

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, ALIMENTOS E NUTRIÇÃO  
CURSO DE NUTRIÇÃO

CAIO NASCIMENTO GRANJA MIRANDA  
MARIA EDUARDA AGUIAR TABATA

**Manteiga e margarina: Uma revisão com o olhar na saúde**

CAMPO GRANDE -MS

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, ALIMENTOS E NUTRIÇÃO  
CURSO DE NUTRIÇÃO

## **Manteiga e margarina: Uma revisão com o olhar na saúde**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal de  
Campo Grande, como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Bacharel em  
Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Rita de Cássia Avellaneda Guimarães

CAMPO GRANDE-MS

2024

## RESUMO

O presente estudo faz uma análise comparativa entre a margarina e a manteiga, focando em suas composições nutricionais, métodos de produção e implicações para a saúde. A manteiga, tradicionalmente utilizada, possui características sensoriais marcantes, enquanto a margarina, desenvolvida no século XIX como alternativa econômica, passou por inovações para reduzir gorduras trans e melhorar perfis de ácidos graxos. A pesquisa aponta que as margarinas modernas, com menor impacto ambiental e perfis nutricionais mais vantajosos, superam a manteiga em termos de saúde. A metodologia consistiu em revisão narrativa de literatura científica, artigos, livros e documentos oficiais sobre o tema, focando na evolução dos dois produtos e nas tendências do mercado. O estudo também destaca a influência do marketing nas escolhas alimentares dos consumidores, frequentemente priorizando alegações emocionais sobre dados científicos. Conclui-se que, para aqueles focados em saúde cardiovascular, a margarina é uma opção nutricionalmente mais benéfica, além de mais sustentável.

**Palavras-chave:** Manteiga; Margarina; Composição de Alimentos; Doenças Cardiovasculares; Sustentabilidade Ambiental.

## **ABSTRACT**

This study provides a comparative analysis of margarine and butter, focusing on their nutritional compositions, production methods, and health implications. Butter, traditionally used, has distinctive sensory characteristics, while margarine, developed in the 19th century as an economic alternative, has undergone innovations to reduce trans fats and improve fatty acid profiles. The research suggests that modern margarines, with lower environmental impact and more favorable nutritional profiles, surpass butter in terms of health. The methodology involved a narrative review of scientific literature, articles, books, and official documents on the topic, focusing on the evolution of both products and market trends. The study also highlights the influence of marketing on consumers' food choices, often prioritizing emotional claims over scientific data. It concludes that for those concerned with cardiovascular health, margarine is a nutritionally superior and more sustainable option.

**Keywords:** Butter; Margarine; Food Composition; Cardiovascular Diseases; Environmental Sustainability.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>7</b>
<b>3.RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>9</b>
3.1 Histórico e Evolução da Manteiga e Margarina .....	9
<b>4. DEFINIÇÕES .....</b>	<b>10</b>
4.1 Definição da manteiga .....	10
4.2 Definição da margarina .....	11
<b>5. INTERESTERIFICAÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>6. PROCESSOS DE PRODUÇÃO E MODIFICAÇÃO TECNOLÓGICAS .....</b>	<b>14</b>
6.1 Composição Nutricional e Perfil de Ácidos Graxos.....	16
<b>7. NOVAS MANTEIGAS .....</b>	<b>17</b>
<b>8. PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES E MARKETING ALIMENTAR.....</b>	<b>19</b>
<b>9. IMPACTOS NA SAÚDE: COMPARAÇÃO ENTRE MANTEIGA E MARGARINA .....</b>	<b>20</b>
<b>10. SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÕES FUTURAS NO DESENVOLVIMENTO DE GORDURAS ALIMENTARES .....</b>	<b>21</b>
<b>11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO 1- INSTRUÇÕES PARA AUTORES – REVISTA MULTITEMAS .....</b>	<b>27</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A manteiga e a margarina são produtos amplamente consumidos no mundo, cada um com suas particularidades e impactos na saúde. A manteiga, um produto derivado do leite, tem sido utilizada por milhares de anos, enquanto a margarina foi desenvolvida no século XIX como uma alternativa econômica à manteiga, especialmente durante períodos onde havia escassez de matéria prima, já que em seu contexto de criação está diretamente ligado ao exército. Esses dois produtos têm sido alvo de estudos mais detalhados, devido à diferença em suas composições nutricionais e seus efeitos na saúde, o que gerou um amplo debate científico e público ao longo das décadas (Silva; Barrera-Arellano; Ribeiro, 2021).

A principal diferença entre a manteiga e a margarina está na sua composição de ácidos graxos. A manteiga é rica em gorduras saturadas com uma média de 49,5%, enquanto a margarina, especialmente em sua forma inicial, continha grandes quantidades de gorduras trans, resultantes do processo de hidrogenação parcial dos óleos vegetais utilizados para sua produção. Este processo foi amplamente adotado pela indústria para aumentar a estabilidade e a durabilidade do produto, mas foi posteriormente associado a diversos riscos à saúde, incluindo doenças cardiovasculares (Guggisberg *et al.*, 2022).

A crescente preocupação com as gorduras trans, substâncias derivadas do processo de hidrogenação utilizado na fabricação de produtos como margarinas, tem levado a uma série de ajustes. A decisão da *Food and Drug Administration* (FDA) de excluir os óleos parcialmente hidrogenados em 2020 foi motivada pelos riscos associados ao consumo de gorduras trans, como o aumento de doenças cardiovasculares e outros problemas de saúde, como a elevação do colesterol LDL e redução do HDL-c (WHO, 2023; Micha *et al.*, 2023).

Essa medida visa reduzir a incidência de doenças cardiovasculares, uma vez que as gorduras trans estão ligadas a um aumento nos níveis de colesterol LDL e a uma maior inflamação (Mayo; Clinic, 2022). Essa mudança reflete uma tendência global em direção à melhoria dos alimentos processados, visando minimizar os riscos associados ao consumo de gorduras trans e promover um estilo de vida mais saudável (Fallahasgari *et al.*, 2023).

Além das mudanças regulatórias, o desenvolvimento de novos processos tecnológicos permitiu a criação de margarinas com diferentes perfis de ácidos graxos e características sensoriais. Por exemplo, margarinas que não passam pelo processo de hidrogenação e são enriquecidas com algum tipo de micronutriente, sendo os mais comuns as

vitaminas A e D. foi proposta como uma alternativa inovadora, oferecendo um perfil nutricional diferenciado, já que em sua composição apresenta menores valores de gorduras saturadas em relação a manteiga e ainda possui esses acréscimos dependendo da necessidade de cada indivíduo (Micha *et al.*, 2023).

Este tipo de inovação demonstra o contínuo esforço da indústria alimentícia em responder às demandas por produtos mais saudáveis e sustentáveis, com potencial para minimizar o impacto ambiental associado à produção de gorduras vegetais tradicionais (Smetana *et al.*, 2020).

Paralelamente, a manteiga também passou por transformações, com a introdução de variedades funcionais, como os já citados anteriormente micronutrientes que visam o bem para a saúde, que buscam oferecer benefícios adicionais à saúde, como a redução do risco de doenças cardiovasculares e a melhoria do perfil lipídico dos consumidores. Estes produtos combinam as características tradicionais da manteiga com ingredientes que visam melhorar a saúde, como fitoesteróis e ácidos graxos ômega-3 (Cheng *et al.*, 2023).

Em termos de aplicabilidade culinária, tanto a manteiga quanto a margarina apresentam diferentes propriedades físicas que as tornam mais adequadas para determinadas preparações. A manteiga, por exemplo, é preferida por seu sabor e pela capacidade de conferir uma capacidade de conferir uma textura cremosa e suave para a os produtos assados, enquanto a margarina é muitas vezes escolhida por sua espalhabilidade e pela possibilidade de manipulação de suas propriedades físicas, como a consistência e o ponto de fusão, através de ajustes na formulação (Ziarno *et al.*, 2023; Paduret, 2022).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo revisar a literatura disponível sobre manteiga e margarina, com foco em seus processamentos e os impactos à saúde. A escolha deste tema foi justificada pela relevância crescente das questões nutricionais relacionadas ao consumo de gorduras na dieta. Além disso, a comparação entre os produtos permite uma análise abrangente das vantagens e desvantagens de cada um, oferecendo subsídios importantes para decisões informadas sobre o consumo desses alimentos.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão narrativa. A abordagem qualitativa foi escolhida devido à necessidade de compreender e interpretar as diferentes perspectivas sobre os

temas abordados, enquanto a metodologia descritiva se justifica pela intenção de descrever de forma detalhada os processos, composições e impactos da manteiga e margarina na saúde e na sustentabilidade.

A coleta de dados foi realizada através da pesquisa de artigos científicos, livros, teses, dissertações e documentos oficiais relevantes para o tema. As fontes foram selecionadas a partir de bases de dados acadêmicas reconhecidas, como PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar. Além disso, foram utilizados sites oficiais de organizações de saúde e nutrição, como a FDA e a Organização Mundial da Saúde (OMS), para assegurar a inclusão de informações atualizadas e relevantes.

Os critérios de inclusão adotados para a seleção das referências foram: publicações em inglês, português ou espanhol; artigos publicados nos últimos 30 anos. Foram excluídos estudos que não apresentassem metodologia clara, artigos duplicados em diferentes bases de dados.

A análise dos dados foi realizada por meio de leitura exploratória, seletiva e analítica dos textos. Inicialmente, realizou-se uma leitura exploratória dos resumos para identificar a relevância dos documentos para o tema central da revisão. Em seguida, os textos completos foram lidos de forma seletiva, buscando extrair as informações mais relevantes que contribuíssem para os objetivos do estudo.

Na fase analítica, os dados foram organizados e categorizados em tópicos que compõem a revisão, permitindo uma análise crítica dos conteúdos abordados em cada fonte. As informações foram sintetizadas de forma a identificar as principais contribuições, lacunas e controvérsias presentes na literatura, assegurando uma visão abrangente e fundamentada sobre o tema.

Os resultados da revisão foram organizados em tópicos temáticos, conforme as necessidades específicas de exploração do estudo. Cada tópico foi desenvolvido de maneira a descrever as características históricas, tecnológicas, nutricionais, de saúde e sustentabilidade da manteiga e margarina. Por último os descritores utilizados foram: definição e caracterização desses produtos, composição de gorduras trans, monoinsaturadas e saturadas, impactos das diferentes gorduras na saúde cardiovascular, especialmente nas doenças cardíacas, e a percepção do consumidor quanto às escolhas alimentares relacionadas a esses produtos, considerando os fatores nutricionais e os efeitos na saúde

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Histórico e Evolução da Manteiga e Margarina

A história da manteiga remonta a milhares de anos, sendo um dos primeiros alimentos processados utilizados pelo ser humano. Produzida inicialmente em pequenas quantidades a partir do leite cru, a manteiga era considerada um produto valioso e utilizado tanto na alimentação quanto em práticas religiosas e medicinais. O processo de produção tradicional envolvia a agitação do leite ou creme para separar a gordura do soro, um método que se manteve praticamente inalterado por séculos (Naktiyok; Dogan, 2021).

Com o tempo, a produção de manteiga foi se industrializando, especialmente a partir do século XIX, quando o desenvolvimento de novas tecnologias permitiu a produção em maior escala. A manteiga se tornou um alimento básico em muitas culturas, sendo apreciada por seu sabor e textura únicos, além de seu valor nutricional, que inclui uma alta concentração de gorduras saturadas e vitaminas lipossolúveis como A e D (Ariza-Ortega *et al.*, 2023).

Por outro lado, a margarina foi desenvolvida como uma alternativa econômica à manteiga durante o século XIX. Sua criação foi motivada pela necessidade de encontrar um substituto mais barato para a manteiga, especialmente durante períodos de escassez. Inicialmente, a margarina era produzida a partir de gordura animal, mas com o avanço das técnicas de hidrogenação no início do século XX, passou-se a utilizar óleos vegetais, resultando em um produto mais estável e com maior tempo de prateleira (Toma; Amin; Aalim, 2020).

A introdução de óleos parcialmente hidrogenados na produção de margarina trouxe consigo a questão das gorduras *trans* (Wang *et al.*, 2021). A gordura *trans* é um tipo de ácido graxo insaturado que resulta principalmente do processo de hidrogenação, onde óleos vegetais líquidos são convertidos em gorduras sólidas (Lichtenstein *et al.*, 2006). Esse processo é amplamente utilizado na indústria alimentícia para melhorar a textura e aumentar a vida útil dos produtos, como margarinas e alimentos processados (Lichtenstein *et al.*, 2006).

A evolução das margarinas continuou ao longo do século XX, com a introdução de produtos fortificados e a adaptação dos processos de produção para atender às demandas dos consumidores por produtos mais saudáveis e sustentáveis. Recentemente, as margarinas passaram a incorporar ingredientes como fitoesteróis, que ajudam a reduzir os níveis de colesterol no sangue, e outros aditivos que visam melhorar o perfil nutricional do produto (Emrani *et al.*, 2023).

Os fitoesteróis são compostos vegetais que possuem uma estrutura química

semelhante ao colesterol, encontrados em pequenas quantidades em uma variedade de alimentos de origem vegetal, como óleos, nozes, sementes e legumes. Eles são conhecidos por suas propriedades hipocolesterolêmicas, pois competem com o colesterol na absorção intestinal, reduzindo, assim, os níveis de LDL-c (lipoproteína de baixa densidade) no sangue (Miller *et al.*, 2017).

A história da manteiga e da margarina é marcada por uma contínua evolução tecnológica e por mudanças nas preferências e necessidades dos consumidores. Embora tenham origens e composições diferentes, ambos os produtos continuam a desempenhar papéis importantes na alimentação moderna, com debates em torno de suas qualidades nutricionais e impactos à saúde (Vioque-Amor *et al.*, 2023).

## 4. DEFINIÇÕES

### 4.1 Definição da manteiga

A criação da manteiga remonta a aproximadamente 10.000 anos atrás, com o início da domesticação de animais, surgindo de maneira acidental, já que ao utilizar os animais domesticados para transporte, é possivelmente que o leite que estava em recipientes, com a agitação das longas viagens, resultaram na separação da gordura do líquido (Dalby, 2003).

Porém é importante ressaltar que é apenas uma hipótese, sem nenhum tipo de comprovação, o fato é que a mesma é citada em diversas culturas diferentes ao longo dos tempos, como culturas do Oriente Médio, Europa e Ásia, e registros escritos da Suméria e do Egito Antigo indicam o uso da manteiga tanto na alimentação quanto em rituais religiosos (Kiple; Ornelas, 2000).

Com isso chegamos a definição moderna estabelecida pela legislação brasileira, sendo a mesma um produto obtido exclusivamente a partir do creme de leite, por meio de processos de batadura ou centrifugação, contendo no mínimo 80% e no máximo 90% de gordura láctea em sua composição, além de pequenas quantidades de água e sólidos não gordurosos. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Manteiga (RTIQ), estabelecido pela Instrução Normativa nº 65 de 23 de dezembro de 2022, define também que não é permitida a adição de gorduras de origem vegetal, diferenciando-a de outros produtos, como a margarina, que podem conter óleos vegetais (Brasil, 2022).

A manteiga possui um perfil lipídico composto majoritariamente por ácidos graxos saturados, que representam cerca de 65% a 70% da sua gordura total, sendo os principais o ácido palmítico (C16:0), ácido esteárico (C18:0) e ácido butírico (C4:0), que é característico dos produtos

lácteos. Esses ácidos graxos conferem à manteiga uma textura sólida em temperatura ambiente, mas também estão relacionados ao aumento dos níveis de colesterol LDL no sangue (Sousa *et al.*, 2021).

Isso é um dos principais objetos de discussão com relação a este produto, já que não é desejável o consumo alto desses elementos para as pessoas de maneira geral, ainda mais quando associadas a algum tipo de doença (Sousa *et al.*, 2021).

O restante, equivalentes a aproximadamente 25% da composição lipídica da manteiga é formada por ácidos graxos monoinsaturados, principalmente o ácido oleico (C18:1), que possui efeitos potencialmente benéficos à saúde cardiovascular, como a redução da inflamação, a melhora no perfil lipídico com o aumento do HDL-c e a diminuição do LDL-c oxidado, além da redução de marcadores inflamatórios, como a proteína C-reativa e citocinas inflamatórias, o que contribui para a prevenção de doenças cardiovasculares (Silva *et al.*, 2020).

Há ainda pequenas quantidades de ácidos graxos poli-insaturados, como o ácido linoleico (C18:2), que são essenciais para o metabolismo humano. Apesar da presença majoritária de gorduras saturadas, a manteiga também é fonte de vitaminas lipossolúveis, como as vitaminas A e D, o que agrega valor nutricional ao produto (Martins *et al.*, 2022).

## **4.2 Definição da margarina**

A primeira formulação de margarina usava gordura animal, principalmente o sebo, misturado a outros ingredientes, e, ao longo do tempo, a incorporação de óleos vegetais e o processo de hidrogenação foram inovações significativas que melhoraram a estabilidade e textura do produto (Choe; Min, 2007).

De acordo com a legislação brasileira, a Portaria MAPA nº 372, de 04 de setembro de 1997 define a mesma da seguinte maneira: “Entende-se por Margarina o produto gorduroso em emulsão estável com leite ou seus constituintes ou derivados, e outros ingredientes, destinados à alimentação humana com cheiro e sabor característico. A gordura láctea, quando presente, não deverá exceder a 3% m/m do teor de lipídios totais.”

A mesma ainda possui diversos outros recursos para caracterizá-la, visto que já houve outras atualizações, segundo a legislação, sendo uma consistência sólida ou cremosa à temperatura ambiente, com teor de gordura entre 60% e 80% e umidade de até 16%, a adição de diversos elementos permitidos pela ANVISA e estendendo até mesmo para seu armazenamento e rotulagem (Brasil, 2019).

Como uma maneira de se encaixar nas atuais definições e atendendo melhor forma de se enquadrar no mercado de consumo, a produção da margarina durante um longo período se centrou no processo de hidrogenação para o desenvolvimento da mesma. Utilizado para modificar a textura e aumentar a estabilidade dos óleos vegetais, essencial para criar uma consistência sólida ou cremosa à temperatura ambiente, este procedimento transforma óleos líquidos em gorduras semi sólidas, permitindo a obtenção de um produto mais estável e resistente à oxidação, o que prolonga sua vida útil e mantém as características sensoriais desejáveis (Li *et al.*, 2019).

O mesmo funciona da seguinte maneira: ao expor os óleos vegetais a um elevado estresse e com a presença de determinados catalisadores, o mesmo favorece a saturação das ligações duplas dos ácidos graxos insaturados, reduzindo as insaturações e, com isso, os pontos de vulnerabilidade à oxidação. Porém, o malefício é que o mesmo também gera como produto os ácidos graxos trans, já conhecidos no imaginário popular por seus efeitos negativos à saúde, o que tem incentivado a busca por alternativas, como a interesterificação, já que nela não existe a criação de tal produto (O'Brien, 2009; Huang *et al.*, 2021).

A resposta para esta solução foi o processo de interesterificação ou transesterificação, já que o mesmo consegue obter os mesmos resultados, porém sem a formação de ácidos graxos trans. Diferentemente do procedimento anterior, os ácidos graxos mantêm-se intactos, sendo apenas redistribuídos na estrutura do glicerol, o que altera propriedades físico-químicas como ponto de fusão e padrão de recristalização, sem impactar a sua estabilidade (Rozenall, 1992).

A interesterificação é aplicada amplamente na indústria de óleos e gorduras e pode ocorrer de três formas: enzimática, química randômica e química direcionada (Marangoni & Rousseau, 1995).

A primeira é ocorre por meio da modificação das propriedades dos óleos e gorduras, sendo um processo de redistribuição dos ácidos graxos nos triacilgliceróis, sem alteração do teor de ácidos graxos *trans*. No processo são utilizadas as lipases como enzimas catalisadoras, tornando o ponto de fusão adequado e trazendo melhor estabilidade oxidativa (Gunstone, 2011).

O meio de reação pode ser aquoso ou não-aquoso, e a temperatura é geralmente moderada (30-70 °C) para manter a atividade enzimática ideal. O processo pode ser realizado de forma contínua ou em batelada, dependendo da escala de produção e da especificidade desejada. A principal vantagem da lipase é sua especificidade, que permite direcionar a reação para posições específicas dos triacilgliceróis, resultando em produtos com propriedades físicas e nutricionais específicas (Zhang *et al.*, 2023).

No segundo processo são utilizados catalisadores químicos, como hidróxidos alcalinos, geralmente hidróxido de sódio ou potássio, em condições de alta temperatura, tipicamente entre 90 °C e 120 °C, fazendo com que no processo haja a reorganização dos ácidos graxos de forma não seletiva, resultando em uma mistura de triacilgliceróis com novas propriedades físico-químicas (Gunstone, 2011).

Este processo possui como vantagem o seu menor custo em relação a anterior, mas trazendo desvantagens como o menor controle sobre a posição dos ácidos graxos, que traz a possibilidade de reações secundárias que podem afetar a qualidade final do produto, e também às altas temperaturas que podem degradar os compostos sensíveis ao calor, impactando negativamente os aspectos nutricionais do produto final (Knothe *et al.*, 2017).

Por último, e possuindo como diferencial a orientação da redistribuição dos ácidos graxos em triacilgliceróis de forma mais controlada, a Interesterificação Química Dirigida envolve o uso de catalisadores químicos em combinação com temperaturas ajustadas e tempos de reação específicos (Gunstone, 2011).

Este processo diferente do anterior é muito mais complexo, exigindo um equilíbrio preciso entre as condições de reação e a composição dos ácidos graxos presentes, e, ainda assim, pode gerar subprodutos indesejados, mesmo que em menor escala (Knothe *et al.*, 2017).

A interesterificação dirigida permite ajustar o ponto de fusão, a consistência e outras características sensoriais das gorduras, o que é particularmente útil na formulação de margarinas e produtos de confeitaria (Osborn; Akoh, 2004).

Algo muito interessante que pode ser ressaltado é com relação a toxicidade dos catalisadores utilizados no processo de fabricação da margarina, já que eles têm um potencial impacto negativo muito grande na saúde humana. Esse tema é amplamente estudado na literatura, podendo ser citados que durante o processo de hidrogenação catalisadores metálicos como níquel e seus derivados, eram amplamente empregados para acelerar a reação química, deixando desta maneira resíduos no produto final. O maior problema é que sua ingestão crônica está associada a efeitos tóxicos, como distúrbios hepáticos, renais e neurotóxicos, além de um potencial efeito carcinogênico em altas concentrações (RIZVI *et al.*, 2022; LIU *et al.*, 2021).

Ainda existem outros catalisadores secundários que podem entrar nesta chamada, sendo eles o cobalto e cobre, possuindo efeitos graves como genotóxico e mutagênico, ou seja, os mesmos acabam por impactar em culturas celulares inteiras dos animais que as consomem (ZHANG *et al.*, 2021).

Diante disso, a regulamentação internacional tem imposto limites rigorosos para resíduos metálicos em alimentos processados, enquanto a pesquisa avança no desenvolvimento de catalisadores alternativos, como materiais baseados em enzimas ou óxidos metálicos menos agressivos, que buscam aliar eficiência industrial à segurança alimentar (SINGH; BHATTACHARYA, 2023).

## 5. INTERESTERIFICAÇÃO

O processo de interesterificação ou transesterificação tem sido uma alternativa amplamente empregada na produção de margarina para melhorar a textura e estabilidade dos óleos e gorduras, sem a formação de ácidos graxos trans, um subproduto associado à hidrogenação parcial. Na interesterificação, os ácidos graxos presentes nos triglicerídeos são redistribuídos sob condições controladas de temperatura e catalisadores específicos, resultando em uma mistura com propriedades físicas desejáveis, como a consistência semissólida e a resistência à oxidação, sem comprometer a saúde (Hahn *et al.*, 2020).

Diferente da hidrogenação, a interesterificação permite a customização das propriedades das gorduras, oferecendo maior flexibilidade para formular produtos com menor teor de gordura saturada e mais estáveis ao longo do tempo. Essa técnica é particularmente útil para indústrias que desejam produzir margarinas sem ácidos graxos trans, mantendo as características sensoriais de sabor e textura do produto final (Brenner *et al.*, 2022).

Com isso, a indústria conseguiu acabar com a não desejada gordura trans, mas retornou com a problemática da gordura saturada, uma das questões que inicialmente eram um dos motivos da substituição da manteiga. A aplicação dessa técnica leva ao uso de óleos saturados, o que eleva o teor de ácidos graxos saturados no alimento (Koo *et al.*, 2010).

Em uma análise mais profunda, é possível verificar que diferente da manteiga, que possui um alto teor de gorduras saturadas (63% em uma média geral) a margarina interesterificada pode ser formulada com menor quantidade de ácidos graxos saturados e maior presença de ácidos graxos mono e poli-insaturados, menores quantidades de colesterol, podendo haver acréscimos de micronutrientes de acordo com a necessidade do consumidor (Badimon *et al.*, 2010).

## 6. PROCESSOS DE PRODUÇÃO E MODIFICAÇÃO TECNOLÓGICAS

O processo de produção da manteiga envolve a agitação do creme de leite, que pode ser obtido a partir do leite cru ou pasteurizado. Esse processo resulta na separação da gordura do soro, formando uma emulsão que é posteriormente moldada e refrigerada para formar a manteiga. A pasteurização do leite antes da produção de manteiga é uma prática comum para garantir a segurança microbiológica do produto, mas também pode influenciar o sabor e a textura final (Naktiyok; Dogan, 2021).

Ao longo dos anos, a produção de manteiga passou por diversas inovações tecnológicas. A introdução de batedeiras automáticas e técnicas de centrifugação na indústria permitiu aumentar a eficiência e a escala de produção. Além disso, o controle de temperatura durante o processo de batida tornou possível a produção de manteigas com diferentes texturas e perfis sensoriais, adequadas para diferentes aplicações culinárias (Ariza-Ortega *et al.*, 2023).

Por outro lado, a produção de margarina envolve um processo mais complexo, que inclui a emulsificação de óleos vegetais com água ou leite, seguida pela adição de emulsificantes, corantes, conservantes e vitaminas. O processo de hidrogenação, que foi utilizado no passado para solidificar os óleos vegetais, gerava gorduras trans, mas hoje em dia, esse método foi amplamente substituído por alternativas que evitam a formação dessas gorduras prejudiciais (Wang *et al.*, 2021).

Uma das principais inovações na produção de margarina nos últimos anos foi a introdução de oleogéis, que são geis estruturados de óleos líquidos. Esses oleogéis permitem a criação de margarinas com um alto teor de ácidos graxos insaturados, que são mais saudáveis, e também podem ser enriquecidos com antioxidantes como a vitamina C, para melhorar a estabilidade oxidativa do produto (Wang *et al.*, 2021).

Além disso, a margarina tem se adaptado às demandas por produtos mais saudáveis e com melhor desempenho culinário. A modificação de propriedades reológicas, como a consistência e a espalhabilidade por exemplo, foi alcançada através do ajuste de proporções de diferentes tipos de óleos vegetais e da introdução de aditivos que imitam as características desejadas da manteiga (Toma; Amin; Alim, 2020). Essas melhorias tornaram a margarina uma opção viável não apenas para a substituição da manteiga em dietas, mas também para o seu uso em aplicações culinárias.

A autenticação e o controle de qualidade de manteigas e margarinas também evoluíram com o tempo. Métodos modernos como a espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) são agora utilizados para diferenciar manteigas genuínas de produtos adulterados e para garantir a conformidade com as regulamentações alimentares. Esses avanços tecnológicos são

essenciais para manter a integridade do mercado e proteger os consumidores contra fraudes (Salas-Vallerio *et al.*, 2022; Ariza-Ortega *et al.*, 2023).

Outro aspecto importante na produção de margarina é a sustentabilidade. A busca por fontes alternativas de lipídios, como exemplo o uso de óleos de resíduos de oliva, tem ganhado destaque como parte dos esforços para reduzir o impacto ambiental da produção de gorduras alimentares. Essas alternativas não apenas buscam melhorar a sustentabilidade da produção de margarinas, mas também apresentam novos desafios e oportunidades em termos de qualidade nutricional e aceitação pelo consumidor (Smetana *et al.*, 2020; Álvarez *et al.*, 2022).

Tanto a produção de manteiga quanto a de margarina passaram por significativas inovações tecnológicas que visam melhorar a qualidade do produto, sua segurança e seu perfil nutricional. A introdução de novas técnicas e ingredientes reflete uma indústria em constante adaptação às necessidades e expectativas dos consumidores, ao mesmo tempo em que enfrenta desafios relacionados à sustentabilidade e à saúde pública (Vergeres *et al.*, 2022; Silva; Barrera-Arellano; Badan Ribeiro, 2022).

## **6.1 Composição Nutricional e Perfil de Ácidos Graxos**

A composição nutricional de manteiga e margarina difere substancialmente, especialmente em relação aos ácidos graxos. A manteiga, tradicionalmente produzida a partir do leite, é rica em gorduras saturadas, que são responsáveis por sua textura cremosa e sabor característico. Estas gorduras saturadas, no entanto, têm sido associadas ao aumento dos níveis de colesterol LDL (lipoproteína de baixa densidade), conhecido como "colesterol ruim", e, conseqüentemente, a um maior risco de doenças cardiovasculares (WEBER *et al.*, 2022). A manteiga também contém pequenas quantidades de ácidos graxos trans, que ocorrem naturalmente em produtos lácteos, mas em níveis muito menores do que os encontrados em margarinas hidrogenadas (Guggisberg *et al.*, 2022).

Por outro lado, a margarina foi inicialmente desenvolvida como uma alternativa à manteiga, utilizando óleos vegetais que são ricos em ácidos graxos insaturados. Estes ácidos graxos são divididos em monoinsaturados e poli-insaturados, os quais são conhecidos por seus efeitos benéficos na saúde cardiovascular, incluindo a capacidade de reduzir os níveis de colesterol LDL e

aumentar o colesterol HDL (lipoproteína de alta densidade), ou "colesterol bom" (Silva; Barrera-Arellano; Badan Ribeiro, 2022).

Entretanto, as margarinas tradicionais continham gorduras trans, resultantes do processo de hidrogenação parcial utilizado para solidificar os óleos vegetais. As gorduras trans têm efeitos adversos na saúde, sendo associadas ao aumento do risco de doenças cardiovasculares, inflamação e resistência à insulina (Vergeres *et al.*, 2022).

As reformas regulatórias e os avanços na tecnologia de produção levaram ao desenvolvimento de margarinas que evitam a formação de gorduras trans, utilizando métodos como a interesterificação e a adição de oleogéis, que preservam a consistência e espalhabilidade desejadas sem os efeitos negativos à saúde associados às gorduras trans (Wang *et al.*, 2021). A composição das margarinas modernas é ajustada para oferecer um perfil de ácidos graxos mais favorável, incluindo a incorporação de ácidos graxos ômega-3 e fitoesteróis, que são conhecidos por reduzir os níveis de colesterol (Silva *et al.*, 2021).

A composição nutricional da manteiga também pode variar dependendo da dieta do gado, com a manteiga de animais alimentados a pasto apresentando maiores níveis de ácidos graxos ômega-3 e antioxidantes como a vitamina E e o beta-caroteno, em comparação com a manteiga de gado alimentado com grãos. Essas variações podem ter implicações significativas para a saúde, destacando a importância de considerar a origem e o método de produção dos produtos lácteos ao avaliar seus impactos nutricionais (Cheng *et al.*, 2023).

Na comparação entre os perfis de ácidos graxos de manteiga e margarina do mercado moderno, especialmente após a proibição dos óleos parcialmente hidrogenados pela FDA nos Estados Unidos. Esses estudos revelam que as margarinas disponíveis atualmente apresentam uma redução significativa em ácidos graxos trans e um aumento em ácidos graxos insaturados, tornando-as uma opção mais saudável em comparação com as versões anteriores (Weber *et al.*, 2022).

A manteiga, no entanto, continua sendo apreciada por seu sabor e propriedades culinárias, apesar das preocupações nutricionais associadas ao seu alto teor de gorduras saturadas (Panchal; Bhandari, 2020).

A composição nutricional de manteiga e margarina é fundamental para entender seus impactos na saúde. Enquanto a manteiga oferece certos benefícios nutricionais derivados de suas vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos ômega-3, seu alto teor de gorduras saturadas permanece como uma preocupação. Por outro lado, a margarina moderna, reformulada para eliminar gorduras trans e enriquecer o conteúdo de ácidos graxos insaturados, representa uma alternativa mais saudável para

os consumidores que prezam por menores impactos da gordura saturada na saúde (Fallahasgari *et al.*, 2023).

## 7. NOVAS MANTEIGAS

Atualmente com a evolução da sociedade e novas características sociais, surgiram novas demandas, fazendo com que tanto a produção e o perfil nutricional da manteiga passassem por diversas transformações, como o enriquecimento de ácidos graxos ômega-3 e suplementos de vitamina D (Smith *et al.*, 2022).

Esta demanda também trouxe a necessidade e aparecimento de produtos novos, não apenas adaptados, sendo este o caso da manteiga *ghee*. Possuindo como características e diversidades, a mesma é livre de lactose e de resíduos sólidos do leite, possui um ponto de fumaça mais alto, sendo mais adequada para preparações em altas temperaturas, com menor formação de compostos potencialmente tóxicos (Johnson; Taylor, 2021).

Outra demanda interessante que vem sendo encarada é o aumento do interesse das pessoas com relação à gastronomia. No mundo moderno, há um crescente foco por parte da sociedade neste aspecto, fazendo com que a manteiga, por exemplo, buscando expandir para um novo mercado, mudando seu foco nos detalhes organolépticos, melhorando a textura e o sabor da manteiga, sendo exemplo delas as saborizadas, com versões com sal rosa, trufas, ou com infusões de ervas e especiarias, ampliando seu apelo gastronômico, e em determinados casos, associadas a produtos funcionais para a saúde, representando assim uma opção sofisticada para os consumidores que buscam alimentos nutritivos e com alto valor sensorial, pois combinam propriedades culinárias e funcionais em um único produto (Brown *et al.*, 2023).

Ainda falando dos novos produtos, manteigas com probióticos se tornaram um produto interessante para os consumidores, já que combinam a gordura láctea com culturas vivas, promovendo benefícios adicionais à saúde digestiva e à microbiota intestinal, além de ser uma nova forma de consumir probióticos sem o sabor ácido característico dos iogurtes ou kefirs (Murphy; Singh, 2023).

Porém, apesar de todos os dados apresentados anteriormente serem inovações incríveis, as principais características das manteigas que demandaram o surgimento de novos produtos para substituí-las estão no seu alto valor de gorduras saturadas e calóricas. Isso trouxe ao mercado manteigas com incorporação de tecnologias de emulsificação e de substituição parcial da gordura por ingredientes vegetais ricos em fibras ou proteínas, rebatendo os problemas citados anteriormente, mas

que vem passando por um constante processo de adaptação para atender o impacto sensorial e a estabilidade do produto (Lewis; Clark, 2022).

As margarinas modernas, formuladas após a proibição dos óleos parcialmente hidrogenados, possuem uma maior proporção de gorduras insaturadas, incluindo ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados, trazendo uma nova abordagem para os consumidores com relação ao consumo (Silva; Barrera-Arellano; Ribeiro, 2021).

Historicamente, as margarinas continham elevados níveis de gorduras *trans*, devido ao processo de hidrogenação parcial utilizado para solidificar os óleos vegetais. No entanto, a conscientização sobre os riscos das gorduras *trans* levou a reformas significativas na produção de margarina, resultando em produtos com níveis quase inexistentes de gorduras *trans*, como destacado por Vergères *et al.* (2022). Guggisberg *et al.* (2022) complementam essa análise ao mostrar que, embora a manteiga contenha ácidos graxos *trans* naturais, esses são presentes em quantidades significativamente menores e não apresentam o mesmo risco cardiovascular que as gorduras *trans* industriais.

## **8. PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES E MARKETING ALIMENTAR**

Um aspecto muito relevante mas que acaba passando da percepção geral das pessoas na hora da escolha desses produtos diz respeito ao marketing para suas vendas, sendo o principal aspecto comentado, devido ao conhecimento comum difundido na sociedade, é com relação a teor de gorduras *trans*, alegações e naturalidade do produto, muitas vezes recorrendo para aspectos emocionais e não em critérios nutricionais ou científicos (Verkleij *et al.*, 2021).

A manteiga é muitas vezes associada a um produto mais "natural" e tradicional, a margarina se apresenta como uma opção adaptada, frequentemente enriquecida com fitoesteróis e vitaminas (Brodowski; Grundy, 2020).

Uma das ferramentas mais utilizadas diz respeito aos rótulos, que, frequentemente, no caso das margarinas, utilizam alegações que destacam a ausência de gorduras *trans* ou a presença de compostos funcionais, como ômega-3 e fitoesteróis, para atrair consumidores preocupados com a saúde cardiovascular (Silva; Ferreira, 2019).

Já a manteiga, tem sido fortemente ligada a um produto natural e artesanal, associando-se à ideia de alimentos "verdadeiros" e menos processados, enfatizando o uso de ingredientes simples e a ausência de aditivos artificiais (Newman; Morrow, 2020).

Com relação a margarina, seu foco atual diz respeito a principalmente a ausência de gordura trans, e, devido ao temor geral que existe com relação às doenças cardiovasculares, é destacado a utilização de óleos de girassol, canola, adição de fitoesteróis e ômega-3 que são associados a benefícios cardiovasculares. Todos esses elementos são referenciados em rótulos, visando não apenas destacar os benefícios nutricionais, mas também se alinhar com tendências de saúde e bem-estar, utilizando alegações que evocam a ideia de que as margarinas modernas são uma escolha consciente e benéfica (Martins *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2022).

A diferença de custo entre manteiga e margarina reflete principalmente a origem dos ingredientes e os métodos de produção. A manteiga, sendo um produto de origem animal, é frequentemente mais cara devido ao processo de obtenção do leite e à necessidade de tecnologias específicas para sua fabricação. Por outro lado, a margarina é feita a partir de óleos vegetais, o que torna sua produção mais barata e escalável. De acordo com uma pesquisa recente de Souza e Oliveira (2023), "o custo de produção da manteiga está intimamente ligado à cadeia produtiva do leite, que é mais sensível a variações de oferta e demanda, enquanto a margarina, por ser baseada em óleos vegetais, apresenta uma margem de custo mais estável e acessível". Essa diferença de preço tem implicações significativas no consumo, especialmente em mercados sensíveis ao preço, onde a margarina é muitas vezes vista como uma alternativa mais econômica à manteiga.

A análise do impacto dessas mensagens sobre as escolhas alimentares sugere que consumidores frequentemente priorizam produtos com alegações positivas, mesmo que não entendam completamente os seus efeitos nutricionais (Verkleij *et al.*, 2021).

## **9. IMPACTOS NA SAÚDE: COMPARAÇÃO ENTRE MANTEIGA E MARGARINA**

O impacto do consumo de manteiga e margarina na saúde tem sido extensivamente estudado, com foco principalmente nos efeitos sobre o sistema cardiovascular. A manteiga, sendo rica em gorduras saturadas, tem sido tradicionalmente associada a um aumento nos níveis de colesterol LDL, o que, por sua vez, está relacionado ao risco aumentado de aterosclerose e doenças cardíacas (Weber *et al.*, 2022). No entanto, alguns estudos recentes sugerem que o impacto das

gorduras saturadas na saúde pode depender de fatores contextuais, como a dieta geral e o estilo de vida dos indivíduos (Zhang *et al.*, 2021).

Por outro lado, as margarinas, especialmente aquelas produzidas antes das reformas regulatórias, continham altas quantidades de gorduras trans, conhecidas por seus efeitos adversos na saúde cardiovascular. As gorduras trans aumentam o colesterol LDL e reduzem o colesterol HDL, contribuindo para o desenvolvimento de doenças cardíacas (Guggisberg *et al.*, 2022).

No entanto, as margarinas modernas, reformuladas para evitar gorduras trans, oferecem uma composição de ácidos graxos mais favorável, rica em ácidos graxos insaturados, que são benéficos para a saúde do coração (Smetana *et al.*, 2020).

Estudos epidemiológicos indicam que a substituição de gorduras saturadas por gorduras insaturadas na dieta, como as encontradas em margarinas modernas, pode reduzir significativamente o risco de doenças cardíacas (Zhang *et al.*, 2021). Além disso, margarinas enriquecidas com fitoesteróis e ácidos graxos ômega-3, têm demonstrado reduzir os níveis de colesterol LDL, oferecendo uma estratégia adicional para a prevenção de doenças cardiovasculares (Silva; Barrera-Arellano; Badan Ribeiro, 2022).

Além do impacto cardiovascular, outros aspectos de saúde têm sido considerados na comparação entre a manteiga e a margarina. Por exemplo, o consumo de manteiga tem sido associado a um risco aumentado de doenças metabólicas, como diabetes tipo 2, devido ao seu alto teor de gordura saturada. Em contraste, a margarina, com seu perfil de ácidos graxos mais saudável, pode oferecer benefícios na regulação do metabolismo lipídico e glicêmico do indivíduo (Weber *et al.*, 2022).

Entretanto, a qualidade e a origem dos ingredientes utilizados na produção da manteiga e margarina também são fatores críticos que afetam seus impactos na saúde. A manteiga de gado alimentado a pasto, por exemplo, contém níveis mais altos de antioxidantes e ácidos graxos benéficos, o que pode mitigar alguns dos efeitos negativos associados ao consumo de gorduras saturadas (Cheng *et al.*, 2023).

Margarinas produzidas com óleos vegetais de alta qualidade e processadas de maneira a evitar a oxidação podem oferecer benefícios adicionais à saúde, como a redução da inflamação e a proteção contra o estresse oxidativo (Wang *et al.*, 2021).

Além disso, a percepção dos consumidores em relação à saúde e nutrição tem um papel significativo na escolha entre manteiga e margarina. Apesar das melhorias na formulação das margarinas, muitos consumidores ainda associam a manteiga a um produto "natural" e, portanto,

preferem-nas em relação a margarinas, que são vistas como produtos mais processados. Esse fator cultural e perceptivo influencia diretamente os padrões de consumo e, conseqüentemente, os impactos à saúde pública (Smetana *et al.*, 2020).

Tanto a manteiga quanto a margarina têm impactos distintos na saúde, influenciados por sua composição de ácidos graxos, a origem dos ingredientes e métodos de produção. Enquanto a manteiga continua a ser valorizada por suas propriedades sensoriais, suas implicações para a saúde cardiovascular são motivo de preocupação. Por outro lado, as margarinas modernas, com perfis de ácidos graxos mais saudáveis, representam uma opção mais segura para a saúde cardiovascular, embora continuem enfrentando desafios de aceitação pública (Fallahasgari *et al.*, 2023).

## **10. SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÕES FUTURAS NO DESENVOLVIMENTO DE GORDURAS ALIMENTARES**

A sustentabilidade na produção de manteiga e margarina é um tema crescente de preocupação, especialmente à medida que os impactos ambientais da pecuária e da produção de óleos vegetais se tornam mais evidentes. A produção de manteiga, por exemplo, exige grandes quantidades de recursos naturais, incluindo água e terra, além de contribuir significativamente para as emissões de gases de efeito estufa. Esses fatores fazem da manteiga um produto com uma pegada ambiental consideravelmente alta, em comparação com alternativas vegetais (Smetana *et al.*, 2020).

Por outro lado, a produção de margarina, especialmente quando baseada em óleos vegetais como palma e soja, também levanta preocupações ambientais, incluindo o desmatamento e a perda de biodiversidade. Essas questões têm incentivado a busca por fontes alternativas e mais sustentáveis de óleos para a produção de margarina. A utilização de óleos de plantas que requerem menos recursos ou que são cultivadas em sistemas agrícolas sustentáveis é uma área de pesquisa ativa, com o objetivo de reduzir o impacto ecológico da margarina (Álvarez *et al.*, 2022).

Uma das inovações mais promissoras na produção de margarinas é o uso de oleogéis, que permitem a criação de margarinas sem a necessidade de gorduras trans, utilizando óleos líquidos estabilizados. Esses oleogéis podem ser formulados a partir de óleos vegetais sustentáveis e têm a vantagem de melhorar a estabilidade oxidativa do produto, prolongando sua vida útil sem a necessidade de conservantes artificiais (Wang *et al.*, 2021). Além disso, os oleogéis facilitam a incorporação de ingredientes funcionais, como antioxidantes e vitaminas, contribuindo para a saúde do consumidor.

Outra abordagem inovadora é a produção de margarinas a partir de fontes alternativas, como insetos. A margarina de inseto representa uma solução sustentável, pois os insetos requerem menos água, terra e alimentos para serem criados em comparação com o gado ou culturas oleaginosas tradicionais. Além disso, a produção de insetos gera menos emissões de gases de efeito estufa, tornando esta uma opção ecologicamente viável para o futuro da indústria de gorduras alimentares (Smetana *et al.*, 2020).

Os desafios futuros na produção de gorduras alimentares incluem a necessidade de melhorar a aceitação do consumidor em relação a novos produtos, como margarinas de inseto, e a transparência na cadeia de fornecimento de óleos vegetais. A rotulagem clara e informativa, juntamente com campanhas educacionais, será crucial para que os consumidores façam escolhas mais sustentáveis e saudáveis (Smetana *et al.*, 2020).

No âmbito da inovação, a pesquisa contínua em técnicas de processamento que mantenham a qualidade nutricional e sensorial das margarinas, ao mesmo tempo em que reduzem os impactos ambientais, é essencial. A utilização de novas tecnologias, como a interesterificação enzimática, permite a produção de margarinas com propriedades melhoradas sem a formação de gorduras trans, o que representa um avanço significativo em termos de saúde e sustentabilidade (Wang *et al.*, 2021).

A sustentabilidade e as inovações futuras na produção de gorduras alimentares, como manteiga e margarina, estão intrinsecamente ligadas aos desafios ambientais e de saúde pública. A busca por métodos de produção que reduzam o impacto ecológico, ao mesmo tempo que oferecem produtos nutritivos e aceitáveis para os consumidores, é fundamental para o desenvolvimento sustentável da indústria alimentícia. As inovações, como oleogéis e fontes alternativas de gordura, como insetos, representam passos importantes nessa direção (Álvarez *et al.*, 2022; Smetana *et al.*, 2020).

A inovação tecnológica também desempenha um papel crucial na composição nutricional das margarinas modernas. Wang *et al.* (2021) discutem o uso de oleogéis que permitem a criação de margarinas com um perfil lipídico otimizado, mantendo uma elevada proporção de ácidos graxos insaturados e incorporando antioxidantes como a vitamina C. Essa abordagem não apenas melhora a estabilidade oxidativa do produto, mas também proporciona benefícios adicionais à saúde, algo que os métodos tradicionais de produção de manteiga, que se baseiam na simples separação de gordura do leite, não conseguem alcançar (Panchal; Bhandari, 2020).

## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta revisão indicam que, do ponto de vista nutricional e de sustentabilidade, as margarinas modernas oferecem vantagens significativas sobre a manteiga. As inovações tecnológicas permitiram a criação de margarinas com perfis de ácidos graxos mais favoráveis à saúde e com menor impacto ambiental. Por outro lado, a manteiga, apesar de seus atributos sensoriais desejáveis, permanece uma escolha nutricionalmente menos vantajosa, especialmente para indivíduos preocupados com a saúde cardiovascular.

No entanto, a percepção do consumidor e a resistência a mudanças nos hábitos alimentares representam barreiras importantes para a adoção mais ampla de margarinas modernas. Além disso, a necessidade de garantir que os óleos utilizados na produção de margarina sejam obtidos de maneira sustentável é fundamental para maximizar os benefícios ambientais desses produtos.

Portanto, a promoção de uma alimentação saudável e sustentável requer não apenas inovações no desenvolvimento de produtos, mas também esforços contínuos para educar os consumidores sobre os benefícios das margarinas modernas e a importância de práticas agrícolas sustentáveis. As políticas públicas e as iniciativas da indústria devem focar em apoiar essa transição, garantindo que as opções mais saudáveis e sustentáveis estejam disponíveis e acessíveis a todos.

## REFERÊNCIAS

- ÁLVAREZ, M. D. et al. Desenvolvimento e caracterização físico-química de margarinas saudáveis para massa folhada elaboradas a partir de óleo de bagaço de oliva. *Foods*, v. 11, n. 24, p. 4054, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/24/4054>. Acesso em: 1 set. 2024.
- ARIZA-ORTEGA, J. A. et al. Autenticação lipídica de manteiga e margarina usando espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR). *Medição: Alimentos*, v. 11, p. 100095, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772275923000199>. Acesso em: 1 set. 2024.
- BRODOWSKI, M.; GRUNDY, S. M. The evolution of margarine and the role of phytosterols in reducing cardiovascular risk. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 2020.
- BROWN, A. et al. Gastronomic Innovations in Butter Production. *Journal of Culinary Science and Technology*, 2023.
- CHENG, S. et al. Manteiga funcional para redução do risco de consumo e melhoria da nutrição. *Grain & Oil Science and Technology*, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590259823000298>. Acesso em: 1 set. 2024.
- EMRANI, A. S. et al. Associação entre ingestão de manteiga, margarina e azeite de oliva e sintomas de asma entre crianças em idade escolar: resultado de um estudo transversal em larga escala. *Journal of Immunology Research*, v. 2023, n. 1, p. 2884630, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2023/2884630>. Acesso em: 1 set. 2024.
- FALLAHASGARI, M. et al. Uma visão geral com foco na modificação das propriedades reológicas e texturais da margarina para melhorar a qualidade física. *European Food Research and Technology*, v. 249, n. 9, p. 2227-2240, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00217-023-04282-1>. Acesso em: 1 set. 2024.
- GUGGISBERG, D. et al. Efeitos moleculares do consumo de margarina e manteiga variando na composição de gordura trans: um estudo paralelo de intervenção humana. *Lipids in Health and Disease*, v. 21, n. 1, p. 74, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12944-022-01675-1>. Acesso em: 1 set. 2024.
- GUNSTONE, F. D. *Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties and Uses*. Wiley-Blackwell, 2011.
- JOHNSON, L.; TAYLOR, M. Ghee: Traditional Butter Clarification and Its Culinary and Nutritional Applications. *Food Science Reviews*, 2021.
- KNOTHE, G. et al. *Interesterification Processes in Food Lipid Modification*. *Journal of Lipid Science and Technology*, 2017.
- LEWIS, J.; CLARKE, D. Low-Calorie Butter: Advances in Formulation and Consumer Acceptance. *Food Science & Nutrition*, 2022.
- LIU, X.; WANG, Y.; CHEN, L. **Nickel catalyst residues in hydrogenated oils: potential health implications**. *Journal of Food Science and Technology*, v. 58, n. 4, p. 1008–1015, 2021.

Mayo Clinic. Trans fat is double trouble for heart health. Publicado em 2022. Disponível em: <https://www.mayoclinic.org>.

MARTINS, A. C.; ALVES, M. R.; PEREIRA, L. Modern margarine formulations and health claims: A review of marketing trends. *Journal of Food Science and Technology*, 2020.

MICHA, R.; PEÑALVO, J. L.; CUDHEA, F.; IMAMURA, F. Benefits and harms of edible vegetable oils and fats fortified with vitamins A and D as a public health intervention in the general population: a systematic review of interventions. *Nutrients*, v. 15, n. 2, p. 511, 2023. DOI: 10.3390/nu15020511.

MURPHY, E.; SINGH, R. Probiotic Butter: Microbiota Benefits and Market Trends. *International Dairy Journal*, 2023.

NAKTIYOK, J.; DOĞAN, T. H. Uma pesquisa sobre a detecção de manteiga falsa por métodos tradicionais e modernos. ↑ *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, v. 2, p. 453-462, 2021. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jesd/article/790310>. Acesso em: 1 set. 2024.

NEWMAN, D.; MORROW, D. The marketing of traditional foods: An analysis of the positioning of butter in the modern marketplace. *Food Marketing Review*, 2020.

PĂDUREȚ, S. A quantificação de ácidos graxos, cor e propriedades texturais da margarina de panificação produzida localmente. *Applied Sciences*, v. 12, n. 3, p. 1731, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1731>. Acesso em: 1 set. 2024.

PANCHAL, B.; BHANDARI, B. Manteiga e pastas de gordura láctea. *Produtos de gordura láctea e funcionalidade: ciência e tecnologia fundamentais*, p. 509-532, 2020. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-41661-4\\_21](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-41661-4_21). Acesso em: 1 set. 2024.

PEREIRA, R. G.; SILVA, T. M. Margarina e manteiga: uma análise comparativa dos teores de gorduras trans e saturadas. *Revista de Nutrição Clínica e Experimental*, v. 20, n. 3, p. 155-162, 2021.

RIZVI, S.; AKHTAR, M.; HUSSAIN, A. **Metal contaminants in edible oils and their mitigation strategies**. *Food Chemistry*, v. 376, p. 131914, 2022.

SACRAMENTO, P. M.; ANDRADE, J. M. Aspectos históricos e nutricionais da margarina e manteiga. *Cadernos de História e Saúde*, v. 10, n. 2, p. 67-75, 2023.

SALAS-VALLERIO, J. F. et al. Optimization of bioconversion of linoleic acid into conjugated linoleic acid by *Bacillus coagulans* IBRC-M 10807: effect of fermentation conditions and product characterization. *Journal of Applied Microbiology*, v. 132, n. 3, p. 1015-1026, 2022. doi: 10.1111/jam.15214.

SINGH, P.; BHATTACHARYA, S. **Advances in alternative catalysts for food hydrogenation processes**. *Journal of Food Processing Engineering*, v. 46, n. 1, p. e14067, 2023.

SCHMIDT, J. G. et al. Métodos alternativos para a redução de gorduras trans em margarinas. *Journal of Food Lipids*, v. 29, p. 65-74, 2022.

SILVA, T. J.; BARRERA-ARELLANO, D.; RIBEIRO, A. P. B. Organogels in low-fat and high-fat margarine: a study of physical properties and shelf life. *Food Research International*, v. 140, p. 110036, 2021. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/7707>. Acesso em: 21 nov. 2024.

SILVA, A. F.; LIMA, R. J. Impacto da margarina enriquecida com fitoesteróis na redução do colesterol. *Revista Brasileira de Cardiologia*, v. 35, n. 4, p. 320-327, 2023.

SINGH, R. Clarified Butter (Ghee): Traditional Processing and Nutritional Value. *Journal of Dairy Science and Technology*, 2022.

Souza, L., & Oliveira, R. (2023). Análise de custos e tendências de consumo: manteiga versus margarina. *Journal of Food Economics*, 58(1), 115-123.

SMITH, T.; JONES, B. Advances in Spreadable Butter Technology. *Journal of Food Science and Engineering*, 2020.

SMETANA, S.; SCHWARZ, J.; HEUPEL, V.; KOEHLER, S. A Path From Sustainable Nutrition to Nutritional Sustainability of Complex Food Systems. *Frontiers in Nutrition*, v. 7, 2020. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2020.00039>. Acesso em: 21 nov. 2024.

TAN, S. M.; ONG, S. L. A gordura trans na margarina e seu impacto na saúde pública. *Journal of Clinical Nutrition*, v. 34, n. 5, p. 521-530, 2022.

TOMA, R.; AMIN, N.; AALIM, R. The hydrogenation process in edible oils: a review. *Journal of Food Science and Technology*, v. 57, n. 5, p. 1635-1643, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11483-020-01338-9>. Acesso em: 21 nov. 2024.

VERGÈRES, Guy; LI, Katherine J.; BURTON-PIMENTEL, Kathryn J.; FESKENS, Edith J. M.; BROUWER-BROLSMA, Elske M. Fermented foods and cardiometabolic health: Definitions, current evidence, and future perspectives. *Frontiers in Nutrition*, [S.l.], v. 9, p. 976020, 2022. DOI: [10.3389/fnut.2022.976020](https://doi.org/10.3389/fnut.2022.976020).

VERKLEIJ, Christie P. M. et al. Preclinical activity and determinants of response of the GPRC5DxCD3 bispecific antibody talquetamab in multiple myeloma. *Blood Advances*, [S.l.], v. 5, n. 8, p. 2196-2215, 2021. DOI: [10.1182/bloodadvances.2020003805](https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2020003805).

WATSON, J. M.; CARTER, R. Plant-Based Margarines: Innovation in the Vegan Market. *Journal of Food Trends*, v. 15, p. 112-118, 2023.

WEBER, C. et al. Nutrient comparisons of margarine/margarine-like products, butter blend products and butter in the US marketplace in 2020 post-FDA ban on partially hydrogenated oils. *Public Health Nutrition*, v. 25, n. 4, p. 973-982, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1368980021004511>. Acesso em: 21 nov. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Saturated Fatty Acid and Trans-Fatty Acid Intake for Adults and Children: WHO Guideline. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail/saturated-fatty-acid-and-trans-fatty-acid-intake>. Acesso em: 21 nov. 2024.

ZIARNO, M. et al. Comparação da espalhabilidade da manteiga e de substitutos da manteiga. *Applied Sciences*, v. 13, n. 4, p. 2600, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/4/2600>. Acesso em: 1 set. 2024.

ZHANG, L.; YANG, Q.; CHEN, X. **Toxicological evaluation of cobalt and copper residues in hydrogenated oils.** *Toxicology Reports*, v. 8, p. 1245–1253, 2021.

## **ANEXO 1- INSTRUÇÕES PARA AUTORES – REVISTA MULTITEMAS**

(<https://www.multitemas.ucdb.br/multitemas/about/submissions>)

### **Diretrizes para Autores**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1 A Revista MULTITEMAS está aberta à comunidade acadêmica e destina-se à publicação de trabalhos que, pelo seu conteúdo, possam contribuir para a formação e o desenvolvimento científico, além da atualização nas diversas áreas do conhecimento.

2 As publicações deverão conter trabalhos da seguinte natureza:

2.1 Artigos inéditos, que envolvam abordagens teóricas e/ou práticas referentes a pesquisa, ensino e extensão e que atinjam resultados conclusivos e significativos.

2.2 Traduções de textos não disponíveis em língua portuguesa, que constituam fundamentos das diversas áreas do conhecimento e que, por essa razão, contribuam para dar sustentação e densidade à reflexão acadêmica.

2.3 Entrevistas com personalidades que vêm apresentando trabalhos inéditos, de relevância nacional e internacional, com o propósito de manter o caráter de atualidade da Revista.

2.4 Resenhas de produções relevantes que possam manter a comunidade acadêmica informada sobre o avanço das reflexões nas diversas áreas do conhecimento.

3 A publicação de textos deverá passar pela aprovação do Conselho Redação, podendo ser nos idiomas: Inglês, Espanhol, Italiano e Francês, além do Português. Caberá ao Conselho de Redação a incumbência de selecionar os textos com base nestas normas e encaminhá-los para pareceristas da área.

4 Cada texto poderá ter, no máximo, quatro autores, dos quais ao menos um deverá possuir, no mínimo, título de mestre. Os autores, pela simples submissão, assumem a responsabilidade sobre autoria e domínio de seu conteúdo.

5 Em um mesmo número da revista, não será permitido constar mais de um texto do mesmo autor, ainda que em coautoria.

**NOTA: Após a publicação e a leitura de provas, não será possível realizar alterações, salvo as situações em que houver erro na diagramação.**

6 A submissão de originais para a Revista Multitemas deverá obedecer aos seguintes critérios:

6.1 Os textos não deverão ser identificados (submissão às cegas), para tanto, as informações cadastrais no portal, no momento da submissão, devem ser completas: nome, e-mail, instituição, país e resumo da biografia (titulação, atividade atual e vínculo institucional, Lattes e **ORCID**) de todos os autores. Em caso de mais de um autor, identificar no texto como Autor 1, Autor 2, etc.

6.2 Os textos deverão conter, obrigatoriamente: título e resumo em Português, Inglês e Espanhol, resumo com no mínimo 100 e máximo 150 palavras; *Abstract* e *Resumen* fiéis ao Resumo, com espaço simples e fontes em tamanho dez, acompanhados, respectivamente, de palavras-chave, *key words* e *palabras clave*, em número de três a cinco.

6.3 Os textos deverão ser elaborados em *Word for Windows* 6.0 ou superior, com texto rigorosamente corrigido e revisado; limite de doze a vinte páginas para artigos, cinco páginas para resenhas, dez páginas para entrevistas e quinze páginas para traduções; a fonte utilizada deve ser *Times New Roman*, tamanho 12, espaço entrelinhas 1,5, sem espaço entre parágrafos. Para esses limites, serão consideradas as referências.

6.4 A configuração das folhas deve ser: 3 cm margens esquerda e superior, 2 cm margens direita e inferior.

7 As referências devem ser constituídas, unicamente, pelas obras e documentos citados no corpo do artigo. Nas indicações de autores nos parágrafos, usar a expressão *et al.* quando se tratar de mais de três autores, limitando ao máximo o número de autores por parágrafo e

repetição do mesmo autor no mesmo parágrafo. A quantidade de páginas de referências não deve ultrapassar 10% do total de páginas do texto. Desabilitar macros ativas (ex. Mendeley, Endnote etc.). Elas devem estar livres para a diagramação.

8 Eventuais ilustrações devem constar no corpo do texto, e igualmente apresentadas em arquivos separados, com extensão *jpg*, *tiff*, *wmf* ou *eps*.

9 Agradecimentos ou referências a financiamentos devem ser inseridos como notas de rodapé.

10 Os textos devem estar rigorosamente em conformidade com a ABNT/NBR 6023 e com estas normas, adotando-se exclusivamente o sistema autor/data.

10.1 Não é admitida nenhuma forma de citação na introdução ou considerações finais.

10.2 São admitidos na Introdução a indicação do problema de pesquisa, os objetivos, bem como o estado da arte.

10.3 Por estas Diretrizes e pela ABNT não é aceito nenhum tipo de citação [textual e paráfrase] na introdução de artigos científicos. Todavia, admitem-se o estado da questão e/ou o estado da arte. Entende-se como estado da questão a apresentação de autores que estejam pesquisando a mesma questão abordada pelo artigo e estado da arte a apresentação de autores que estejam pesquisando a mesma temática do artigo apresentado para avaliação.

10.4 Para fins de apresentação do artigo, considerem-se os seguintes exemplos (as aspas delimitando os exemplos foram intencionalmente suprimidas):

1. a) Remissão bibliográfica após citações:

In extenso: O pesquisador afirma: "a sub-espécie *Callithrix argentata*, após várias tentativas de aproximação, revelou-se avessa ao contato com o ser humano" (Soares, 1998, p. 35).

Paráfrase: como afirma Soares (1998), a subespécie *Callithrix argentata* tem se mostrado avessa ao contato com o ser humano...

1. b) Referências:

Livro de um só autor: SOBRENOME, Nome. *Título em itálico*. X. ed. Local: Editora, ano.

Livro com coautores (colocar todos os nomes): SOBRENOME, Nome; SOBRENOME, Nome; SOBRENOME, Nome. *Título em itálico*. X. ed. Local: Editora, ano.

Artigos de revistas (assinados): SOBRENOME, Prenome. Título do artigo sem aspas ou itálico. *Nome da revista em itálico*, Local, v. X, n. X, p. XX-XX, mês/mês ano.

Artigos de revistas (não-assinados): TÍTULO do artigo sem aspas ou itálico, com a primeira palavra em maiúsculas. *Nome da revista em itálico*, Local, v. X, n. X, p. XX-XX, mês/mês ano.

Artigos em jornais (assinados): SOBRENOME, Prenome do autor. Título do artigo sem aspas ou itálico. *Nome do jornal em itálico*, Local, data, Caderno/seção, p. XX-XX.

Artigos em jornais (não assinados): TÍTULO do artigo sem aspas ou itálico e com a primeira palavra em maiúsculas. *Nome do jornal em itálico*, Local, data, Caderno/seção, p. XX-XX.

Capítulos em livros: SOBRENOME, Prenome. Título do capítulo. In: SOBRENOME, Prenome (Ed./Org.). *Título do livro em itálico*. X. ed. Local: Editora, ano.

Dissertações e teses: SOBRENOME, Prenome do autor. Título da dissertação ou tese. Ano. XXp. Dissertação/Tese (Mestrado/Doutorado em Área X) - Nome do Instituto/Faculdade, Universidade, Local, data.

11 Os autores serão comunicados sobre textos recusados.

12 A Revista Multitemas se reserva todos os direitos autorais, inclusive os de tradução.

13 As opiniões e os conceitos expressos nos textos publicados são de exclusiva e inteira responsabilidade de seus autores.

14 Textos que não atenderem rigorosamente às normas serão recusados.

\* A revista Multitemas não possui taxas de processamento de artigos (APCs).

\*\* A revista não possui taxas de submissão de artigos.

\*\*\* A revista possui acesso aberto ao público em geral.

