




Produtos análogos à carne: enfoque nutricional, sensorial e ambiental

Meat-like products: a nutritional, sensory, and environmental approach

Bianca Rafaela Lucas*¹, Emiliane Andrade Araújo Neves², Letícia Dias dos Anjos Gonçalves²



Citação: Lucas, B. R., Naves, E. A.A. & Gonçalves, L. D. dos A. (2026). Produtos análogos à carne: enfoque nutricional, sensorial e ambiental. *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação*, 11, e026006. <https://doi.org/10.18554/rbcti.v11i00.8303>

Recebido: 13 fev. 2025
Aceito: 24 mar. 2026
Publicado: 02 jul. 2026



Copyright: este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição, e reprodução em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.



1. Universidade Federal do Triângulo Mineiro , Instituto de Ciências da Saúde, Uberaba (MG), Brasil.
2. Universidade Federal do Triângulo Mineiro , Instituto de Ciências Tecnológicas e Exatas, Uberaba (MG), Brasil.

*Autor correspondente: biancarafaelalu@gmail.com

Resumo: O aumento mundial da população e a preocupação com o meio ambiente colaboraram para que a redução do consumo de carne vermelha se torne um tema relevante. Assim, os análogos de carne à base de plantas surgem como uma alternativa viável à carne tradicional. Este estudo é uma revisão de literatura que identifica as principais fontes vegetais utilizadas relacionando atributos nutricionais, sensoriais, tecnológicos e de aceitação. Para tal, descritores específicos foram utilizados para a pesquisa nas bases de dados PubMed, Scielo e Scopus e Periódicos CAPES. Embora os análogos de carne tenham potencial para contribuir para a transição alimentar sustentável, ainda existem limitações quanto ao sabor, textura, alergenicidade e biodisponibilidade de nutrientes. Dieta equilibrada, baseada em alimentos *in natura* e minimamente processados, associada a redução da ingestão de carne vermelha processada aparenta ser uma alternativa eficaz para a promoção de saúde e preservação ambiental.

Palavras-chave: proteína vegetal. análogo de carne. risco à saúde. sustentabilidade.

Abstract: Global population growth and environmental concerns have contributed to making the reduction of red meat consumption a relevant issue. Thus, plant-based meat alternatives have emerged as a viable alternative to traditional meat. This study is a literature review that identifies the main plant-based sources used, relating their nutritional, sensory, and technological attributes as well as consumer acceptance. To this end, specific search terms were used in the PubMed, Scielo, Scopus, and CAPES Journals databases. Although meat analogs have the potential to contribute to a sustainable dietary transition, limitations remain regarding flavor, texture, allergenicity, and nutrient bioavailability. A balanced diet, based on fresh and minimally processed foods, combined with a reduction in the consumption of processed red meat, currently appears to be a more effective alternative for promoting health and environmental preservation.

Keywords: plant protein. meat analog. health risk. sustainability.

1. Introdução

O sistema agroalimentar é compreendido pelo conjunto de processos, atividades econômicas e infraestrutura envolvidos na produção agropecuária, silvícola, aquícola e pesqueira, dividido em processamento, distribuição, armazenamento e comercialização, procedimentos que antecedem o consumo de alimentos (Torrens, 2020). De forma ampla e sustentável, ele abrange não apenas a produção, mas também a inovação no processo produtivo e consumo alimentar para o uso eficiente de recursos naturais, segurança alimentar, qualidade de vida e atendimento às necessidades de todos os indivíduos, comunidades e ecossistemas (Becker & Silva, 2021). Com a projeção estimada pela Organização das Nações Unidas (ONU), o aumento da população passará para 8,4 a 8,7 bilhões de pessoas até 2030 e alcançará 10,2 bilhões até 2050 (ONU, 2017). Assim, o fornecimento de alimentos, especialmente proteína animal, se tornará insuficiente para suprir as necessidades humanas, uma vez que o aumento das emissões de gases e uso de água e terra colaborarão para o esgotamento de recursos naturais e aquecimento do planeta (Smetana et al., 2023).

Dentre as proteínas de origem animal, destaca-se a carne vermelha, historicamente mais consumida pelos brasileiros nos anos de 1970 (Sartorello, 2024). Entretanto, na atualidade a busca pela carne de frango ultrapassa em toneladas a carne bovina, tornando-a segunda opção mais consumida no Brasil (IBGE, 2024). Ao modificar uma dieta rica em carne in natura ou processada para uma dieta mais saudável e sustentável, é possível reduzir 45 milhões de toneladas de carbono em uma população de 200 milhões de habitantes, isso porque as pegadas do consumo diário per capita em um cenário de maior consumo de carne é estimada em 6,4 kg CO₂eq e 6293 litros de água, enquanto uma dieta sustentável é estimada em 4,5 kg CO₂eq e 3410 litros de água (Garzillo, 2019). São definidas como dietas sustentáveis aquelas que possuem baixo impacto ambiental, contribuem para segurança alimentar e nutricional sem prejuízos para as futuras gerações, respeitando a cultura e acesso de todos e otimizando os recursos naturais (Triches, 2020).

A importância nutricional como fonte de proteína e zinco, bem como vitamina B12, oriunda de alimentos de origem animal e ferro, especialmente ferro heme, mais biodisponível em fontes animais (Araújo; Prado, 2023), é contraposta aos indicativos de que o consumo pode aumentar o risco de doenças cardiovasculares, diabetes e cânceres (World Cancer Research Fund International, 2018). O alto teor de gordura e sódio, sobretudo em carnes processadas, está associado ao maior risco de obesidade, envolvendo um processo inflamatório crônico que se relaciona a resistência à insulina e um possível quadro de diabetes (Aprelini et al., 2019). Entretanto, a exclusão da carne bovina pode ser prejudicial ao que tange às deficiências dos nutrientes advindos da mesma, por isso o Guia Alimentar Para População Brasileira (2014) recomenda o consumo de carne vermelha em um terço das refeições principais, além do aumento de alimentos de origem vegetal ricos em micronutrientes fundamentais para a saúde humana. O Instituto Nacional de Câncer (INCA) por sua vez, quantifica como valor máximo por semana 500 gramas de carne bovina, reforçando que o ferro

heme é essencial para o corpo humano, mas em excesso pode apresentar efeito tóxico sobre as células, além de enfatizar a importância do cuidado no modo de preparo já que a fumaça do churrasco e fritura são capazes de formar compostos cancerígenos e aderir a superfície da carne (BRASIL, 2024).

A produção de alimentos torna-se foco quando o assunto é lidar com os impactos ambientais, o que foi ressaltado na 28ª Convenção das Nações Unidas sobre Mudança de Clima, onde 134 países assinaram a declaração se comprometendo a produzir alimentos de forma mais sustentável (GFI, 2023). Os objetivos de desenvolvimento sustentável compreendidos na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015) alertam e reconhecem a urgência da transição para sistemas agroalimentares ainda mais sustentáveis (Ruivo; Vicente; Oliveira, 2020), já que a cadeia produtiva e distribuição implicam diretamente no meio ambiente, além de saúde pública e fatores sociais (Maluf; Flexor, 2018). A produção de proteína animal surge como foco principal da alta pegada de carbono, desmatamento e consumo de água (Pazzini; Sparemberger, 2015), o que resulta na busca por possibilidades que possam contribuir para a saúde planetária e suprir a demanda nutricional, além das propriedades funcionais que as proteínas possuem na formulação de alimentos (Cao; Mezzenga, 2019).

Devido às preocupações do consumidor quanto à saúde humana e meio ambiente, as proteínas vegetais passam a ser exploradas pela indústria buscando semelhanças nutricionais e sensoriais à proteína animal (Espinosa et al., 2023). O mercado de análogos de carne entra como opção para atingir essas expectativas, abrangendo produtos com estrutura similar apesar da diferente composição, em que os ingredientes variam entre leguminosas, sementes oleaginosas, grãos integrais, cereais ou combinações de diferentes proteínas vegetais que atuam garantindo sabor, cor, umidade, textura e aporte nutricional (Ahmad, et al., 2022).

Ao avaliar o perfil desse consumidor buscando compreender a aceitabilidade daqueles que buscam por proteína vegetal no mercado, Fiorentini et. al (2020) analisaram que análogos de carne são atrativos não apenas aos veganos e vegetarianos, mas também para flexitarianos e consumidores conscientes de carne, grupos que buscam reduzir o consumo por questões ambientais e de saúde. O mercado de proteínas alternativas está crescendo proporcionalmente a consciência do consumidor quanto ao impacto de suas escolhas alimentares, e isso acresce a teoria de que a mudança para sistemas alimentares mais sustentáveis depende tanto do lado da oferta quanto da demanda, colocando o consumidor como um forte apoiador para alcançar o objetivo da redução do impacto ambiental de forma eficaz (Kamin; Vezovnik & Bolko, 2024).

Apesar do número crescente de estudos sobre sustentabilidade e o impacto do consumo de carne nas alterações climáticas e saúde, esse consenso ainda se limita aos cientistas e pesquisadores do assunto, sem alcançar significativamente o público em geral (Ginn & Lickel, 2022). No entanto, uma mudança considerável nos hábitos alimentares pode ser desafiadora, especialmente em uma cultura tão ligada ao

consumo de carne. É coeso que a melhor opção para a saúde junto ao meio ambiente é o consumo de alimentos in natura, mas a transição do consumo diário de carne para a redução significativa pode se tornar mais viável e sustentável a longo prazo com a ajuda de alimentos que se assemelham à carne animal (Nakagawa & De Noronha, 2019).

As alternativas à proteína animal, como análogos e substitutos de carne e carne cultivada, podem mitigar o impacto ambiental causado pela atividade pecuarista e desempenhar um papel fundamental na solução para a cadeia de suprimentos (Circus; Robison, 2019). A primeira opção é caracterizada por Clark & Bodgan (2019) como produtos produzidos a partir de vegetais, como leguminosas, oleaginosas e cereais, buscando reproduzir aspectos sensoriais da carne animal. Já a carne cultivada é a carne convencional, mas produzida em biorreatores a partir de células tronco excluindo a necessidade de criação e abate animal (GFI, 2022).

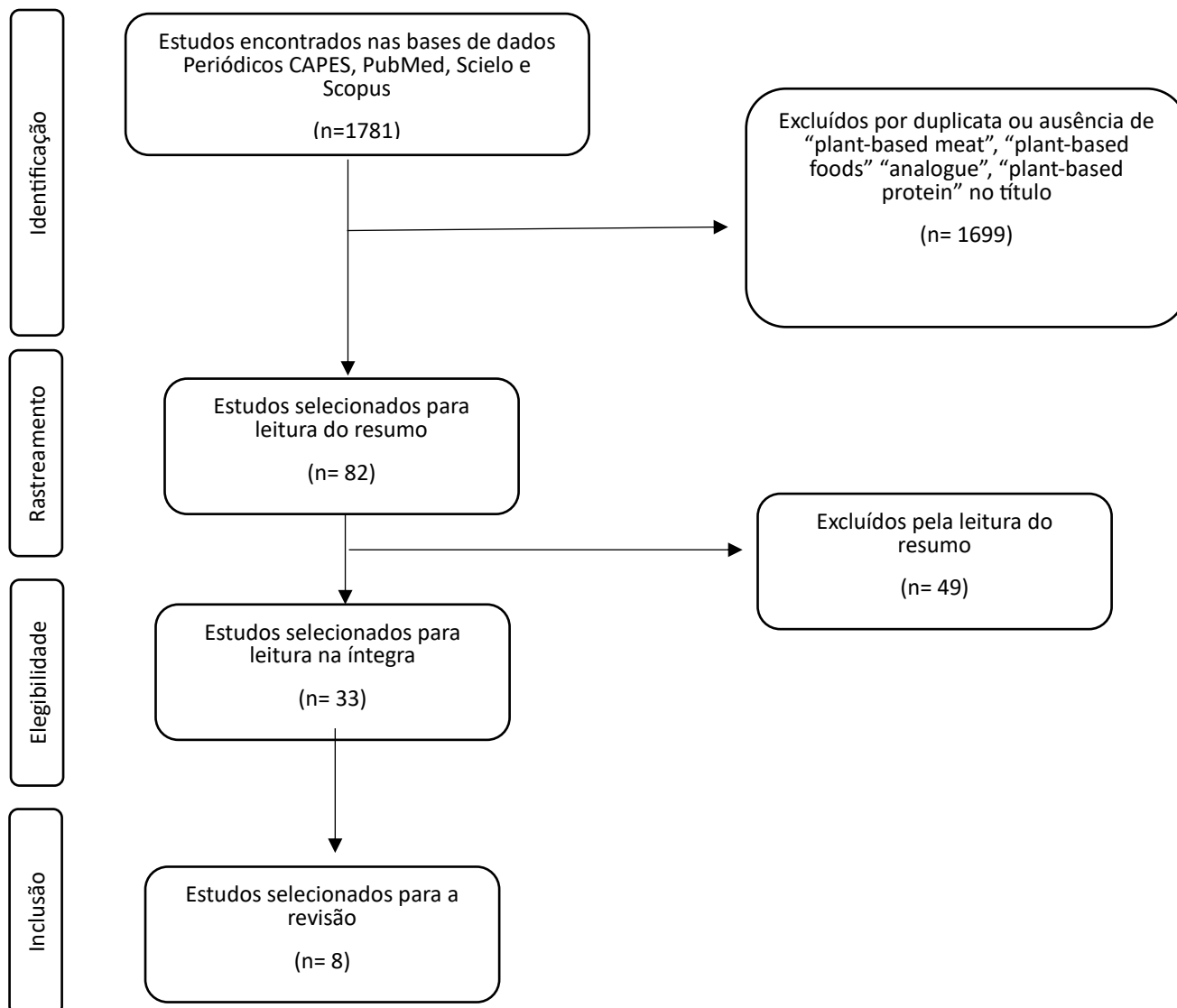
Embora a segunda opção se mostre vantajosa, ainda existem fatores que limitam a comercialização global do produto (Endres, 2024). Diante disso, este estudo visa investigar análogos e substitutos à carne disponíveis no mercado com ênfase em seus aspectos nutricionais e sensoriais, que possam contribuir com a diminuição do impacto ambiental causado pelo consumo de carne.

2. Procedimentos Metodológicos

A busca foi realizada de junho a novembro de 2024, utilizando os descritores: plant-based protein OR proteína vegetal na base de dados Scielo; food plant-based protein no PubMed; food AND sustainability AND meat no Scopus e plant-based meat e análogo de carne no Periódicos CAPES. Foram incluídos estudos publicados nos idiomas inglês e português, de 2014 a 2024, e foram excluídos artigos cujo título e resumo não se alinhavam aos objetivos da investigação. Inicialmente, foram encontrados 1781 estudos ao todo.

Para análise dos ingredientes mais comuns nos produtos, visando suprir a carência nutricional advinda da diminuição ou exclusão do consumo de carne, além de textura e sabor, fatores que influenciam na escolha do consumidor, as bases de dados Periódicos CAPES, PubMed, Scielo e Scopus foram utilizadas para busca através das palavras-chave: plant-based meat, plant-based foods, analogue e plant-based protein. Excluindo-se as duplicatas e estudos que não continham as palavras-chave no título, foram identificados 1699. Assim, foram rastreados 82 estudos para leitura do resumo, 33 para leitura na íntegra selecionando 8 estudos para compor os resultados.

Figura 1. Fluxograma de Referências



Dos 1699 artigos identificados, foram selecionados ao acaso 82 para leitura do resumo, onde 49 foram excluídos por não apresentarem os obstáculos enfrentados para aceitação do consumidor. Dos 33 estudos lidos na íntegra, 25 não apresentavam os principais ingredientes dos produtos. Os 8 artigos selecionados para a revisão foram publicados em inglês, nos países Brasil, China, Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Holanda, Espanha, Espanha e Suíça, dispostos respectivamente na Tabela 1.

3. Resultados e discussões

A seleção dos ingredientes para compor os produtos análogos de carne deve ser criteriosa para garantir proteína de alta qualidade e micronutrientes como aqueles encontrados na carne, que são essenciais para o funcionamento do corpo humano, além de alcançar formulações livre de alérgenos, com melhor digestibilidade controle de fatores antinutricionais e sabor agradável (Costa et al., 2023). A tabela 1 demonstra os principais ingredientes encontrados nas formulações e os obstáculos que a indústria tem enfrentado para se aproximar em aspectos sensoriais e nutricionais do produto de origem animal.

Tabela 1. Descrição dos artigos segundo autor, ano, objetivos, principais ingredientes citados e obstáculos.

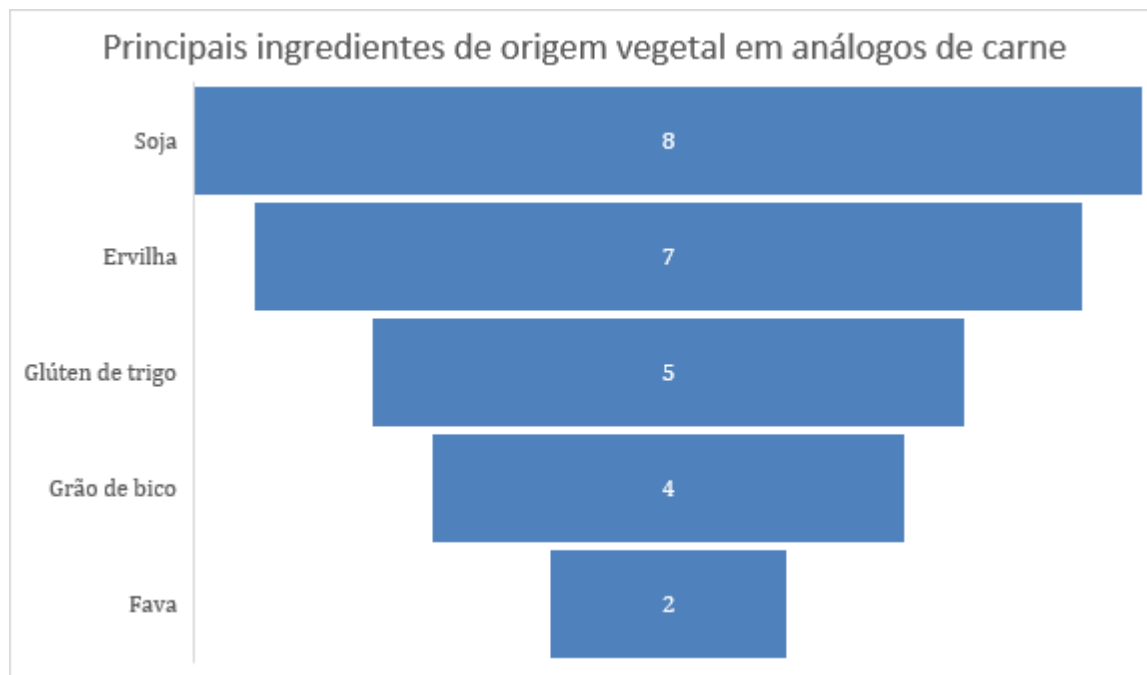
Autores/ano	Objetivos	Ingredientes análogos/substitutos à carne	Obstáculos
Feddern, V., Langone, M. G. S., Fortunato, G. S., Bonan, C. I. D. G., Ienczak, J. L., & Feltes, M. M. C. (2024)	Compreender as fontes vegetais, com ênfase em proteínas na formulação de análogos de carne mais saudáveis e sustentáveis.	Soja, ervilha, grão de bico e amendoim.	<ul style="list-style-type: none"> • Não apresenta suculência e cor; • Apresenta sabores residuais de origem vegetal.
Fu Q, Zhao J, Rong S, Han Y, Liu F, Chu Q, Wang S, Chen S. (2023)	Discutir sobre os métodos de processamento e as aplicações das proteínas vegetais, bem como as estratégias para lidar com as desvantagens dos produtos feitos a partir de proteínas vegetais.	Proteína de soja, proteína de glúten de trigo e proteína de ervilha.	<ul style="list-style-type: none"> • Padrões de aminoácidos incompletos; • Presença de alérgenos e fatores antinutricionais; • Apresenta sabores indesejáveis de algumas proteínas vegetais;
Surya Ulhas R, Ravindran R, Malaviya A, Priyadarshini A, Tiwari BK, Rajauria G. (2023)	Discutir os principais desafios para melhorar a aceitabilidade do consumidor e o valor de mercado das proteínas vegetais.	Soja, ervilha, feijão-caupi, milho, fava, trigo e girassol.	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de alérgenos; • Custos; • Não apresenta sabor e textura;
Pettersson J, Post A, Elf M, Wollmar	Avaliar substitutos de carne frequentemente	Proteína de ervilha, concentrado de fava, proteína e/ou farinha	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de nutrientes biodisponíveis;

M, Sjöberg A. (2024)	usados em refeições escolares suecas.	de soja e grão de bico.	
Aghababaei F, McClements DJ, Pignitter M, Hadidi M. (2024)	Discutir os desafios atuais para a utilização de proteínas de lentilha na indústria alimentícia.	Cereais (trigo e aveia), leguminosas (lentilha, soja, ervilha e grão-de-bico), nozes (amêndoas e avelãs) e sementes (girassol e linhaça).	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de atributos sensoriais; • Presença de alérgenos e fatores antinutricionais; • Ausência da digestibilidade.
Rizzolo-Brime, L.; Orta-Ramirez, A.; Puyol Martin, Y.; Jakszyn, P. (2023)	Avaliar a composição nutricional e o grau de processamento e realizar uma análise quantitativa dos ingredientes das alternativas à carne de origem vegetal.	Soja, glúten de trigo, proteína de arroz e clara de ovo.	<ul style="list-style-type: none"> • Lacunas nutricionais; • Ausência da digestibilidade.
Costa-Catala, J.; Toro-Funes, N.; Comas-Basté, O.; Hernández-Macias, S.; Sánchez-Pérez, S.; Latorre-Moratalla, M.L.; Veciana-Nogués, M.T.; Castell-Garralda, V.; Vidal-Carou, M.C. (2023)	Comparar o perfil nutricional de análogos de carne de origem vegetal com os produtos de carne equivalentes.	Soja, ervilha e grão de bico.	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de ferro, zinco e vitamina B12.
Gräfenhahn, M.; Beyrer, M. (2024)	Investigar os riscos relacionados à fabricação de análogos de carne à base de plantas e seu consumo.	Soja, quinoa, trigo, feijões, lentilhas, ervilhas e tremoço.	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de alérgenos; • Valor nutricional.

Fonte: Da autora (2025).

Dos 8 artigos selecionados, todos tiveram soja como um dos principais ingredientes para proteínas vegetais. 7 citaram a ervilha, 5 citaram glúten de trigo, 4 citaram grão de bico e 2 citaram fava como demonstra a Figura 2. Quinoa, amendoim, tremoço, feijões, arroz, aveia, nozes, linhaça, milho e girassol foram citados uma única vez, além da clara de ovo, um alimento de origem animal.

Figura 2. Número de artigos que citaram o ingrediente como principal escolha para produção de análogos de carne.



Fonte: Da autora (2025).

3.1 Fontes de Proteína Vegetal

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2007) recomenda a ingestão diária de 0,8 gramas de proteína por quilograma de peso corporal para adultos saudáveis. É importante que a escolha alimentar da fonte de proteína contemple os aminoácidos essenciais: histidina, isoleucina, leucina, lisina, fenilalanina, tirosina, metionina, cisteína, treonina, triptofano e valina. Todos esses não são sintetizados pelo corpo humano e devem ser obtidos por meio da alimentação (DE ANDRADE et al., 2024). Apesar do contraste entre os padrões de aminoácidos incompletos ao que tange uma fonte de proteína vegetal única, produtos de proteínas vegetais combinadas fornecem uma quantidade proteica significativa, proporcionando menor absorção de gordura, o que é contrário no consumo de carne vermelha, frequentemente relacionado ao aumento de doença cardiovascular e outras doenças crônicas (Minocha, et al., 2019).

A soja, principal ingrediente citado e historicamente mais comum nos análogos de carne, conduz um importante papel na qualidade do produto final, já que possui atributos funcionais como solubilidade, capacidade de absorver água e óleo e propriedades gelificantes e emulsificantes (Nishinari, 2014). De toda forma, esse ingrediente possui limitações como alergias, sabor desagradável e padrão de aminoácidos incompletos, fazendo-se necessária a utilização de outras fontes proteicas (Grossmann, 2021).

Ulhas et al. (2023) mostram que um indivíduo, ao combinar fontes de proteínas vegetais variadas, consegue ingerir todos os aminoácidos essenciais necessários para a saúde. Diante disso, é necessário obter conhecimento sobre as fontes promissoras para análogos de carne. Leguminosas como grão de bico, feijões

e lentilha são ricas em lisina e apresentam maior teor de proteína, enquanto cereais como arroz e quinoa fornece maior quantidade de metionina e cisteína (Hertzler et al., 2020). Os benefícios das combinações contemplam as propriedades funcionais, como por exemplo o glúten de trigo quando adicionado a proteína de soja, contribui para formar estruturas mais rígidas formulando análogos de carne variados (Chiang et al., 2019), bem como nutricionais, através da junção de duas ou mais fontes de proteína que contenham diferentes aminoácidos, como a lentilha, que contém níveis adequados de seis dos nove aminoácidos essenciais, excluindo apenas cisteína, metionina e triptofano (Khazaei, 2019), que podem ser encontrados em cereais como arroz e feijão (Costa et al., 2015).

3.2 Valor Nutricional

Diante das várias motivações que fazem a população optar por alternativas à carne, destaca-se também o aumento de estudos relacionados a doenças associadas ao consumo de carne vermelha, especialmente processadas (Afshin, 2019). O estudo de Wu et al. (2021) ao investigar o impacto do consumo de carne vermelha em pacientes sobreviventes ao câncer de mama, identificaram que a ingestão se mostrou diretamente associada ao aumento da PCR (proteína C reativa) sérica, um marcador associado a inflamação, assim como Kjaer et al. (2023) associaram o risco de desenvolver um segundo câncer de mesma etiologia para sobreviventes com uma dieta rica em carne vermelha e processadas. Yoshimura (2023) demonstrou em seu estudo a relação da ingestão da carne vermelha e o risco de desenvolvimento de doença hepática gordurosa não alcoólica, assim como para Moura et al. (2021) foi associado o alto consumo de carne vermelha com diagnósticos de infarto agudo do miocárdio, aterosclerose e insuficiência cardíaca congestiva. Esses e outros estudos reforçam a necessidade de produtos que colaborem com a troca da proteína animal por vegetal, como o uso da lentilha como matéria prima, que está associada a redução dos riscos de câncer, doenças cardiovasculares, hepatite C, diabetes e outras condições de saúde (Yeo, 2021).

As leguminosas para além dos aminoácidos, fornecem minerais alimentares como potássio, magnésio e fósforo, além de oligossacarídeos e amidos de cadeia linear digeríveis que atuam na resposta da glicose no sangue (Loznjak, 2022). Além disso, são vegetais que fornecem de 20 a 30% de energia através de proteínas de alta qualidade e apenas 3% por gordura, o que as tornam a principal matéria-prima para produtos vegetais pensando na qualidade nutricional (Kumar; Pandey, 2020). Apesar disso, embora sejam fonte de fibras e apresentem teores de proteína vegetal satisfatórios, quando o foco se torna o produto final através desses ingredientes, formando os análogos de carne, temos um alimento que contempla critérios de alimentos ultraprocessados, sendo fundamental um consumo esporádico articulado a uma dieta que prioriza o consumo dos ingredientes in natura ou minimamente processados. (Rizzolo-Brime et. al, 2023).

A Tabela 2 e Figura 3 relacionam quatro fatores importantes para a escolha alimentar em relação ao valor nutricional: quantidade de proteína, que deve ser satisfatória e corresponder a 0,8 gramas por quilograma de peso corporal, quantidade de lipídios, que deve representar de 20 a 30% do total de calorias diárias, ferro, com recomendação variável de 8 a 10 miligramas por dia, podendo chegar a 27 miligramas por dia para gestantes e fibras, que deve ser consumida no mínimo 25 gramas por dia (OMS, 2007). Os dados da carne bovina foram feitos através de uma média entre os cortes, e as informações de todos os alimentos foram expressas de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA, 2013), nas opções prontos para consumo.

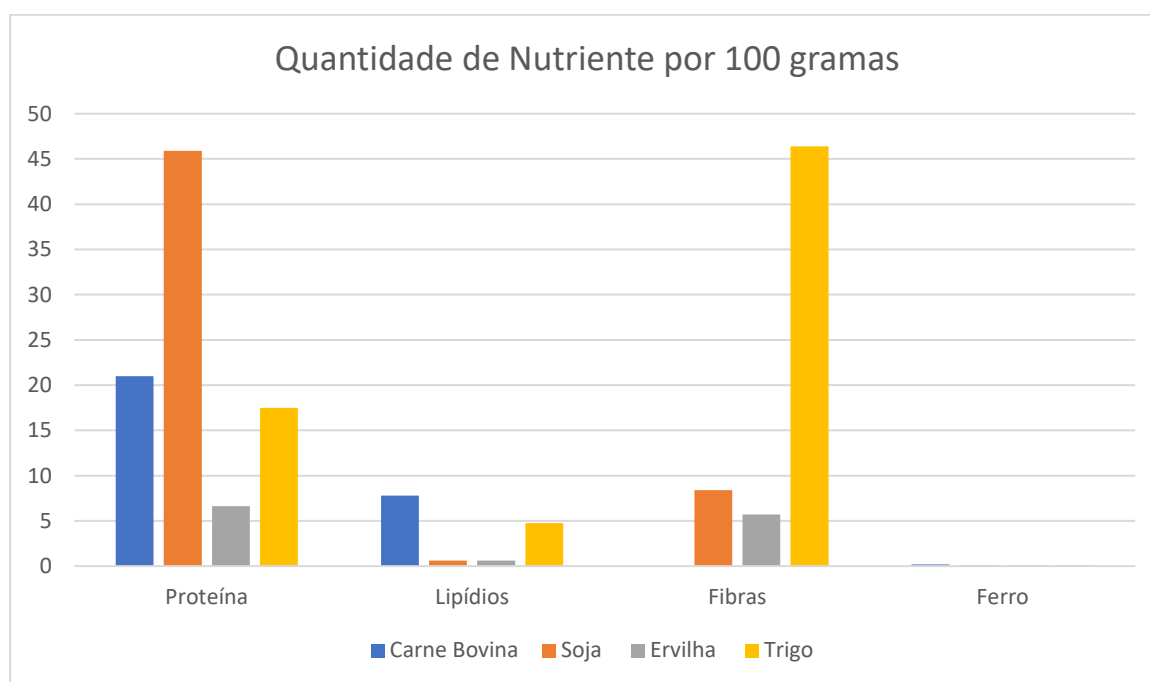
Tabela 2. Valores de proteínas, lipídios, fibra e ferro expressos em gramas para 100 gramas de carne bovina, soja, ervilha e trigo.

	CARNE BOVINA	SOJA	ERVILHA	TRIGO
PROTEÍNA	21 gramas	45,9 gramas	6,62 gramas	17,5 gramas
LIPÍDIOS	7,8 gramas	0,62 gramas	0,62 gramas	4,74 gramas
FIBRAS	0	8,4 gramas	5,72 gramas	46,4 gramas

Fonte: TBCA (2013), elaborado pela autora (2025).

A quantidade de ferro, expressa em miligramas na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA, 2013), não foi ilustrada na tabela 2 por apresentar-se abaixo de zero quando convertida para gramas, assim como ilustra a figura 4.

Figura 3. Comparativo de proteínas, lipídios, fibras e ferro em 100 gramas de carne bovina, soja, ervilha e trigo.



Fonte: TBCA (2013), elaborado pela autora (2024).

A Tabela demonstra que fontes vegetais podem superar a quantidade proteica da carne bovina, além de quantidade de fibras e vantagem quanto a pequena quantidade de lipídios. A quantidade de ferro dos quatro grupos observados não sofreu discrepância relevante, já que a soja, ervilha e trigo apresentaram 0,1 grama de ferro e a média da carne bovina apresentou 0,2 gramas, diferindo em ferro não heme e ferro heme, respectivamente. O que difere de forma preocupante é que, apesar da pequena quantidade, o ferro heme apresenta alta disponibilidade e conseqüentemente maior absorção, e o ferro não heme sofre influência de diversos componentes tornando necessária uma distribuição e composição cuidadosa dos nutrientes para evitar a deficiência desse micronutriente (Monteiro; Trigueiro; Gonçalves, 2020).

De certo modo, apesar da soja em combinações vegetais apresentar vantagens e conseguir suprir as necessidades nutricionais, os obstáculos para aceitação do consumidor colocam barreiras para o sucesso da substituição.

3.3 Aceitação do Consumidor

Contini et al. (2020), através da Teoria do Comportamento Planejado concluiu que o fator determinante para consumo desses produtos é a preocupação com a saúde, excluindo a hipótese de que a qualidade quanto a frescor e naturalidade do alimento influenciam de forma negativa na intenção de compra. Já Kafer (2024), segmenta a motivação do consumidor de acordo com suas características. O consumidor vegetariano é motivado pela preocupação com a saúde, já o público vegano – aquele que não consome ou utiliza nenhum produto de origem animal, coloca como prioridade o bem estar animal. Os flexitarianos, por sua vez, buscam diversificar a dieta, optando pelos produtos à base de plantas esporadicamente (Varian, 2019).

Um estudo realizado em Curitiba – PR com pessoas veganos, vegetarianas e flexitarianas, elencou as motivações em ordem decrescente sendo ética a prioridade, seguida de preocupação ambiental, saúde, nutrição e cultura. Já os fatores limitantes se iniciaram no elevado custo, passando pela baixa disponibilidade em mercados, pouca inovação e preocupação em consumir um produto processado (DE CAMARGOS et al., 2023). De certo modo, apesar da crescente busca por alternativas, os obstáculos sensoriais quanto à textura e sabor que ainda limitam a aceitação do consumidor (Bryant, 2019).

Para Kumari et al. (2024), as opções do mercado devem ter componentes mais nutritivos e menos calóricos, além de preços mais acessíveis. Esses fatores, juntamente com a falta de suculência, gosto residual, alergenicidade e fatores antinutricionais são pontos relevantes para a aceitabilidade do consumidor (Gräfenhahn, 2024). Abranger todos esses aspectos e alcançar propriedades semelhantes à proteína animal é um desafio para a indústria que está diretamente ligado ao aumento da intenção de compra dos produtos (Andreani, 2023).

Segundo Giacalone (2022), a maior aceitabilidade de proteínas alternativas à base de plantas está relacionada a hábitos, preocupações com saúde, sustentabilidade e idade, os jovens tendem a se adaptar com maior frequência. Foi relatada uma relação entre aqueles que compreendiam o prejuízo da produção de carne para o meio ambiente e a decisão de compra (SLADE, 2018). A percepção da eficácia do controle do impacto ambiental e segurança alimentar ao optar pelos substitutos de carne afetou positivamente a disposição a experimentar novos produtos (CIRCUS; ROBISON, 2019), colaborando para diminuição do consumo de carne.

4. Conclusão

A redução do consumo de carne vermelha é uma estratégia essencial para promoção de saúde humana, redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis e mitigação dos impactos ambientais ocasionados pela produção pecuária. Embora os análogos e substitutos à carne representem uma alternativa viável, ainda existem desafios a serem superados quanto à adequação de nutrientes e antinutrientes, aspectos sensoriais, acessibilidade e disponibilidade. O perfil nutricional de análogos à base de plantas precisa ser modificado através de uma formulação e seleção de ingredientes que garantam proteína de alta qualidade e micronutrientes que comumente são obtidos através do consumo de carne vermelha que são

essenciais para o funcionamento do corpo humano, além do desafio que a indústria enfrenta em oferecer opções livres de alérgenos, com melhor digestibilidade, controle de fatores antinutricionais e sabor agradável.

Ademais, é importante analisar tecnologias ainda mais sustentáveis, já que a emissão de gases de efeito estufa para a produção de hambúrgueres à base de plantas, um dos produtos mais comuns entre análogos de carne, é semelhante quando comparado a produção de outras fontes de proteína animal como peixe, queijos e ovos. Todavia, o consumidor de carne vermelha que busca análogos à mesma, espera sentir a experiência sensorial que ela proporciona, contribuindo para a necessidade de produtos que colaborem na mitigação dos impactos ambientais.

Diante do exposto, enquanto os produtos alternativos à base de plantas não conseguem alcançar uma similaridade segura e aceita pelo consumidor ao que tange sabor, textura, cor, valor nutricional, acessibilidade, preço e digestibilidade, um fator importante para a saúde, conclui-se que a opção mais viável para redução do risco de doenças cardiovasculares e impacto ambiental seja uma dieta flexível, onde a base da alimentação seja alimentos in natura e minimamente processados, e o consumo de carne seja relativamente reduzido, bem como orientado pelo Guia Alimentar para População Brasileira.

Novas técnicas devem ser estudadas para desenvolver produtos que alcancem o esperado sem trazer malefícios à saúde humana e impactar de forma efetiva no meio ambiente, garantindo que o consumidor opte pela experiência de consumir análogos de carne à base de plantas com maior frequência e tenha suas expectativas supridas.

REFERÊNCIAS

Afshin, A. Sur, P., Fay, K., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J. *et al.* (2019). Efeitos na saúde dos riscos alimentares em 195 países, 1990–2017: uma análise sistemática para o Estudo da Carga Global de Doenças de 2017. *The lancet*, 393 (10184), 1958-1972.

Aghababaei, F., McClements, D., Pignitter, M. & Hadidi, M. A (2024). Comprehensive review of processing, functionality, and potential applications of lentil proteins in the food industry. *Advances in Colloid and Interface Science*, p. 103280.

Ahmad, M., Qureshi, S., Akbar, M., Sjddiqui, S., Gani, A., Mushtag, M. *et al.* (2022). Plant-based meat alternatives: Compositional analysis, current development and challenges. *Applied Food Research*, v. 2, n. 2, p. 100154.

Andreani, G., Sogari, G., Marti, A., Froidi, F., Dagevos, H. & Martini, D. (2023). Plant-Based Meat Alternatives: Technological, Nutritional, Environmental, Market, and Social Challenges and Opportunities. *Nutrients*. 15, 452. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15020452>. Disponível em <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/2/452>. Acesso em 12 nov 2024.

Aprelini, C., Luft, V., Meléndez, G., Schmidt, M., Mill, J. & Molina, M. (2019). Consumo de carne vermelha e processada, resistência insulínica e diabetes no Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil). *Rev Panam Salud Publica*. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.40>. Disponível em <https://iris.paho.org/handle/10665.2/50938>. Acesso em 13 nov 2024.

Araújo, I. & Prado, J. (2023). *Levantamento das possíveis sequelas da adesão à dieta vegetariana*. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Nutrição e Dietética). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Escola Técnica Estadual - ETEC.

Becker, C. & Silva, S. (2021). Revisitando os conceitos de transição agroecológica e sistemas agroalimentares sustentáveis. In: Carla da Silva Sousa; Francisco de Sousa Lima; Sayonara Cotrim Sabioni. (Org.). *Agroecologia: Métodos e Técnicas para uma Agricultura Sustentável*. 1ed. Guarujá, SP: Científica Digital, v. 5, p. 274-285.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, *Departamento de Atenção Básica*. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília, DF; 2014. 156p. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/publicacoes-para-promocao-a-saude/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf/view. Acesso em 24 de jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA)*. Carnes vermelhas. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/alimentacao/carnes-vermelhas>. Acesso em: 08 jan. 2025.

BRASIL, ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO). *Ano Internacional das Leguminosas 2016: FAO*. [S.l.]: CRN10, 2016. Disponível em: <https://crn10.org.br/wp-content/uploads/2016/07/ano-internacional-das-leguminosas-2016-fao.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

BRASIL, ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. Brasília: ONU, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 28 out. 2024.

BRASIL, ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Nova agenda urbana*. ONU, 2017. Disponível em https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/11/20221027_nova_agenda_urbana_portugues.pdf. Acesso em 22 nov. 2024.

Bryant, C. (2019). Não podemos continuar comendo carne assim: atitudes em relação às dietas vegetarianas e veganas no Reino Unido. *Sustainability*, v. 11, n. 23, p. 6844.

Cao, Y & Mezzenga, R. (2019). Food protein amyloid fibrils: Origin, structure, formation, characterization, applications and health implications. *Advances in colloid and interface science*, v. 269, p. 334-356.

Circus, V. & Robison, R. (2019). Exploring perceptions of sustainable proteins and meat attachment. *British Food Journal*, v. 121, n. 2, p. 533-545.

Chiang, J., Loveday, S., Hardacre, A. & Parker, M. (2019). Effects of soy protein to wheat gluten ratio on the physicochemical properties of extruded meat analogues. *Food Structure*, 19, 100102.

Clark, L. & Bodgan, A. The Role of Plant-Based Foods in Canadian Diets: A Survey Examining Food Choices, Motivations and Dietary Identity. *Journal of Food Products Marketing*. DOI: <https://doi.org/10.1080/10454446.2019.1566806>. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10454446.2019.1566806>. Acesso em 06 dez 2024.

Costa, N., Silva, K., Franco, L., Moreira-Araújo, R. & Rocha, M. (2015). Perfil de aminoácidos de formulações de baião-de-dois elaboradas a partir de arroz integral e feijão-caupi biofortificados. In: *REUNIÃO DE BIOFORTIFICAÇÃO NO BRASIL, Embrapa*. Brasília, DF. 2015.

Costa, J., Toro, N., Comas, O., Hernández, S., Sánchez, S., Latorre, M. et al. (2023). Comparative assessment of the nutritional profile of meat products and their plant-based analogues. *Nutrients*, v. 15, n. 12, p. 2807.

Contini, C., BOncinelli, F., Marone, E., Scozzafava, G. & Casini, L. (2020). Drivers of plant-based convenience foods consumption: results of a multicomponent extension of the theory of planned behaviour. *Food Quality and Preference*, Harlow, v. 84, [art.] 103931.

DA PRODUÇÃO PECUÁRIA, Estatística. *indicadores IBGE*. 2024. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_202401caderno.pdf. Acesso em 30 jan 2025.

De Andrade, T., Ramirez, B., Camargo, G. & Pacheco, M. (2024). Revisão das rotas metabólicas dos aminoácidos essenciais: individuais, sinérgicos, BCAAs e sulfurados. *Observatório de la economía latinoamericana*, v. 22, n. 8, p. e6327-e6327.

De Camargos, F., Carvalho, N., Ribeiro, B., Dos Santos, L. & Da Silva, V. (2023). Alimentos plant based: análise da percepção do consumidor pelo uso de Word Association. *Brazilian Journal of Development*.

Endres, C., Zeferino, R., Da Cunha, S., Bassani, J., Truppel, Y., De Carvalho, A. & Zanetti, M. Scaffolds (2023). inovadores para estruturação de carne cultivada: engenharia de estruturas biológicas para a alimentação do futuro. *Ciência dos Alimentos Pesquisa e Aplicações*. Volume 3, 24.

Espinosa, J., Mondragón, A., Rodríguez, J., Lorenzo, J. & Santos, E. (2023). *Algae* as a potential source of protein meat alternatives. *Frontiers in Nutrition*, v. 10.

Feddern, V., Langone, M., Fortunato, G., Bonan, C., Ienczak, J. & Feltes, M. (2024). Fontes de proteína de origem vegetal aplicadas como ingredientes na produção sustentável de análogo de carne. *Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos*.

Fiorentini, M., Kinchla, A. & Nolden, A. (2020). Papel da avaliação sensorial na aceitação do consumidor de análogos de carne de origem vegetal e extensores de carne: Uma revisão de escopo. *Foods*, v. 9, n. 9, p. 1334.

Fu, Q., Zhao, J., Rong, S., Han, Y., Liu, F., Chu, Q. et al.(2023). Research advances in plant protein-based products: Protein sources, processing technology, and food applications. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 71, n. 42, p. 15429-15444.

Garzillo, J.(2022). Food consumption in Brazil: influence of beef on environmental impact and nutritional quality of the diet. *Revista de Saúde Pública*, v. 56, p. 102.

Gräfenhahn, M. & Beyrer, M. (2024). Plant-Based Meat Analogues in the Human Diet: What Are the Hazards? *Foods*, v. 13, n. 10, p. 1541.

Geneva. World Health Organization. Protein and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO/UNU *Expert Consultation*, 2007. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail/9789241209359>. Acesso em: 09 jan. 2025.

Ginn, J. & LICKEL, B. (2022). Getting the message across: Flexitarians as messengers for meat reduction. *The Journal of Social Psychology*, 1–19.

Giacalone, D., Clausen, M. & Jaeger, S.(2022). Understanding barriers to consumption of plant-based foods and beverages: Insights from sensory and consumer science. *Current Opinion in Food Science*, v. 48, p. 100919.

Good Food Institute Brasil. Proteínas vegetais: o futuro da alimentação sustentável. 2022. Disponível em <https://gfi.org.br/proteinas-vegetais/>. Acesso em 13 nov 2024.

Good Food Institute Brasil. COP 28: avanços históricos e muito trabalho pela frente. Disponível Em <https://gfi.org.br/cop-28-avancos-historicos-e-muito-trabalho-pela-frente/>. Acesso em 15 nov 2024.

Grossmann, L., Weiss, J. (2021). Fontes alternativas de proteína como ingredientes alimentares tecnofuncionais. *Annual Review of Food Science and Technology*, v. 12, n. 1, p. 93-117.

Hase, U., Tanaka, J. & Marchionl, D. (2024). Sustentabilidade alimentar em um contexto de desigualdades: mudanças no consumo de carne no Brasil (2008–2017). *Environ Dev Sustain.* v. 26, 6377–639. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-02967-x>. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-023-02967-x>. Acesso em 20 nov 2024.

Hertzler, S., Lieblein, J., Weiler, M. & Allgeier, C. (2020). Proteínas vegetais: avaliando sua qualidade nutricional e efeitos na saúde e função física. *Nutrients*, 12 (12), 3704.

Käfer, A. (2024). *O mercado brasileiro de produtos à base de plantas análogos de carne: análise nutricional comparativa*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Kamin, T., Vezovnik, A. & Bolko, I. (2024). Changing Our Food Habits One Bite at a Time: Exploring Young Flexitarians in a Country with a High Meat Intake. *Foods*, v. 13, n. 20, p. 3215.

Kjaer, T., Andersen, E., Ursin, G., Larsen, S., Bidstrup & P., Winther, J. et al. (2024). Cumulative incidence of second primary cancers in a large nationwide cohort of Danish cancer survivors: a population-based retrospective cohort study. *The Lancet Oncology*, 25(1), 126-136.

Kim, B., Santo, R., Scatterday, A., Fry, J. & Synk, C. (2019). Country-specific dietary shifts to mitigate climate and water crises. *Global Environmental Change*.

Khazaei, H., Subedi, M., Nickerson, M., Martínez-Villaluenga, C., Frias, J. & Vandenberg, A. (2019). Proteína de semente de lentilhas: status atual, progresso e aplicações alimentares. *Alimentos*, 8 (9), 391.

Kumari, S., Alam, A., Hossain, M., Lee, E., Hwang, Y. & Joo, S. (2024). Sensory Evaluation of Plant-Based Meat: Bridging the Gap with Animal Meat, Challenges and Future Prospects. *Foods*. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods13010108>. Disponível em <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/1/108>. Acesso 20 dez 2024.

Kumar, S. & Pandey, G. (2020). Biofortificação de leguminosas e leguminosas para melhorar a nutrição. *Heliyon* DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03682>. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020305272>. Acesso em 19 dez 2024.

Loznjak, P., Jensen, M., Langwagen, M., Poulsen, A., Trolle, E. & Jakobsen, J. (2022). Conteúdo de nutrientes em produtos de proteína de origem vegetal destinados a bancos de dados de composição de alimentos. *J. Food Compos. Anal.* DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104332>. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157521005329>. Acesso em 10 jan 2025.

Lucas, T. & Horton, R. The 21st-century great food transformation. *The Lancet* (London, England). Vol. 393. Edição 10170. 2019.

Maluf, R. & Flexor, G. Questões agrárias, agrícolas e rurais. *E-papers*, 2018.

- Minocha, S., Makkar, S., Swaminathan, S., Thomas, T., Webb, P. & Kurpad, A. (2019). Oferta e demanda de alimentos proteicos de alta qualidade na Índia: tendências e oportunidades. *Global Food Security*, 23, 139-148.
- Monteiro, I., Trigueiro, H. & Gonçalves, M. (2020). Particularidades da abordagem nutricional no atleta vegetariano. *Acta Port Nutr*, v. 20, p. 32-37.
- Moreira, P., Rocha, N., Milagres, L. & Novaes, J. (2015). Análise crítica da qualidade da dieta da população brasileira segundo o Índice de Alimentação Saudável: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 20, n. 12, p. 3907-3923.
- Moura, A., Nogueira, R., De Vasconcelos, F., Da Silva, P., Da Silva, C. & De Souza, A., et al. (2021). Avaliação do consumo alimentar e associação com o diagnóstico clínico e fatores de risco em pacientes cardiopatas. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(2), e6116-e6116.
- Nakagawa, M. & De Noronha, M. (2019). Movimento Segunda Feira sem Carne: Uma contribuição para os objetivos de desenvolvimento sustentável.
- Nishinari, K., Fang, Y., Guo, S. & Philips, G. (2014). Soy proteins: A review on composition, aggregation and emulsification. *Food hydrocolloids*, 39, 301-318.
- Pazzini, B. S. & Paremberger, R. A. (2015). Produção e o Consumo de Carne como Prejudiciais ao Meio Ambiente, aos Direitos Humanos e aos Direitos Animais: perspectivas para um efetivo direito humano à alimentação adequada. *Veredas do Direito—Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável*, v. 12, n. 23, p. 25-25.
- Pettersson, J., Post, A., Elf, M., Wollmar, M. & Sjöberg, A. (2024). Meat substitutes in Swedish school meals: nutritional quality, ingredients, and insights from meal planners. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, v. 75, n. 7, p. 637-649.
- Rizzolo-Brime, L., Orta-Ramirez, A., Puyol, Y. & Jakszyn, P. (2023). Nutritional assessment of plant-based meat alternatives: a comparison of nutritional information of plant-based meat alternatives in Spanish supermarkets. *Nutrients*, v. 15, n. 6, p. 1325.
- Ruivo, P., Vicente, A. & Oliveira, M. (2020). Editorial. Como poderá a agricultura posicionar-se para a transição ecológica sustentável. *Revista da UI_IPSantarém*, v. 8, n. 3, p. 1-4.
- Sartorello, S. *Estudo da demanda de carnes bovina, suína e de frango pela população brasileira durante o período da pandemia de Covid-19*. 2024. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Scarborough, P. et al. (2014). Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change*, [S.l.], v. 125, n. 2, p. 179-192.
- Slade, P. (2018). If you build it, will they eat it? Consumer preferences for plant-based and cultured meat burgers. *Appetite*, v. 125, p. 428-437.
- Smetana, S., Ristic, D., Pleissner, D., Tuomisto, H., Parniakov, O. & Heinz, V. (2023). Meat substitutes: Resource demands and environmental footprints. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 190, p. 106831.
- Szenderák, J., Fróna, D. & Rákos, M. (2020). Consumer Acceptance of Plant-Based Meat Substitutes: A Narrative Review. *Foods*. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11091274>. Disponível em <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/9/1274>. Acesso em 22 dez 2024.

Torrens, J. Sistemas agroalimentares: impactos e desafios num cenário pós-pandemia. *P2P & Inovação*, Rio de Janeiro, v. 7, ed. especial, p. 192-211, set. 2020/fev. 2021.

Triches, R. (2020). Dietas saudáveis e sustentáveis no âmbito do sistema alimentar no século XXI. *Saúde em debate*, v. 44, n. 126, p. 881-894.

Ulhas, R., Ravindran, R., Malaviya, A., Privadarshini, A., Tiwari, B. & Rajauria, G. (2023). A review of alternative proteins for vegan diets: sources, physico-chemical properties, nutritional equivalency, and consumer acceptance. *Food Research International*, 113479.

USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TBCA. 6. ed. São Paulo: USP, 2017. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>. Acesso em: 9 jan. 2025.

Varian, E. It's Called 'Plant-Based,' Look It Up. *The New York Times*. 2019.

World Cancer Research Fund International; *American Institute for Cancer Research*. Continuous Update Project Report. 2018. Disponível em: <https://www.wcrf.org/wp-content/uploads/2021/02/Summary-of-Third-ExpertReport-2018.pdf>. Acesso em 23 dez 2024.

Wu, T., Shinde, R., Castro, R. & Pierce, J. (2021). Interrelationship of seasons with inflammation, red meat, fruit, and vegetable intakes, cardio-metabolic health, and smoking status among breast cancer survivors. *Journal of clinical medicine*, 10(4), 636.

Yeo, J., Tsao, R., Sun, Y, & Shahidi, F. (2021). Liberation of insoluble-bound phenolics from lentil hull matrices as affected by *Rhizopus oryzae* fermentation: Alteration in phenolic profiles and their inhibitory capacities against low-density lipoprotein (LDL) and DNA oxidation. *Food Chemistry*.

Yoshimura, S. *Associação do polimorfismo no gene da patatin-like phospholipase domain containing 3 (PNPLA3) e o consumo de carne vermelha em pacientes com doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA)*. 2023. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Contribuição dos autores:

Bianca Rafaela: discente que realizou a revisão e escreveu o manuscrito.

Emiliane e Letícia: concepção da ideia, revisão e edição

Conflito de interesse: As autoras declaram não haver conflito de interesse relacionado à publicação deste artigo.

Declaração de ética: As autoras declaram que a pesquisa foi conduzida em conformidade com os princípios éticos aplicáveis, respeitando as normas institucionais e científicas vigentes.

Agradecimentos: Os autores agradecem à UFTM.
