



ANA JULIA SANTOS RODRIGUES

**PANORAMA DA ABORDAGEM DO MERCADO DE
ALIMENTOS QUANTO A INCORPORAÇÃO DE
COMPOSTOS BIOATIVOS EM PRODUTOS ALIMENTARES
INDUSTRIALIZADOS**

LAVRAS - MG

2023

ANA JULIA SANTOS RODRIGUES

**PANORAMA DA ABORDAGEM DO MERCADO DE ALIMENTOS QUANTO
A INCORPORAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM PRODUTOS
ALIMENTARES INDUSTRIALIZADOS**

**OVERVIEW OF THE FOOD MARKET APPROACH REGARDING THE
INCORPORATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS INTO PROCESSED FOOD
PRODUCTS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Engenharia de Alimentos, para obtenção do título de Bacharela.

Prof. Dr. Alexandre de Paula Peres

Orientador

LAVRAS - MG

2023

ANA JULIA SANTOS RODRIGUES

**PANORAMA DA ABORDAGEM DO MERCADO DE ALIMENTOS QUANTO
A INCORPORAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM PRODUTOS
ALIMENTARES INDUSTRIALIZADOS**

**OVERVIEW OF THE FOOD MARKET APPROACH REGARDING THE
INCORPORATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS INTO PROCESSED FOOD
PRODUCTS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Engenharia de Alimentos, para obtenção do título de Bacharela.

APROVADA em 13 de julho de 2023.

Prof. Dr. Alexandre de Paula Peres

Profª. Dra. Ellen Cristina de Souza

Ma. Natália de Oliveira Souza

Prof. Dr. Alexandre de Paula Peres

Orientador

LAVRAS - MG

2023

RESUMO

A rotulagem nutricional dos alimentos embalados passou por atualizações recentes pela ANVISA, visando facilitar a produção e compra dos alimentos. As alegações nutricionais presentes nos rótulos são importantes para os consumidores, mas devem ser claras e baseadas em evidências científicas sólidas. É necessário considerar as necessidades dos consumidores e a responsabilidade das empresas na comunicação transparente dos benefícios nutricionais. A indústria de alimentos explora cada vez mais os compostos bioativos, mas é importante ter cautela na elaboração das alegações nutricionais relacionadas a eles. Uma comprovação científica robusta é necessária para que uma alegação nutricional seja aceita pelas agências regulatórias. A compreensão das diferenças entre quem compra e quem consome pode ser importante para as empresas na criação de produtos e campanhas de marketing mais eficazes.

Palavras-chave: rotulagem nutricional, alegações nutricionais, compostos bioativos, consumidores, empresas, compras.

ABSTRACT

The nutritional labeling of packaged foods has undergone recent updates by ANVISA, aimed at facilitating the production and purchase of food. The nutritional claims present on labels are important for consumers, but must be clear and based on solid scientific evidence. It is necessary to consider the needs of consumers and the responsibility of companies in transparent communication of nutritional benefits. The food industry is increasingly exploiting bioactive compounds, but it is important to exercise caution in making nutritional claims related to them. A robust scientific substantiation is necessary for a nutritional claim to be accepted by regulatory agencies. Understanding the differences between those who purchase and those who consume may be important for companies in creating more effective product and marketing campaigns.

Keywords: nutritional labeling, nutritional claims, bioactive compounds, consumers, companies, purchases.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----------|
| <u>Figura 1. Fluxograma genérico de um processo de adição direta de extratos de plantas em iogurte.</u> | <u>15</u> |
| <u>Figura 2. Ilustração da morfologia da microcápsula e microesfera.</u> | <u>17</u> |
| <u>Figura 3. Ilustração de bico atomizador utilizado no spray dryer.</u> | <u>19</u> |
| <u>Figura 4. Ilustração do processo de obtenção de leite em pó via spray dryer.</u> | <u>21</u> |
| <u>Figura 5. Fluxograma genérico de um processo de adição de fibras em um biscoito recheado.</u> | <u>23</u> |
| <u>Figura 6. Fluxograma genérico de um processo de produção de kefir pelo método industrial com culturas iniciadoras.</u> | <u>25</u> |
| <u>Figura 7. Fluxograma genérico de um processo de produção de suco empregando HPP.</u> | <u>26</u> |
| <u>Figura 8. Fluxograma genérico de um processo de produção de cereal matinal empregando extrusão.</u> | <u>28</u> |
| <u>Figura 9. Nova Tabela Nutricional.</u> | <u>32</u> |
| <u>Figura 10. Relação de quantidades em nutrientes que devem ser obrigatórias o uso da rotulagem frontal em um alimento embalado.</u> | <u>33</u> |
| <u>Figura 11. Disposição do selo para um nutriente.</u> | <u>33</u> |
| <u>Figura 12. Disposição do selo para dois nutrientes.</u> | <u>33</u> |
| <u>Figura 13. Disposição do selo para três nutrientes.</u> | <u>34</u> |
| <u>Figura 14. Gráfico da assiduidade da prática de uma alimentação saudável da amostra em que 1 são considerados hábitos de prática baixa e 5 de prática alta.</u> | <u>40</u> |
| <u>Figura 15. Gráfico da assiduidade da prática regular de atividades físicas da amostra.</u> | <u>40</u> |
| <u>Figura 16. Formas mais comuns de aquisição dos alimentos.</u> | <u>41</u> |
| <u>Figura 17. Gráfico dos critérios para a decisão de compra da amostra.</u> | <u>41</u> |
| <u>Figura 18. Gráfico da assiduidade do hábito da leitura das embalagens antes do consumo da amostra em que 1 é nunca e 5 é sempre.</u> | <u>42</u> |
| <u>Figura 19. Gráfico das categorias de alegações de venda consideradas mais relevantes pela amostra.</u> | <u>42</u> |
| <u>Figura 20. Gráfico dos claims considerados mais relevantes pela amostra.</u> | <u>43</u> |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Materiais de parede usados na microencapsulação de ingredientes alimentícios. 18

LISTA DE SIGLAS

AN - Alegações Nutricionais
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ART - Artigo
FAO - *Food and Agriculture Organization*
GFI - *The Good Food Institute*
HPP - *High Pressure Processing*
HTST - *High Temperature Short Time*
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDR - Ingestão Diária Recomendada
IN - Instrução Normativa
NR - Normas Regulamentadoras
OMS - Organização Mundial da Saúde
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada
RNF - Rotulagem Nutricional Frontal
RT - Regulamento Técnico
SVB - Sociedade Vegetariana Brasileira
VDR - Valores Diários de Referência

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 11 |
| <u>2.1 A relação entre alimentos funcionais, compostos bioativos, nutrientes essenciais e suplementos alimentares</u> | 11 |
| <u>2.2 Alimentos Funcionais</u> | 13 |
| <u>2.3 Compostos bioativos</u> | 13 |
| <u>2.4 A incorporação de compostos bioativos em alimentos e bebidas industrializados</u> | 14 |
| <u>2.4.1 Adição direta de extratos de plantas</u> | 15 |
| <u>2.4.2 Microencapsulação e enriquecimento com vitaminas e minerais</u> | 16 |
| <u>2.4.3 Adição de fibras solúveis e insolúveis</u> | 21 |
| <u>2.4.4 Fermentação</u> | 23 |
| <u>2.4.5 Processamento de alta pressão</u> | 25 |
| <u>2.4.6 Extrusão</u> | 26 |
| <u>2.5 Tendência alimentar e hábitos de consumo, uma visão mundial e no Brasil</u> | 28 |
| <u>2.5.1 Tendência <i>plant-based</i></u> | 29 |
| <u>2.6 A nova rotulagem de alimentos e bebidas no Brasil</u> | 30 |
| <u>2.6.1 Tabela de Informação Nutricional</u> | 31 |
| <u>2.6.2 Rotulagem nutricional frontal, uma inovação</u> | 32 |
| <u>2.6.3 Alegações nutricionais</u> | 34 |
| <u>2.7 Parâmetros para a rotulagem de compostos bioativas</u> | 36 |
| <u>2.8 A importância dos claims e a influência no <i>shopper</i> no momento da compra</u> | 38 |
| <u>2.9 Conceito de <i>shopper</i> e a diferença entre quem compra e consome, e de quem só compra</u> | 39 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS | 39 |
| <u>3.1 Experimento social</u> | 39 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 40 |
| <u>4.1 Pontos mais relevantes percebidos na pesquisa</u> | 40 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 43 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 44 |

1. INTRODUÇÃO

Trabalhar com a rotulagem de alimentos de forma correta é uma demanda bastante minuciosa e necessária, buscando posicionar da melhor forma possível este instrumento de comunicação com o consumidor final. Recentemente foram feitas atualizações na legislação específica para a rotulagem nutricional dos alimentos embalados, dispostas na resolução RDC n.º 429/2020 e instrução normativa IN n.º 75/2020 pela ANVISA, com a perspectiva de facilitar tanto para quem produz este tipo de conteúdo, quanto para quem compra nos comércios (SANTOS, Arlete, 2022).

As alegações nutricionais presentes nos rótulos dos alimentos são de grande importância para os consumidores, pois fornecem informações sobre os nutrientes presentes nos alimentos e podem influenciar suas escolhas alimentares (FAO). No entanto, essas alegações também podem gerar dúvidas e confusão, especialmente se o consumidor não entender completamente o que elas significam. Por isso, é fundamental que as alegações nutricionais sejam elaboradas de forma clara e precisa, baseadas em evidências científicas sólidas e em conformidade com as regulamentações governamentais (SANTOS, Arlete, 2022). Nesse contexto, é importante considerar não apenas as necessidades e expectativas dos consumidores, mas também a responsabilidade das empresas na comunicação transparente e honesta dos benefícios nutricionais de seus produtos. Nesta perspectiva técnica, é importante abordar a elaboração das alegações nutricionais de forma criteriosa, a fim de garantir a qualidade e segurança dos alimentos oferecidos ao consumidor (FAO).

É visto que os compostos bioativos são cada vez mais valorizados pelos consumidores como componentes importantes de uma dieta saudável e equilibrada (SALGADO, 2017). Por essa razão, a indústria de alimentos explora o potencial desses compostos em seus produtos e, muitas vezes, utiliza alegações nutricionais em seus rótulos para destacar a presença dessas substâncias. No entanto, é importante ter cautela ao elaborar alegações nutricionais relacionadas a compostos bioativos, pois há limitações regulatórias e científicas que devem ser consideradas. Para que uma alegação nutricional seja aceita pelas agências regulatórias, é necessário haver uma comprovação científica robusta que demonstre o efeito benéfico do composto sobre a saúde (ANVISA).

Para fundamentar a necessidade da adaptação e as formas de abordagem das legislações sanitárias, acompanhando as mudanças dos estilos de vida, tanto para quem desenvolve o produto quanto para quem compra, foi realizado um experimento social via coleta de opiniões de uma determinada amostra de pessoas, abordando como tema principal

os pontos mais relevantes no momento de decisão de compra, relacionados às propagandas veiculadas ao rótulo dos produtos industrializados no momento da aquisição dos mesmos, por meio das alegações nutricionais mais citadas dentro das tendências mercadológicas das indústrias alimentícias, e permitidas pela legislação vigente, considerando também parâmetros sobre a forma de aquisição dos produtos, sendo elas: para os que ainda preferem as compras *offline* e as que estão cada vez mais em ascensão no mundo moderno, as compras *online*.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A relação entre alimentos funcionais, compostos bioativos, nutrientes essenciais e suplementos alimentares

Segundo a ANVISA, os **alimentos funcionais** são aqueles que possuem em sua composição componentes bioativos em quantidades relevantes, que podem trazer benefícios à saúde além da sua função nutricional básica, produzindo efeitos metabólicos ou fisiológicos por meio da atuação de um nutriente, ou não nutriente, no crescimento, desenvolvimento, manutenção e em outras funções normais do organismo humano. Esses alimentos podem ser enriquecidos com compostos bioativos ou naturalmente ricos em compostos bioativos. Alguns exemplos de alimentos funcionais incluem os leites fermentados enriquecidos com probióticos, os cereais matinais com fibras adicionadas e os sucos de uva integral, ricos em polifenóis.

Os **compostos bioativos** presentes nos alimentos podem ser agrupados em: antioxidantes, fibras, ácidos graxos ômega-3, probióticos e fitonutrientes. Esses compostos são encontrados em diversos alimentos, principalmente nos alimentos de origem vegetal (Ministério da Saúde).

Muitos nutrientes essenciais e compostos bioativos atuam sinergicamente no organismo. Os **nutrientes essenciais** são substâncias que o corpo humano não é capaz de produzir em quantidade suficiente, portanto, devem ser obtidas por meio da alimentação. Alguns nutrientes essenciais podem ter ações bioativas, como a vitamina C e o selênio, que possui propriedades antioxidantes, e o cálcio e a vitamina D, importantes para a saúde dos ossos. No entanto, em geral, os compostos bioativos não são considerados nutrientes essenciais. Ou seja, todos os nutrientes essenciais podem ter ações bioativas, mas nem todos os compostos bioativos são nutrientes essenciais. Para ilustrar melhor esse conceito temos a seguinte relação (SALGADO, 2017):

- Vitamina C: é um nutriente essencial e um antioxidante, o que significa que tem uma ação bioativa para combater o estresse oxidativo no organismo, que está associado a diversas doenças crônicas, como câncer, doenças cardiovasculares e neurodegenerativas.
- Flavonoides: são compostos bioativos encontrados em frutas, verduras, legumes e outros alimentos. Eles têm uma ação antioxidante e anti-inflamatória, e estão associados a benefícios para a saúde cardiovascular, imunológica e cognitiva.
- Ferro: é um nutriente essencial, com diversas funções no organismo, incluindo a produção de glóbulos vermelhos. Além disso, o ferro presente em alimentos de origem vegetal, como espinafre e feijão, é um composto bioativo que pode ser absorvido com mais facilidade quando combinado com vitamina C.
- Fitoestrogênios: são compostos bioativos encontrados em alimentos de origem vegetal, como soja, linhaça e amendoim. Eles têm uma ação semelhante ao estrogênio no organismo, e estão associados a benefícios para a saúde óssea e cardiovascular.

Já os chamados de **suplementos alimentares**, possuem a finalidade de fornecer nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos em forma de complementar à alimentação. Eles não são medicamentos, não servem para tratar, prevenir ou curar doenças (ANVISA). Alimentos que eram denominados como “alimentos para atletas”, “alimentos para gestantes”, “suplementos vitamínicos e minerais” foram reunidos nessa única categoria, e auxiliou na uniformização dos requisitos sanitários e na redução das lacunas regulatórias existentes. Segundo a ANVISA, os suplementos são destinados a pessoas saudáveis como uma opção para complementação nutricional, no caso de dietas restritivas, alterações metabólicas, atividade física intensa, entre outros. Pessoas doentes ou com condições específicas, por exemplo, deficiência de nutrientes, devem procurar um profissional de saúde habilitado para receber orientações de consumo.

Assim, podemos dizer que os compostos bioativos são os “princípios ativos” que conferem ao alimento a sua função funcional, ou seja, o potencial de trazer benefícios à saúde além da sua função básica de nutrição (SALGADO, 2017). E os alimentos funcionais, são aqueles que contêm esses compostos em quantidades relevantes, conferindo-lhes propriedades funcionais específicas (ANVISA).

2.2 Alimentos Funcionais

Em contextos gerais, os alimentos funcionais podem ser vitaminas, minerais, fibras, antioxidantes, probióticos, entre outros. Alguns exemplos de alimentos que possuem esses componentes e podem ser chamados de alimentos funcionais, com seus benefícios associados à prática regular de atividade física são, segundo o Ministério da Saúde:

- Frutas e vegetais: ricos em vitaminas, minerais e antioxidantes que podem ajudar a prevenir doenças como câncer e doenças cardiovasculares.
- Peixes e frutos-do-mar: fontes de ômega-3, que ajuda a reduzir o risco de doenças cardiovasculares.
- Cereais integrais: ricos em fibras, que ajudam a melhorar a digestão e reduzir o risco de doenças como diabetes e câncer de cólon.
- Leites fermentados e iogurtes: contêm probióticos, que ajudam a melhorar a saúde intestinal e a fortalecer o sistema imunológico.
- Chá-verde: contém antioxidantes que ajudam a prevenir câncer e doenças cardiovasculares.

Alimentos funcionais são uma ótima opção para quem quer manter uma dieta saudável e prevenir doenças, porém, nenhum alimento isoladamente pode substituir uma dieta equilibrada e variada (SALGADO, 2017).

2.3 Compostos bioativos

Esses compostos podem ser encontrados em diversos alimentos, especialmente em frutas, vegetais, leguminosas, grãos integrais e oleaginosas. Alguns exemplos desses compostos bioativos presentes são, segundo o Ministério da Saúde:

- Antioxidantes: são compostos que ajudam a proteger as células do organismo contra danos causados por radicais livres, que estão associados a diversas doenças, como câncer, doenças cardiovasculares e doenças neurodegenerativas. Alguns exemplos de antioxidantes incluem a vitamina C, vitamina E, carotenoides e flavonoides.
- Fibras: são compostos que ajudam a melhorar o trânsito intestinal, promovem a saciedade e reduzem o risco de doenças como diabetes e câncer de cólon.
- Ácidos graxos ômega-3: são compostos que ajudam a reduzir o risco de doenças cardiovasculares, pois ajudam a reduzir o nível de colesterol e triglicerídeos no sangue.

- Probióticos: são micro-organismos benéficos que ajudam a melhorar a saúde intestinal e fortalecer o sistema imunológico.
- Fitonutriente: são compostos encontrados em plantas que ajudam a proteger contra doenças e podem ter propriedades anti-inflamatórias, anticancerígenas e antivirais. Alguns exemplos de fitonutrientes incluem os carotenoides, as catequinas e os lignanos.

Os compostos bioativos têm sido amplamente estudados pela ciência e são uma importante área de pesquisa na nutrição, além de prevenir, quando associadas a outros hábitos saudáveis e acompanhamento médico podem também tratar diversas doenças (SALGADO, 2017).

2.4 A incorporação de compostos bioativos em alimentos e bebidas industrializados

A incorporação de compostos bioativos em alimentos e bebidas industrializados é uma estratégia que tem sido amplamente utilizada pela indústria para desenvolver alimentos funcionais, que possuem benefícios à saúde além da sua função básica de nutrição (SALGADO, 2017). Existem diversas técnicas que podem ser utilizadas para incorporar compostos bioativos em alimentos industrializados, como a adição direta de extratos de plantas, o enriquecimento com vitaminas e minerais, a adição de fibras solúveis e insolúveis, entre outras. Dentre as principais técnicas, algumas se destacam mais (PORTAL ADITIVOS INGREDIENTES).

É importante ressaltar que a escolha da técnica de incorporação depende das características do composto bioativo e do alimento, bem como das condições de processamento e da vida útil do produto. Cada técnica tem suas vantagens e desvantagens, e é fundamental avaliar a eficácia e a segurança da técnica escolhida durante o processamento do produto, para serem asseguradas o máximo possível da biodisponibilidade das características funcionais e quantidades dispostas como mínimas na legislação vigente para a sua declaração em um rótulo.

A incorporação de substâncias bioativas a um produto, não necessariamente garante que seja um alimento funcional ou um suplemento alimentar (ANVISA). Porém, quando empregado a um produto, o responsável técnico pela formulação e a escolha do processo deseja usufruir de alguma ação da propriedade dessa substância no resultado do produto final.

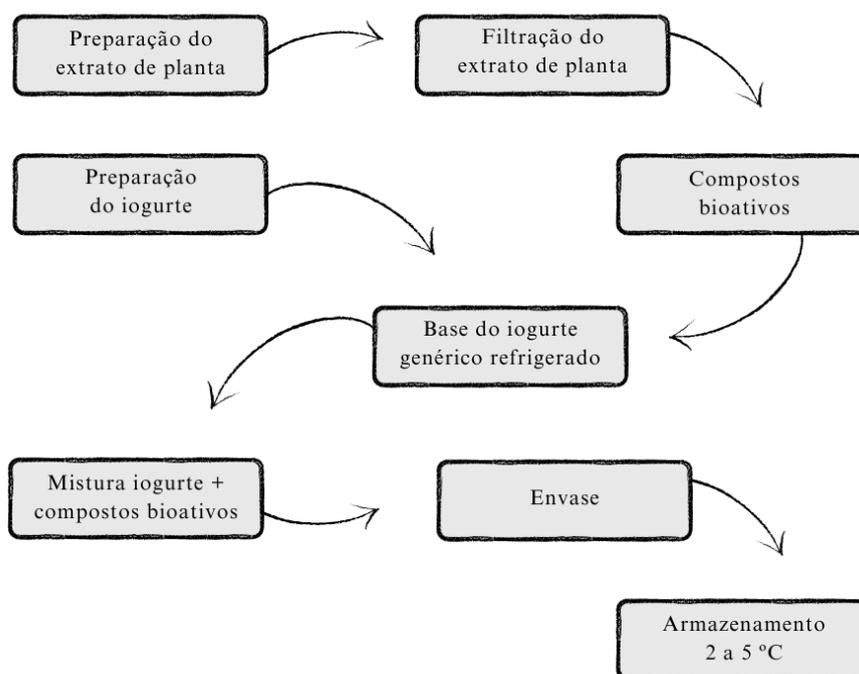
2.4.1 Adição direta de extratos de plantas

Extratos de plantas ricos em compostos bioativos são adicionados aos alimentos, como chás, sucos, iogurtes, barras de cereais, entre outros. Essa técnica é simples e eficaz, e se faz necessário avaliar a estabilidade dos compostos durante o processamento e a vida útil do produto. Entre as técnicas de incorporação de compostos bioativos, essa é uma das mais utilizadas pelas indústrias (PORTAL INGREDIENTES ADTIVOS). Alguns exemplos de extratos de plantas frequentemente utilizados na indústria de alimentos e bebidas são os extratos de chá-verde, de frutas vermelhas e de uva (SALGADO, 2017).

Os principais fatores que determinam a qualidade dos extratos são a matéria-prima, os solventes de extração e o processo utilizado. Ao considerar plantas e seus extratos como ingredientes alimentícios, é necessário considerar requisitos de regulamentação, segurança e identidade, além da eficácia. A estabilidade dos ingredientes a base de plantas em alimentos que passam por tratamentos térmicos, ar ou pressão é uma das maiores questões nesse sentido. O extrato alimentício não é um **princípio ativo, mas sim um composto** que pode atuar de forma cumulativa ou sinérgica no produto final (SALGADO, 2017).

Ilustrando este processo, na figura 1 temos um fluxograma genérico da adição de extrato de plantas em um produto específico, o iogurte.

Figura 1. Fluxograma genérico de um processo de adição direta de extratos de plantas em iogurte.



Fonte: Da autora, 2023.

O fluxograma é dividido em 3 pilares principais, o primeiro é a preparação do extrato de planta que será adicionado ao iogurte. Isso pode ser feito por meio de diferentes métodos, como maceração, decocção, infusão ou extração com solventes (PORTAL INGREDIENTES ADTIVOS). O método escolhido dependerá das características da planta e dos compostos que se deseja extrair. Após a extração, o extrato de planta deve ser filtrado para remover quaisquer partículas ou impurezas que possam estar presentes, e se obter o composto bioativo da forma ideal para a adição no produto.

O segundo pilar, é a preparação da base do iogurte. O iogurte é preparado conforme a receita padrão da indústria. Isso geralmente envolve a pasteurização do leite, a adição de culturas probióticas e o armazenamento em condições controladas para permitir a fermentação.

O terceiro, é a adição do extrato de planta filtrado à base do iogurte . Uma vez que o extrato de planta esteja pronto, ele pode ser adicionado diretamente ao iogurte. A quantidade de extrato adicionada dependerá do objetivo específico do produto e das propriedades da planta em questão. Depois que o extrato é adicionado ao iogurte, ele é misturado para garantir que os ingredientes estejam bem incorporados. O iogurte final é então envasado em recipientes adequados, embalados e armazenados sob refrigeração ideal, para a venda e distribuição aos supermercados garantindo todas as condições organolépticas desejadas (*Functional Foods: Concept to Product*).

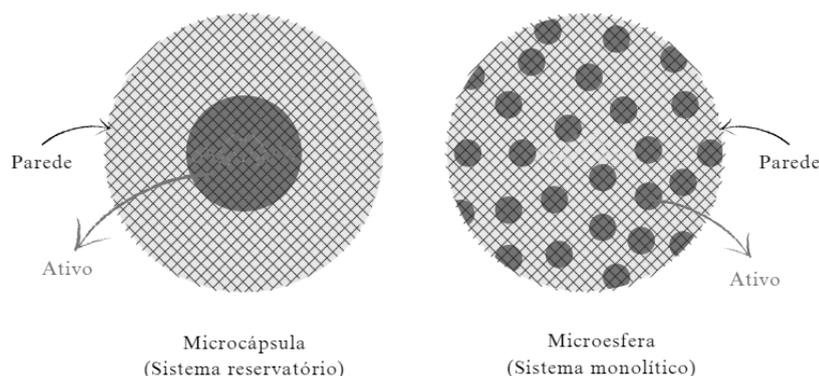
É importante ressaltar que a adição de extratos de plantas em alimentos deve ser feita com cuidado e seguindo as normas de segurança alimentar, garantindo que o produto final seja seguro e de alta qualidade. A dosagem adequada regulamentada e a seleção cuidadosa da planta que será concentrada neste extrato, também são fundamentais para o sucesso do produto final, sem riscos à saúde do consumidor (ANVISA).

2.4.2 Microencapsulação e enriquecimento com vitaminas e minerais

A microencapsulação é amplamente adotada na indústria de alimentos como uma técnica que busca otimizar a eficácia de vários compostos, ao estabelecer uma barreira física entre o componente do núcleo e os demais componentes do produto. (ESTEVINHO et al., 2013; ZHANG et al., 2015). Os compostos bioativos são encapsulados em partículas microscópicas conferindo-os uma camada protetora, para garantir a estabilidade durante o processamento e a vida útil do produto.

No que diz respeito à morfologia, é comum que vários autores utilizem o termo "microcápsula" como sinônimo de "micropartícula". Entretanto, é importante destacar que o conceito de micropartícula abrange dois grupos distintos: as microcápsulas, que são sistemas de tipo reservatório, e as microesferas, que consistem em sistemas monolíticos. (Figura 2) (MATTÉ; ROSA, 2013; NUNES et al., 2015).

Figura 2. Ilustração da morfologia da microcápsula e microesfera.



Fonte: Da autora, 2023.

No sistema de microcápsula, que é um sistema do tipo reservatório, o material ativo é claramente definido e completamente envolto pelo encapsulante. Já no caso da microesfera, que é um sistema monolítico, a estrutura é de natureza matricial e o material ativo está disperso em uma matriz contínua. Nesse contexto, o material ativo pode ser disperso dentro do encapsulante ou estar presente em sua superfície (AZEREDO, 2005; MATTÉ; ROSA, 2013; NAZZARO et al., 2012; NESTERENKO et al., 2013; PASIN et al., 2012; RAY et al., 2016).

A microencapsulação é amplamente utilizada em alimentos, especialmente em produtos que requerem estabilidade de sabor, aroma ou nutrientes durante o armazenamento, ou processamento. Alimentos comumente micro-encapsulados possuem compostos bioativos como: vitaminas, minerais, probióticos, antioxidantes, ácidos graxos ômega-3 e outros ingredientes funcionais.

Ao selecionar o material para a parede da microcápsula, é essencial considerar vários fatores. Isso inclui as propriedades físicas e químicas do agente ativo, como solubilidade, entre outros, bem como as propriedades do material de parede, como viscosidade, estabilidade, propriedades mecânicas, transição vítrea, habilidade de formação de filmes, e assim por diante. Além disso, a compatibilidade entre o agente ativo e o material de parede,

os mecanismos de controle e os aspectos econômicos também devem ser levados em conta (COSTA et al., 2015; REBELLO, 2009).

No que diz respeito à composição, existem diversos materiais de parede comestíveis disponíveis (Tabela 1) que podem ser utilizados individualmente ou em combinação. No entanto, a seleção da combinação ideal dependerá da técnica específica de microencapsulação empregada (FERNANDES et al., 2012; OLIVEIRA; PETROVICK, 2010). Entre os materiais mais utilizados, a goma arábica, as maltodextrinas e os amidos modificados se destacam devido ao seu alto massa molecular e à alta temperatura de transição vítrea (COSTA et al., 2015; CANO-CHAUCA et al., 2011).

Tabela 1. Materiais de parede usados na microencapsulação de ingredientes alimentícios.

| Categoria | Principais materiais |
|------------------|---|
| Carboidrato | Amido, maltodextrina, quitosana, dextrina, ciclodextrina, amido modificado. |
| Celulose | Carboximetilcelulose, metilcelulose. |
| Goma | Goma arábica, goma guar, ágar, carragena, alginato de sódio. |
| Lipídio | Cera, parafina, cera de abelha, diacilglicerol, óleos, gorduras. |
| Proteína | Glúten, gelatina, albumina, caseína, peptídeos. |

Fonte: Da autora, 2023.

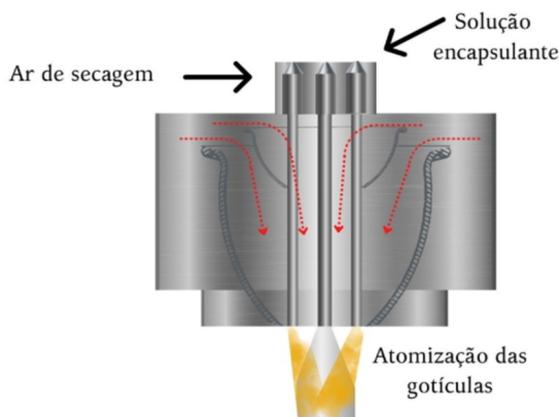
A técnica mais comum é a encapsulação por atomização. Essa técnica envolve a pulverização de uma solução contendo o ingrediente a ser encapsulado e o material de revestimento em uma corrente de ar quente (EMBRAPA). O calor evapora o solvente da solução, formando partículas sólidas com o ingrediente encapsulado no centro e o material de revestimento ao redor (Figura 3). O processo pode ser dividido em quatro etapas:

1. Preparação da solução de encapsulante: O material de revestimento é dissolvido em um solvente adequado para formar uma solução. O ingrediente a ser encapsulado é adicionado à solução, e a mistura é homogeneizada até que esteja bem dispersa.
2. Atomização: A solução de encapsulante é alimentada em um equipamento de pulverização, como um atomizador centrífugo ou bico pulverizador. A solução é

pulverizada em uma corrente de ar quente, que evapora o solvente da solução e forma partículas sólidas com o ingrediente encapsulado.

3. Processo de secagem: As partículas sólidas são resfriadas e secas em um equipamento de secagem, como uma torre de secagem ou um leito fluidizado. Ele vai garantir que as partículas tenham a umidade adequada e sejam estáveis durante o armazenamento (Figura 4).
4. Peneiramento e embalagem: As partículas são peneiradas para remover as partículas com tamanho inadequado ou agregadas. As partículas são então embaladas em embalagens adequadas e armazenadas sob as condições adequadas.

Figura 3. Ilustração de bico atomizador utilizado no *spray dryer*.



Fonte: COSTA, N. A. et al., 2015.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é a agência reguladora responsável pela segurança dos alimentos. Em geral, as regulamentações estabelecem requisitos de segurança e qualidade para os encapsulantes utilizados na microencapsulação.

Já em questões de legislação para o produto final, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), alimento enriquecido ou fortificado é todo aquele ao qual for adicionado um nutriente para reforçar seu valor nutricional, seja repondo quantitativamente os nutrientes destruídos durante o processamento do alimento, seja suplementando-os com nutrientes ao nível superior ao seu conteúdo normal.

A presença de vitaminas e minerais, como o ferro, o cálcio, a vitamina C e a vitamina D, é comum em alimentos como os cereais matinais, leites, alimentos infantis e bebidas energéticas. As vitaminas e minerais podem ser obtidas de diversas fontes, incluindo sintéticas, naturais ou uma combinação de ambas. As vitaminas sintéticas são produzidas em

laboratório, enquanto as vitaminas naturais são derivadas de alimentos ou plantas. Já as fontes minerais, podem incluir minerais naturais, como o ferro obtido de fontes de mineração, ou minerais sintéticos produzidos em laboratório.

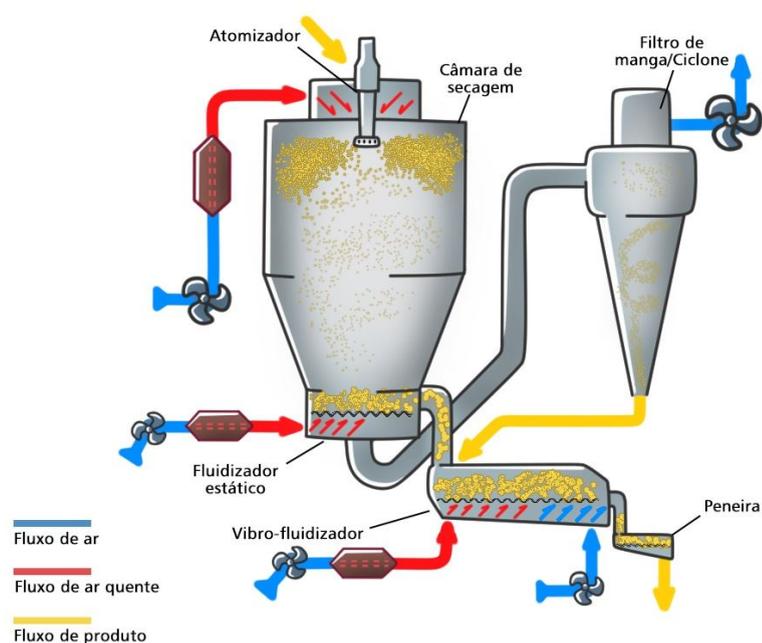
O enriquecimento de alimentos com vitaminas leva em consideração a solubilidade da vitamina, ou seja, lipossolúvel ou hidrossolúvel. A vitamina pode ser incorporada nos alimentos na forma de éster de retinol (palmitato ou acetato), somente em produtos que contém gorduras, como leite integral e seus derivados, recheios de biscoitos, formulações para achocolatados e outros (Revista Food Ingredients Brasil n.º 31, p.28, 2014).

Os leites vitaminados hoje existentes no mercado são enriquecidos com diferentes vitaminas e concentrações, dependendo do fabricante. Entre as vitaminas mais frequentemente utilizadas para o enriquecimento do leite pode-se destacar as vitaminas A, B6, B12, C, D e E, além de elementos como o ácido fólico e a nicotinamida (Revista Food Ingredients Brasil n.º 31, p.28, 2014).

Em relação aos minerais, segundo a Revista Food Ingredients Brasil, a carência de ferro é a principal responsável pelas causas de anemia, e o ferro auxilia o controle. Os produtos lácteos e os cereais são considerados os principais veículos para serem fortificados com ferro. Outros produtos, como sal, açúcar, condimentos e café, também podem ser fortificados com ferro. Outro importante mineral usado para o enriquecimento de alimentos é o cálcio, devido à relação entre deficiência de cálcio e osteoporose, fortificando leites, produtos à base de leite e entre outros produtos análogos (*plant-based*).

O processo de enriquecimento com vitaminas e minerais em um leite em pó, por exemplo, geralmente envolve a adição de uma mistura de vitaminas e minerais ao leite em pó após a secagem por *spray dryer* (secagem por atomização ou aspersão) (Figura 4), ou outro processo de desidratação (eliminação de água do alimento por evaporação).

Figura 4. Ilustração do processo de obtenção de leite em pó via *spray dryer*.



Fonte: MilkPoint, 2022.

A adição de vitaminas e minerais é cuidadosamente dosada e misturada com o leite em pó para garantir que a quantidade correta de nutrientes seja adicionada. A mistura pode ser adicionada diretamente ao leite em pó em um misturador ou pode ser adicionada em uma etapa anterior do processo de fabricação, como durante a homogeneização (COSTA, N. A. et al., 2015). Essa mistura é geralmente adicionada em quantidades muito pequenas para evitar alterar a textura, sabor ou cor do produto final. Após a adição da mistura de vitaminas e minerais, o leite em pó pode ser embalado e distribuído para o mercado (MILK POINT, 2022).

2.4.3 Adição de fibras solúveis e insolúveis

A fibra alimentar ou dietética é um termo genérico que engloba as substâncias que não são digeridas pela parte superior do trato digestivo humano. Elas são compostas principalmente por polissacarídeos e possuem diversas funções e atividades diferentes à medida que passam pelo trato gastrointestinal. As fibras alimentares são divididas em solúveis e insolúveis (SALGADO, 2017). Elas são uma parte importante dos carboidratos, que desempenham benefícios significativos para a saúde, principalmente devido à sua solubilidade. As fibras insolúveis ajudam na formação das fezes e no funcionamento intestinal adequado, enquanto as fibras solúveis têm um impacto ainda maior na saúde, como a

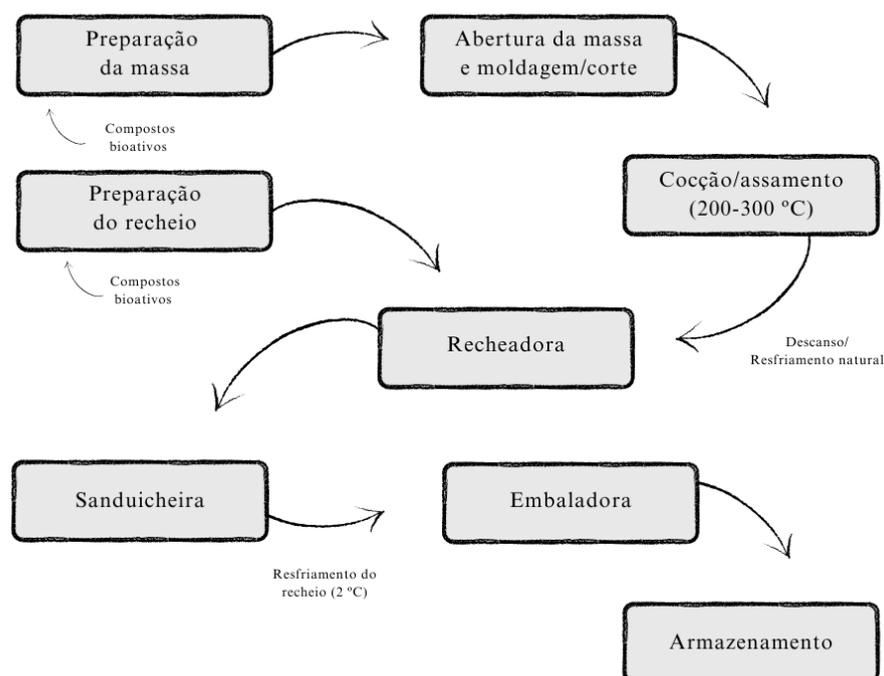
regulação do açúcar no sangue, a redução do colesterol e a prevenção do câncer, além de ajudar a promover a sensação de saciedade (FAO).

O padrão alimentar dos seres humanos mudou para uma dieta em que os grãos refinados, carnes, gorduras e açúcares adicionados são amplamente consumidos, enquanto a ingestão de proteínas, vegetais e fibras são reduzidas (KENDALL et al., 2010). Desta forma, para reverter essa situação, a técnica de adição de fibras a produtos vem sendo amplamente utilizada pela indústria alimentícia, em destaque nos setores de panificação, cereais matinais, produtos cárneos e bebidas, conferindo-os em influências na composição bioquímica, em propriedades de cozimento e características texturais (KENDALL et al., 2010).

As fibras de certos alimentos, como aveia, cevada, soja e farelo de arroz, possuem propriedades antiaderentes que podem facilitar o processo de extrusão e melhorar a qualidade da massa cozida. Em produtos de panificação pode melhorar sua qualidade nutricional e substituir a gordura sem perda de qualidade. Em sorvetes, por exemplo, a adição de fibras não só substitui a gordura, mas também pode melhorar a viscosidade, emulsão e estabilidade de congelamento/descongelamento. Gomas e pectinas são adicionadas em queijos para diminuir a porcentagem de gordura sem perder as características organolépticas. A adição de fibras solúveis em bebidas aumenta a viscosidade e estabilidade. As fibras também são usadas para melhorar a textura e o baixo teor de gordura de produtos cárneos, como salsichas e salame. Já em questões de suplementação com fibras alimentares, essas têm sido usadas para aumentar seu conteúdo em diversos alimentos, incluindo biscoitos, bebidas, queijos e carnes análogas (*plant-based*) e carnes enlatadas (PORTAL ADTIVOS INGREDIENTES).

A adição de fibras em um biscoito recheado, por exemplo, é geralmente realizada durante o processo de mistura dos ingredientes da massa, para isso, pode ser utilizado um alimentador de rosca, que adiciona as fibras diretamente na massa enquanto ela passa pelo laminador. Algumas opções comuns de fibras utilizadas em biscoitos incluem farelo de aveia, farelo de trigo, fibra de cevada, fibra de arroz e inulina. Após a mistura dos ingredientes da massa, é feita a formação dos biscoitos. Em seguida, o recheio é adicionado e os biscoitos são unidos e vão ao forno de esteira transportadora ou em um forno de túnel, até que fiquem douradas e crocantes. É importante que o recheio também tenha uma boa quantidade de fibras, para que o produto final tenha um teor significativo de fibras, dentro do que está regulamentado como o recomendado para o consumo diário por porção (MARCELINO et al., 2012).

Figura 5. Fluxograma genérico de um processo de adição de fibras em um biscoito recheado.



Fonte: Da autora, 2023.

Segundo a ANVISA, a quantidade de fibra a ser adicionada pode variar conforme o objetivo do produto, mas é comum que se utilize entre 5% a 15% de fibra em relação à quantidade de farinha de trigo utilizada na receita.

2.4.4 Fermentação

A fermentação é um processo biológico no qual os microrganismos convertem carboidratos em álcool, ácidos orgânicos e dióxido de carbono. Durante esse processo, os alimentos podem sofrer alterações significativas em suas características nutricionais e sensoriais, incluindo o aumento dos compostos bioativos (EMBRAPA). Os compostos bioativos são produzidos durante a fermentação de alimentos, como o iogurte e o kefir. Essa técnica é eficaz para aumentar a biodisponibilidade dos compostos.

Um dos alimentos mais comuns que passam pelo processo de fermentação é o iogurte. O iogurte é produzido a partir da fermentação do leite por bactérias lácteas, como *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*. As bactérias transformam a lactose presente no leite em ácido lático, o que diminui o pH e forma uma massa coagulada. O

iogurte contém compostos bioativos, como os peptídeos bioativos do leite e os ácidos lácticos, produzidos durante a fermentação.

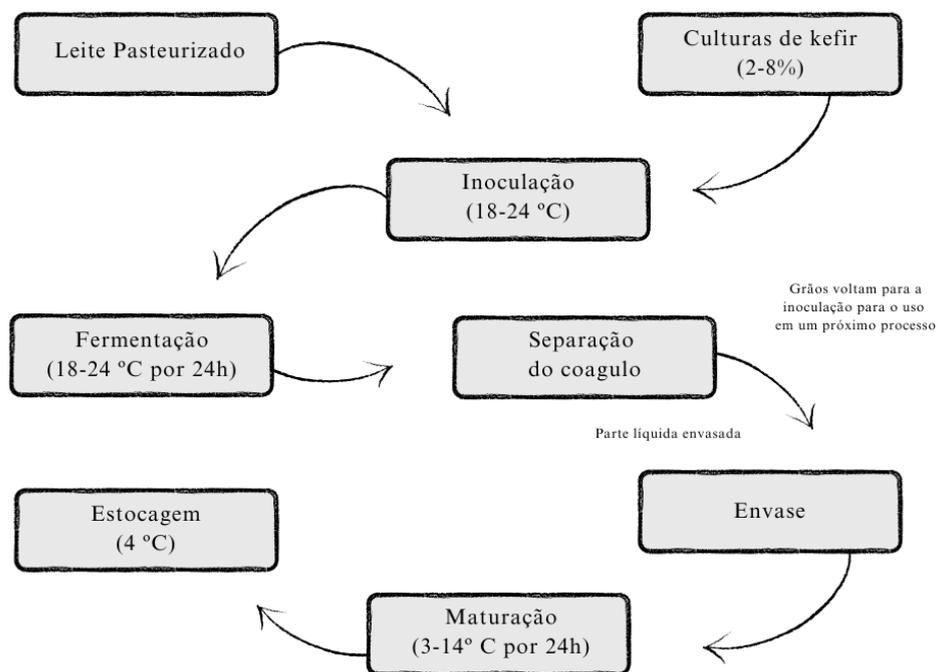
Outro alimento fermentado comum é o kefir. O kefir é uma bebida fermentada a partir de leite ou água açucarada, que contém uma mistura de bactérias e leveduras em sua composição (ALI, Abdelmoneim H. et al.; 2016). Durante a fermentação, os microrganismos metabolizam os açúcares presentes no leite ou na água açucarada, produzindo álcool, ácido láctico e outras substâncias. O kefir contém compostos bioativos, como as bifidobactérias, conhecidas por seus efeitos benéficos na saúde intestinal (ANVISA).

O processo de fermentação pode variar dependendo do alimento e dos microrganismos envolvidos. No caso do kefir de leite, o leite é submetido a um tratamento térmico para eliminar microrganismos indesejados, como patógenos, e em seguida é resfriado (preparação do substrato). Isso cria condições favoráveis para o crescimento dos microrganismos benéficos presentes no kefir (ALI, Abdelmoneim H. et al.; 2016).

Na etapa de inoculação, os microrganismos são adicionados ao substrato para iniciar a fermentação. Existem duas formas principais de inoculação: o uso de culturas puras de microrganismos específicos para kefir ou a utilização dos grãos de kefir. Os grãos de kefir são uma matriz gelatinosa composta por uma simbiose de bactérias ácido-lácticas, leveduras e outras bactérias. Eles contêm uma comunidade complexa de microrganismos que atuam sinergicamente durante a fermentação (MORE, Juan Carlos Roberto Saavedra. Et al, 2021).

Já na Fermentação, os microrganismos presentes no kefir começam a metabolizar os açúcares presentes no substrato. As bactérias ácido-lácticas consomem a lactose (no caso do kefir de leite) e produzem ácido láctico como principal metabólito. Esse processo reduz o pH do kefir e contribui para sua acidez característica. As leveduras presentes no kefir fermentam os açúcares, produzindo etanol (álcool) e dióxido de carbono. Essas reações bioquímicas levam à formação de outros compostos, como ésteres, ácidos orgânicos e compostos voláteis, que contribuem para as características sensoriais do kefir. A fermentação é interrompida quando o produto atinge as características desejadas em termos de sabor, acidez ou consistência. Isso pode ser feito através do resfriamento do kefir ou pela retirada dos grãos de kefir do substrato (MORE, Juan Carlos Roberto Saavedra. Et al, 2021).

Figura 6. Fluxograma genérico de um processo de produção de kefir pelo método industrial com culturas iniciadoras.



Fonte: Da autora, 2023.

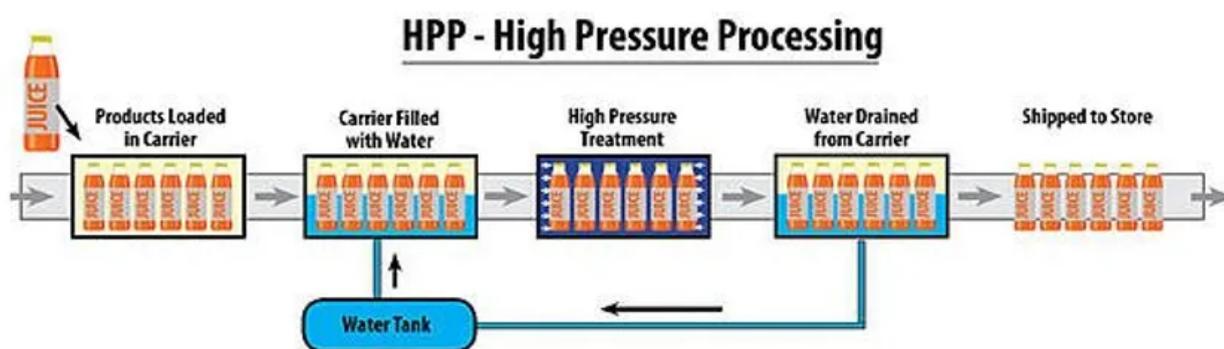
2.4.5 Processamento de alta pressão

A pressão hidrostática, também conhecida como processamento de alta pressão (HPP, na sigla em inglês), é uma tecnologia que utiliza pressão hidrostática para inativar microrganismos em alimentos sem o uso de calor intenso, preservando assim os compostos bioativos presentes (GONZÁLEZ-ANGULO, 2021).

As pressões empregadas na técnica de Processamento de Alta Pressão (HPP) costumam variar entre 100 MPa e 800 MPa, com curtos períodos (1 a 3 minutos) e baixas temperaturas (4 a 40 °C). Nesse procedimento, a pressão é uniformemente transmitida por todo o alimento de forma instantânea, e normalmente, moléculas menores, como vitaminas, minerais e compostos de aroma, sofrem poucas alterações, pois não há ruptura de ligações covalentes. As condições vão depender do tipo de alimento e do processamento envolvido, podendo ser realizado em equipamentos específicos, como prensas hidrostáticas (GONZÁLEZ-ANGULO, 2021). As etapas do processamento de alta pressão podem se resumir em quatro partes:

1. Preparação do alimento: O alimento é preparado para ser processado, o que pode incluir lavagem, descascamento, fatiamento ou qualquer outro processo de pré-tratamento necessário.
2. Envasamento: O alimento é envasado em embalagens especiais, projetadas para suportar a pressão hidrostática aplicada durante o processamento.
3. Pressurização: As embalagens são colocadas no equipamento de pressão hidrostática e submetidas a altas pressões. A pressão é aplicada uniformemente em todas as direções, o que resulta em uma inativação eficaz dos microrganismos presentes no alimento.
4. Despressurização: Depois que o tempo de processamento é concluído, a pressão é liberada gradualmente. O alimento é então removido das embalagens e pode ser embalado novamente em embalagens convencionais para a distribuição.

Figura 7. Fluxograma genérico de um processo de produção de suco empregando HPP.



Fonte: Adaptado de Weber Packaging Solutions.

O processamento de alta pressão tem sido usado com sucesso para preservar compostos bioativos em uma variedade de alimentos, incluindo sucos, frutas, vegetais, carnes e produtos lácteos (GONZÁLEZ-ANGULO, 2021). Isso ajuda a manter o sabor, a textura e a qualidade nutricional do alimento, ao mesmo tempo, em que garante a segurança alimentar, eliminando os microrganismos patogênicos, pois o tratamento é realizado no produto embalado, onde o risco de contaminação após o processamento diminui (EMBRAPA).

2.4.6 Extrusão

A extrusão é um método de tratamento térmico denominado HTST (High Temperature Short Time), no qual ocorre uma transformação significativa das matérias-primas por meio da combinação de calor, umidade e cisalhamento (FELLOWS, 2008). Esse processo resulta em

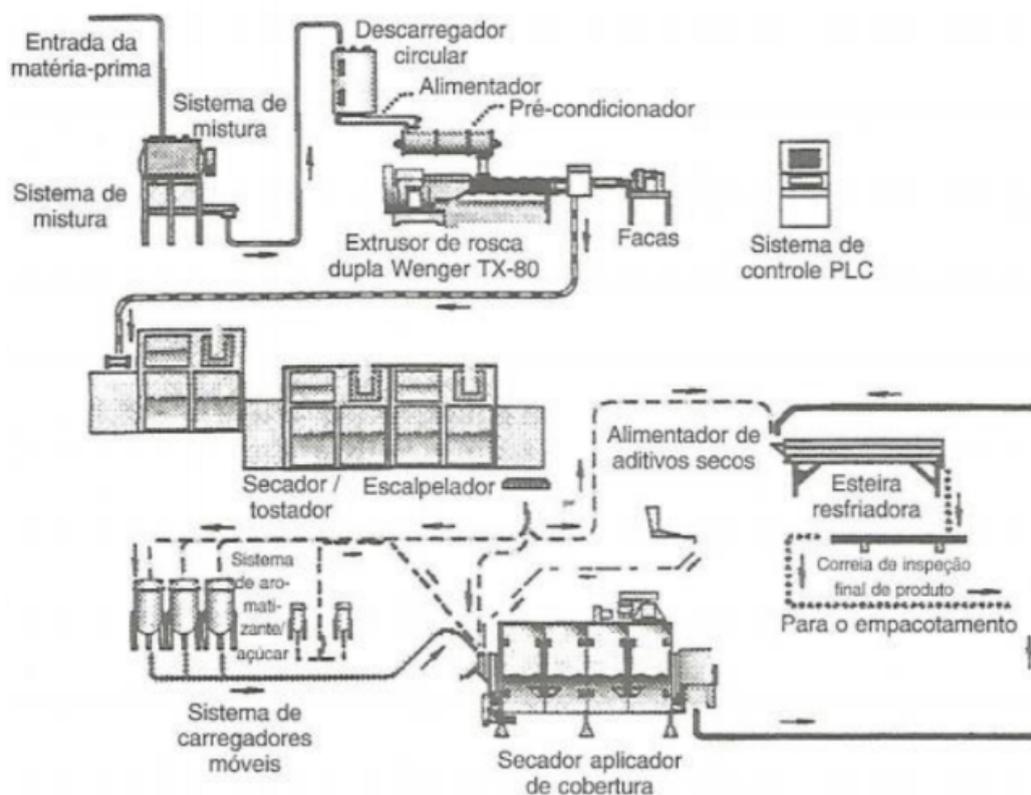
novas formas e estruturas com diversas propriedades funcionais e nutricionais. O processo é amplamente utilizado na indústria de alimentos para a produção de uma variedade de produtos, incluindo snacks, cereais matinais, massas alimentícias, rações para animais e muitos outros (GUERREIRO L., 2017).

O processo de extrusão é realizado em uma extrusora, que é uma máquina que consiste em uma câmara de processamento com um parafuso helicoidal giratório no interior. As matérias-primas são adicionadas à câmara, onde são misturadas e aquecidas pela fricção e pressão geradas pelo parafuso rotativo. O calor é fornecido por meio de resistências elétricas localizadas na câmara e pode ser controlado para diferentes temperaturas e tempos de processamento (FELLOWS, 2008).

Conforme as matérias-primas são aquecidas e misturadas, elas passam por uma zona de cisalhamento que ajuda a quebrar as moléculas e promover a gelatinização dos amidos. Na extremidade da câmara, a mistura é forçada por meio de uma matriz que dá forma ao produto final. A pressão gerada durante o processo de extrusão pode ser controlada por meio de uma válvula de alívio de pressão (FELLOWS, 2008).

É necessário definir a formulação do produto, selecionando os ingredientes que serão utilizados e as quantidades apropriadas para obter a textura e sabor desejados. Os ingredientes são misturados em um misturador de pás ou ribbon blender, para garantir uma distribuição homogênea dos compostos bioativos na mistura. A mistura é então alimentada no extrusor (processamento contínuo) que, a partir da pressão e temperatura, cozinha e molda a mistura. Após a extrusão, o produto é resfriado rapidamente para evitar a perda de compostos bioativos sensíveis ao calor (GUERREIRO L., 2017). O produto extrusado é então cortado e moldado na forma desejada, e pode passar por um processo adicional de secagem ou fritura. Por fim, é embalado em embalagens adequadas para garantir sua preservação até o consumo (EMBRAPA).

Figura 8. Fluxograma genérico de um processo de produção de cereal matinal empregando extrusão.



Fonte: Fellows, 2008, p.317.

O sucesso da adição de compostos bioativos durante a extrusão depende da seleção adequada dos compostos e das condições de processamento, como temperatura, pressão, tempo de processamento e umidade. Além disso, é importante avaliar a estabilidade dos compostos ao longo da vida útil do produto (EMBRAPA).

2.5 Tendência alimentar e hábitos de consumo, uma visão mundial e no Brasil

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as tendências alimentares e hábitos de consumo variam em todo o mundo e estão em constante mudança. No entanto, algumas tendências recentes têm se destacado. A busca por uma alimentação mais saudável é uma delas, se intensificado em todo o mundo, com as pessoas optando por alimentos orgânicos, naturais, com baixo teor de açúcar e gordura, e mais ricos em nutrientes (FAO). Seguido da busca também pela alimentação funcional, outra tendência, onde os consumidores estão cada vez mais interessados em alimentos que oferecem benefícios específicos para a saúde, como alimentos probióticos, ricos em fibras e antioxidantes (SALGADO, 2017).

Conforme relatório das tendências globais de alimentos e bebidas 2023, elaborado pela Mintel, outra tendência crescente é a opção pela alimentação vegetariana e vegana: o número de pessoas que adotam uma dieta vegetariana ou vegana tem crescido nos últimos anos, impulsionado por preocupações com saúde, sustentabilidade e bem-estar animal. Refletindo e fazendo um link com a tendência do Consumo consciente, onde os consumidores estão cada vez mais preocupados com a sustentabilidade e a ética dos alimentos que consomem, buscando opções mais sustentáveis, com menor impacto ambiental e social (SVB).

A Tecnologia não fica de fora, repercutindo até mesmo nos alimentos que consumimos e como isso se comporta com a nossa evolução, o uso da tecnologia tem sido utilizado cada vez mais na produção de alimentos, incluindo alimentos com base em células e impressão 3D de alimentos (bases da indústria 4.0), uma inovação dentro das tendências (*AgEvolution*, Canal Rural).

Essas tendências são influenciadas por fatores econômicos, culturais, sociais e políticos, e estão em constante evolução. O entendimento das tendências alimentares e hábitos de consumo pode ajudar as empresas a desenvolver produtos e estratégias de marketing mais eficazes, além de ajudar os consumidores a fazer escolhas mais conscientes e saudáveis, em busca do *fit* perfeito com o consumidor final (*The Good Food Institute*).

2.5.1 Tendência *plant-based*

O foco dos alimentos e bebidas *plant-based* é oferecer opções alimentares que sejam baseadas em ingredientes de origem vegetal, em substituição aos produtos de origem animal (SVB). Essa categoria de alimentos inclui uma ampla variedade de produtos, tais como hambúrgueres, leites, iogurtes, queijos, sorvetes, carnes vegetais, entre outros. O objetivo é oferecer uma alternativa mais saudável, sustentável e ética aos produtos de origem animal (Portal *VeganBusiness*).

Eles podem ser atraentes para pessoas que seguem uma dieta vegetariana ou vegana, bem como para aquelas que procuram reduzir o consumo de carne e laticínios em suas dietas (SVB). Além disso, os produtos *plant-based* geralmente têm um menor impacto ambiental do que os produtos de origem animal, o que pode ser um fator importante para muitos consumidores (*Global Food and Drink Trends*, Mintel, 2023).

A tendência *plant-based* tem sido crescente nos últimos anos, e há uma expectativa de que essa tendência continue a crescer nos próximos anos. Segundo um relatório publicado em

2020 pela consultoria *Euromonitor*, a categoria de "produtos à base de plantas" deve crescer 11,9% ao ano em média até 2024, sendo impulsionada principalmente pela crescente conscientização dos consumidores sobre saúde, meio ambiente e bem-estar animal. Além disso, as empresas estão investindo cada vez mais em opções de alimentos e bebidas à base de plantas para atender a essa demanda do consumidor.

No entanto, é importante lembrar que as tendências de mercado podem mudar rapidamente, e é difícil prever com certeza como serão as preferências do consumidor no futuro. O sucesso da tendência *plant-based* dependerá de diversos fatores, como a qualidade e sabor dos produtos, preços acessíveis e disponibilidade nos pontos de venda (MINTEL).

2.6 A nova rotulagem de alimentos e bebidas no Brasil

A nova rotulagem de alimentos e bebidas no Brasil foi aprovada em 2019 e entrou em vigor em 2022. Regulamentada pela ANVISA, contempla atualizações na legislação específica para a rotulagem nutricional dos alimentos embalados, dispostas na resolução RDC n.º 429/2020 e instrução normativa IN n.º 75/2020. Essa atualização é uma importante medida para proteger a saúde dos consumidores brasileiros, fornecendo informações claras e precisas sobre o conteúdo dos alimentos e bebidas que consomem, facilitando a compreensão das informações nutricionais pelos consumidores (SANTOS, Arlete, 2022).

Ela estabelece que todos os alimentos e bebidas processados devem apresentar na parte frontal da embalagem um selo com a informação "ALTO EM" como obrigatório, ou "BAIXO EM" para indicar o teor de açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio presentes naquele alimento ou bebida. Além disso, também devem conter a quantidade de calorias por porção e a tabela nutricional completa no verso da embalagem.

Segundo dados do Ministério da Saúde, o consumo excessivo de alimentos ricos em açúcar, gordura saturada e sódio é responsável por grande parte das doenças crônicas, como diabetes, hipertensão e obesidade. Com a nova rotulagem, os consumidores terão acesso mais fácil às informações nutricionais dos alimentos e poderão fazer escolhas mais conscientes sobre o que consomem, contribuindo para uma alimentação mais saudável e equilibrada.

Os seguintes documentos foram integralmente revogados e substituídos pela publicação de 2020 (ANVISA):

- RDC n.º 48/2010: Fator de conversão para o cálculo do valor energético do eritritol;
- RDC n.º 54/2012: RT sobre informação nutricional complementar;

- RDC n.º 269/2005: RT sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais (NR da RDC n.º 729/2022);
- RDC n.º 163/2006: Complementação da RDC n.º 359/2003 e da RDC n.º 360/2003;
- RDC n.º 360/2003: RT da rotulagem nutricional de alimentos embalados;
- RDC n.º 359/2003: RT de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional.

Ao consolidar as informações sobre rotulagem nutricional em menos documentos normativos, a ANVISA busca facilitar a localização e consulta dos critérios, o que, conseqüentemente, espera-se que simplifique o cumprimento dessas diretrizes (SANTOS, Arlete, 2022).

2.6.1 Tabela de Informação Nutricional

Conforme estabelecido pela ANVISA, a Tabela de Informação Nutricional sofreu mudanças relevantes, incluindo uma nova apresentação visual com letras pretas e fundo branco. Essa medida foi tomada para evitar o uso de contrastes que possam prejudicar a legibilidade das informações. Além disso, a tabela agora inclui novas informações obrigatórias, como a identificação separada de açúcares totais e adicionais (A figura 9), a indicação do valor energético e nutricional por 100 g ou 100 ml (C e B figura 9) para facilitar a comparação entre produtos, e o número de porções contidas em cada embalagem (D figura 9).

A tabela nutricional deverá ser posicionada próxima à lista de ingredientes e em uma superfície contínua, sem interrupções. Ela não poderá ser exibida em áreas obscurecidas, superfícies deformadas ou em locais de difícil visualização. No entanto, uma exceção é feita para produtos com áreas de rotulagem inferiores a 100 cm², onde a tabela pode ser colocada em áreas cobertas, desde que sejam acessíveis (ANVISA).

Figura 9. Nova Tabela Nutricional.

| INFORMAÇÃO NUTRICIONAL | | | |
|------------------------------------|-------|-------|------|
| Porções por embalagem: 000 porções | | | |
| Porção: 000 g (medida caseira) | | | |
| | 100 g | 000 g | %VD* |
| Valor energético (kcal) | | | |
| Carboidratos totais (g) | | | |
| Açúcares totais (g) | | | |
| Açúcares adicionados (g) | | | |
| Proteínas (g) | | | |
| Gorduras totais (g) | | | |
| Gorduras saturadas (g) | | | |
| Gorduras trans (g) | | | |
| Fibra alimentar (g) | | | |
| Sódio (mg) | | | |

*Percentual de valores diários fornecidos pela porção.

Fonte: Governo Federal, ANVISA, 2022.

2.6.2 Rotulagem nutricional frontal, uma inovação

Publicada no Diário Oficial da União em 7 de janeiro de 2020, pela ANVISA, entre as mudanças trazidas pela RDC n.º 429/2020, está a implementação da rotulagem frontal de alimentos, a rotulagem frontal é composta por um selo na parte frontal da embalagem com o *design* de uma lupa que indica se o produto é "ALTO EM" ou "BAIXO EM" açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio.

As informações sobre os critérios de classificação do teor de nutrientes presentes na nova rotulagem de alimentos e bebidas no Brasil estão disponíveis na Resolução RDC n.º 429/2020 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Por exemplo, um produto que contém mais de 10% do valor energético total do produto em açúcares adicionados será classificado como "ALTO EM" açúcares adicionados. É obrigatória a veiculação do selo (símbolo de lupa) na frente do produto, na parte superior do rótulo, com indicação de um ou mais nutrientes, conforme o caso, quando os alimentos apresentarem as seguintes quantidades de nutrientes (ANVISA):

Figura 10. Relação de quantidades em nutrientes que devem ser obrigatórias o uso da rotulagem frontal em um alimento embalado.

| Alto conteúdo de | Alimentos sólidos e semissólidos | Alimentos líquidos |
|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Açúcar adicionado | 15 g ou mais por 100 g de alimento | 7,5 g ou mais por 100 ml de alimento |
| Gordura saturada | 6 g ou mais por 100 g de alimento | 3 g ou mais por 100 ml de alimento |
| Sódio | 600 mg ou mais por 100 g de alimento | 300 mg ou mais por 100 ml de alimento |

Fonte: Governo Federal, ANVISA, 2022.

Açúcares adicionados: mais de 10% do valor energético total do produto; gorduras saturadas: mais de 6% do valor energético total do produto; sódio: mais de 15% da ingestão diária recomendada. Os modelos disponíveis para o uso são (ANVISA):

- a) Quando houver um nutriente, conforme o caso.

Figura 11. Disposição do selo para um nutriente.



Fonte: Governo Federal, ANVISA, 2022.

- b) Quando houver dois nutrientes, conforme o caso (ANVISA).

Figura 12. Disposição do selo para dois nutrientes.



Fonte: Governo Federal, ANVISA, 2022.

- c) Quando houver três nutrientes, conforme o caso (ANVISA).

Figura 13. Disposição do selo para três nutrientes.



Fonte: Governo Federal, ANVISA, 2022.

Os alimentos e bebidas que apresentarem quantidades desses nutrientes inferiores aos limites acima serão classificados como "BAIXO EM" em relação ao teor desses nutrientes. É importante lembrar que a nova rotulagem pretende fornecer informações claras e objetivas sobre os produtos alimentícios, facilitando a compreensão das informações nutricionais pelos consumidores e contribuindo para escolhas alimentares mais saudáveis (ANVISA).

2.6.3 Alegações nutricionais

As alegações nutricionais presentes nas embalagens de alimentos e bebidas são declarações que se referem à presença, ausência ou quantidade de nutrientes, ou substâncias específicas. Conforme a legislação presente na ANVISA, órgão que regulamenta, a Alegação Nutricional é qualquer declaração, excluindo a tabela de informação nutricional e a rotulagem nutricional frontal, que indica propriedades nutricionais positivas relacionadas ao valor energético ou ao conteúdo de nutrientes de um alimento. Essas alegações podem incluir conteúdo absoluto e comparativo, bem como alegações de sem adição (RDC n.º 429/2020, Art. 3º, inciso III). São comumente usadas para informar aos consumidores sobre os benefícios nutricionais dos produtos e podem incluir informações sobre a presença de vitaminas, minerais, proteínas, fibras, entre outros nutrientes. A agência estabelece critérios rigorosos para o uso dessas alegações, a fim de garantir que as informações fornecidas ao consumidor sejam precisas e não enganosas.

Para calcular o valor nutricional disponível para a alegação, são utilizadas diferentes quantificações do alimento, como porção, 100 g/100 ml, entre outras. Se houver indicação de adicionar ingredientes antes do consumo, os valores nutricionais do alimento pronto também são incluídos. A norma abrange dois tipos de alegação nutricional com base no modelo de cálculo (ANVISA):

- Alegações de conteúdo absoluto, que descrevem o nível ou a quantidade de valor energético e nutrientes contidos no alimento (Art. 3º, inciso IV).
- Alegações de conteúdo comparativo, que comparam os níveis ou a quantidade de valor energético, ou nutrientes do alimento com um alimento de referência (Art. 3º, inciso V).

Além disso, existem outras alegações com requisitos qualitativos, como a alegação "Sem adição", que descreve a ausência direta ou indireta de um ingrediente (Art. 3º, inciso VI). Para garantir que a qualidade declarada na rotulagem seja mantida ao longo do período de comercialização, a RDC n.º 429/2020, em seu art. 24, estabelece que a alegação sobre um nutriente só pode ser utilizada na rotulagem se a característica nutricional se mantiver até o final do prazo de validade do produto.

Existem critérios das Alegações Nutricionais (AN), que estão dispostos nos Anexos XX e XXI da IN n.º 429/2020. O Anexo XX lista as características que os alimentos com alegações na rotulagem devem comprovar por meio de cálculos ou laudos, incluindo aspectos de composição (quantidades de nutrientes ou calorias) e informações complementares na rotulagem. O Anexo XXI, dispõe a lista de aminoácidos e suas respectivas quantidades, sendo as referências para o padrão de qualidade a ser cumprido nos três atributos autorizados nas alegações nutricionais sobre proteínas (Anexos XX e XXI). Os critérios de composição de alguns nutrientes também estão relacionados a outros parâmetros, como os Valores Diários de Referência (VDR), especialmente nos atributos "Fonte" e "Alto teor", e à Rotulagem Nutricional Frontal (RNF) quando o atributo for "Muito Baixo", "Baixo", "Reduzido" ou "Sem adição de gorduras totais" (ANVISA).

A lista do Anexo XX apresenta os elementos que podem ser destacados como informações nutricionais, como Valor energético, Açúcares, Lactose, Gorduras totais, Gorduras saturadas, Gorduras trans, Colesterol, Sódio, Sal, Ácidos graxos ômega 3, Ácidos graxos ômega 6, Ácidos graxos ômega 9, Proteínas, Fibras alimentares, Vitaminas e Minerais. Cada elemento possui atributos definidos por níveis quantitativos, aos quais são atribuídos conjuntos de termos para expressar as alegações, como "Baixo", "Muito baixo", "Não contém", "Sem adição de...", "Alto conteúdo", "Fonte", "Reduzido" e "Aumentado". Por exemplo, para alegar "Não contém sódio", o critério é que a porção contenha no máximo 5 mg de sódio (valor não significativo) (Anexo XIX).

Além disso, existem outras definições de alegações aplicáveis à rotulagem de alimentos, como **Alegação de Propriedades Funcionais**, que se refere ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente desempenha no crescimento, desenvolvimento,

manutenção e outras funções normais do organismo humano, e **Alegação de Propriedades de Saúde**, que afirma, sugere ou implica a existência de uma relação entre o alimento ou ingrediente e uma doença ou condição relacionada à saúde, conforme a Resolução n.º 18/1999.

No que diz respeito à apresentação das Alegações Nutricionais (AN) na rotulagem, tanto a RDC n.º 429/2020 quanto a IN n.º 75/2020 não especificam uma localização específica. Em geral, desde que não haja restrição para a realização da alegação nos alimentos, ela pode ser feita em qualquer parte do rótulo. A única determinação é que, se houver uma Rotulagem Nutricional Frontal (RNF) na metade superior do painel principal, a alegação não poderá ocupar o mesmo espaço. Além disso, a IN estabelece alguns requisitos para as frases de esclarecimento que devem acompanhar a alegação (Art. 29; Anexo XX), sendo as seguintes:

- Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético;
- Este não é um alimento baixo ou reduzido em gorduras saturadas;
- Contém açúcares próprios dos ingredientes;
- Contém gordura própria dos ingredientes;
- Contém sódio próprio dos ingredientes;
- Todos os alimentos do mesmo tipo possuem a característica da alegação.

Para o conhecimento das regras específicas de cada categoria, é importante consultar também os regulamentos técnicos, tais como a RDC n.º 243/2018, a RDC n.º 21/2015, a RDC n.º 715/2022 (Art. 24, § 3º, incisos I ao IV), e as RDC n.º 43, 44 e 45/2011 (Arts. 41, 42 e 43). Esses regulamentos estabelecem condições próprias e detalhadas para as Alegações Nutricionais (SANTOS, Arlete, 2022). É importante que os consumidores leiam as alegações nutricionais nas embalagens com atenção e saibam interpretar as informações para fazer escolhas alimentares saudáveis e equilibradas.

2.7 Parâmetros para a rotulagem de compostos bioativos

Os compostos bioativos são regulamentados pela ANVISA, e são tratados de forma separada pela legislação sanitária. Esses parâmetros podem ser embasados via cálculo teórico com o auxílio das tabelas de composição nutricional, entre elas podemos citar a TACO elaborada pela Unicamp, a TBCA elaborada pela USP, a elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a da UNESP, entre outras, admitindo a variação de 20% para mais ou para menos no momento do cálculo em relação ao valor declarado na formulação do

produto. O cálculo teórico pode ser feito também por meio da ficha técnica e de laudos de laboratório. E/ou em conjunto com o que está disposto nas legislações sanitárias de alimentos.

Os antioxidantes são compostos bioativos que ajudam a combater o estresse oxidativo e reduzir o risco de doenças crônicas (SALGADO, 2017). Eles podem ser encontrados em alimentos como frutas, vegetais, nozes e sementes. Algumas alegações nutricionais comuns incluem "fonte de antioxidantes", "rico em vitamina E", "ajuda a proteger contra o dano celular". Essa alegação é comum em alimentos que contêm compostos bioativos antioxidantes, como flavonoides, carotenoides, ácido ascórbico (vitamina C) e tocoferóis (vitamina E). Esses compostos ajudam a proteger as células do corpo contra os danos dos radicais livres (SALGADO, 2017).

As vitaminas são nutrientes essenciais para o bom funcionamento do organismo (MINISTÉRIO DA SAÚDE). Algumas alegações nutricionais comuns incluem "fonte de vitamina C", "rico em vitamina A", "contém vitamina D". Assim como as vitaminas, os minerais também são nutrientes essenciais para a saúde do corpo e podem ser encontrados em alimentos como frutas, vegetais, carnes e laticínios (SALGADO, 2017). Algumas alegações nutricionais comuns incluem "fonte de ferro", "rico em cálcio", "contém zinco", ou então "Fortificado com vitaminas e minerais", "fortificado com ferro e ácido fólico" para alimentos enriquecidos com vitaminas e minerais essenciais, como ferro, cálcio, vitamina D e ácido fólico (ANVISA).

A alegação "Rico em polifenóis" diz respeito a compostos bioativos encontrados em frutas, verduras, chás e vinhos. Eles possuem ação antioxidante, anti-inflamatória e anticancerígena, além de serem benéficos para o coração. Já a "Fonte de ômega-3", a alegação é comum em alimentos como enlatados de peixe, sementes de chia, granolas e linhaça. Os ômega-3 são ácidos graxos essenciais que possuem ação anti-inflamatória e protetora do coração (SALGADO, 2017).

"Fonte de probióticos" é comum em alegações de alimentos fermentados, como iogurtes e kefir. Os probióticos são bactérias benéficas para a saúde do sistema digestivo e imunológico. Outras alegações nutricionais comuns incluem "contém probióticos", "ajuda a manter a saúde intestinal" (SALGADO, 2017).

As fibras são importantes para a saúde digestiva e podem ser encontradas em uma variedade de alimentos, como grãos integrais, adicionadas a bebidas, barras de cereais, alimentos integrais, entre outros. Algumas alegações nutricionais comuns incluem "fonte de fibras", "rico em fibras", "ajuda a manter o trato intestinal saudável", entre outras variações.

A norma vigente que dispõe sobre as informações sobre alegações nutricionais, segue diretrizes estabelecidas pelas resoluções (ANVISA).

2.8 A importância dos *claims* e a influência no *shopper* no momento da compra

Segundo as regulamentações da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), os *claims* ou alegações, são informações ou declarações que constam nas embalagens dos produtos e que se referem a características e benefícios do produto, tais como o seu valor nutricional, qualidade, sabor, propriedades funcionais, entre outros. Essas alegações podem ter um grande impacto no momento da compra, influenciando a decisão do consumidor.

A importância dos *claims* está relacionada com a capacidade de informar e persuadir o *shopper* (consumidor) a escolher um determinado produto em detrimento de outros concorrentes. Eles ajudam a transmitir a imagem da marca e dos produtos, destacando as vantagens e benefícios em relação a outros produtos similares. No livro "Marketing 4.0" de Philip Kotler, é elucidado sobre a importância das empresas em se adaptar a esse novo cenário, combinando as estratégias tradicionais com as tecnologias digitais disponíveis.

Os *claims* podem influenciar o *shopper* de diversas formas. Por exemplo, uma alegação de "baixo teor de gordura" pode ser atraente para pessoas em busca de uma alimentação mais saudável, enquanto uma alegação de "rico em proteínas" pode ser interessante para atletas e praticantes de atividades físicas. Outras alegações comuns incluem "sem adição de açúcar", "rico em fibras", "sem conservantes", "fonte de vitaminas e minerais", entre outras.

No entanto, é importante ressaltar que os *claims* devem ser verdadeiros e baseados em evidências científicas comprovadas, para não haver engano ou confusão por parte do consumidor. A Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) regulamenta as alegações nutricionais e de propriedades funcionais que podem ser utilizadas nos rótulos dos alimentos, estabelecendo critérios rigorosos para garantir a veracidade das informações e proteger o consumidor.

Em resumo, os *claims* são importantes para as marcas destacarem as características e benefícios de seus produtos, mas devem ser utilizados com responsabilidade e veracidade para não enganar o consumidor. Eles podem influenciar a decisão do *shopper* no momento da compra, mas é importante que o consumidor saiba interpretar e avaliar as informações apresentadas nos rótulos dos produtos para fazer escolhas alimentares mais saudáveis e equilibradas.

2.9 Conceito de *shopper* e a diferença entre quem compra e consome, e de quem só compra

Segundo a revista Super Varejo, o conceito de *shopper* é utilizado para descrever a pessoa que realiza a compra de produtos em um estabelecimento comercial. É importante ressaltar que o *shopper* não necessariamente é o consumidor final do produto, ou seja, a pessoa que irá efetivamente utilizar ou consumir o produto adquirido.

Por exemplo, em uma família, o pai pode ser o *shopper* que vai ao supermercado e compra alimentos para toda a família, mas a mãe e os filhos podem ser os consumidores finais desses produtos. Nesse caso, o pai é o *shopper* e a mãe e os filhos são os consumidores.

É importante diferenciar o *shopper* do consumidor, pois essas duas pessoas podem ter necessidades, preferências e comportamentos de compra distintos. Por exemplo, o *shopper* pode estar buscando produtos mais baratos e promocionais, enquanto o consumidor pode estar buscando produtos mais saudáveis e nutritivos (MINTEL).

A compreensão das diferenças entre quem compra e quem consome pode ser importante para as empresas, pois elas precisam entender os comportamentos e necessidades desses dois públicos para criar produtos e campanhas de *marketing* mais eficazes. Além disso, a compreensão das necessidades e preferências dos *shoppers* pode ajudar as empresas a entender quais fatores influenciam a decisão de compra e a criar estratégias de marketing mais eficazes para impactar esses consumidores no momento da compra (*MARKETING 4.0*).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Experimento social

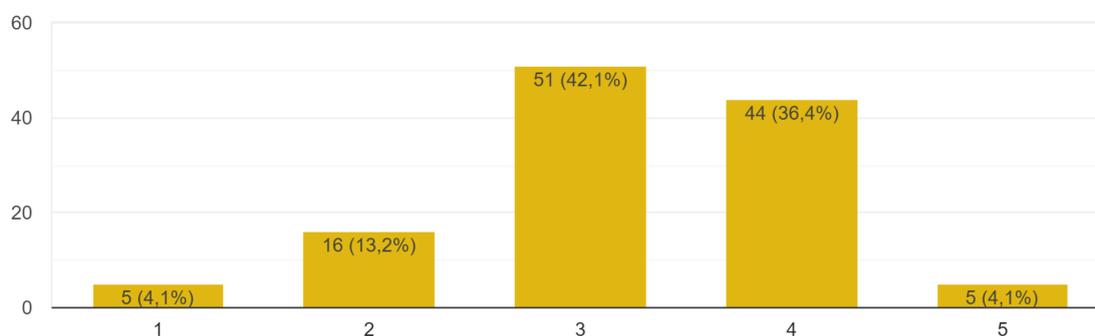
O experimento social foi feito coletando uma amostra de 121 opiniões de pessoas, destas, grande parte com o ensino superior completo, maioria do gênero feminino, com a média de idade entre 25-35 anos. O tema abordado foi a respeito dos pontos mais relevantes das propagandas veiculadas ao rótulo dos produtos industrializados, utilizando das alegações nutricionais mais citadas dentro das tendências mercadológicas das indústrias alimentícias, e permitidas pela legislação vigente, em aspectos de impacto de aquisição dos produtos em compras realizadas *offline* e *online*. E assim, gerando uma análise e discussão documentada neste trabalho de conclusão de curso.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Pontos mais relevantes percebidos na pesquisa

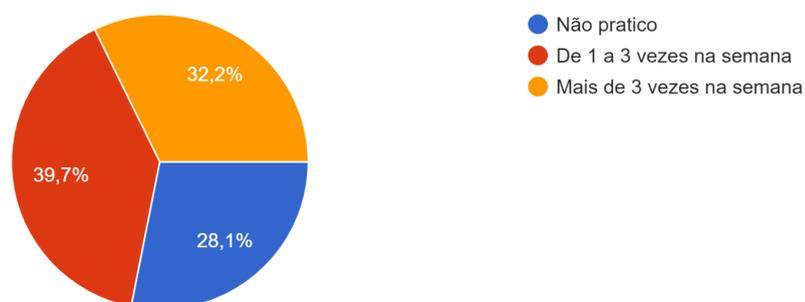
A relação do consumo de uma alimentação saudável e a prática de atividades físicas é apresentada nas figuras 14 e 15:

Figura 14. Gráfico da assiduidade da prática de uma alimentação saudável da amostra em que 1 são considerados hábitos de prática baixa e 5 de prática alta.



Fonte: Da autora, 2023.

Figura 15. Gráfico da assiduidade da prática regular de atividades físicas da amostra.

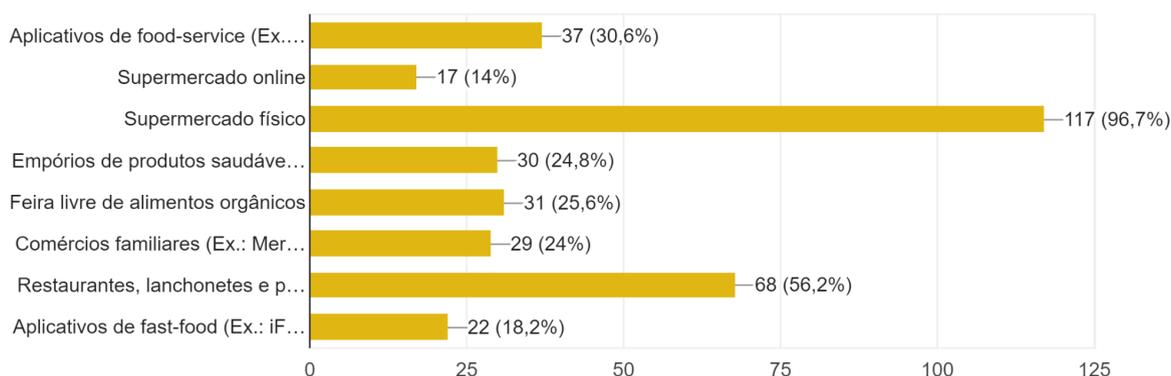


Fonte: Da autora, 2023.

Este tópico aborda a constatação de que as pessoas estão buscando melhorar seus hábitos alimentares ao longo dos anos, e, como complemento a essa tendência, a prática regular de atividades físicas. Podemos observar que a maioria das pessoas nesta amostragem considera-se possuidora de bons hábitos relacionados à alimentação saudável, enquanto apenas 28,1% não realizam atividades físicas diariamente.

As principais formas de aquisição dos alimentos são mostradas na Figura 16:

Figura 16. Formas mais comuns de aquisição dos alimentos.

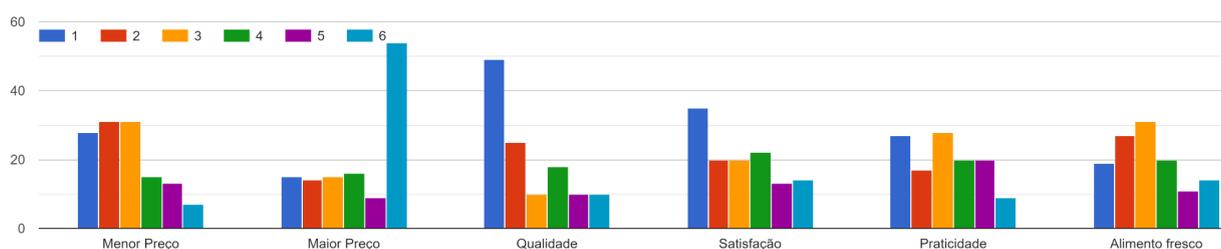


Fonte: Da autora, 2023.

Com base neste gráfico, podemos constatar que grande parte ainda prefere as compras em supermercados físicos, e muitos preferem alimentos prontos para o consumo diretamente em estabelecimentos fora de casa. As plataformas e aplicativos online continuam crescendo, principalmente após a pandemia, onde se tornou uma necessidade e o seu uso não caiu, pelo contrário, vem sendo difundido cada vez mais.

Diante desses pontos, temos os critérios para a decisão de compra mais citados apresentados na figura 17, na qual se considera 1 para maior importância e 6 para menor importância.

Figura 17. Gráfico dos critérios para a decisão de compra da amostra.

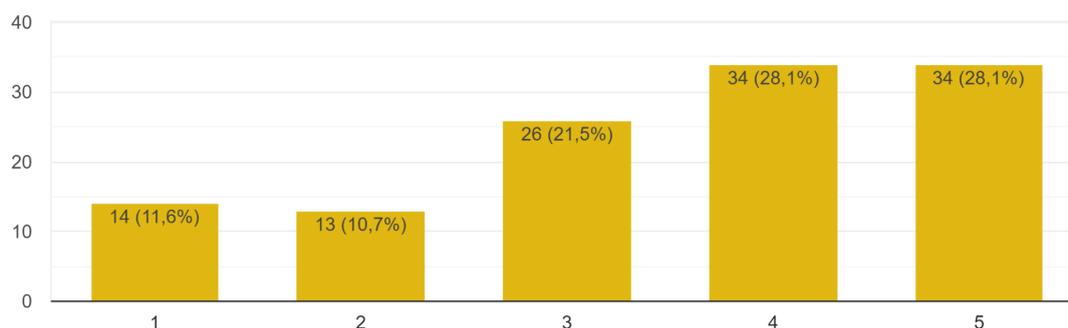


Fonte: Da autora, 2023.

Podemos observar que o maior preço é o ponto mais desconsiderado, e termos como a qualidade, satisfação, praticidade e alimento fresco, são os que mais importam no momento da compra, seguido do menor preço.

Sobre a assiduidade em ler rótulos, tabelas nutricionais e lista de ingredientes dos alimentos antes de consumi-los na figura 18:

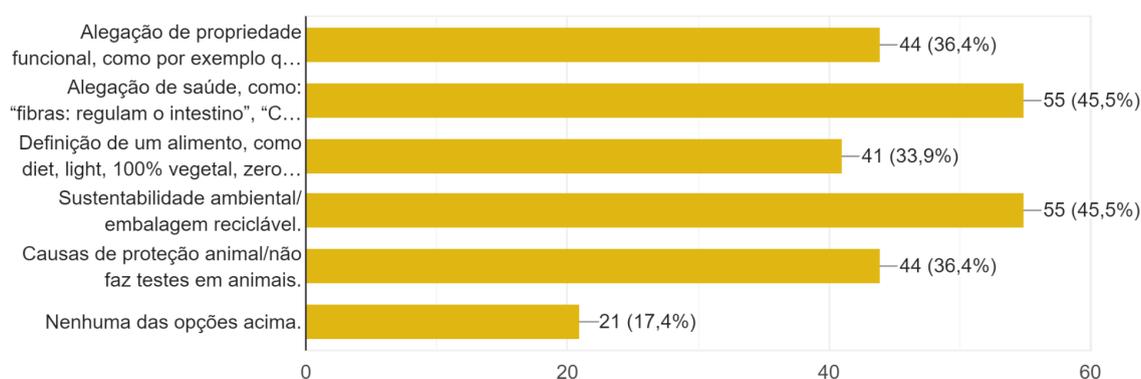
Figura 18. Gráfico da assiduidade do hábito da leitura das embalagens antes do consumo da amostra em que 1 é nunca e 5 é sempre.



Fonte: Da autora, 2023.

Podemos constatar que a maioria se preocupa em realizar a leitura das informações dispostas nos rótulos, tabelas nutricionais e lista de ingredientes dos alimentos antes de consumi-los. E em conjunto, entende-se que as pessoas além de se importar, estão cada vez mais interessadas em extrair o que significa as informações veiculadas nas embalagens. E outro ponto a ser discutido são as categorias de alegações de venda consideradas mais relevantes dispostas nas mesmas, ilustrado na figura 19.

Figura 19. Gráfico das categorias de alegações de venda consideradas mais relevantes pela amostra.

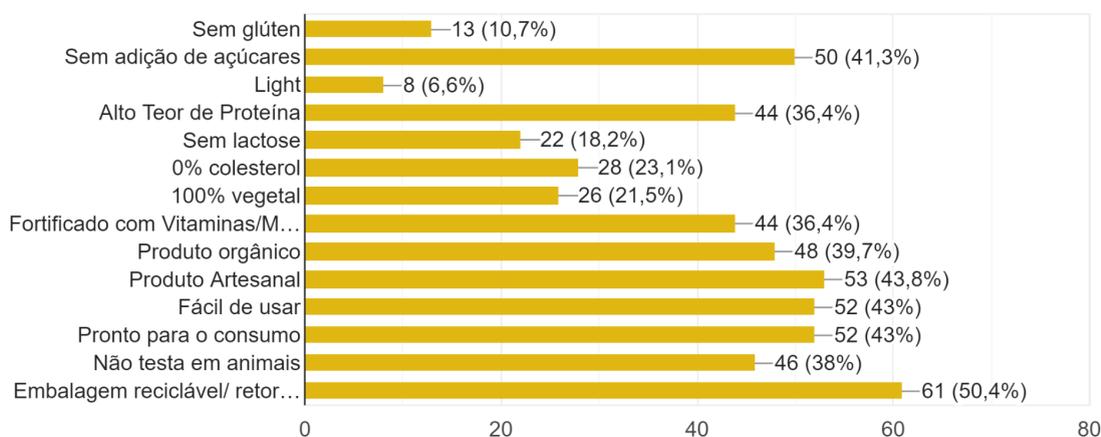


Fonte: Da autora, 2023.

As alegações de saúde (presença de substâncias bioativas) e sustentabilidade ambiental/ embalagem reciclável foram as mais elencadas como relevantes, seguida das alegações de propriedade funcional, de causas de proteção animal/não faz testes em animais e as de alegações de definição de um alimento. E 17,4% da amostra não considera essas informações relevantes.

E os *claims* de venda considerados mais relevantes, estão ilustrados na figura 20.

Figura 20. Gráfico dos *claims* considerados mais relevantes pela amostra.



Fonte: Da autora, 2023.

Sendo os *claims* de Embalagem reciclável/retornável considerado o mais relevante, seguido dos: Produto artesanal, Fácil de usar, Pronto para o consumo, Sem adição de açúcar, Produto orgânico, Não testa em animais, Fortificado com vitaminas/minerais e Alto teor de proteína. O menos relevante é o termo *Light*, seguido dos: Sem glúten, Sem lactose, 100% vegetal e 0% colesterol.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do ponto de vista técnico, as alegações nutricionais nos rótulos têm um grande impacto na percepção do consumidor sobre o produto. Elas podem influenciar a decisão de compra, pois o consumidor tende a escolher alimentos que considera mais saudáveis e nutritivos e que estejam relacionados com as causas ambientais.

É importante que as alegações nutricionais sejam precisas e embasadas em evidências científicas sólidas. Os profissionais que elaboram essas informações devem ter conhecimentos específicos em e estar atualizados sobre as regulamentações em vigor.

É fundamental que as alegações nutricionais sejam claras e compreensíveis para o consumidor. Termos técnicos ou confusos podem gerar desconfiança e diminuir a credibilidade do produto. Essas devem ser apresentadas de forma simples e objetiva no painel principal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADITIVOS INGREDIENTES. Métodos de extração: Compostos Bioativos. Disponível em: <https://aditivosingredientes.com/upload_arquivos/202305/2023050227170001685485184.pdf>.

ADITIVOS INGREDIENTES. Fibras alimentares solúveis e não solúveis. Disponível em: <<https://aditivosingredientes.com/artigos/todos/072022-fibras-alimentares-soluveis-e-nao-soluveis>>.

AGEVOLUTION. Impressão 3D. Canal Rural, 2020. Disponível em: <<https://agevolution.canalrural.com.br/startup-visa-democratizar-impressao-de-alimentos-em-3d/>>.

ALI, Abdelmoneim H.; KIM, Agnes K. K. *Kefir: Production and Health Benefits*. [S.l.]: Springer, 2016.

AZEREDO, H. M. C. Encapsulação: aplicação à tecnologia de alimentos. *Alimentos e Nutrição*, v. 16, p. 89-97, 2005.

BALASUBRAMANIAM, V.M. et al. *High Pressure Processing of Food: Principles, Technology and Applications*.

BARBA, F. J. et al. *New opportunities and perspectives of high pressure treatment to improve health and safety attributes of foods. A review* *Food Research International Elsevier Ltd*, 1 nov. 2015.

BENITA, Simon. *Microencapsulation: Methods and Industrial Applications*.

BEZERRA, I. N.; VASCONCELOS, T. M.; CAVALCANTE, J. B.; YOKOO, E. M.; PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R. *Evolution of out-of-home food consumption in Brazil in 2008–2009 and 2017–2018*. *Revista de Saúde Pública*, [S. l.], v. 55, n. Supl.1, p. 1-11, 2021. DOI: 10.11606/s1518-8787.2021055003221. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/194148>>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada RDC n.º 429, de 8 de outubro de 2020. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 out. 2020. Seção 1, p. 237-252. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-de-diretoria-colegiada-rdc-n-429-de-8-de-outubro-de-2020-282070599>>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa n.º 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n.º 195, de 9 de outubro de 2020. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3882585/IN+75_2020_.pdf/7d74fe2d-e187-4136-9fa2-36a8dcfc0f8f#:~:text=O%20Anexo%20XX%20define%20os,para%20declara%C3%A7%C3%A3o%20de%20alega%C3%A7%C3%B5es%20nutricionais.&text=Oficial%20da%20Uni%C3%A3o.-,Art.,de%20alega%C3%A7%C3%B5es%20nutricionais%20de%20prote%C3%ADnas>.

CANO-CHAUCA, M. N.; STRINGHETA, P. C.; BARBOSA, S. J.; FONSECA, K. S.; SILVA, F. V. *Influence of microstructure on the hygroscopic behaviour of mango powdered obtained by spray drying*. *African Journal of Food Science*, v. 5, p. 148-155, 2011.

CECHINEL-FILHO, V., & RIJO, P. *Plant Bioactives and Drug Discovery: Principles, Practice, and Perspectives*.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/>>.

COSTA, N. A., PAIVA, M. J. A., AMARAL, E. P., SILVEIRA, L. R., PEREIRA, G. C., PAULA, D. A., & VIEIRA, É. N. R. (2015). Microencapsulação de probióticos e vitaminas por Spray Dryer: desafios e inovações. Disponível em: <<https://doi.org/10.53934/9786585062015-11>>

COSTA, S. S.; MACHADO, B. A. S.; MARTINS, A. R.; BAGNARA, F.; RAGADALLI, S. A.; ALVES, A. R. C. *Drying by spray drying in the food industry: micro-encapsulation, process parameters and main carriers used. African Journal of Food Science*, v. 9, n. 9, p. 462-470, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5897/AJFS2015.1279>>.

DANCIU, C., et al. *Phytochemicals: Extraction Methods, Basic Structures and Mode of Action as Potential Chemotherapeutic Agents*.

EMBRAPA. Tecnologia de Alimentos: Tipos de Processos - Extrusão. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/tipos-de-processos/extrusao>>.

EMBRAPA. Tecnologia de Alimentos: Tipos de Processos - Fermentação. <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/tipos-de-processos/fermentacao>>.

ESTEVINHO, B. N.; ROCHA, F.; SANTOS, L.; ALVES, A. *Microencapsulation with chitosan by spray drying for industry applications: a review. Trends in Food Science & Technology*, v. 31, n. 2, p. 138-155, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2013.04.001>>

FELLOWS PJ. Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática. Porto Alegre: Artmed; 2008.

FERNANDES, L. P.; CANDIDO, R. C.; OLIVEIRA, W. P. *Spray drying microencapsulation of Lippia sidoides extracts in carbohydrate blends. Food and Bioproducts Processing*, v. 90, n. 3, p. 425-432, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.fbp.2011.12.001>>.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Extratos Vegetais. Adição de Extratos Vegetais em Alimentos. N.º 39 - 2016. Disponível em: <<https://revista-fi.com/>>.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Enriquecimento de alimentos com nutrientes. N.º 31, 2014. Disponível em: <<https://revista-fi.com/>>.

GAONKAR, Anilkumar G.; VASISHT, Niraj; KHARE, Atul. *Microencapsulation in the Food Industry: A Practical Implementation Guide*.

GIVENS, Ian; ZAJACZKOWSKA, Monika. *Sustainability of plant-based diets: Back to the future*. *Food and Energy Security*, v. 7, n. 1, p. 1-14, 2018.

GONZÁLEZ-ANGULO, M. et al. *Food and Beverage Commercial Applications of High Pressure Processing*. In: *Innovative Food Processing Technologies*. [s.l.] Elsevier, 2021a. p. 39–73.

GONZÁLEZ-ANGULO, M. et al. *Assessing the pressure resistance of Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes and Salmonella enterica to high pressure processing (HPP) in citric acid model solutions for process validation*. *Food Research International*, v. 140, p. 110091, 1 fev. 2021b.

GUERREIRO L. Dossiê técnico: produtos extrusados para consumo humano, animal e industrial. Rio de Janeiro: REDETEC; 2007.

GOVERNO FEDERAL, ANVISA. Anvisa aprova norma sobre rotulagem nutricional, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2022/rotulagem-nutricional-novas-regras-entram-em-vigor-em-120-dias>>.

GRAND VIEW RESEARCH. *Global Plant-Based Food & Beverage Market - Analysis by Product Type, Distribution Channel, End User, by Region, and Segment Forecasts, 2021-2028*.

INNOVA MARKET INSIGHTS. *Global Food Trends 2021*.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (ITAL). [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <<https://www.ital.sp.gov.br/>>.

KAHLEOVA, Hana et al. *The Role of Plant-Based Diets in Reducing Chronic Disease Risk*. *Nutrients*, v. 12, n. 2, p. 1-16, 2020.

KENDALL, C.W.C.; ESFAHANI, A.; JENKINS, D.J.A. *The link between dietary fibre and human health. Food Hydrocolloids*, v.24, p.42-48, 2010.

KOTLER, P., KARTAJAYA, H. & SETIAWAN, I. *Marketing 4.0: Mudança do Tradicional para o Digital*. Coimbra, Portugal: Conjuntura Actual Editora, 2018. Trad. Pedro Elói Duarte, 2019. (218 páginas), ISBN 9789896942083.

MARCELINO, Janaina Szwaidak; MARCELINO, Marlene Szwaidak. *Fabricação de bolachas e biscoitos* Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR, 2012. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NjExNg>>.

MATTE, G. M.; ROSA, S. A tecnologia da microencapsulação através das microesferas de quitosana. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, v. 14, p. 206-218, 2013.

McCLEMENTS, D. J. *Handbook of Microencapsulation*.

MILKPOINT. Como é feito o leite em pó?, 2022. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/como-e-feito-o-leite-em-po-229786/?acao=0f0aa97f-8eea-4852-bd7f-5cb51ed625d3>>.

MINTEL. *Global Food and Beverage Trends for 2021*.

MOTOHASHI, N. *Bioactive Compounds in Plants - Benefits and Risks for Man and Animals*.

MORE, Juan Carlos Roberto Saavedra. Et al. Kefir: Características microbiológicas e métodos de fabricação. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 06, Ed. 06, Vol. 04, pp. 64-86. Junho de 2021. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/metodos-de-fabricacao>>.

NASCIMENTO, K. de O. do; SILVA, C. P. da; BARBOSA, M. I. M. J. Utilização Da Alta Pressão Hidrostática Como Uma Tecnologia Emergente No Processamento De Alimentos. *Acta Tecnológica*, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 63–70, 2013. DOI:10.35818/acta.v8i1.104. Disponível em: <<https://periodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/article/view/104>>.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (NIH). [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <<https://www.nih.gov/>>.

NAZZARO, F.; ORLANDO, P.; FRATIANNI, F.; COPPOLA, R. *Microencapsulation in food science and biotechnology. Current Opinion in Biotechnology*, v. 23, n. 2, p. 182-186, 2012. PMID: 22024623. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.copbio.2011.10.001>>.

NUNES, G. L.; SILVA, T. M.; HOLKEM, A. T.; SCHLEY, V.; MENEZES, C. R. Microencapsulação de culturas probióticas: princípios do método de spray drying. *Ciência e Natura*, v. 37, p. 132-141, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/2179460X19742>>

NESTERENKO, A.; ALRIC, I.; SILVESTRE, F.; DURRIEU, V. *Vegetable proteins in microencapsulation: a review of recent interventions and their effectiveness. Industrial Crops and Products*, v. 42, p. 469-479, 2013. *indcrop.2012.06.035*. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j>>.

OLIVEIRA, O. W.; PETROVICK, P. R. Secagem por aspersão (spray drying) de extratos vegetais: bases e aplicações. *Brazilian Journal Pharmacogn*, v. 20, n. 4, p. 641-650, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2010000400026>>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Worldwide trends in dietary sugars intake. TECHNAVIO. Trends in Global Organic Food & Beverages Market: Growth Drivers and Opportunities*.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO). [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <<https://www.who.int/>>.

PAQUETTE, Marie-Claude; PELLETIER, Hélène. *Understanding shopper's behavior in retail stores and supermarkets. Journal of Business Research*, v. 69, n. 7, p. 2390-2397, 2016.

PASIN, B. L.; AZÓN, C. G.; GARRIGA, A. M. Microencapsulación con alginato en alimentos: técnicas y aplicaciones. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, v. 3, p. 130-151, 2012.

Plant-based Beverages Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (Coconut, Soy, Almond), By Product (Plain, Flavored), By Region (APAC, North America, EU, MEA), And Segment Forecasts, 2022 - 2030.

RAY, S.; RAYCHAUDHURI, U.; CHAKRABORTY, R. *An overview of encapsulation of active compounds used in food products by drying technology.* *Food Bioscience*, v. 13, p. 76-83, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.fbio.2015.12.009>>

REVISTA SUPERVAREJO. Conceito de Shopper. Disponível em: <<https://www.supervarejo.com.br/>>.

REBELLO, F. F. P. Microencapsulação de ingredientes alimentícios. *Revista Agrogeoambiental*, v. 1, n. 3, p. 134-144, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v1n32009223>>.

SCHOUTEN, Jeroen; KAMP, Katrin. *The relationship between consumer and shopper marketing.* *Journal of Marketing Management*, v. 26, n. 13-14, p. 1289-1312, 2010.

SALGADO, Jocelim. Alimentos funcionais. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

SANTOS, Arlete. Rotulagem Nutricional em tópicos: Guia de leitura e uso da legislação. Editora Autografia, 2022.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS (BRT). Dossiê Técnico de Fabricação de Iogurtes. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MzIw#:~:text=A%20temperatura%20de%20armazenamento%20deve,sabor%20torna%2Dse%20mais%20apreci%C3%A1vel.>>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTOS FUNCIONAIS. [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <<http://www.sbaf.com.br/>>.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/>>.

THE GOOD FOOD INSTITUTE (GFI). [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <<https://gfi.org.br/>>.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). 4a. Edição. Disponível em: <<https://www.nepa.unicamp.br/taco/tabela.php?ativo=tabel>>.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <<https://www5.usp.br/>>.

VEGAN BUSINESS. Qual o impacto do veganismo na preservação do meio ambiente? 2023. Disponível em: <<https://veganbusiness.com.br/qual-o-impacto-do-veganismo-na-preservacao-do-meio-ambiente/>>.

WATSON, R.R., & PREEDY, V.R. *Extraction and Analysis of Polyphenols: Recent Advances*.

YOGURT, S.S., et al. *Functional Foods: Concept to Product*.

ZHANG, C.; LI, X.; LIU, Y. N.; ZHANG, F. *Utilization of microcapsule technology in foods. Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, v. 15, n. 12, p. 9330-9340, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1166/jnn.2015.9226>. PMID: 26682354>.