disponível em: [http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540\\_27\\_10\\_1997.html](http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540_27_10_1997.html). Acesso em: 15 maio. 2021.

BRASIL. **RDC nº 274, de 15 de outubro de 2002 - Regulamento Técnico Sobre Limites Máximos de Aflatoxinas Admissíveis no Leite, no Amendoim, no Milho**Anvisa, 15 out. 2002. Disponível em: [http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/res0274\\_15\\_10\\_2002.html](http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/res0274_15_10_2002.html). Acesso em: 18 abr. 2021.

BRASIL. **RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 - Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados**Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2003. Disponível em: [http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/res0360\\_23\\_12\\_2003.html](http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/res0360_23_12_2003.html). Acesso em: 24 abr. 2021.

BRASIL. **RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012 - Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar**Distrito Federal: 12 nov. 2012. Disponível em: [http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0054\\_12\\_11\\_2012.html](http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0054_12_11_2012.html). Acesso em: 21 mar. 2021.

BRASIL. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e/ou de saúde**. ANVISA, 2016a.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 32 - Regulamento Técnico do Amendoim em Casca e em Grãos**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 24 ago. 2016b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/pocs/instrucao-normativa-no-32-de-24-de-agosto-de-2016-amendoim/view>. Acesso em: 6 mar. 2021.

BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 28, DE 26 DE JULHO DE 2018 - Listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares**. ANVISA, 26 jul. 2018. p. 141. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34380639/doi1-2018-07-27-instrucao-normativa-in-n-28-de-26-de-julho-de-2018-34380550](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34380639/doi1-2018-07-27-instrucao-normativa-in-n-28-de-26-de-julho-de-2018-34380550). Acesso em: 28 mar. 2021.

BRAVO, L. **Polyphenols: Chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance**. [S. l.]: International Life Sciences Institute, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1998.tb01670.x>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BRITTON, G.; PFANDER, H.; LIAAEN-JENSEN, S. (org.). **Carotenoids**. Basel: Birkhäuser Basel, 2009. *E-book*. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-7643-7501-0>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BUENO, A. L.; CZEPIELEWSKI, M. A. The importance for growth of dietary intake of calcium and vitamin D | A importância do consumo dietético de cálcio e vitamina D no crescimento. **Jornal de Pediatria**, [S. l.], v. 84, n. 5, p. 386–394, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.2223/JPED.1816>

BUSTAMANTE, M. *et al.* **Probiotics and prebiotics potential for the care of skin, female urogenital tract, and respiratory tract**. [S. l.]: Springer, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12223-019-00759-3>. Acesso em: 21 mar. 2021.

CAC (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION). **Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses**. Cape Town, South Africa, South Africa: [s. n.], 2008. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net>. Acesso em: 22 mar. 2021.

CAMPBELL, J. D. Lifestyle, minerals and health. **Medical Hypotheses**, [S. l.], v. 57, n. 5, p. 521–531, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1054/mehy.2001.1351>

CAMPOS, B. E. *et al.* Optimization of the mucilage extraction process from chia seeds and application in ice cream as a stabilizer and emulsifier. **LWT - Food Science and Technology**, [S. l.], v. 65, p. 874–883, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.09.021>

CANELO-SALDAÑA, P. *et al.* Analisis fitoqui-mico, actividad antioxidante y hepatoprotectora del extracto acuoso liofilizado de Curcuma longa en lesiones hepaticas inducidas con tetraclorometano en ratas albinas. **Revista Peruana de Medicina Integrativa**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 765, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.26722/rpmi.2017.23.60>. Acesso em: 21 abr. 2021.

CAPITANI, M. I. *et al.* Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica* L.) seeds of Argentina. **LWT - Food Science and Technology**, [S. l.], v. 45, n. 1, p. 94–102, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.07.012>

CARVAJAL, J. C. L. **Caracterização e modificações químicas da proteína da microalga spirulina (*Spirulina maxima*)**. 2009. - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

CASTRO, N. P. de *et al.* Carotenoides. In: BARROS PIMENTEL, C. V. de M.; ELIAS, M. F.; PHILIPPI, S. T. (org.). **Alimentos funcionais e compostos bioativos**. 1. ed. Barueri: Manole, 2019. p. 101–130. *E-book*.

CEDEAO. **Código de boas práticas para a prevenção da contaminação de aflatoxina em amendoim** África Ocidental: [s. n.], 2016.

CHEN, J. *et al.* SIRT1 protects against microglia-dependent amyloid- $\beta$  toxicity through inhibiting NF- $\kappa$ B signaling. **Journal of Biological Chemistry**, [S. l.], v. 280, n. 48, p. 40364–40374, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1074/jbc.M509329200>

CHERAYIL, B. J. The role of iron in the immune response to bacterial infection. **Immunologic Research**, [S. l.],

v. 50, n. 1, p. 1–9, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12026-010-8199-1>

CHO, S. S.; SAMUEL, P. **Fiber Ingredients: Food Applications and Health Benefits**. [S. l.]: CRC Press, 2009. *E-book*. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=s9vv4i3-4KoC>

CHU, C. A.; RESURRECCION, A. V. A. Optimization of a chocolate peanut spread using response surface methodology (RSM). **Journal of Sensory Studies**, [S. l.], v. 19, n. 3, p. 237–260, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2004.tb00146.x>

CHUNG, W. S. F. *et al.* Modulation of the human gut microbiota by dietary fibres occurs at the species level. **BMC Biology**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 3, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12915-015-0224-3>. Acesso em: 21 mar. 2021.

CIFTCI, H. *et al.* Levels of Fat-Soluble Vitamins in Some Foods. **Asian Journal of Chemistry**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 1251–1256, 2010.

CITRONBERG, J. *et al.* Effects of ginger supplementation on cell-cycle biomarkers in the normal-appearing colonic mucosa of patients at increased risk for colorectal cancer: Results from a pilot, randomized, and controlled trial. **Cancer Prevention Research**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 271–281, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-12-0327>. Acesso em: 16 abr. 2021.

CIUDAD-MULERO, M. *et al.* Novel gluten-free formulations from lentil flours and nutritional yeast: Evaluation of extrusion effect on phytochemicals and non-nutritional factors. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 315, p. 126175, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126175>

CLEMENTE, A. *et al.* Protein quality of chickpea (*Cicer arietinum* L.) protein hydrolysates. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 67, n. 3, p. 269–274, 1999. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(99\)00130-2](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(99)00130-2)

CONAB. **Boletim da Safra de Grãos**. [s. l.], 2021a. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 21 fev. 2021.

CONAB. **Produção brasileira de grãos deve chegar a 268,3 milhões de toneladas**. [s. l.], 2021b. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3828-producao-brasileira-de-graos-deve-chegar-a-268-3-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 20 fev. 2021.

COSTA, P. I. C. C.-R. C. **O Açafrão das Índias e as suas propriedades antitumorais**. 2014. - Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

CUMMINGS J.H.; MACFARLANE, G. T. Gastrointestinal effects of prebiotics. **British Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 87, n. 6, p. 145–151, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1079/bjnbjn/2002530>. Acesso em: 21 mar. 2021.

CURI, A. B. J. *et al.* Dimensionamento de agroindústria processadora de pasta de amendoim. [S. l.], 2014.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Fennema ' s food chemistry**. 5. ed. [S. l.]: CRC Press, 2017. *E-book*.

DANGI, A. K.; DUBEY, K. K.; SHUKLA, P. Strategies to Improve *Saccharomyces cerevisiae*: Technological Advancements and Evolutionary Engineering. **Indian Journal of Microbiology**, [S. l.], v. 57, n. 4, p. 378–386, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12088-017-0679-8>. Acesso em: 22 abr. 2021.

DAVIS, J. N. *et al.* Stereotactic body radiotherapy for centrally located early-stage non-small cell lung cancer or lung metastases from the RSSearch® patient registry. **Radiation Oncology**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 113, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13014-015-0417-5>. Acesso em: 25 abr. 2021.

DELSIN, S. D. *et al.* Clinical Efficacy of Dermocosmetic Formulations Containing Spirulina Extract on Young and Mature Skin: Effects on the Skin Hydrolipidic Barrier and Structural Properties. **Clinical Pharmacology & Biopharmaceutics**, [S. l.], v. 04, n. 04, p. 1–5, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4172/2167-065x.1000144>. Acesso em: 23 mar. 2021.

DOMENE, S. M. Á.; PEREIRA, T. C.; DE ARRIVILLAGA, R. K. Estimated zinc availability in school meals done with standard foods in the city of Campinas (SP), Brazil | Estimativa da disponibilidade de zinco em refeições com preparações padronizadas da alimentação escolar do município de Campinas. **Revista de Nutricao**, [S. l.], v.

21, n. 2, p. 161–167, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1415-52732008000200004>

EBERTZ, P. C.; LIVI, V. S. **Elaboração de frozen iogurte com adição de farinha de batata yacon, Bifidobacterium Bifidum e concentrado protéico de soro de leite**. 2018. - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/13280>. Acesso em: 22 mar. 2021.

EJIGUI, J. *et al.* Influence of Traditional Processing Methods on the Nutritional Composition and Antinutritional Factors of Red Peanuts (*Arachis hypogea*) and Small Red Kidney Beans (*Phaseolus vulgaris*). **Journal of Biological Sciences**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 597–605, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.3923/jbs.2005.597.605>

EL-ADAWY, T. A. Nutritional composition and antinutritional factors of chickpeas (*cicer arietinum* L.) undergoing different cooking methods and germination. **Plant Foods for Human Nutrition**, [S. l.], v. 57, n. 1, p. 83–97, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1013189620528>. Acesso em: 16 maio. 2021.

ELLSWORTH, J. L.; KUSHI, L. H.; FOLSOM, A. R. Frequent nut intake and risk of death from coronary heart disease and all causes in postmenopausal women: The Iowa Women's Health Study. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, [S. l.], v. 11, n. 6, p. 372–377, 2001. Disponível em: <https://experts.umn.edu/en/publications/frequent-nut-intake-and-risk-of-death-from-coronary-heart-disease>. Acesso em: 25 abr. 2021.

EMATER/RS. **Para reduzir perdas e manter qualidade, Emater/RS-Ascar orienta construção de silo secador em Esperança do Sul**. [S. l.], 2016. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/noticias/detalhe-noticia.php?id=24733#.YHunC5-SnIV>. Acesso em: 18 abr. 2021.

EMBRAPA. **Manual de segurança e qualidade para a cultura do amendoim**. [S. l.], 2004. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/111848/manual-de-seguranca-e-qualidade-para-a-cultura-do-amendoim>. Acesso em: 13 mar. 2021.

EMBRAPA. **Sistema de Produção de Amendoim**. [S. l.], 2014. Disponível em: [https://www.spo.cnpia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducao16\\_1galceporlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=3803&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=3445](https://www.spo.cnpia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1galceporlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3803&p_r_p_-996514994_topicoId=3445). Acesso em: 20 fev. 2021.

ETZLER, M. E. Plant lectins: molecular and biological aspects. **Annual Review Plant Physiology**, [S. l.], v. 36, p. 209–243, 1985. Disponível em: [www.annualreviews.org](http://www.annualreviews.org). Acesso em: 23 abr. 2021.

FADIGAS, J. C. *et al.* Use of multivariate analysis techniques for the characterization of analytical results for the determination of the mineral composition of kale. **Microchemical Journal**, [S. l.], v. 96, n. 2, p. 352–356, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.microc.2010.06.006>

FAO/WHO/UNU. **Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition**. [S. l.: s. n.].

FAO. **Fats and fatty acids in human nutrition** WHO. [S. l.]: World Health Organization, 2010.

FAO. **FAOSTAT**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QI>. Acesso em: 12 maio. 2021.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS); WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). **Carbohydrates in human nutrition**. Roma: [S. n.], 1998. Disponível em: <http://www.fao.org/3/W8079E/W8079E00.htm>. Acesso em: 22 mar. 2021.

FARIA, F. R. **EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO CRÔNICA DE CURCUMA LONGA L. SOBRE MARCADORES DE INFLAMAÇÃO E DANO MUSCULAR APÓS UMA MEIA MARATONA GOIÂNIA 2016**. 2016. - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6043>. Acesso em: 21 abr. 2021.

FATA, G.; WEBER, P.; MOHAJERI, M. Effects of Vitamin E on Cognitive Performance during Ageing and in Alzheimer's Disease. **Nutrients**, [S. l.], v. 6, n. 12, p. 5453–5472, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu6125453>. Acesso em: 25 abr. 2021.

FDA. **Peanut butter - 21 CFR 164.150**2020a. p. 513. Disponível em: [https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=a7a1db7112382f72350d9e471c0b3026&mc=true&node=se21.2.164\\_1150&rgn=div8](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=a7a1db7112382f72350d9e471c0b3026&mc=true&node=se21.2.164_1150&rgn=div8). Acesso em: 6 mar. 2021.

FDA. **Peanut spread - 21 CFR 102.23**2020b. p. 153–155. Disponível em: [https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=a7a1db7112382f72350d9e471c0b3026&mc=true&node=se21.2.102\\_123&rgn=div8](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=a7a1db7112382f72350d9e471c0b3026&mc=true&node=se21.2.102_123&rgn=div8). Acesso em: 6 mar. 2021.

FDA. **Daily Value and Percent Daily Value: Changes on the New Nutrition and Supplement Facts Labels** . [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://www.fda.gov/media/135301/download>. Acesso em: 15 maio. 2021c.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. *et al.* Storage stability of a high dietary fibre powder from orange by-products. **International Journal of Food Science & Technology**, [S. l.], v. 44, n. 4, p. 748–756, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2008.01892.x>. Acesso em: 22 mar. 2021.

FERREIRA, F. D. *et al.* Inhibitory effect of the essential oil of *Curcuma longa* L. and curcumin on aflatoxin production by *Aspergillus flavus* Link. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 136, n. 2, p. 789–793, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.08.003>. Acesso em: 21 abr. 2021.

FERREIRA, I. C. F. R.; MARTINS, N.; BARROS, L. Phenolic Compounds and Its Bioavailability: In Vitro Bioactive Compounds or Health Promoters? *In: Advances in Food and Nutrition Research*. [S. l.]: Academic Press Inc., 2017. v. 82p. 1–44. *E-book*. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2016.12.004>

FIDELIS, M. *et al.* Authentication of juices from antioxidant and chemical perspectives: A feasibility quality control study using chemometrics. **Food Control**, [S. l.], v. 73, p. 796–805, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.09.043>

FIGUEREDO, C. A.; GURGEL, I. G. D.; GURGEL JUNIOR, G. D. A política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos: Construção, perspectivas e desafios. **Physis**, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 381–400, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312014000200004>. Acesso em: 21 abr. 2021.

FIRMENICH. **Firmenich Announces Two Flavors of the Year for 2021: A Super-Root, Ginger and a Super-Fruit, Yuzu** . [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.firmenich.com/taste-and-beyond/press-release/firmenich-announces-two-flavors-year-2021-super-root-ginger-and>. Acesso em: 17 abr. 2021.

FLAGG, E. W.; COATES, R. J.; GREENBERG, R. S. Epidemiologic studies of antioxidants and cancer in humans. **Journal of the American College of Nutrition**, [S. l.], v. 14, n. 5, p. 419–427, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07315724.1995.10718532>. Acesso em: 22 mar. 2021.

FLORIANO, R. de F. *et al.* Propriedades tecnológicas e sensoriais de pasta de amendoim elaborada com ingredientes prebióticos. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 13713–13726, 2020 a. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-292>. Acesso em: 13 mar. 2021.

FLORIANO, R. de F. *et al.* Impact of roasting conditions on the quality and acceptance of the peanut paste. **Journal of Texture Studies**, [S. l.], v. 51, n. 5, p. 841–848, 2020 b. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jtxs.12541>

FOODBEV MEDIA. **Top five food trends for 2021**. [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.foodbev.com/news/top-five-food-trends-for-2021/>. Acesso em: 17 abr. 2021.

FORBES. **Food Trends Forecast 2021: Being Healthy In A Post Covid-19 World**. [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/phillempt/2020/10/19/food-trends-2021-staying-healthy-in-a-post-covid-19-world/?sh=60a99cc6485b>. Acesso em: 14 abr. 2021.

FOSTER-POWELL, K.; HOLT, S. H.; BRAND-MILLER, J. C. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [S. l.], v. 76, n. 1, p. 5–56, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.5>. Acesso em: 24 abr. 2021.

FRACARO, L. *et al.* Preparation and characterization of pancake dough with fibers. **Biosaúde**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 37–43, 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/biosaude/article/view/24339>. Acesso em: 21 mar. 2021.

- GAO, X. *et al.* The maximal amount of dietary  $\alpha$ -tocopherol intake in U.S. adults (NHANES 2001-2002). **Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 136, n. 4, p. 1021–1026, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jn/136.4.1021>. Acesso em: 24 abr. 2021.
- GENTA, S. *et al.* Yacon syrup: Beneficial effects on obesity and insulin resistance in humans. **Clinical Nutrition**, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 182–187, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.01.013>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- GERUM, Á. F. A. de A.; SANTANA, M. do A.; ROCHA, S. L. **Nota técnica: Impactos da Covid-19 na bananicultura brasileira**. [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52602875/nota-tecnica-impactos-da-covid-19-na-bananicultura-brasileira>. Acesso em: 12 maio. 2021.
- GILLS, L. A.; RESURRECCION, A. V. A. Overall acceptability and sensory profiles of unstabilized peanut butter and peanut butter stabilized with palm oil. **Journal of Food Processing and Preservation**, [S. l.], v. 24, n. 6, p. 495–516, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2000.tb00437.x>. Acesso em: 21 mar. 2021.
- GIUNTINI, E. B. *et al.* Fibras alimentares. In: BARROS PIMENTEL, C. V. de M.; ELIAS, M. F.; PHILIPPI, S. T. (org.). **Alimentos funcionais e compostos bioativos**. 1. ed. Barueri: Manole, 2019. p. 33–72. *E-book*.
- GLOBECORE. **Colloid Mill CLM-250.3**. [s. l.], 2021. Disponível em: <https://globecore.com/products/colloid-mill/mlc-1-3-laboratory-food-production/>. Acesso em: 18 abr. 2021.
- GOMES, P. C.; MAYNARD, D. da C. Relação entre o hábito alimentar, consumo de probiótico e prebiótico no perfil da microbiota intestinal: Revisão integrativa. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e718986101, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6101>. Acesso em: 21 mar. 2021.
- GONZÁLEZ, C. A.; SALAS-SALVADÓ, J. The potential of nuts in the prevention of cancer. **British Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 96, n. SUPPL. 2, p. S87–S94, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/BJN20061868>. Acesso em: 25 abr. 2021.
- GORAYEB, T. **Avaliação das condições críticas para o surgimento de aflatoxina na cadeia de processamento de amendoim (*Arachis hypogaea* L.)**. 2007. - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2007.
- GOVINDARAJAN, V. S. Turmeric—chemistry, technology, and quality. **C R C Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 199–301, 1980. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10408398009527278>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- GRAY, J. **Fibra Alimentar: Definição e Análise, Fisiologia e Saúde**. Bélgica: Elsevier, 2006. Disponível em: [https://ilsi.eu/wp-content/uploads/sites/3/2016/06/C2006Diet\\_FibPort.pdf](https://ilsi.eu/wp-content/uploads/sites/3/2016/06/C2006Diet_FibPort.pdf). Acesso em: 22 mar. 2021.
- GREDEL, S. **Nutrição e imunidade no homem**. 2012. - Ilsi Europe Concise, Belgica, 2012.
- GROTECH. **Growking color sorter**. [s. l.], 2021. Disponível em: <https://colorsortermachine.wordpress.com/2015/10/04/growking-color-sorter/>. Acesso em: 18 abr. 2021.
- GUERRERA, M. P.; VOLPE, S. L.; MAO, J. J. Therapeutic Uses of Magnesium. **American Family Physician**, [S. l.], v. 80, n. 2, p. 157–162, 2009. Disponível em: [www.aafp.org/afpAmericanFamilyPhysician157](http://www.aafp.org/afpAmericanFamilyPhysician157). Acesso em: 2 maio. 2021.
- HA, T. J. *et al.* **Anthocyanins in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp. ssp. unguiculata]**. [S. l.]: Springer, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10068-010-0115-x>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- HARES JUNIOR, S. J. **Funcionalidade de gorduras na formulação de creme de amendoim**. 2013. - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.9.2013.tde-15012014-142452>. Acesso em: 22 fev. 2021.
- HARGROVE, R. L. *et al.* Low fat and high monounsaturated fat diets decrease human low density lipoprotein oxidative susceptibility in vitro. **Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 131, n. 6, p. 1758–1763, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jn/131.6.1758>. Acesso em: 25 abr. 2021.
- HAVSTEEN, B. H. **The biochemistry and medical significance of the flavonoids**. [S. l.]: Elsevier Inc., 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0163-7258\(02\)00298-X](https://doi.org/10.1016/S0163-7258(02)00298-X)

HE, Y. *et al.* Curcumin, Inflammation, and Chronic Diseases: How Are They Linked? **Molecules**, [S. l.], v. 20, n. 5, p. 9183–9213, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules20059183>. Acesso em: 21 abr. 2021.

HEALTHLINE. **Top 10 Food and Nutrition Trends on the Horizon for 2021**. [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.healthline.com/nutrition/food-and-nutrition-trends#convenience-transparency>. Acesso em: 14 abr. 2021.

HELBIG, E.; BUCHWEITZ, M. R. D.; GIGANTE, D. P. Análise dos teores de ácidos cianídrico e fítico em suplemento alimentar: Multimistura. **Revista de Nutricao**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 323–328, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732008000300007>. Acesso em: 23 abr. 2021.

HERNÁNDEZ-LEPE, M. A. *et al.* Spirulina y su efecto hipolipemiante y antioxidante en humanos: una revisión sistemática. **Nutr Hosp**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 494–500, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9100>

HERTOG, M. G. L. *et al.* Content of Potentially Anticarcinogenic Flavonoids of 28 Vegetables and 9 Fruits Commonly Consumed in the Netherlands. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], v. 40, n. 12, p. 2379–2383, 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf00024a011>. Acesso em: 22 mar. 2021.

HO, S. C.; CHANG, K. S.; LIN, C. C. Anti-neuroinflammatory capacity of fresh ginger is attributed mainly to 10-gingerol. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 141, n. 3, p. 3183–3191, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.06.010>

HOOPER, L. *et al.* Effects of total fat intake on body weight. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [S. l.], v. 2015, n. 8, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011834>. Acesso em: 25 abr. 2021.

HOUSTON, M. The role of magnesium in hypertension and cardiovascular disease. **Journal of Clinical Hypertension**, [S. l.], v. 13, n. 11, p. 843–847, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2011.00538.x>

HOW, J. S. L.; YOUNG, C. T. Factors affecting peanut butter preference. **Journal of the American Oil Chemists Society**, [S. l.], v. 62, n. 3, p. 538–540, 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02542328>

HUANG, C. P. *et al.* Arachidin-1, a peanut stilbenoid, induces programmed cell death in human leukemia HL-60 cells. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], v. 58, n. 23, p. 12123–12129, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf102993j>. Acesso em: 1 maio. 2021.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares : 2017-2018 : análise do consumo alimentar pessoal no Brasil** . Rio de Janeiro: [s. n.], 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101742>. Acesso em: 25 abr. 2021.

INNOVA MARKET INSIGHTS. **Innova Identifies Top 10 Food and Beverage Trends to Accelerate Innovation in 2021**. [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.innovamarketinsights.com/innova-identifies-top-10-food-and-beverage-trends-to-accelerate-innovation-in-2021/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

JACH, M. E.; SEREFKO, A. Nutritional yeast biomass: Characterization and application. *In: Diet, Microbiome and Health*. [S. l.]: Elsevier, 2018. p. 237–270. *E-book*. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811440-7.00009-0>

JAHNEN-DECHENT, W.; KETTELER, M. Magnesium basics. **Clinical Kidney Journal**, [S. l.], v. 5, n. Suppl 1, p. i3–i14, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ndtplus/sfr163>. Acesso em: 24 abr. 2021.

JASMINE, V. **Study on the partial replacement of cowpea (vignaunguiculata l.) on dehulled peanut paste in the preparation of reduced-fat peanut butter**. 2015. - Universitas Pelita Harapan, [s. l.], 2015.

JEANDET, P. *et al.* Metabolic engineering of yeast and plants for the production of the biologically active hydroxystilbene, resveratrol. **Journal of Biomedicine and Biotechnology**, [S. l.], v. 2012, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2012/579089>

JESUS, S. C. de *et al.* Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Bragantia**, [S. l.], v. 63, n. 3, p. 315–323, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0006-87052004000300001>. Acesso em: 1 maio. 2021.

- JOHNSTON, C. A. *et al.* Weight loss in overweight Mexican American children: A randomized, controlled trial. **Pediatrics**, [S. l.], v. 120, n. 6, p. e1450–e1457, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/peds.2006-3321>. Acesso em: 24 abr. 2021.
- KAHRAMAN, A. *et al.* Protective effect of quercetin on renal ischemia/reperfusion injury in rats. **Journal of nephrology**, Italy, Italy, v. 16, n. 2, p. 219–224, 2003.
- KALLITHRAKA, S. *et al.* The application of an improved method for trans-resveratrol to determine the origin of Greek red wines. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 75, n. 3, p. 355–363, 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(01\)00213-8](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00213-8)
- KATHIRAVAN, T.; NADANASABAPATHI, S.; KUMAR, R. Standardization of process condition in batch thermal pasteurization and its effect on antioxidant, pigment and microbial inactivation of Ready to Drink (RTD) beetroot (*Beta vulgaris* L.) juice. **International Food Research Journal**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 1305–1312, 2014.
- KAULMANN, A. *et al.* Carotenoids, polyphenols and micronutrient profiles of Brassica oleraceae and plum varieties and their contribution to measures of total antioxidant capacity. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 155, p. 240–250, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.01.070>
- KAUR, D.; MARUF, A. Development and analysis of multi-nut spread for children aged between 7-9 years. **International Journal of Food Science and Nutrition**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 44–48, 2018. Disponível em: <http://www.foodsciencejournal.com/download/328/3-2-11-627.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2021.
- KEARSLEY, M. W.; KATSABOXAKIS, K. Z. Stability and use of natural colours in foods Red beet powder, copper chlorophyll powder and cochineal. **International Journal of Food Science & Technology**, [S. l.], v. 15, n. 5, p. 501–514, 1980. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1980.tb00969.x>
- KELLY, J. H.; SABATÉ, J. Nuts and coronary heart disease: An epidemiological perspective. **British Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 96, n. SUPPL. 2, p. S61–S67, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/BJN20061865>. Acesso em: 25 abr. 2021.
- KIM, B. H.; LUMOR, S. E.; AKOH, C. C. trans-free margarines prepared with canola oil/palm stearin/palm kernel oil-based structured lipids. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], v. 56, n. 17, p. 8195–8205, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf801412v>. Acesso em: 13 mar. 2021.
- KIM, J. K. *et al.* Comparison of nutritional quality and thermal stability between peanut oil and common frying oils. **Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry**, [S. l.], v. 58, n. 4, p. 527–532, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13765-015-0075-1>. Acesso em: 21 mar. 2021.
- KING, D. E. *et al.* Dietary Magnesium and C-reactive Protein Levels. **Journal of the American College of Nutrition**, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 166–171, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07315724.2005.10719461>. Acesso em: 24 abr. 2021.
- KIRKMEYER, S. V.; MATTES, R. D. Effects of food attributes on hunger and food intake. **International Journal of Obesity**, [S. l.], v. 24, n. 9, p. 1167–1175, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801360>. Acesso em: 25 abr. 2021.
- KÖPCKE, W.; KRUTMANN, J. Protection from Sunburn with  $\beta$ -Carotene—A Meta-analysis. **Photochemistry and Photobiology**, [S. l.], v. 84, n. 2, p. 284–288, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.2007.00253.x>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- KORUS, A. Effect of preliminary and technological treatments on the content of chlorophylls and carotenoids in kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*). **Journal of Food Processing and Preservation**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 335–344, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2011.00653.x>. Acesso em: 22 abr. 2021.
- KOVACS, E. M. R. *et al.* The effect of addition of modified guar gum to a low-energy semisolid meal on appetite and body weight loss. **International Journal of Obesity**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 307–315, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801546>. Acesso em: 21 mar. 2021.
- KRIS-ETHERTON, P. M. *et al.* The role of tree nuts and peanuts in the prevention of coronary heart disease: Multiple potential mechanisms. **Journal of Nutrition**, [S. l.], ano 138, n. 9, 1 set. 2008, p. 1746–1751. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jn/138.9.1746s>. Acesso em: 25 abr. 2021.

- KUMAR, Y. Beetroot: A Super Food. **International Journal of Engineering Studies and Technical Approach**, [S. l.], v. 1, n. 3, 2015.
- KUMLER, L. M.; LEMOS, M. C. Managing Waters of the Paraíba do Sul River Basin, Brazil: a Case Study in Institutional Change and Social Learning. **Ecology and Society**, [S. l.], v. 13, n. 2, 2008. Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art22/>
- LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. *et al.* Direct HPLC Analysis of cis- and trans-Resveratrol and Piceid Isomers in Spanish Red Vitis vinifera Wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], v. 43, n. 2, p. 281–283, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf00050a003>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- LARSSON, S. C.; WOLK, A. Magnesium intake and risk of type 2 diabetes: a meta-analysis. **Journal of Internal Medicine**, [S. l.], v. 262, n. 2, p. 208–214, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2007.01840.x>. Acesso em: 24 abr. 2021.
- LAVADO, T. **A pasta de amendoim agora é fitness. E lucrativa** . [s. l.], 2018. Disponível em: <https://exame.com/negocios/a-pasta-de-amendoim-agora-e-fitness-e-lucrativa/>. Acesso em: 1 maio. 2021.
- LEBIEDZIŃSKA, A.; SZEFER, P. Vitamins B in grain and cereal-grain food, soy-products and seeds. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 95, n. 1, p. 116–122, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.12.024>
- LEE, S. *et al.* Flavor and texture attributes of foods containing  $\beta$ -glucan-rich hydrocolloids from oats. **LWT - Food Science and Technology**, [S. l.], v. 42, n. 1, p. 350–357, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2008.04.004>
- LEFSRUD, M. *et al.* Changes in kale (Brassica oleracea L. var. acephala) carotenoid and chlorophyll pigment concentrations during leaf ontogeny. **Scientia Horticulturae**, [S. l.], v. 112, n. 2, p. 136–141, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.12.026>
- LEON, I. A. A. **Estudo do cultivo de Spirulina platensis por processo contínuo com uréia como fonte de nitrogênio**. 2010. - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.9.2010.tde-28042010-140908>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- LI, L.; HUAN, Y.; SHI, C. Effect of sorbitol on rheological, textural and microstructural characteristics of peanut butter. **Food Science and Technology Research**, [S. l.], v. 20, n. 4, p. 739–747, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3136/fstr.20.739>
- LI, Y. *et al.* Chemical characterization and antioxidant activities comparison in fresh, dried, stir-frying and carbonized ginger. **Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences**, [S. l.], v. 1011, p. 223–232, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2016.01.009>
- LICHTENTHALER, H. K.; BUSCHMANN, C. Chlorophylls and Carotenoids: Measurement and Characterization by UV-VIS Spectroscopy. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. F4.3.1-F4.3.8, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/0471142913.faf0403s01>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- LIDDLE, R. A.; GOLDFINE, I. D.; WILLIAMS, J. A. Bioassay of plasma cholecystokinin in rats: Effects of food, trypsin inhibitor, and alcohol. **Gastroenterology**, [S. l.], v. 87, n. 3, p. 542–549, 1984. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0016-5085\(84\)90524-9](https://doi.org/10.1016/0016-5085(84)90524-9). Acesso em: 23 abr. 2021.
- LIMA, J. R.; SARAIVA, S. C. de O.; SOUSA, A. V. de. Preparação e características de pastas de amêndoas de castanha de caju e amendoim. **Comunicado Técnico on-line**, Fortaleza, CE, dez. 2009 Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/580691/preparacao-e-caracteristicas-de-pastas-de-amendoas-de-castanha-de-caju-e-amendoim>. Acesso em: 21 mar. 2021.
- LING-FENG, L. *et al.* Effect of wheat fiber and compound emulsifier on the stability of peanut butter. **Science and Technology of Food Industry**, 2013, Issue 22, Pages: 232-237, [S. l.], n. 22, p. 232–237, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.13386/J.ISSN1002-0306.2013.22.074>. Acesso em: 11 abr. 2021.
- LUSTRE, A. O. *et al.* **Peanut butter and spreads**. 2006. - United States Agency for International Development, Peanut Collaborative Research Support Program, [s. l.], 2006.
- LUU, H. N. *et al.* Prospective evaluation of the association of nut/peanut consumption with total and cause-specific

mortality. **JAMA Internal Medicine**, [S. l.], v. 175, n. 5, p. 755–766, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2014.8347>. Acesso em: 13 mar. 2021.

MA, Y. *et al.* Peanut skins-fortified peanut butters: Effect of processing on the phenolics content, fibre content and antioxidant activity. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 145, p. 883–891, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.08.125>

MACHADO, C. Putz! fatura meio milhão por mês vendendo pasta de amendoim. **Gazeta do Povo**, [s. l.], 22 set. 2019 Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vozes/parana-sa/putz-fatura-meio-milhao-por-mes-vendendo-pasta-de-amendoim/>. Acesso em: 7 mar. 2021.

MACHADO DE-MELO, A. A. *et al.* Composición y propiedades de la miel de Apis mellifera: una revisión. **Journal of Apicultural Research**, [s. l.], ano 57, n. 1, 1 jan. 2018, p. 5–37. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00218839.2017.1338444>. Acesso em: 16 abr. 2021.

MACIEL, R. T. **Elaboração e análise sensorial de pasta de amendoim saborizada com chocolate e enriquecida com spirulina platensis: uma alternativa para praticantes de atividade física**. 2018. - Universidade Federal de Campina Grande, PERNANBUCO, 2018.

MAFRA, D.; COZZOLINO, S. M. F. The importance of zinc in human nutrition. **Revista de Nutricao**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 79–87, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1415-52732004000100009>. Acesso em: 2 maio. 2021.

MAGUIRE, L. S. *et al.* Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of walnuts, almonds, peanuts, hazelnuts and the macadamia nut. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, [S. l.], v. 55, n. 3, p. 171–178, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09637480410001725175>. Acesso em: 21 mar. 2021.

MANACH, C. *et al.* **Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. I. Review of 97 bioavailability studies**. [S. l.]: Am J Clin Nutr, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajcn/81.1.230s>. Acesso em: 22 mar. 2021.

MANRIQUE, I.; PÁRRAGA, A.; HERMANN, M. **Yacon syrup: Principles and processing Series: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003)**. Lima, Peru, Peru: [s. n.], 2005. *E-book*.

MARION-LETELLIER, R.; SAVOYE, G.; GHOSH, S. **IBD: In food we trust**. [S. l.]: Oxford University Press, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjw106>. Acesso em: 21 mar. 2021.

MARKET RESEARCH. **Immune Health Supplements Market - Global Outlook and Forecast 2020-2025**. [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.marketresearch.com/Arizton-v4150/Immune-Health-Supplements-Global-Outlook-13377529/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

MARTINS, R. **Amendoim: exportações do grão em alta e do óleo em queda**. [s. l.], 2017. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=14260>. Acesso em: 20 fev. 2021.

MARTINS, R.; VICENTE, J. R. Demandas por inovação no amendoim paulista (innovation demands in sao paulo state's peanut production). **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 40, n. 5, 2010.

EUROMONITOR **Top 5 Trends in Health and Wellness**. [S. l.: s. n.].

MASON, M. E.; JOHNSON, B.; HAMMING, M. Flavor Components of Roasted Peanuts. Some Low Molecular Weight Pyrazines and a Pyrrole. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], v. 14, n. 5, p. 454–460, 1966. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf60147a004>. Acesso em: 18 abr. 2021.

MATILSKY, D. K. *et al.* Supplementary Feeding with Fortified Spreads Results in Higher Recovery Rates Than with a Corn/Soy Blend in Moderately Wasted Children. **The Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 139, n. 4, p. 773–778, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.3945/jn.108.104018>. Acesso em: 24 abr. 2021.

MATTES, R. D.; KRIS-ETHERTON, P. M.; FOSTER, G. D. Impact of peanuts and tree nuts on body weight and healthy weight loss in adults. *In*: 2008, **Journal of Nutrition**. : American Society for Nutrition, 2008. p. 1741–1745. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jn/138.9.1741s>. Acesso em: 21 mar. 2021.

MCDANIEL, K. A. *et al.* Compositional and Mechanical Properties of Peanuts Roasted to Equivalent Colors using Different Time/Temperature Combinations. **Journal of Food Science**, [S. l.], v. 77, n. 12, p. C1293–C1299, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02979.x>. Acesso em: 18 abr. 2021.

MCMANUS, K.; ANTINORO, L.; SACKS, F. A randomized controlled trial of a moderate-fat, low-energy diet compared with a low fat, low-energy diet for weight loss in overweight adults. **International Journal of Obesity**, [S. l.], v. 25, n. 10, p. 1503–1511, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801796>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MILANI, C. *et al.* The human gut microbiota and its interactive connections to diet. **Journal of human nutrition and dietetics: the official journal of the British Dietetic Association**, [S. l.], v. 29, n. 5, p. 539–546, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jhn.12371>. Acesso em: 21 mar. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Monografia da Espécie Curcuma longa L. (Cúrcuma)**. Brasília: [s. n.], 2015. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2016/fevereiro/22/Monografia-Curcuma-CP-corrigida.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2021.

MINTEL. **Como a pasta de amendoim pode ser direcionada ao consumidor atento à saúde**. [s. l.], 2019. Disponível em: <https://brasil.mintel.com/blog/noticias-mercado-alimentos-bebidas/como-a-pasta-de-amendoim-pode-ser-direcionada-ao-consumidor-atento-a-saude>. Acesso em: 7 mar. 2021.

MINTEL. **Tendências Globais de Alimentos e Bebidas 2021**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://brasil.mintel.com/tendencias-globais-em-alimentos-e-bebidas>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MOHD ROZALLI, N. H.; CHIN, N. L.; YUSOF, Y. A. Grinding characteristics of Asian originated peanuts (*Arachishypogaea* L.) and specific energy consumption during ultra-high speed grinding for natural peanut butter production. **Journal of Food Engineering**, [S. l.], v. 152, p. 1–7, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.11.027>

MONSALVE, B. *et al.* Mechanisms of endothelial protection by natural bioactive compounds from fruit and vegetables. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [S. l.], v. 89, n. 1, p. 615–633, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160509>. Acesso em: 22 mar. 2021.

MOREIRA-ARAÚJO, R. S. dos R. Flavonoides e outros compostos fenólicos. *In*: BARROS PIMENTEL, C. V. de M.; ELIAS, M. F.; PHILIPPI, S. T. (org.). **Alimentos funcionais e compostos bioativos**. 1. ed. Barueri: Manole, 2019, p. 133–158. *E-book*.

MORRIS, M. C. *et al.* Dietary niacin and the risk of incident Alzheimer’s disease and of cognitive decline. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, [S. l.], v. 75, n. 8, p. 1093–1099, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/jnnp.2003.025858>. Acesso em: 24 abr. 2021.

NABAVI, S. *et al.* Resveratrol and Stroke: from Chemistry to Medicine. **Current Neurovascular Research**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 390–397, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/1567202611666140912114833>. Acesso em: 25 abr. 2021.

NACZK, M.; SHAHIDI, F. **Extraction and analysis of phenolics in food**. [S. l.]: Elsevier, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2004.08.059>

NAKSURIYA, O. *et al.* Curcumin nanoformulations: A review of pharmaceutical properties and preclinical studies and clinical data related to cancer treatment. **Biomaterials**, [S. l.], v. 35, n. 10, p. 3365–3383, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2013.12.090>

NASH, S. D.; NASH, D. T. Nuts as part of a healthy cardiovascular diet. **Current Atherosclerosis Reports**, [S. l.], v. 10, n. 6, p. 529–535, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11883-008-0082-3>. Acesso em: 25 abr. 2021.

NEPOTE, V.; GROSSO, N. R.; GUZMAN, C. A. Extraction of antioxidant components from peanut skins. **Grasas y Aceites**, [S. l.], v. 53, n. 4, p. 391–395, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.3989/gya.2002.v53.i4.335>. Acesso em: 22 abr. 2021.

NICOLETTI, M. A. *et al.* Uso popular de medicamentos contendo drogas de origem vegetal e/ou plantas medicinais: principais interações decorrentes. **Revista Saúde - UNG-Ser**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 25–39, 2010.

Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/371/620>. Acesso em: 21 abr. 2021.

NICOLLE, C. *et al.* Genetic variability influences carotenoid, vitamin, phenolic, and mineral content in white, yellow, purple, orange, and dark-orange carrot cultivars. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, [S. l.], v. 129, n. 4, p. 523–529, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.21273/jashs.129.4.0523>. Acesso em: 16 maio. 2021.

NILE, S. H.; PARK, S. W. Chromatographic analysis, antioxidant, anti-inflammatory, and xanthine oxidase inhibitory activities of ginger extracts and its reference compounds. **Industrial Crops and Products**, [S. l.], v. 70, p. 238–244, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.03.033>

ODUMA, O. V.; INYANG, U. E.; OKONGO, O. N. Impact of Partial Replacement of Peanut Paste with Sesame Seed Paste on the Nutritional and Anti-nutritional Components of Butter Made from the Blends. **European Journal of Nutrition & Food Safety**, [S. l.], v. 12, n. 6, p. 53–66, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.9734/ejnf/2020/v12i630238>. Acesso em: 11 abr. 2021.

OKUDA, T.; YOKOTSUKA, K. Trans-Resveratrol Concentrations in Berry Skins and Wines from Grapes Grown in Japan. **American Journal of Enology and Viticulture**, [S. l.], v. 47, n. 1, 1996.

OLAGNERO, G. *et al.* Alimentos funcionales: Fibra, Prebióticos, Probióticos y Simbióticos. **Diaeta (B. Aires)**, [S. l.], p. 20–33, 2007.

OLIVEIRA, D. A. G. **Avaliação química, nutricional e sensorial de uma mistura à base de farinhas de arroz, banana, e mandioca, enriquecida com outras fontes proteicas**. 1997. - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-20191218-112525/publico/OliveiraDeniseAparecidaGoncalves.pdf>. Acesso em: 1 maio. 2021.

OLIVEIRA, D. M. de; BASTOS, D. H. M. **Biodisponibilidade de Ácidos fenólicos**. [S. l.]: SBQ, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422011000600023>. Acesso em: 22 mar. 2021.

OLIVEIRA, G. O.; BRAGA, C. P.; FERNANDES, A. A. H. Improvement of biochemical parameters in type 1 diabetic rats after the roots aqueous extract of yacon [*Smallanthus sonchifolius* (Poepp.& Endl.)] treatment. **Food and Chemical Toxicology**, [S. l.], v. 59, p. 256–260, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2013.05.050>

OMIDI, S.; SARHADI, H.; SHAHDADI, F. Improvement of the Oxidative Stability of Sesame Oil Using Spirulina as a Natural Antioxidant. **Journal of Nutrition and Food Security**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 209–217, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18502/jnfs.v3i4.165>. Acesso em: 23 mar. 2021.

PANGHAL, A. *et al.* Development of probiotic beetroot drink. **Current Research in Nutrition and Food Science**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 257–262, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.5.3.10>

PASTORE, G. M. *et al.* Antioxidantes (vitaminas A, C, D, E) e minerais (cobre, zinco e selênio). In: BARROS PIMENTEL, C. V. de M.; ELIAS, M. F.; PHILIPPI, S. T. (org.). 1. ed. Barueri: Manole, 2019. p. 75–98. *E-book*.

PATTEE, H. E.; GIESBRECHT, F. G.; YOUNG, C. T. Comparison of Peanut Butter Color Determination by CIELAB L\*a\*b\* and Hunter Color-Difference Methods and the Relationship of Roasted Peanut Color to Roasted Peanut Flavor Response. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], v. 39, n. 3, p. 519–523, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf00003a018>. Acesso em: 18 abr. 2021.

PELEG, H.; BODINE, K. K.; NOBLE, A. C. The Influence of Acid on Astringency of Alum and Phenolic Compounds. **Chemical Senses**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 371–378, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/chemse/23.3.371>. Acesso em: 22 mar. 2021.

PEREIRA, R. J.; CARDOSO, M. G. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. **J. Biotec. Biodivers**, v. [S. l.], v. 3, p. 146–152, 2012.

PÉREZ-TORRADO, R. *et al.* Yeast biomass, an optimised product with myriad applications in the food industry. **Trends in Food Science and Technology**, [S. l.], v. 46, n. 2, p. 167–175, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.10.008>

PERLMAN, D. **Method and composition for preventing oil separation in vegetable kernel butters by**

**combining with microparticulate silicon dioxide.** 5962064. Concessão: 30 set. 1997.

PFEFFER, M. A. *et al.* Cholesterol and recurrent events: A secondary prevention trial for normolipidemic patients. **The American Journal of Cardiology**, [S. l.], v. 76, n. 9 SUPPL. 1, p. 98C-106C, 1995. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(99\)80478-0](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(99)80478-0)

PINTO, G. M. Deficiência de Ferro: resistência ou suscetibilidade a infecções? **Revista Médica de Minas Gerais**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 191–196, 2008. Disponível em: <http://rmmg.org/artigo/detalhes/528>. Acesso em: 1 maio. 2021.

POKORNÝ, J. **Natural antioxidants for food use.** [S. l.]: Elsevier, 1991. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0924-2244\(91\)90695-F](https://doi.org/10.1016/0924-2244(91)90695-F)

PRASAD, S.; TYAGI, A. K. Ginger and its constituents: Role in prevention and treatment of gastrointestinal cancer. **Gastroenterology Research and Practice**, [S. l.], v. 2015, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2015/142979>

RAIZEL, R. *et al.* Efeitos do consumo de probióticos, prebióticos e simbióticos para o organismo humano = Effects of probiotics, prebiotics and synbiotics consumption on the human organism. **Ciência & Saúde**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 66–74, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1983-652X.2011.2.8352>. Acesso em: 22 mar. 2021.

RAJILIĆ-STOJANOVIĆ, M.; SMIDT, H.; DE VOS, W. M. **Diversity of the human gastrointestinal tract microbiota revisited.** [S. l.]: Environ Microbiol, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2007.01369.x>. Acesso em: 21 mar. 2021.

RAMOS, D. P.; LEONEL, M.; LEONEL, S. Amido resistente em farinhas de banana verde. **Alimentos e Nutrição**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 479–483, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/49600182\\_Amido\\_resistente\\_em\\_farinhas\\_de\\_banana\\_verde](https://www.researchgate.net/publication/49600182_Amido_resistente_em_farinhas_de_banana_verde). Acesso em: 1 maio. 2021.

RAPINA, L. F. V. **Caracterização de farinhas de albedo, bagaço e casca de laranja e sua aplicação em bolos de laranja.** 2017. - Universidade Estadual Paulista (UNESP), [s. l.], 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/152200>. Acesso em: 21 mar. 2021.

REBECCA, L. J. *et al.* Extraction and purification of carotenoids from vegetables Purification of enzymes from marine algae View project Antimicrobial activity against human pathogenic bacteria View project. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 594–598, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/276325669>. Acesso em: 18 abr. 2021.

REIS, R. de C. *et al.* Alimentos com efeitos na saúde humana, em especial na obesidade: compostos bioativos e atividade antioxidante. **Revista Interdisciplinar**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 36–41, 2016. Disponível em: <https://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/962>. Acesso em: 23 mar. 2021.

REYED, R. M. The Role of Bifidobacteria in Health. **Research Journal of Medicine and Medical Sciences**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 14–24, 2007.

REYES-CAUDILLO, E.; TECANTE, A.; VALDIVIA-LÓPEZ, M. A. Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 107, n. 2, p. 656–663, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.08.062>

RIGUEIRA, G. D. J. *et al.* Atividade antioxidante e teor de fenólicos em couve-manteiga (*brassica oleracea* l. var. *acephala*) submetida a diferentes sistemas de cultivo e métodos de preparo. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, [S. l.], v. 37, n. 2, p. 3, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0367.2016v37n2p3>. Acesso em: 22 abr. 2021.

RIZVI, S. *et al.* The role of Vitamin E in human health and some diseases. **Sultan Qaboos University Medical Journal**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 157–165, 2014. Disponível em: <http://pmc/articles/PMC3997530/>. Acesso em: 1 maio. 2021.

ROBERFROID, M. *et al.* **Prebiotic effects: Metabolic and health benefits.** [S. l.]: Br J Nutr, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0007114510003363>. Acesso em: 21 mar. 2021.

- RODRIGUES, P. **Grão-de-bico BRS Aleppo permite autossuficiência e abre perspectivas para exportação.** . [s. l.], 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/42777824/grao-de-bico-brs-aleppo-permite-autossuficiencia-e-abre-perspectivas-para-exportacao>. Acesso em: 16 maio. 2021.
- RODRIGUES, P. **A história da cenoura.** . [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/49845405/a-historia-da-cenoura>. Acesso em: 16 maio. 2021.
- RODRIGUES, R. **Coproduto da própolis como inibidor da oxidação lipídica em biscoitos de polvilho.** 2021. - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2021.
- ROOHBAKHSH, A.; KARIMI, G.; IRANSHAHI, M. **Carotenoids in the treatment of diabetes mellitus and its complications: A mechanistic review.** [S. l.]: Elsevier Masson SAS, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.04.057>
- SABATÉ, J.; ANG, Y. Nuts and health outcomes: new epidemiologic evidence. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [S. l.], v. 89, n. 5, p. 1643S-1648S, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.26736Q>. Acesso em: 25 abr. 2021.
- SACRAMENTO, M. da S.; SILVA, P. S. R. C. da; TAVARES, M. I. B. Batata yacon - Alimento funcional. **Revista Semioses**, [S. l.], v. 11, n. 3, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.15202/1981996x.2017v11n3p43>. Acesso em: 21 mar. 2021.
- SAMPAIO, U. M. *et al.* Aspectos Gerais de Cultivo, Métodos de Secagem e Características da Cianobacteria Spirulina Platensis. **Revista Processos Químicos**, [S. l.], v. 10, n. 20, p. 133–143, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.19142/rpq.v10i20.358>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- SANDERS, C. T. *et al.* Peanut skins-fortified peanut butters: Effects on consumer acceptability and quality characteristics. **LWT - Food Science and Technology**, [S. l.], v. 59, n. 1, p. 222–228, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.04.001>
- SANTANA, M. de F. S. de. **Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá.** 2005. - [s.n.], Campinas, 2005. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/255947>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- SANTOS-BUELGA, C.; GONZÁLEZ-PARAMÁS, A. M. Chemical composition of honey. *In: Bee Products - Chemical and Biological Properties.* [S. l.]: Springer International Publishing, 2017. p. 43–82. *E-book.* Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-59689-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-59689-1_3). Acesso em: 16 abr. 2021.
- SANTOS, M. A. T. dos. Efeito do cozimento sobre alguns fatores antinutricionais em folhas de brócoli, couve-flor e couve. **Ciência e Agrotecnologia**, [S. l.], v. 30, n. 2, p. 294–301, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-70542006000200015>. Acesso em: 23 abr. 2021.
- SARAVACOS, G.; KOSTAROPOULOS, A. E. **Handbook of Food Processing Equipment** . 2. ed. Nova York: Springer, 2002. v. Food Engineering Se...*E-book.* Disponível em: <http://www.springer.com/series/5996>. Acesso em: 18 abr. 2021.
- SARNI, R. O. S. *et al.* Micronutrientes e sistema imunológico . **Revista brasileira de alergia e imunopatologia**, [S. l.], v. 33, n. 1, 2010.
- SAUDADES, J. de O.; KIRSTEN, V. R.; OLIVEIRA, V. R. de. Consumo de proteína do soro do leite entre estudantes universitários de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S. l.], v. 23, n. 4, p. 289–293, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-869220172304167205>. Acesso em: 26 abr. 2021.
- SCHNEIDER, E. M.; MOSTARDEIRO, C. P. AFLATOXINAS EM AMENDOIM E TOXICIDADE NO ORGANISMO HUMANO. **Revista Contexto & Saúde**, [S. l.], v. 7, n. 13, p. 45–52, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2176-7114.2007.13.45-52>. Acesso em: 9 maio. 2021.
- SCHNEIDER, S. **Tendências globais 2021: onde focar os esforços da indústria de alimentos?** . [s. l.], 2019. Disponível em: <https://www.mitsloanreview.com.br/post/tendencias-globais-2021-onde-focar-os-esforcos-da-industria-de-alimentos>. Acesso em: 14 abr. 2021.
- SCHWARTZ, G. J. *et al.* The Lipid Messenger OEA Links Dietary Fat Intake to Satiety. **Cell Metabolism**, [S.

*l.*, v. 8, n. 4, p. 281–288, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2008.08.005>

SCOTT, K. P. *et al.* Prebiotic stimulation of human colonic butyrate-producing bacteria and bifidobacteria, in vitro. **FEMS Microbiology Ecology**, [*S. l.*], v. 87, n. 1, p. 30–40, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1574-6941.12186>. Acesso em: 21 mar. 2021.

SELANI, M. M. **Extrato de bagaço de uva como antioxidante natural em carne de frango processada e armazenada sob congelamento**. 2010. - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

SEMECAT. **Descascador de Amendoim**. [*s. l.*], 2021. Disponível em: <https://www.semecat.com.br/produto/36/descascador-de-amendoim>. Acesso em: 18 abr. 2021.

SEMINARIO, J.; VALDERRAMA, M.; MANRIQUE, I. **El yacón: Fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio**. Lima, Peru, Peru: [*s. n.*], 2003. *E-book*. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/285109292>. Acesso em: 22 mar. 2021.

SHAHIDI, F.; NACZK, M. **Food phenolics: sources, chemistry, effects, applications**. Lancaster, Pa., Pa.: Technomic Pub. Co., 1995. *E-book*.

SHI, X. *et al.* The effects of different dry roast parameters on peanut quality using an industrial belt-type roaster simulator. **Food Chemistry**, [*S. l.*], v. 240, p. 974–979, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.07.130>

SHIEH, C. J.; AKOH, C. C.; KOEHLER, P. E. Optimizing low fat peanut spread containing sucrose polyester. **Journal of Food Science**, [*S. l.*], v. 61, n. 6, p. 1227–1229, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1996.tb10966.x>

SHIMIZU-IBUKA, A. *et al.* Hypocholesterolemic Effect of Peanut Skin and Its Fractions: A Case Record of Rats Fed on a High-Cholesterol Diet. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry**, [*S. l.*], v. 73, n. 1, p. 205–208, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1271/bbb.80539>. Acesso em: 22 abr. 2021.

SHRESTHA, A. **Roasting time-temperature optimization for preparation of peanut butter and study on its shelf life**. 2017. - Tribhuvan University, Nepal, 2017.

SILVA, C. P. *et al.* Desenvolvimento inicial de mudas de couve-folha em função do uso de extrato de alga (*Ascophyllum nodosum*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [*S. l.*], v. 7, n. 1, p. 07–11, 2012. Disponível em: <http://revista.gvaa.com.br>. Acesso em: 22 abr. 2021.

SILVA, A. S. S. da. **A raiz da yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepping & Endlicher) como fonte de fibras alimentares, sua caracterização físico-química, uso na panificação e sua influência na glicemia pós-prandial**. 2007. - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVA FILHO, C. R. M. *et al.* Avaliação da bioatividade dos extratos de cúrcuma (*Curcuma longa* L., Zingiberaceae) em *Artemia salina* e *Biomphalaria glabrata*. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy**, [*S. l.*], v. 19, n. 4, p. 919–923, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v19n4/22.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2021.

SILVA, M. L. C. *et al.* Phenolic compounds, carotenoids and antioxidant activity in plant products. **Semina: Ciências Agrárias**, [*S. l.*], v. 31, n. 3, p. 669–682, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n3p669>. Acesso em: 23 mar. 2021.

SIMÕES, V. do N. *et al.* Síntese, caracterização e estudo das propriedades de um novo complexo mononuclear contendo quercetina e íon Ga(III). **Quim. Nova**, [*S. l.*], v. 36, n. 4, p. 495–501, 2013.

SINGH, B.; SINGH HATHAN, B. Chemical composition, functional properties and processing of Beetroot—a review. **International Journal of Scientific & Engineering Research**, [*S. l.*], v. 5, n. 1, 2014. Disponível em: <http://www.ijser.org>. Acesso em: 18 abr. 2021.

SINGH, B.; SINGH, U. Peanut as a source of protein for human foods. **Plant Foods for Human Nutrition**, [*S. l.*], v. 41, n. 2, p. 165–177, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02194085>. Acesso em: 24 abr. 2021.

SITREN, H. S.; AHMED, E. M.; GEORGE, D. E. In Vivo and In Vitro Assessment of Antinutritional Factors in Peanut and Soy. **Journal of Food Science**, [*S. l.*], v. 50, n. 2, p. 418–423, 2006. Disponível em:

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1985.tb13416.x>. Acesso em: 23 abr. 2021.

SLAVIN, J. Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. **Nutrients**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 1417–1435, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu5041417>. Acesso em: 21 mar. 2021.

SLAVIN, J.; GREEN, H. Dietary fibre and satiety. **Nutrition Bulletin**, [S. l.], v. 32, n. s1, p. 32–42, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-3010.2007.00603.x>. Acesso em: 21 mar. 2021.

SLAVOV, A. *et al.* Antioxidant activity of red beet juices obtained after microwave and thermal pretreatments. **Czech Journal of Food Sciences**, [S. l.], v. 31, n. 2, p. 139–147, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.17221/61/2012-cjfs>

SOBOLEV, V. S.; COLE, R. J. Note on utilisation of peanut seed testa. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [S. l.], v. 84, n. 1, p. 105–111, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jsfa.1593>. Acesso em: 25 abr. 2021.

SOLEAS, G. J. *et al.* A Derivatized Gas Chromatographic-Mass Spectrometric Method for the Analysis of Both Isomers of Resveratrol in Juice and Wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, [S. l.], v. 46, n. 3, 1995.

SONG, Y. *et al.* Magnesium intake, C-reactive protein, and the prevalence of metabolic syndrome in middle-aged and older U.S. women. **Diabetes Care**, [S. l.], v. 28, n. 6, p. 1438–1444, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.2337/diacare.28.6.1438>. Acesso em: 24 abr. 2021.

SORICE, A. *et al.* Ascorbic acid: Its role in immune system and chronic inflammation diseases. **Mini-Reviews in Medicinal Chemistry**, [S. l.], v. 14, n. 5, p. 444–452, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/1389557514666140428112602>

SPENCER, C. M. *et al.* **Polyphenol complexation-some thoughts and observations**. [S. l.]: Pergamon, 1988. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0031-9422\(88\)87004-3](https://doi.org/10.1016/0031-9422(88)87004-3)

SRUTHI, P. D. *et al.* Portrayal of Red Pigments Extracted From Red Beet (*Beta Vulgaris*, L.) And its Potential Uses as Antioxidant and Natural Food Colourants. **VFSTR Journal of STEM**, [S. l.], v. 02, n. 01, 2016.

SUÁREZ LÓPEZ, M. M.; KIZLANSKY, A.; LÓPEZ, L. B. Assessment of protein quality in foods by calculating the amino acids score corrected by digestibility | Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el escore de aminoácidos corregido por digestibilidad. **Nutricion Hospitalaria**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 47–51, 2006.

SUK, S. *et al.* Gingerenone A, a polyphenol present in ginger, suppresses obesity and adipose tissue inflammation in high-fat diet-fed mice. **Molecular Nutrition & Food Research**, [S. l.], v. 61, n. 10, p. 1700139, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mnfr.201700139>. Acesso em: 16 abr. 2021.

SURBHI, S. *et al.* A review: Food, chemical composition and utilization of carrot (*Daucus carota* L.) pomace. . **International Journal of Chemical Sciences**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 2921–2926, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/328450822>. Acesso em: 16 maio. 2021.

SURUCHI, V.; VIKAS, K. Pharmacological profile of turmeric oil: A review. **Lekovite sirovine**, [S. l.], n. 35, p. 3–21, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5937/leksir1535003s>

TASCA, K. I. *et al.* Antiretroviral therapy initiation alters the redox system of asymptomatic HIV-infected individuals: A longitudinal study. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, [S. l.], v. 2017, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2017/9834803>

THAVARAJAH, D.; THAVARAJAH, P. Evaluation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) micronutrient composition: Biofortification opportunities to combat global micronutrient malnutrition. **Food Research International**, [S. l.], v. 49, n. 1, p. 99–104, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.08.007>

THREAPLETON, D. E. *et al.* Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: Systematic review and meta-analysis. **BMJ (Online)**, [S. l.], v. 347, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.f6879>. Acesso em: 16 abr. 2021.

TORO-VAZQUEZ, J. F. *et al.* Crystallization kinetics of palm stearin in blends with sesame seed oil. **Journal of**

the American Oil Chemists' Society, [S. l.], v. 77, n. 3, p. 297–310, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11746-000-0049-x>. Acesso em: 13 mar. 2021.

TOWNSEND, E. A. *et al.* Effects of ginger and its constituents on airway smooth muscle relaxation and calcium regulation. **American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology**, [S. l.], v. 48, n. 2, p. 157–163, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1165/rcmb.2012-0231OC>. Acesso em: 16 abr. 2021.

TUDOR, R.; ZALEWSKI, P. D.; RATNAIKE, R. N. Zinc in health and chronic disease. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 45–51, 2005.

UMR EQUIPAMENTOS. **Moinho de Martelo Fixo**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.umequipamentos.com.br/moinho-de-martelo-fixo/>. Acesso em: 18 abr. 2021.

USDA. **Nutrient Database for Standart Reference**. [S. l.], Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/1100541/nutrients>. Acesso em: 11 mar. 2021.

USDA. **Oilseeds: World Markets and Trade**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://public.govdelivery.com/accounts/USDAFAS/subscriber/new>. Acesso em: 21 fev. 2021a.

USDA. **Peanut Stocks and Processing**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/02870v87z?locale=en>. Acesso em: 21 fev. 2021b.

UTPOTT, M. **Utilização da mucilagem da chia (salvia hispanica l) na substituição de gordura e/ou gema de ovo em maionese**. 2012. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/72798>. Acesso em: 22 mar. 2021.

VALCHEVA, R. *et al.* Soluble Dextrin Fibers Alter the Intestinal Microbiota and Reduce Proinflammatory Cytokine Secretion in Male IL-10–Deficient Mice. **The Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 145, n. 9, p. 2060–2066, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3945/jn.114.207738>. Acesso em: 16 abr. 2021.

VAN LEEUWEN, R. *et al.* Dietary intake of antioxidants and risk of age-related macular degeneration. **Journal of the American Medical Association**, [S. l.], v. 294, n. 24, p. 3101–3107, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.294.24.3101>. Acesso em: 22 mar. 2021.

VAN NEVEL, C. *et al.* Inhibitory action of spray dried blood plasma and whole egg powder on lectins in extracts of several legume seeds: a qualitative approach. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [S. l.], v. 77, n. 3, p. 319–326, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199807\)77:3<319::AID-JSFA32>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199807)77:3<319::AID-JSFA32>3.0.CO;2-Z). Acesso em: 23 abr. 2021.

VARSHNEY, R. K.; THUDI, M.; MUEHLBAUER, F. J. The Chickpea Genome: An Introduction. **Springer**, [S. l.], 2017. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-66117-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-66117-9_1)

VASCONCELLOS, J. *et al.* Comparison of total antioxidant potential, and total phenolic, nitrate, sugar, and organic acid contents in beetroot juice, chips, powder, and cooked beetroot. **Food Science and Biotechnology**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 79–84, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10068-016-0011-0>. Acesso em: 18 abr. 2021.

VAZ-TOSTES, M. das G. *et al.* Yacon effects in immune response and nutritional status of iron and zinc in preschool children. **Nutrition**, [S. l.], v. 30, n. 6, p. 666–672, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.10.016>

VENTURINI FILHO, V. G. **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. [S. l.]: Edgard Blücher, 2005. *E-book*. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=jmV5AAAACAAJ>

VIARO, R. S.; VIARO, M. S.; FLECK, J. Importância bioquímica do selênio para o organismo humano. **Disciplinarum Scientia. Série: Ciências Biológicas e da Saúde**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 17–21, 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/791>. Acesso em: 2 maio. 2021.

VICTORIA, E. M. de. El calcio, esencial para la salud. **Nutricion Hospitalaria**, [S. l.], v. 33, p. 26–31, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.20960/nh.341>

VIJENDRA KUMAR, N. *et al.* Synthesis and quorum sensing inhibitory activity of key phenolic compounds of

ginger and their derivatives. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 159, p. 451–457, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.039>

VILHENA, S. M. C.; CÂMARA, F. L. A.; KAKIHARA, S. T. O cultivo de yacon no Brasil. **Horticultura Brasileira**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 5–8, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0102-05362000000100002>. Acesso em: 22 mar. 2021.

VON DER WEID, D. **Malnutrition : un massacre silencieux**. [S. l.: s. n.]

WALSTAB, J. *et al.* Ginger and its pungent constituents non-competitively inhibit activation of human recombinant and native 5-HT<sub>3</sub> receptors of enteric neurons. **Neurogastroenterology & Motility**, [S. l.], v. 25, n. 5, p. 439–e302, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/nmo.12107>. Acesso em: 16 abr. 2021.

WANG, A. *et al.* Association of vitamin A and  $\beta$ -carotene with risk for age-related cataract: A meta-analysis. **Nutrition**, [S. l.], v. 30, n. 10, p. 1113–1121, 2014 a. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.02.025>

WANG, Q. *et al.* Peanut Oil Processing Technology. In: WANG, Q. (org.). **Peanuts: Processing Technology and Product Development**. [S. l.]: Elsevier, 2016. p. 63–82. *E-book*.

WANG, X. *et al.* Effects of curcuminoids identified in rhizomes of *Curcuma longa* on BACE-1 inhibitory and behavioral activity and lifespan of Alzheimer's disease *Drosophila* models. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, [S. l.], v. 14, 2014 b. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-88>. Acesso em: 21 abr. 2021.

WEI, C.-K. *et al.* 6-Paradol and 6-Shogaol, the Pungent Compounds of Ginger, Promote Glucose Utilization in Adipocytes and Myotubes, and 6-Paradol Reduces Blood Glucose in High-Fat Diet-Fed Mice. **International Journal of Molecular Sciences**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 168, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms18010168>. Acesso em: 16 abr. 2021.

WHO. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health**. [s. l.], 2002. Disponível em: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/releases/pr84/en/>. Acesso em: 25 abr. 2021.

WHO. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Geneva: [s. n.], 2003. Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO\\_TRS\\_916.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO_TRS_916.pdf?sequence=1). Acesso em: 25 abr. 2021.

WILSON, R. F. Outlook for high-oleic peanuts and peanut products in 21st century markets. **Lipid Technology**, [S. l.], v. 27, n. 12, p. 282–285, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/lite.201500062>

WOYENGO, T. A.; RAMPRASATH, V. R.; JONES, P. J. H. Anticancer effects of phytosterols. **European Journal of Clinical Nutrition**, [s. l.], ano 63, n. 7, 3 jun. 2009, p. 813–820. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.29>. Acesso em: 25 abr. 2021.

XU, Y. *et al.* Nutritional and anti-nutritional composition, and in vitro protein digestibility of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) as affected by differential processing methods. **Journal of Food Measurement and Characterization**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 625–633, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11694-016-9346-8>. Acesso em: 16 maio. 2021.

YEH, H.-Y. *et al.* Bioactive components analysis of two various gingers (*Zingiber officinale* Roscoe) and antioxidant effect of ginger extracts. **LWT - Food Science and Technology**, [S. l.], v. 55, n. 1, p. 329–334, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.08.003>

YEH, J. Y. *et al.* Overall acceptability and sensory profiles of peanut spreads fortified with protein, vitamins, and minerals. **Journal of Food Science**, [S. l.], v. 67, n. 5, p. 1979–1985, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb08756.x>

YU, J. *et al.* Peanut skin procyanidins: Composition and antioxidant activities as affected by processing. **Journal of Food Composition and Analysis**, [S. l.], v. 19, n. 4, p. 364–371, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2005.08.003>

ZACHARIAH, T. J.; BABU, K. N. Effect of storage of fresh turmeric rhizomes on oleoresin and curcumin contents | Journal of Spices and Aromatic Crops. **Journal of Spices and Aromatic Crops**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 55–58, 1992.

Disponível em: <https://www.updatepublishing.com/journal/index.php/josac/article/view/4286>. Acesso em: 21 abr. 2021.

ZHANG, M. *et al.* Edible ginger-derived nanoparticles: A novel therapeutic approach for the prevention and treatment of inflammatory bowel disease and colitis-associated cancer. **Biomaterials**, [S. l.], v. 101, p. 321–340, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2016.06.018>

ZHAO, X.; CHEN, J.; DU, F. **Potential use of peanut by-products in food processing: A review**. [S. l.]: Springer, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0449-2>. Acesso em: 24 abr. 2021.