



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ALIMENTAÇÃO, NUTRIÇÃO E SAÚDE

TATIANA BARBIERI COCHLAR

**CENÁRIO MUNDIAL E PERSPECTIVAS FUTURAS EM RELAÇÃO ÀS
REGULAMENTAÇÕES, INFORMAÇÕES E SEGURANÇA DO CONSUMO DE
PRODUTOS ANÁLOGOS À CARNE**

Porto Alegre

2024

TATIANA BARBIERI COCHLAR

**CENÁRIO MUNDIAL E PERSPECTIVAS FUTURAS EM RELAÇÃO ÀS
REGULAMENTAÇÕES, INFORMAÇÕES E SEGURANÇA DO CONSUMO DE
PRODUTOS ANÁLOGOS À CARNE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Alimentação, Nutrição e Saúde.

Orientadora: Prof^ª. Viviani Ruffo de Oliveira
Coorientador: Prof. Virgílio José Strasburg

Porto Alegre

2024

CIP – Catalogação na Publicação

Barbieri Cochlar, Tatiana

Cenário Mundial e perspectivas futuras em relação às regulamentações, informações e segurança de consumo de produtos análogos à carne / Tatiana Barbieri Cochlar. -- 2024.

89 f.

Orientadora: Viviani Ruffo de Oliveira.

Coorientadora: Virgílio José Strasburg.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Análogo à carne. 2. Plant-based. 3. Regulamentação. 4. Rótulo. 5. G20. I. Ruffo de Oliveira, Viviani, orient. II. Strasburg, Virgílio José, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

TATIANA BARBIERI COCHLAR

**CENÁRIO MUNDIAL E PERSPECTIVAS FUTURAS EM RELAÇÃO ÀS
REGULAMENTAÇÕES, INFORMAÇÕES E SEGURANÇA DO CONSUMO DE
PRODUTOS ANÁLOGOS À CARNE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Alimentação, Nutrição e Saúde.

Aprovado em: 19/09/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Ana Lúcia de Freitas Saccol

Universidade Franciscana - UFN

Prof.^a Dr.^a Tiffany Prokopp Hautrive

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA

Prof.^a Dr.^a Vanuska Lima da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAMED/ UFRGS

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Viviani Ruffo de Oliveira -

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAMED/ UFRGS

Coorientador: Prof. Dr. Virgílio José Strasburg

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAMED/ UFRGS

Dedico à minha família, à minha filha Alice, que ao trazer um novo sentido para a minha vida, me fez resgatar este sonho, e ao meu marido Rodrigo, que me incentivou e fez com que esta trajetória fosse possível de se tornar realidade.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me abençoar com a vida e sempre estar ao meu lado durante todas as dificuldades.

À minha família, que é o principal motivo pelo qual eu não desisti diante das adversidades que ocorreram durante o caminho, em especial à minha filha Alice, que ao chegar às nossas vidas, trouxe um novo sentido, uma nova perspectiva e me fez indiretamente ir ao encontro do meu sonho.

E, não menos importante, agradeço ao meu marido, Rodrigo, que me incentivou, não me deixou desistir nos piores momentos e abdicou de muitas coisas para que eu pudesse trilhar este caminho. Eu os amo imensamente, e todo este esforço foi por vocês.

Aos meus pais, Ruth e Jarbas e meu irmão Lucas, que sempre me incentivaram a seguir este caminho, me apoiaram e sempre me impulsionaram a ir mais longe. Eu amo muito vocês. Obrigada por me inspirarem sempre e por todos os ensinamentos que vocês sempre me deram. Se cheguei até aqui, o mérito é de todos nós.

À Valéria, minha amiga, que sempre esteve junto, me apoiando, incentivando e me ajudando quando eu precisava. Obrigada amiga de coração.

À minha sogra Marina, por também estar presente em muitos momentos me auxiliando. Obrigada Marina!

À minha orientadora Vivi, que é uma pessoa iluminada, que traz luz e paz por onde passa, que contagia à todos com seu sorriso, e que tem um jeitinho meigo de falar e cobrar as coisas. Ela é inspiração para todos ao seu redor, de dedicação, destreza, agilidade, companheirismo, escuta e principalmente é uma ótima profissional. Eu sei que você sempre estará torcendo por mim.

Ao meu coorientador Virgílio, por me orientar, me incentivar e trazer todo o seu conhecimento para este trabalho.

Às minhas colegas do mestrado, Natália, Sabrina e Ziane, por sempre estarem à disposição para me ajudar, que me acolheram sempre, mesmo eu não estando presente como eu gostaria. E um agradecimento em especial à Ziane, por toda sua ajuda, por sempre estar disponível e por sempre querer ajudar a todos.

À minha colega e amiga Abby, que me acompanhou durante as viagens a Porto Alegre, tornando esses momentos menos cansativos, mais alegres e leves.

Aos professores do programa, pela inspiração e pelos conhecimentos compartilhados durante a realização do mestrado.

Muito obrigada!

RESUMO

O crescente número de pessoas mundialmente preocupadas com as consequências a longo prazo do consumo de produtos de origem animal, os efeitos do seu consumo, associado ao impacto em alterações climáticas e ambientais, assim como, o uso elevado de recursos ambientais, como solo e água potável, tem motivado a busca por alimentos à base de plantas (*plant-based*). Como qualquer outra categoria, os ingredientes desses produtos requerem regulamentação, visando a segurança do consumo, a proteção do consumidor, com informações fidedignas dos produtos, redução da insegurança jurídica e a segurança do mercado, permitindo a demonstração de *compliance* e favorecendo uma competitividade justa pela definição de padrões mínimos de qualidade. Portanto, a pesquisa teve como objetivo verificar as regulamentações para os produtos análogos à carne nos grandes centros de consumo mundial. Foi realizada uma revisão narrativa de literatura, com caráter exploratório, com característica qualitativa e descritiva do conteúdo proposto. Para levantamento de dados foram acessados bases de pesquisa em artigos científicos e sites oficiais dos países membros do G20, para obtenção de documentos oficiais e pertinentes ao assunto. As proteínas vegetais estão em ascensão, no entanto, há uma lacuna quanto ao quesito regulatório. Somente o Canadá, China e Japão possuem legislações com parâmetros mínimos nutricionais para a elaboração destes produtos. Além disso, verificou-se que apesar de haver normas internacionais sobre esses alimentos, como o *Codex Alimentarius* e *International Organization for Standardization*, elas não apresentam recomendações completas para a formulação dos produtos, como limites mínimos e máximos de macro e micronutrientes, e uma indicação de nomenclatura padrão, para que os análogos à carne possam ser consumidos com segurança como substitutos aos alimentos de origem animal. Verificou-se, também, que a maioria dos países segue os padrões gerais de alimentos para as designações de rotulagem desses produtos e são heterogêneos quanto à permissão e proibição referente às nomenclaturas desses produtos designados aos derivados cárneos. Sendo assim, a ausência de recomendações internacionais homogêneas para os produtos à base de plantas pode levar a dificuldades na implementação de políticas eficazes. Com o intuito de preencher essa lacuna, o G20 poderia utilizar das reuniões entre os Estados-membros, para incentivar e solicitar respostas, a curto prazo, quanto às regulamentações destes produtos promissores para a sustentabilidade, bem como, ressaltar que as legislações preconizam a adequação da composição nutricional destes produtos, para que eles possam ser considerados substitutos aos alimentos de origem animal, sem arriscar a segurança dos alimentos para a população. Além disso, se poderia definir padrões globais de formulações, terminologias e rotulagem dos alimentos *plant-based*, para que o consumidor se sinta seguro ao optar por estes alimentos.

Palavras-chave: análogo à carne; carne à base de plantas; regulamentação; rótulo; G-20.

ABSTRACT

A growing number of people worldwide concerned about the long-term consequences of consuming animal products, the effects of their consumption, associated with the impact on climate and environmental changes, as well as the high use of environmental resources, such as soil and drinking water, has motivated the search for plant-based foods. Like any other category, the ingredients of these products require regulation, aiming at consumer safety, consumer protection, with honest information about the products, reduction of legal uncertainty and market security, allowing the demonstration of compliance and favoring fair competition by defining minimum quality standards. Therefore, the research aimed to verify the regulations for meat-like products in the major global consumption centers. We carried out a narrative review of the literature, with an exploratory nature, focusing on the qualitative and descriptive characteristics of the proposed content. For data collection, research databases in scientific articles and official websites of the G20 member countries were accessed, to obtain official documents relevant to the subject. Plant-based proteins are on the rise, as evidenced in this literature review. However, there is a gap in terms of regulation, as demonstrated in the research. Only Canada, China and Japan have legislation with minimum nutritional parameters for preparing these products. Furthermore, it was found that although there are international standards on these foods, such as the Codex Alimentarius and the International Organization for Standardization, they do not present complete recommendations for the formulation of products, such as minimum and maximum limits of macro and micronutrients, and an indication of standard terminology, so that meat analogues can be consumed safely as substitutes for foods of animal origin. It was also found that most countries follow general food standards for the labeling designations of these products and are heterogeneous in terms of permission and prohibition regarding the nomenclatures of these products designated as meat derivatives. Therefore, the absence of homogeneous international recommendations for plant-based products can lead to difficulties in implementing effective policies. In order to fill this gap, the G20 could use meetings between member states to encourage and request short-term responses regarding the regulation of these products that are promising for sustainability, as well as to emphasize that legislation should recommend the adequacy of the nutritional composition of these products, so that they can be considered substitutes for foods of animal origin, without risking the food and nutritional security of the population. In addition, global standards for formulations, terminology and labeling of plant-based foods could be defined, so that consumers feel safe when choosing these foods.

Keywords: meat analogue; plant-based meat; regulation; label; G-20.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Termos utilizados para a busca bibliográfica.....	16
Figura 1 - Produtos <i>plant-based</i>	22
Figura 2 - Recursos potenciais e vantagens ambientais da carne vegetal em comparação com a carne bovina	26
Figura 3 - Consulta de aceitação de consumo de análogos à carne.....	28
Figura 4 - Ranking do PIB dos países-membros do G20 em 2023	32
Figura 5 - Matérias-primas utilizadas na elaboração de análogos à carne	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
BSI	<i>British Standard Institution</i>
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CFDR	<i>Canada Food and Drug Regulation</i>
CFR	Código de Regulamentos Federais
CIFST	<i>Canadian Institute of Food Science and Technology</i>
ECJ	<i>European Court of Justice</i>
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
FSA	<i>Swiss Foodstuffs Act</i>
G20	Grupo dos 20
GEEs	Gases de Efeito Estufa
GFI Brasil	<i>The Good Food Institute Brasil</i>
GIZ	Agência Alemã para a Cooperação Internacional
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JAS	<i>Japanese Agricultural Standard</i>
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MFDS	<i>Ministry of Food and Drug Safety</i>
NOM	Norma Oficial Mexicana
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAS	<i>Public Available Specification</i>
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
TBCA	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
UE	União Europeia
UFRGS	Universidade do Rio Grande do Sul
UNU	<i>United Nations University</i>
USDA	<i>United States Department of Agriculture</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 PRODUTOS CÁRNEOS	15
2.2 ALIMENTOS <i>PLANT-BASED</i>	16
2.2.1 Dieta da população mundial	16
2.2.2 Histórico e expansão global do mercado	19
2.2.3 Motivadores para consumo de <i>plant-based</i>	23
2.2.3.1 <i>Ambientais</i>	23
2.2.3.2 <i>Nutrição, Alimentos e Saúde</i>	26
2.2.3.3 <i>Éticos</i>	28
2.3 G20.....	29
2.4 INGREDIENTES DAS FORMULAÇÕES DE PRODUTOS ANÁLOGOS À CARNE..	31
2.5 REGULAMENTAÇÕES, ROTULAGEM, INFORMAÇÕES E SEGURANÇA DE CONSUMO DE PRODUTOS ANÁLOGOS À CARNE	35
3 OBJETIVOS	44
3.1 OBJETIVO GERAL.....	44
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44
4 ARTIGO	45
5 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

O crescente número de pessoas mundialmente preocupadas com as consequências do consumo a longo prazo de produtos de origem animal, os efeitos do seu consumo para a saúde, associado ao impacto em alterações climáticas e ambientais, assim como, o uso elevado de recursos ambientais, como solo e água potável tem motivado a busca por alimentos baseados em vegetais (*plant-based*) (CURTAIN; GRAFENAUER, 2019). Como consequência, a substituição dos alimentos de origem animal por vegetal representa uma questão urgente a ser considerada, uma vez que a produção de alimentos de origem animal emite um terço do total de gases de efeito estufa, ocupa aproximadamente 40% do solo e usa mais de dois terços da água doce do planeta (CLARK et al., 2019).

Nesse sentido, os alimentos *plant-based* buscam atender um público de perfil heterogêneo, no qual inclui consumidores adeptos ao vegetarianismo, tanto quanto, aos indivíduos que buscam reduzir o consumo de alimentos de origem animal (FRESÁN; SABATÉ, 2019). Sendo assim, a busca pela melhor sinergia entre saúde, tecnologia e culinária permite que procedimentos modifiquem a textura dos alimentos, fazendo com que novas possibilidades surjam, beneficiando a qualidade nutricional e sensorial, trazendo inovação aos produtos (PERISÉ; SERRANO RÍOS, 2018).

Existe um aumento da procura por alimentos que apresentem ingredientes com rótulos sustentáveis, nutritivos, funcionais e *clean label*. Observando o futuro dos *plant-based* análogos à carne, o que se percebeu, é que um dos principais impulsionadores dessa tendência é a nutrição sustentável, com proposta de melhorias na formulação, aprimorando a funcionalidade das proteínas, antes e após seu processamento (DE ANDRADE et al., 2022; BOUKID, 2021).

É possível que as empresas que se empenham na produção dos análogos à carne, continuem expandindo seus limites, buscando aprimorar a capacidade de mimetizar a experiência sensorial da carne. Esse processo envolve o refinamento do sabor, a adição de criatividade e qualidade aos produtos, além de garantir um preço justo e acessível ao consumidor, ampliando a disponibilidade para aquisição desses produtos (DE ANDRADE et al., 2022; BOUKID, 2021).

Um público que procura consumir os alimentos *plant-based* são os vegetarianos. No entanto, os produtos para este público nem sempre atendem aos requisitos da rotulagem nutricional e carecem de equivalência nutricional com alimentos que deixaram de ser consumidos neste tipo de dieta. Observa-se também que estes produtos podem ter um aporte considerável de nutrientes críticos para a saúde, como o sódio, o açúcar ou a gordura saturada,

entre outros, fazendo com que não se possa classificar todos os produtos vegetarianos como saudáveis.

É importante que o consumidor tenha informações completas desses novos produtos, acerca de rotulagem nutricional para a tomada de decisão de compra. Pois, a partir disso, o consumidor poderá avaliar a qualidade nutricional do produto para então, considerá-lo saudável ou não, para sua alimentação (GÓMEZ RAMIREZ et al., 2021).

Embora os análogos à carne à base de plantas já tenham um histórico de uso por um determinado período em todo o mundo, não há um padrão para sua produção, tampouco, nomenclaturas definidas para a apresentação ao consumidor, o que afeta a inovação do produto e as vendas globais (ZHANG et al., 2023).

Há uma necessidade de regulamentações harmônicas e adequadas dessas alternativas/novos alimentos em todo o mundo, abrangendo vários aspectos em toda a cadeia de fornecimento de alimentos (KUMAR et al., 2023). Portanto, as autoridades reguladoras devem formular e revisar regulamentos ou padrões para esclarecer a nomenclatura de análogos de carne e padrões de produtos, especialmente o uso de ingredientes derivados de animais e limites de nutrientes, como por exemplo, proteínas, gorduras, vitaminas e minerais, para continuamente introduzir novos produtos no mercado (ZHANG et al., 2023).

Ao encontro do que foi exposto, esta revisão busca realizar uma pesquisa abrangente das legislações dos países do G20 aplicáveis aos produtos análogos à carne, destacando as atualizações mais recentes nessa área e explorando as perspectivas oferecidas pelos órgãos reguladores, tanto para os produtos quanto para os consumidores.

1.1 JUSTIFICATIVA

Como qualquer outra categoria, os ingredientes e produtos *plant-based* requerem regulamentação visando a segurança do consumo, a proteção do consumidor, com informações precisas dos produtos, redução de incerteza jurídica e a preservação do mercado. Permitindo assim, a demonstração de *compliance* e favorecendo uma competitividade justa pela definição de padrões mínimos de qualidade. A regulamentação, no entanto, deve ser aberta e flexível o suficiente, para não inibir ou limitar inovações (GARCIA et al., 2022).

Sendo assim, a ausência de normas universais em torno da nomenclatura de substitutos da carne cria um dilema ético, e tem-se sugerido que os *plant-based* análogos à carne podem induzir os consumidores a erro, fazendo-os assumir que o seu perfil nutricional reflete a carne de origem animal (SEEHAFER; BARTELS, 2019).

A percepção e aceitação públicas são cruciais para o sucesso de um sistema alimentar em evolução e que, além da ciência criar produtos otimizados, se deve haver comunicação e mensagens fortes para que o público entenda e aceite proteínas alternativas (KARMAUS; JONES, 2021). Essa abordagem é essencial para garantir a transparência no mercado, proporcionando aos consumidores a capacidade de fazer escolhas junto aos seus valores éticos, de saúde e sustentabilidade.

Neste contexto, o Grupo dos Vinte (G20) e as reuniões anuais são importantes plataformas internacionais de tomada de decisão para os governos promoverem sistemas alimentares sustentáveis e resilientes. O implemento da harmonização das políticas de redução do consumo de carne, em comparação com os dados de consumo *per capita* disponíveis, e as metas recomendadas por especialistas podem promover sistemas alimentares saudáveis e sustentáveis (FAO, 2022).

Portanto, faz-se necessário incluir nas estratégias o fortalecimento da economia internacional e a discussão de temas fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico global, como comércio internacional, agricultura, fontes de energia e meio ambiente.

Além disso, exigir que estes produtos sejam regulamentados com base em uma norma internacional, como por exemplo, o *Codex Alimentarius*. Essa medida pode fazer com que a indústria garanta a adequada segurança e qualidade destes alimentos substitutos à carne, promovendo a confiança e estimulando o desenvolvimento responsável da indústria, alinhando-se aos valores éticos, de saúde e sustentabilidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PRODUTOS CÁRNEOS

A carne é definida como o tecido muscular de animais consumido como alimento. Mundialmente, essa definição inclui carnes provenientes de diversas espécies, como bovinos, suínos, ovinos, aves, peixes e frutos do mar. Ela desempenha um papel fundamental na dieta humana devido ao seu valor nutricional e versatilidade culinária (FAO, 2019).

O tipo de carne, o corte cárneo, a adição de ingredientes e aditivos alimentares e as diferentes formas de processamento e preparo permitem modificar as características físico-químicas, tecnológicas e sensoriais da carne e de seus produtos (ROBERTO; VALENTE, 2023).

A carne é uma boa fonte de energia e de alguns nutrientes essenciais – incluindo proteínas e micronutrientes como ferro, zinco e vitamina B 12 – embora, seja possível obter uma ingestão suficiente destes nutrientes sem comer carne, se uma grande variedade de outros alimentos forem disponibilizadas e consumidas (GODFRAY et al., 2018).

O consumo de produtos cárneos faz parte da cultura alimentar mundial (PINTADO; DELGADO-PANDO, 2020). Suas composições apresentam importantes nutrientes, tais como, ácidos graxos, minerais, peptídeos, vitaminas, entre outros. Além disso, são alimentos atrativos, práticos e se apresentam como estratégias para reduzir o desperdício e o aumento da vida útil da carne fresca (KONONIUK; KARWOWSKA, 2020, PINTADO; DELGADO-PANDO, 2020).

O consumo global das principais carnes de aves, bovina e suína em 2019, apesar da redução de 1% em relação a 2018 por causa da crise sanitária na China, foi de 258 milhões de toneladas, com destaque para China, Estados Unidos da América (EUA), União Europeia (EU) e Brasil, que responderam por esse consumo com mais de 60% desse total (ESTADOS UNIDOS, 2020a; ESTADOS UNIDOS, 2020b). Em 2024, o consumo global de carne continua a ser uma parte significativa da dieta em muitos países.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) estima que o mercado mundial de carne permanece robusto, com um aumento estável na produção e no consumo. As tendências de consumo variam entre as regiões, sendo que países em desenvolvimento apresentam um crescimento mais acentuado na demanda por carne, impulsionado pelo aumento da renda e pela urbanização (FAO, 2024).

A combinação de fatores favoráveis e desfavoráveis ao consumo de carnes sugere que o consumo global em 2029 será superior a 300 milhões de toneladas, com China, EUA, UE, Brasil e Rússia liderando o consumo, e México, Índia, Japão, Argentina e Vietnã com contribuições consideráveis (VIEIRA et al., 2021).

Embora o foco dos alimentos produzidos na Argentina seja exportação, parte considerável da carne, leite e ovos são consumidos internamente (FAOSTAT, 2021). Esses níveis de consumo de alimentos de origem animal são incomuns para um país de renda média e, em particular, a quantidade total de carne bovina consumida per capita excede a de países de alta renda (OECD, 2021).

Em contrapartida, na Finlândia, o consumo anual de carne em 2022 diminuiu para 77,4 kg por pessoa, comparado com os períodos entre os anos de 2019 e 2021, onde era em torno de 79 kg por pessoa (NATURAL RESOURCES INSTITUTE FINLAND, 2023).

Na Europa Ocidental e Austrália foi observado a diminuição do consumo de carnes e derivados em maior escala no período de 2013-2018 (RÉVILLION et al., 2020). Essas mudanças refletem as tendências internacionais (NEVALAINEN; NIVA; VAINIO, 2023).

Além das diversas inovações tecnológicas em desenvolvimento, há uma importante renovação de mercado em andamento: a avaliação e reflexão sobre os métodos de obtenção de proteína para consumo humano tornando-se urgentes e essenciais (GARCIA et al., 2022).

Produtos análogos aos de origem animal, elaborados a partir de vegetais e cogumelos, são alternativas concretas para se propor mundialmente em uma transição para uma agricultura de baixo carbono e pegada hídrica. Lado a lado com as proteínas sustentáveis de origem animal, pode-se formar uma resposta consistente e de economia agrícola ao novo cenário de médio prazo, no qual diferentes fontes de obtenção de proteína para consumo humano irão surgir (GARCIA et al., 2022).

Com isso, grande atenção tem sido dada a essas novas alternativas de proteína, onde muitos produtos *plant-based* estão tentando simular produtos de carne reais, tornando-os semelhantes em aparência, textura, sensação na boca, sabor e cozimento (KYRIAKOPOULOU; KEPPLER; VAN DER GOOT, 2021).

2.2 ALIMENTOS *PLANT-BASED*

2.2.1 Dieta da população mundial

O termo *plant-based*, corresponde tanto a dietas vegetarianas, veganas (BARNARD et al., 2019), quanto a dietas baseadas em alimentos de origem vegetal (LYNCH; JOHNSTON; WHARTON, 2018).

No Reino Unido, 21% da população se considera flexitariana (vegetarianos que comem ocasionalmente alimentos de origem animal), e 1 em cada 8 pessoas declararam ser vegetarianas ou veganas. Um terço dos britânicos reduziram o consumo de carne por causa de iniciativas como a ‘Segundas Sem Carne’, em que os adeptos passam o primeiro dia útil da semana sem consumir o alimento, e a *Veganuary*, que incentiva ficar um mês sem consumir carne (TUBB; SEBA, 2019; FEDDERN et al., 2020; LEWIS, 2020; VAN LOO; CAPUTO; LUSK, 2020).

Estes movimentos cresceram mais de 300% nos últimos dez anos, resultando na redução *per capita* no consumo de carnes vermelhas. Estes dados são indicativos de mudanças no perfil de consumo desta população (TUBB; SEBA, 2019; FEDDERN et al., 2020; LEWIS, 2020; VAN LOO; CAPUTO; LUSK, 2020).

Uma pesquisa de mercado apontou que na Alemanha, os vegetarianos aumentaram de 1% em 2005, para 7% em 2018. Já na Itália, entre os anos de 2011 e 2016 a população adepta a uma dieta vegetariana aumentou 94,4% e na Espanha, os flexitarianos aumentaram 25% em dois anos (ASCHEMANN-WITZEL et al., 2021).

Além disso, uma pesquisa global em 2019 relatou que 40% dos consumidores estão tentando reduzir o consumo de proteínas animais, enquanto 10% evitam completamente a carne vermelha, justificado pelas preocupações com as mudanças climáticas (ASCHEMANN-WITZEL et al., 2021).

Na Finlândia, embora as vendas de produtos à base de proteínas vegetais tenham previsto um aumento de até 67% em volume entre 2017 e 2021 (OY, 2019), seu consumo permanece baixo em comparação com o da carne (AALTO, 2018).

O consumo de carne varia amplamente entre diferentes culturas e regiões, influenciado por fatores culturais, religiosos, econômicos e ecológicos (FAO, 2019). Como exemplo disso, os australianos apresentam uma tendência a comer menos carne ou uma abordagem de dieta “flexitariana” para melhorar a densidade de nutrientes e reduzir o seu impacto ambiental, embora ainda possam consumir carne ocasionalmente (KACZOROWSKIM, 2019).

Além disso, em países como Austrália, Nova Zelândia, Reino Unido e EUA houve um crescimento de 600% no consumo de alimentos *plant-based* entre 2014 e 2019 (ISMAIL; HWANG; JOO, 2020).

Na Índia, os padrões alimentares vegetarianos são diversos e são tipicamente caracterizados pelo baixo consumo de alimentos de origem animal, em particular carne vermelha, e incluem uma vasta gama de hortaliças, frutas, cereais, leguminosas, especiarias, temperos e práticas culinárias (AGRAWAL, 2017). Uma grande proporção da população indiana consome uma dieta lacto-ovo-vegetariana (ALAE-CAREW et al., 2019). No entanto, embora a ingestão de carne seja considerada ainda baixa para os padrões globais de consumo atuais, a Índia projeta um aumento no consumo de carne (MAHAJAN et al., 2024).

Nos Estados Unidos (EUA), 41% dos consumidores buscam diminuir o consumo de carne e, no Canadá, esses percentuais de redução atingem 25% da população. Essa redução vem também da preocupação com as mudanças climáticas e afligem cerca de 60% da população mundial, e 27% delas pretendem diminuir esse consumo de carne; a correlação entre esses fenômenos é mais forte nos países europeus, EUA e China (CONWAY, 2019).

Em consonância com esse movimento, agências nacionais ou internacionais como o *Food and Drug Administration* (FDA) nos EUA e a Organização Mundial da Saúde (OMS) têm sugerido a diminuição do consumo *per capita* de carne como uma medida favorável à saúde da população. Esses mecanismos associados levaram a uma diminuição do consumo *per capita* de derivados cárneos, no período 2013-2018, em vários mercados consolidados, especialmente na Europa Ocidental e Austrália (EUROMONITOR INTERNATIONAL, 2019).

Um estudo na Finlândia mostra que 30,4% de consumidores alteraram seus padrões de alimentação, substituindo o consumo de carne vermelha por proteínas de aves ou vegetais. Esses resultados sugerem, por meio de autorrelatos dos entrevistados, que houve uma mudança cultural e de consumo, e que outras opções para a ingestão de carne está se fortalecendo, mas que esta atitude não é realizada por todos os consumidores (NEVALAINEN; NIVA; VAINIO, 2023).

No Brasil, uma pesquisa mostrou que 81% dos brasileiros já experimentaram produtos à base de plantas, 53% consideram esses produtos como substitutos dos produtos de origem animal, 47% utilizam esses produtos como adicionais na sua dieta, principalmente a população mais jovem, e 60% dos participantes citam o bem-estar animal como um dos principais motivos para consumir alimentos vegetais, além de fatores como a preservação do meio ambiente (67%) e a saúde pessoal (97%) (MERCY FOR ANIMALS BRASIL, 2022).

Um estudo de mercado realizado na Colômbia, observou que os produtos de proteína vegetal ainda não são muito populares, mas grande parte das pessoas que foram objeto de estudo estão dispostas a provar novos sabores e/ou produtos sempre e quando se garante a qualidade e

um bom preço. Uma justificativa para a falta de consumo foi que não há produtos de proteína vegetal nas lojas populares dos bairros (SUÁREZ, 2022).

Estudos sugerem que o consumo excessivo de carne vermelha, especialmente carnes processadas (como bacon e salsichas), está associado a um aumento no risco de doenças. A dieta de saúde planetária recomenda uma redução desses alimentos em pelo menos 50%, com uma ingestão diária combinada recomendada de 14 g e no máximo 28g por dia, variando essa quantidade conforme região (WILLETT et al., 2019).

Como exemplo disso, o Brasil e o Canadá têm seus guias alimentares que recomendam explicitamente a adoção de padrões de consumo para alimentos minimamente processados e ricos em vegetais para promover a saúde e a sustentabilidade ambiental (KRAAK et al., 2022).

Portanto, a demanda por novas fontes de proteínas já é uma realidade, tornando necessário o investimento em tecnologia e inovação, para obtenção e consumo seguro de proteínas de fonte vegetal (GARCIA et al., 2022).

2.2.2 Histórico e expansão global do mercado

A definição de análogo de carne ou alternativa à carne refere-se à substituição do ingrediente principal por um ingrediente diferente da carne, que também é chamado de alternativa à carne, substituto de carne, carne falsa e carne de imitação (ISMAIL; HWANG; JOO, 2020).

Os produtos *plant-based* incluem alimentos processados que são formulados à base de ingredientes de origem vegetal, que buscam uma similaridade de aparência, textura, sabor e outros atributos a produtos de origem animal, como: carne e produtos cárneos, pescados, ovos, leite e derivados lácteos (BRASIL, 2022a), ilustrados na figura 1:

Figura 1 - Produtos *plant-based*



Fonte: SHA; XIONG (2020).

O mercado voltado para a produção de “carne vegetal” não é novidade nos EUA. Em 2012 a empresa *Beyond Meat*® lançou seu primeiro produto análogo à carne denominado “tiras de frango” (FITCH SOLUTIONS, 2020).

Já em 2016, disponibilizou no mercado um hambúrguer vegetal e passou a fornecer a cadeias menores do Reino Unido, como *Honest*, *Neat Burger*, *Halo Burger*, *All Bar Ones*, *Premier Inns* e *Toby Carverys* (FITCH SOLUTIONS, 2020). Além da *Beyond Meat*®, em 2011, a *Impossible Foods*® também disponibilizou seu hambúrguer à base de proteínas de batata e soja em algumas lojas da rede *Burger King*®.

As cinco maiores empresas de alimentos do mundo, fixadas nos EUA, desenvolveram mais alimentos à base de plantas em 2019. Neste mesmo ano, já havia atingido US\$5 bilhões em vendas e cresceu 11% - cinco vezes mais do que mercado de alimentos em geral. Só o mercado norte-americano de carne de origem vegetal vendeu US\$939 milhões no mesmo ano (CURCIO, 2020).

O sucesso desses produtos levou outras empresas, como a *Nestlé*® e a brasileira *Marfrig*, a investirem na linha de hambúrguer vegetal (VAN LOO; CAPUTO; LUSK, 2020). Além disso, a carne vegetal está avançando no mercado da carne animal com ações importantes na União Europeia (LEWIS, 2020).

Uma combinação de fatores levou à expansão do mercado de “carne” à base de plantas. Entre 2017 e 2019, as vendas no varejo desses produtos cresceram 31%, enquanto as vendas totais de carne no varejo nos EUA cresceram apenas 5% (GFI, 2020).

A Austrália é o terceiro mercado que mais cresce no mundo para alimentos à base de plantas. Em 2019-20, o setor de carnes à base de vegetais da Austrália gerou A\$ 185 milhões em vendas. Isso representa um aumento de 32% em relação a 2018-19. A contribuição econômica do setor aumentou 69% de A\$ 29,9 milhões em 2018-19 para A\$ 50,4 milhões. Os gastos do consumidor em carnes à base de plantas na Austrália devem atingir A\$ 3 bilhões até 2030 (BRASIL, 2022c).

Segundo a pesquisa sobre consumo de alimentos na América Latina, realizada em 2020 pela *Euromonitor*, o consumo de alimentos à base de plantas no Brasil evoluiu de US\$ 48,8 milhões, em 2015, para US\$ 82,8 milhões em 2019, resultando em um crescimento de quase 70% em cinco anos (GUZMAN; MACKINSON, 2020).

Além disso, os dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), apresentou que foi em 2019 que o Brasil apresentou maior diversidade deste tipo de produto, pois anteriormente a este período os produtos substitutos de proteína animal eram muito restritos à população vegana e vegetariana e produzidos quase que exclusivamente à base de soja (GALDEANO et al., 2021).

O Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), por meio de uma pesquisa realizada em 2018, concluiu que no Brasil, entre 2012 e 2018, o grupo das proteínas vegetais cresceu de 8% para 14%. Esse aumento foi tanto proveniente do interesse por parte da população em produtos de origem vegetal, quanto pelo interesse da indústria em capitalizar a partir deste movimento (IBOPE, 2018).

O comportamento do consumidor em relação aos produtos *plant-based* também é um determinante no crescimento deste movimento, visto que por muitas vezes são considerados mais saudáveis e associados ao bem-estar emocional, social de quem os compra (MIGUEL; COELHO; BAIRRADA, 2020).

Em contrapartida, na Argentina, o consumo de carnes é historicamente elevado, enquanto o consumo de alimentos vegetais é considerado baixo (CEPEA, 2021). Corroborando com este dado, um estudo realizado na região metropolitana de Buenos Aires, aponta que na população da pesquisa 87% (n=166), se declaram onívoros, 6% são flexitarianos e 7% são vegetarianos (PONTE, 2023).

O mercado de alimentos à base de plantas pode representar até 7,7% do mercado global de proteínas até 2030, com um valor de mais de US\$162 bilhões, contra US\$29,4 bilhões em 2020 (BLOOMBERG INTELLIGENCE RESEARCH, 2021).

O relatório *Plant-based foods poised for explosive growth* identifica as expectativas de crescimento para o mercado de alimentos à base de plantas até 2030, já que a demanda global

de proteína animal e láctea deve chegar a US\$ 1,2 trilhão até então. Ainda, no mesmo relatório, é estimado que a região da Ásia – Pacífico dominará o mercado de proteínas à base de plantas, atingindo US\$ 64,8 bilhões até 2030, justificado pela vulnerabilidade ao suprimento limitado de alimentos, devido ao crescimento populacional estimado em 4,6 bilhões até 2030 (BLOOMBERG INTELLIGENCE RESEARCH, 2021).

Nos países europeus, o consumo de proteínas vegetais aumentou rapidamente - entre 2018 e 2020 cresceu 49% (PROTEIN, 2021), e o número de lançamentos de produtos de proteínas vegetais cresceu durante a última década (ASCHEMANN-WITZEL et al., 2021). A França, por exemplo, foi o país responsável pela maioria dos produtos vegetais análogos de carnes lançados entre 2019 e 2021, com estimativa de 417 novos lançamentos, seguida do Reino Unido, Alemanha e Holanda, com mais de 350 lançamentos cada (ANDREANI et al., 2023).

Segundo Romão et al. (2023) cerca de 720 marcas estão envolvidas no mercado mundial de substitutos de carne, com cerca de 3.000 produtos já comercializados. Embora se possa inferir que exista uma grande demanda por análogos à carne nos mercados atuais e futuros, ainda existem poucos produtos análogos à carne disponíveis no mercado (ISMAIL; HWANG; JOO, 2020).

Contudo, uma pesquisa realizada pelo *The Good Food Institute* Brasil (GFI Brasil) avaliou o consumidor brasileiro e o mercado *plant-based* em 2022, e ela demonstrou “ser fácil de encontrar produtos vegetais análogos à carne”, apontando esse tema como importante para 42% dos participantes da pesquisa.

Segundo uma pesquisa realizada por *Markets and Markets* em 2020, o mercado global de alternativas à carne à base de plantas projeta um aumento de US\$1,6 bilhão em 2019 para US\$3,5 bilhões até 2026 (THE GOOD FOOD INSTITUTE, 2022).

Em março de 2021, o relatório "*Food for Thinking*" do *Boston Consulting Group* (2021), projetou que a demanda por proteínas alternativas poderá variar entre 97 e 197 milhões de toneladas até 2035, dependendo da superação de barreiras ao crescimento, como os avanços tecnológicos e regulatórios.

Já o *The Good Food Institute*, estima que o financiamento público global para proteínas alternativas aumentou de 523 milhões de dólares em 2023, para um investimento total de 1,67 bilhões de dólares, disponibilizando 190 milhões de dólares para investigação e desenvolvimento, 162 milhões de dólares para comercialização e 170 milhões de dólares para iniciativas que misturavam elementos de ambos (GOOD FOOD INSTITUTE, 2023).

As pesquisas de mercado apresentam ascensão no consumo de proteínas vegetais, o que mostra que um dos principais impulsionadores pelo crescimento desta demanda, são o apelo à saudabilidade e ao bem-estar, ao aumento da busca por alternativas aos produtos convencionais de origem animal e à consequente necessidade da indústria de alimentos e bebidas em fornecer opções ao público consumidor (METICUOUS RESEARCH, 2022).

Entretanto, há também a expectativa da redução do custo do processo de revenda, que é a principal barreira para a comercialização em larga escala. Estima-se que, com a incorporação de novos ingredientes e a adoção de tecnologias avançadas, os produtos *plant-based* participarão em paridade, em valor de comercialização, com os produtos similares à base de proteína animal (GALDEANO et al., 2021).

Confirmando com as demais informações já apresentadas, a pesquisa realizada por De Camargos et al. (2023), apresentou que os consumidores de produtos *plant-based*, são motivados por questões éticas, ambientais e de saudabilidade. Além disso, consideram importantes no ato de compra, o sabor (preferindo aqueles que apresentem características semelhantes aos de origem animal); a sustentabilidade e, também, o preço (principal limitador ao consumo).

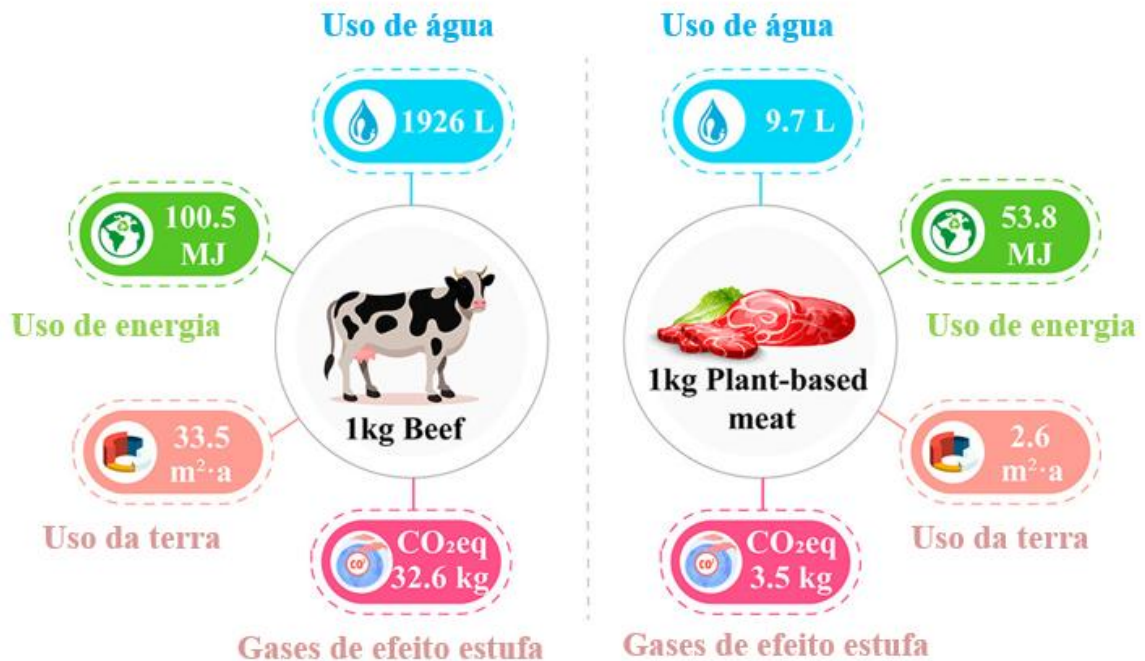
Já a presença de selos e certificações de produto orgânico ou vegano, demonstraram influência positiva no comportamento do consumidor, motivando-o a preferir a compra dos alimentos que os possuem (CAMARGOS, et al., 2023).

2.2.3 Motivadores para consumo de *plant-based*

2.2.3.1 Ambientais

Com a expectativa de que a população mundial ultrapasse nove bilhões de pessoas até 2050, existe um forte apelo e um grande desafio para se produzir e gerar alimentos em quantidade adequada para todos (ONU, 2019), sendo a proteína, o grupo dos macronutrientes, uma grande preocupação, porque as fontes tradicionais de proteína animal requerem uma quantidade expressiva de solo e recursos hídricos (CALICIOGLU et al., 2019; HENCHION et al., 2021) quando comparados com alternativas vegetais, conforme mostra a figura 2.

Figura 2 - Recursos potenciais e vantagens ambientais da carne vegetal em comparação com a carne bovina



Fonte: WANG et al. (2023).

Além disso, sabe-se que o crescimento da população e da renda são dois importantes impulsionadores no consumo de carne (PARLASCA; QAIM, 2022). Portanto, se não houver modificações de consumo *per capita*, a demanda média global de produtos alimentares de origem animal aumentará de 1,4 bilhão de toneladas para 2,0 bilhões de toneladas, aproximadamente (HENCHION et al., 2021).

A Comissão da *EAT-Lancet* apontou que é necessária uma ação multissetorial e multinível generalizada, incluindo: uma mudança global substancial em direção a padrões alimentares saudáveis; grandes reduções na perda e desperdício de alimentos e grandes melhorias nas práticas de produção de alimentos (WILLETT et al., 2019).

O mesmo documento recomenda uma dieta global para saúde e sustentabilidade, para alimentar a população crescente dentro dos atuais limites planetários, sustentar um aumento no consumo de alimentos *plant-based* e diminuir os alimentos de origem animal (WILLET et al., 2019).

Da mesma forma, as políticas alimentares, por exemplo, a estratégia *Farm to Fork* da União Europeia (COMISSÃO EUROPEIA, 2020), começaram a promover um aumento de alimentos *plant-based*. De fato, essa tendência também foi observada nas diretrizes dietéticas,

com alguns países recomendando uma diminuição nos alimentos de origem animal para atingir essas metas (HERFORTH et al., 2019).

Com propósito semelhante de modificar esse cenário, foi criada a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Ela possui 17 objetivos com recomendações para incentivar padrões de consumo sustentável, incentivada globalmente com parceria de colaborações entre vários países (COLGLAZIER, 2015).

Dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), podemos destacar os ODS 2, que busca promover a agricultura com foco em sustentabilidade, 12 que diz respeito ao consumo e produção responsáveis, e ainda o 13 que trata da ação contra a mudança global do clima. Para que isso ocorra, é importante desenvolver o fortalecimento de políticas que incentivem práticas agrícolas, na cadeia produtiva de alimentos, que causem um menor impacto ambiental (COLGLAZIER, 2015).

Um estudo elaborado pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) e pela Agência Alemã para a Cooperação Internacional (GIZ) mostrou que, no Brasil, para cada R\$ 1 milhão de receita da pecuária bovina, são gerados R\$ 22 milhões de impactos ambientais. As operações de abate e processamento de animais em geral custam, em danos ambientais, 371% a mais do que a receita que geram, considerando assim que há mais perda do que lucratividade (CABRAL et al., 2024).

Além disso, o Brasil é o maior exportador mundial de gado de corte, para 152 países importadores, ganhando mais de US\$ 5,4 bilhões de dólares anualmente, com 70% a 80% do desmatamento da Amazônia atribuível à produção de carne bovina (ZU ERMGASSEN et al., 2020).

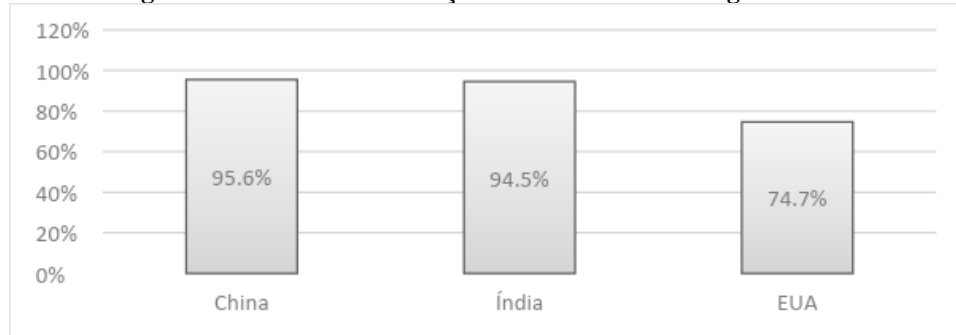
Evidências sugerem que as dietas *plant-based* podem oferecer mais baixas emissões de gases de efeito estufa (GEEs), uso da terra e perda de biodiversidade do que as oferecidas pelas dietas padrão. No entanto, o impacto no uso de água e energia pode depender dos tipos de alimentos vegetais consumidos. Além disso, os padrões alimentares baseados em vegetais promovem a sustentabilidade ambiental e reduzem a mortalidade relacionada à dieta (CAREY et al., 2023).

Uma consulta de aceitação de consumo de análogos de carne realizada nos 3 países mais populosos do mundo demonstra uma alta aceitação de análogos à carne, sendo a China pioneira, Índia em segundo lugar, e por último EUA (ISMAIL; HWANG; JOO, 2020), conforme apresentado na figura 3.

Os motivos associados a este comportamento respondem a interesses de saúde, ao maior acesso à informação e à tomada de consciência das novas gerações a respeito do modelo

produtivo atual que vai contra o bem-estar animal e o meio ambiente (ISMAIL; HWANG; JOO, 2020).

Figura 3 - Consulta de aceitação de consumo de análogos à carne



Fonte: Elaborado pela autora baseado em Ismail; Hwang; Joo (2020).

Muller et al. (2019) realizaram uma pesquisa na França, utilizando uma simulação de compras de produtos alimentícios com rotulagem de selo ambiental, para conhecer a intenção de compra de aproximadamente 300 produtos. Os resultados demonstraram que o selo ambiental na frente da embalagem melhora o impacto ambiental das cestas básicas de alimentos. Todos os formatos levam às escolhas por produtos nos quais os rótulos indicam a redução das emissões de GEE e levam os consumidores a comprarem cestas básicas de alimentos mais ecológicos.

Cadeias sustentáveis de abastecimento de alimentos são necessárias para melhorar a disponibilidade de alimentos em todas as regiões do mundo, principalmente em países que não conseguem alimentar suas populações por motivos que escapam ao controle humano (DASZKIEWICZ, 2022).

Sendo assim, o desenvolvimento de alternativas à carne *plant-based* não apenas minimizaria os problemas de recursos causados pelo cultivo excessivo, mas também, forneceria uma solução eficaz e sustentável para a busca por proteínas de alto valor biológico, como a proteína animal (WANG et al., 2023).

Por outro lado, a transição dos alimentos de origem animal para alimentos proteicos mais sustentáveis, apresentam como principal obstáculo a falta de familiaridade do consumidor com esses novos alimentos. Análogos que podem ser preparados e consumidos como alimentos familiares ajudarão os consumidores a darem o passo em direção ao consumo das alternativas à carne (KYRIAKOPOULOU et al., 2021).

2.2.3.2 Nutrição, Alimentos e Saúde

O alto consumo de carne e, principalmente, carne processada é debatido por muitas razões relacionadas à saúde humana, dos animais e do planeta. Primeiro, dietas com elevado consumo destes alimentos foram consideradas fatores de risco para um alto número de mortes e anos vividos com incapacidade no último estudo *Global Burden of Disease* (AFSHIN et al., 2019). Nos países ocidentais de alta renda, as taxas de mortalidade total são modestamente mais elevadas em participantes que apresentam alta ingestão destas preparações (GODFRAY et al., 2018).

Em 2015, a Organização Mundial da Saúde (OMS), declarou que o consumo de carne vermelha era um provável carcinógeno e que a cada 50g de consumo diário de carnes processadas aumentavam em 18% o risco de desenvolvimento de câncer colorretal (BOUVARD et al., 2015).

Ao encontro do que foi mencionado, uma revisão sistemática e meta-análise de 13 estudos de coorte, com mais de 1,4 milhão de pessoas, mostrou um aumento de 18% no risco de desenvolvimento de doenças cardíacas para cada aumento de 50 g/dia na ingestão de carnes processadas e um aumento de 9% no risco de doenças cardíacas para cada aumento de 50 g/dia na ingestão de carne vermelha não processada (PAPIER et al., 2021).

Corroborando com a pesquisa supracitada, o estudo prospectivo multiétnico realizado em 21 países de baixo, médio e alto rendimento confirmou que a carne processada estava associada à mortalidade cardiovascular (IQBAL et al., 2021).

Globalmente, as Diretrizes Dietéticas promovem alimentos à base de proteínas de diversas maneiras. Uma comparação de 90 diretrizes, realizada em 2019 em todo o mundo, descobriu que um terço se refere apenas a fontes de proteína animal (como carne, aves, peixe, ovos e, às vezes, laticínios), enquanto 37% incluem fontes de proteína de origem vegetal no mesmo grupo, como leguminosas, nozes e sementes (HERFORTH et al., 2019). Portanto, existe uma grande demanda pelos análogos à carne nos mercados atuais e futuros, impulsionado também por consumidores preocupados com alimentos saudáveis (ISMAIL; HWANG; JOO, 2020).

As proteínas diferem inerentemente em sua qualidade, ou seja, seu perfil de aminoácidos combinado com sua biodisponibilidade. Os alimentos de origem animal são referidos como fonte de proteínas de alta qualidade devido à presença de aminoácidos essenciais em grandes quantidades, bem como à maior biodisponibilidade desses aminoácidos (IQBAL et al., 2006).

Em comparação, as proteínas vegetais geralmente contêm quantidades limitadas de um ou mais aminoácidos essenciais. Por exemplo, as leguminosas carecem de metionina, cisteína e triptofano (IQBAL et al., 2006).

Eles também são menos biodisponíveis devido à estrutura das proteínas vegetais e à alta concentração de compostos que se ligam às proteínas, por exemplo, taninos e ácido fítico (BERRAZAGA et al., 2019). Espera-se também que uma maior proporção de fibra dietética em matrizes alimentares de proteína vegetal reduza a digestibilidade da proteína (BEAUDART et al., 2017).

A maioria das proteínas vegetais apresentam propriedades funcionais tecnológicas e menor biodisponibilidade quando comparadas às proteínas de origem animal. No entanto, a modificação das proteínas vegetais alterando suas propriedades físico-químicas pode melhorar e diversificar suas propriedades funcionais tecnológicas, nutricionais e sensoriais para aplicação na indústria de alimentos (GARCIA et al., 2022). Bem como, a utilização de alguns métodos específicos (físico, biológico e/ou químico) podem levar ao desenvolvimento de ingredientes multifuncionais (NASRABADI; DOOST; MEZZENGA, 2021).

As Diretrizes Alimentares recomendam uma mudança para uma dieta baseada em vegetais; no entanto, a redução de alimentos de origem animal pode afetar a qualidade da proteína na dieta. A proteína de alta qualidade é importante para a manutenção da saúde muscular na velhice. Portanto, é necessário verificar se a substituição de proteína animal por proteína vegetal fará uma diferença importante em termos de resultados de saúde muscular (REID-MCCANN et al., 2022).

As fortes evidências que apoiam os benefícios para a saúde das dietas *plant-based* podem ser usadas para informar as estratégias de nutrição de saúde pública para direcionar as populações para dietas mais ricas no consumo destes alimentos e mais baixas em alimentos de origem animal (HEMLER; HU, 2019). Contudo, com a atual disponibilidade e ingestão generalizada de carne de origem vegetal, provavelmente aumentando por motivos multifatoriais, o desenvolvimento de recomendações relacionadas ao seu consumo para a população em geral e para grupos populacionais específicos seria uma inclusão valiosa em futuras Diretrizes Alimentares (LAWRENCE et al., 2023).

2.2.3.3 Éticos

O bem-estar animal diz respeito à saúde e ao funcionamento básico, estados afetivos (experiências emocionais) e comportamento natural (FRASER, 2008). A maioria dos animais é abatido após algumas semanas ou meses, apenas 2 a 20% de sua vida útil normal (BONNET et al., 2020).

A domesticação de animais para fins de sustento e trabalho, parte do princípio de uma interação complexa de dimensões culturais, econômicas e éticas na sociedade moderna, resultando em uma evolução notável na relação entre humanos e animais ao longo do tempo (ZEDER, 2012). Mudanças nos padrões de criação em pequena escala para a criação intensiva de animais é motivada para aumentar a produtividade e maximizar os lucros, justificada pelo aumento do consumo de carne em todo o mundo (ANOMALY, 2015).

A indústria pecuária envolve várias práticas prejudiciais, como por exemplo: animais criados em sistemas superlotados e confinados; mutilações sem anestesia; condições estressantes do transporte que podem resultar em ferimentos ou mortes entre os animais; o medo prolongado, a dor e a dificuldade respiratória que os animais sentem antes do abate; e o abate sem atordoamento (BONNET et al., 2020; FONSECA; SANCHES-SABATE, 2022).

Por esse motivo, alimentos alternativos às carnes entraram nos principais mercados devido à disseminação de debates sobre bem-estar animal e percepções positivas sobre vegetais, apresentando assim taxas de crescimento rápidas (INSIGHT, 2020).

2.3 G20

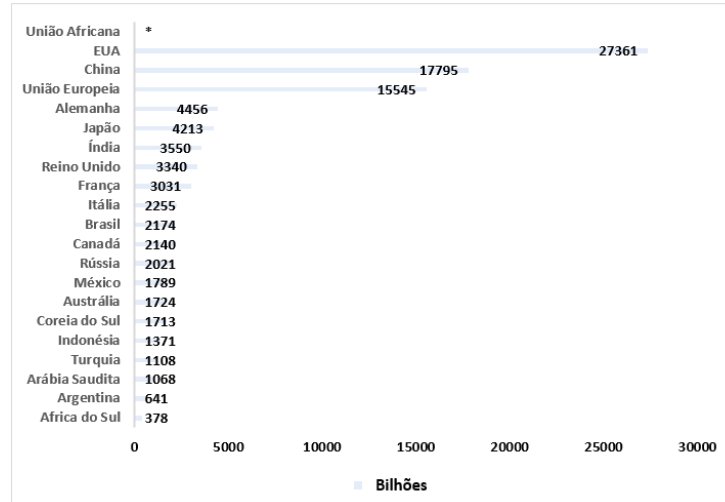
O G20 (Grupo dos Vinte) é uma organização internacional fundada em 1999, em resposta à crise financeira asiática dos anos 1990. Originalmente, era um fórum de encontros entre os ministros das finanças e presidentes dos bancos centrais dos países participantes, com o objetivo de promover a cooperação e a estabilidade econômica global. Em 2008, diante da crise financeira global, o G20 foi elevado ao nível de cúpula de chefes de Estado e governo, expandindo seu foco para incluir uma ampla gama de questões econômicas e financeiras globais (BIRCH, 2022).

O G20 reúne os países com as maiores economias do mundo, dentre eles estão: África do Sul, Alemanha, Arábia Saudita, Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos da América (EUA), França, Índia, Indonésia, Itália, Japão, México, Reino Unido, República da Coreia, Rússia e Turquia) e dois órgãos regionais, sendo elas, União Africana (UA) e União Europeia (EU)

Os Estados-membros se reúnem anualmente para debater sobre ações econômicas, políticas, ambientais e sociais (G20 BRASIL, 2024) influenciando a agenda internacional (DREZNER, 2024). Os membros do G20 representam cerca de 85% do Produto Interno Bruto

(PIB) mundial, conforme apresentado na figura 4, mais de 75% do comércio mundial e cerca de dois terços da população mundial (G20 BRASIL, 2024).

Figura 4 - Ranking do PIB dos países- membros do G20 em 2023



*PIB 2023 União Africana \$ 2.722 trilhões.

Fonte: Criado pela autora com dados de Trading Economic (2023).

A crescente população mundial e os impactos das mudanças climáticas na produção agrícola têm aumentado a pressão sobre os sistemas alimentares globais (G20, 2018), tornando a sustentabilidade um tema central nas discussões do G20. Como exemplo, na cúpula do G20 de 2016 em Hangzhou/China, os líderes reafirmaram seu compromisso e destacaram a importância de políticas que promovam um crescimento verde e sustentável (G20, 2016).

Na cúpula de Buenos Aires em 2018, os líderes discutiram estratégias para melhorar a segurança alimentar global, através de práticas agrícolas sustentáveis, redução do desperdício de alimentos e aumento da resiliência dos sistemas alimentares (G20, 2018).

No encontro dos países membros em Osaka em 2019 (G20, 2019), os líderes do G20 discutiram a necessidade de práticas agrícolas mais sustentáveis, incluindo a produção de carne. Essas discussões enfatizaram a importância de reduzir o impacto ambiental da pecuária, promovendo técnicas de produção mais eficientes e menos poluentes (FAO, 2024).

O G20 tem incentivado o uso de tecnologias inovadoras para melhorar a sustentabilidade na produção de carne. Isso inclui o desenvolvimento de métodos de agricultura de precisão, que permitem uma gestão mais eficiente dos recursos naturais e reduzem o desperdício. Essas tecnologias ajudam a minimizar a pegada de carbono da produção de carne e melhoram a eficiência no uso da terra e da água (FAO, 2024).

No entanto, apesar dos avanços, o G20 enfrenta desafios na implementação de suas políticas de sustentabilidade e segurança alimentar. Um dos principais desafios é a diversidade de interesses e prioridades econômicas entre os países membros.

Enquanto alguns países priorizam o crescimento econômico rápido, outros enfatizam a necessidade de políticas ambientais mais rígidas (VESTERGAARD; WADE, 2012). Além disso, a eficácia das ações acordadas pode ser comprometida pela falta de obrigatoriedade e monitoramento (DREZNER, 2014).

Portanto, para que as discussões sobre sustentabilidade e práticas sustentáveis no meio alimentar sejam eficazes é necessário que, além de encontros e acordos firmados entre os países membros, sejam realizadas ações reais como monitoramento de eficácia e obtenção de resultados das implementações dos objetivos traçados (DREZNER, 2014).

2.4 INGREDIENTES DAS FORMULAÇÕES DE PRODUTOS ANÁLOGOS À CARNE

Os análogos de carne, são produtos que prometem mimetizar o produto de origem animal em sua funcionalidade, sendo eles semelhantes em aparência, que podem ser preparados domesticamente pelo consumidor de forma similar à que se prepara carne ou produtos cárneos.

Esses produtos, para agradar os consumidores, precisam ser promissores sensorialmente nos atributos de textura, sabor, aparência e odor. Uma boa formulação vegetal de produtos similares aos cárneos buscam semelhança nas características físicas, sensoriais e, quem sabe, até químicamente (HOEK et al., 2011; BOUKID, 2021; LEE et al., 2020).

Esses produtos usualmente apresentam matérias-primas e proteínas de origem vegetal. Para que sejam utilizados em substituição às proteínas animais, ou como ingredientes em alimentos proteicos, precisam apresentar também funcionalidade tecnológica e não apenas sensorial (SUN et al., 2021).

Como exemplo, existem os produtos derivados da soja onde é utilizado o refinamento como tecnologia com o intuito de aumentar a variedade de produtos para o mercado, tais como: *tempeh*, tofu, proteína de soja texturizada, extrato de soja e outros (ALCORTA et al., 2021).

Muitas proteínas vegetais eram comumente elaboradas com produtos do processamento da soja. Porém, com o crescimento deste segmento de produtos análogos, muitas hortaliças, leguminosas, cereais, cascas, sementes, talos e folhas, foram inclusos na produção, os quais já possuíam largo espectro de aplicações na alimentação humana (SHIRAHIGUE; CECCATO-ANTONINI, 2020; SILVA; BRINQUES; GURAK, 2019).

Os produtos análogos podem ser derivados de várias fontes (INSIGHTS FB, 2019; ASCHEMANN-WITZEL et al., 2021; GARCIA et al., 2022), sendo as mais comuns apresentadas na figura 5:

Figura 5: Matérias-primas utilizadas na elaboração dos análogos à carne



Fonte: Elaborado pela autora (2024) com base em (INSIGHTS FB, 2019; ASCHEMANN-WITZEL et al., 2021; GARCIA et al., 2022).

De Araujo et al. (2021) analisaram um quantitativo considerável de produtos lançados no mercado virtual brasileiro, sendo o foco principal os ingredientes e sua descrição na rotulagem. Esses autores observaram que parte dos produtos analisados apresentavam diferentes alimentos como: feijão, proteína de soja, ervilha, jaca verde, grão-de-bico, entre outros.

Os mesmos autores observaram que na descrição do produto “*stroganoff* vegano” constava em seus ingredientes “bife vegano”, enquanto o produto denominado “croquete vegano” apresentava em seus ingredientes “linguiça vegana”. No entanto, não havia descrição dos ingredientes detalhados do “bife vegano” nem da “linguiça vegana” (DE ARAÚJO et al., 2021).

A indústria tem tentado incrementar a qualidade desses produtos nutricionalmente, aumentando os níveis de proteínas, ferro e reduzindo o teor de gordura saturada, eliminando o colesterol (SUN et al., 2021). Para que isso ocorra, pode ser necessária a adição de uma variedade de aditivos às proteínas vegetais com a finalidade de produzir textura, suculência e sabor ao produto, os quais podem levantar preocupações sobre nutrição, segurança do alimento, *clean label*, custo e confiança do consumidor (SHA; XIONG, 2020), além de influenciar a digestão e absorção de macronutrientes (XIE et al., 2022).

Apesar de muitas fontes proteicas já fazerem parte da dieta da população, muitas vezes é necessário reavaliar sua segurança, dada a possibilidade de introdução de novas formas de apresentação e de maior incidência no cardápio diário do consumidor (GARCIA et al., 2022).

Além disso, para que as proteínas vegetais possam ser utilizadas na elaboração de produtos similares aos produtos cárneos, ou mesmo, oferecer um percentual equivalente de proteína dos produtos de origem animal, elas precisam ser concentradas com a redução do conteúdo de carboidratos e/ou outros componentes majoritários (ALCORTA et al., 2021).

Em relação às características nutricionais dos alimentos de origem animal e vegetal, também existem algumas diferenças importantes a serem observadas. Por exemplo, em relação à qualidade da proteína e sua digestibilidade, seu valor biológico, o aproveitamento líquido da proteína e a quantidade de aminoácidos essenciais, que naturalmente são menores nas proteínas vegetais em comparação com as de origem animal. No entanto, a combinação de várias proteínas de origem vegetal poderia melhorar a qualidade geral de proteína (HERREMAN et al., 2020).

Considerando isso, a RDC 726 (BRASIL, 2022a) decreta que os produtos proteicos de origem vegetal devem atender a um teor mínimo de proteínas estabelecido em sua legislação.

Outros pontos a serem considerados na utilização de proteínas vegetais são a presença de fatores antinutricionais, que interferem na sua absorção, e de proteínas potencialmente alergênicas.

Por outro lado, os alimentos *plant-based* apresentam maior teor de carboidratos, fibras alimentares e açúcares (principalmente em alimentos à base de cereais) do que os alimentos de origem animal, enquanto os últimos adicionam mais gorduras saturadas à dieta do que fontes alimentares vegetais (GARCÍA-VILLANOVA; GUERRA HERNÁNDEZ; VERARDO, 2020; RUIZ LÓPEZ; GARCÍA-VILLANOVA; RUIZ, 2017).

Embora a presença de fatores antinutricionais sejam considerados negativos em alimentos *plant-based*, a aplicabilidade de tecnologias como o ultrassom, por exemplo, no processamento destes produtos, pode reduzir a quantidade desses fatores indesejáveis presentes em leguminosas e oleaginosas, aumentando assim seu valor comercial (LI et al., 2021). Além destes, descascamento, imersão, fermentação, germinação, torrefação e outros tratamentos térmicos como fervura ou micro-ondas podem ser usados para reduzir fatores antinutricionais (TULBEK; WANG; HOUNJET, 2024).

Por outro lado, na composição de produtos *plant-based* prevalecem ingredientes críticos, nomeadamente óleos e aditivos alimentares (corantes, conservantes, intensificadores de sabor), o que tem suscitado dúvidas, acelerando assim, a procura por soluções menos

refinadas (NIVA; VAINIO; JALLINOJA, 2017; SZEJDA; URBANOVICH; WILKS, 2020) e de *clean label*, ou seja, produtos 100% naturais, livres de transgênicos e sem aditivos (ASIOLI et al., 2017).

Um típico produto processado substituto de carne, como os anteriormente referidos, contém na sua composição, para além da proteína texturizada e não texturizada, uma quantidade relevante de água, gorduras, intensificadores de sabor, corantes, agentes de ligação e sal (KYRIAKOPOULOU et al., 2021). Esses alimentos à base de vegetais podem ser considerados mais saudáveis quando comparados com alimentos de origem animal pelo consumidor (KHANDPUR; MARTINEZ-STEELE; SUN, 2021).

No entanto, esses alimentos também podem ser considerados ultraprocessados, pois podem ser obtidos por meio de diferentes combinações de ingredientes (isolados de proteínas de soja, gorduras vegetais, amidos modificados, maltodextrinas, aditivos alimentares como intensificadores de sabor e corantes, edulcorantes, emulsificantes, e outros), usando vários métodos de processamento, como por exemplo, extrusão/texturização, hidrólise e fermentação. (GEHRING et al., 2021; KYRIAKOPOULOU et al., 2021; MONTEMURRO et al., 2021).

Um estudo sobre a qualidade nutricional de produtos análogos à carne no mercado italiano, realizado por Cutroneo et al. (2022), mostrou que há grande divergência nos valores nutricionais nos produtos encontrados. Um dos motivos é a grande heterogeneidade quanto aos tipos de ingredientes utilizados.

Sendo assim, a semelhança dos valores nutricionais de alternativas *plant-based* e carnes animais não deve induzir o consumidor a considerá-los como equivalentes ou alternativas à carne animal, visto que a diferença em termos de qualidade biológica das proteínas e as quantidades e biodisponibilidade de micronutrientes tem sido amplamente discutida, e não permite considerar produtos à base de vegetais uma alternativa absoluta à carne animal (CUTRONEO et al., 2022).

Evidenciando, muitos produtos proteicos de origem vegetal não são padronizados e têm composição amplamente variável, dificultando para os consumidores a comparação dos atributos nutricionais da alternativa de origem vegetal e do produto para o qual se pretende substituir (MUSA-VELOSO; JUANA, 2020).

No Reino Unido, por meio da análise das informações nutricionais de produtos *plant-based* disponíveis, foi evidenciado que esses apresentam uma quantidade maior de fibras, menor quantidade de proteínas e composição nutricional variada em comparação com seus equivalentes de origem animal (ZHANG et al., 2024).

Ao realizar a substituição desses alimentos, é essencial pesar essas considerações caso a caso. Esforços colaborativos e compartilhamento de dados envolvendo partes interessadas são essenciais para capacitar os consumidores a fazerem escolhas de maneira bem-informada, além de, padronizar métodos para avaliar o impacto ambiental, aumentar a clareza do produto e melhorar o sistema alimentar e cadeia de suprimentos (ZHANG et al., 2024).

Reafirmando, a pesquisa de produtos realizada por Lima et al. (2023), mostra que os análogos de carne à base de plantas brasileiros possuem uma ampla variação na composição nutricional, sendo que os hambúrgueres e almôndegas analisados apresentaram maior teor de gordura saturada, enquanto as salsichas demonstram ter alto teor de sódio. Quando comparada com a legislação tradicional sobre produtos à base de carne. Análogos *plant-based* brasileiros apresentam menor teor de proteína e maior teor de carboidratos nas suas formulações.

As reivindicações do rótulo visam atrair consumidores para um segmento que é considerado mais saudável, sustentável e ético. Embora alguns destes produtos sejam ricos em fibras alimentares e óleos vegetais com ácidos graxos, produtos cárneos tradicionais podem oferecer mais proteína sem necessidade de suplementação. Portanto, torna-se necessário um debate aprofundado sobre a terminologia, nutrição e a composição de produtos vegetais que imitam produtos cárneos (LIMA et al., 2023).

Recomendações sobre o consumo de substitutos vegetais ultraprocessados, enfatizando a necessidade de comparar os substitutos com seus equivalentes de origem animal quanto ao conteúdo nutricional, são necessárias para que a substituição seja segura. Além disso, o desenvolvimento de metas de reformulação de produtos ultraprocessados e a melhoria da rotulagem de ambos os produtos deve ser preconizado para se adequar nutricionalmente a alimentação da população (WICKRAMASINGHE et al., 2021).

Portanto, é necessário desenvolver alternativas de carne à base de plantas mais otimizadas nutricionalmente, garantindo que os desenvolvimentos de produtos contribuam para um sistema alimentar que não seja apenas ambientalmente sustentável, mas também nutricionalmente adequado. Alcançar isso requer inovação contínua, pesquisa e interdisciplinaridade, preparando o cenário para alternativas à base de plantas, não meramente sendo um substituto da carne, mas sim como opções nutricionalmente competitivas (CAPUTO et al., 2024).

2.5 REGULAMENTAÇÕES, ROTULAGEM, INFORMAÇÕES E SEGURANÇA DE CONSUMO DE PRODUTOS ANÁLOGOS À CARNE

No Canadá, a *Canada Food and Drug Regulation* (CFDR) apresenta no subitem B.14.085 a B.14.090 – “*simulated meat products*”, requisitos quanto a sua formulação, tanto ao teor de proteína, classificação da proteína, teor de gordura, bem como ao teor mínimo de outros nutrientes, além da adição de aminoácidos essenciais isolados para ajuste da qualidade nutricional da proteína (CANADÁ, 2024).

Ainda, esses produtos devem apresentar características físicas e nutritivas semelhantes ao alimento original, incluir o termo “simulado (nomeando a carne ou ave)” na designação do produto e apresentar no painel principal de exibição a frase “não contém carne” ou “não contém aves”, localizada próximo ao nome comum e em letras de pelo menos o mesmo tamanho e destacado da mesma forma (CANADÁ, 2024).

O Instituto Chinês de Ciência e Tecnologia de Alimentos (*Chinese Institute of Food Science and Technology* - CIFST) na China, implementou um padrão para *plant based* (CIFST 001-2020), que fornece definições, requisitos técnicos e diretrizes para análogos à base de vegetais. A proteína e a gordura devem ser derivadas de matérias-primas vegetais, com no mínimo 10g/100g do alimento. Já a composição nutricional deve ser próxima ao produto de origem animal simulado, incentivando a melhoria da proteína e reduzindo os teores totais de gordura e sódio (CIFST, 2020).

Quanto à rotulagem, pode ser usada a indicação de que o produto é similar ao produto de carne animal, desde que seja em conjunto com o nome da categoria do produto, por exemplo: o bife de proteína vegetal (*plant protein beef*), hambúrguer vegetal (*plant hamburger patty*), salsicha de vegetal (*plant sausage*), carne suína grelhada vegetal (*plant barbecued pork*), salsicha de vegetais substituto ao peixe (*plant fish sausage*). Palavras como: “derivado de planta” e “derivado de não animal” podem ser usadas para descrever a fonte de matéria-prima do produto (CIFST, 2020).

No Japão a *Japanese Agricultural Standard* – JAS 0019:2022, traz, acerca de produtos texturizados de soja (regulado pelo Ministério da Agricultura, Florestas e Pescas), as regras para alimentos substitutos de carne animal, considerando a soja como sua principal substituição (JAPÃO, 2022).

Quanto aos métodos de produção, estabelece que: a) os produtos análogos devem ter as qualidades semelhantes às específicas da carne (texturais e morfológicas); b) deverão ser utilizados os ingredientes cujo escore de aminoácidos seja 100; c) alimentos de origem animal e alimentos processados não devem ser utilizados na formulação; d) a composição de proteína deverá ser de no mínimo 10%, considerando o fator de conversão proteica de 6,25 (JAPÃO, 2022).

Sobre a rotulagem, a legislação define que sejam adotadas “siglas” ou “frases” específicas para denominar o produto, tais como, “alimento de soja semelhante à carne” ou “alimento de soja preparados semelhantes à carne”, em local claramente visível de seus recipientes ou embalagens, com o objetivo de evitar induzir os consumidores a erro (JAPÃO, 2022).

Da mesma maneira, Zhang et al. (2023) apresentam que a definição dos padrões para a elaboração dos produtos, especialmente quanto ao uso de ingredientes derivados de animais e limites de nutrientes, como por exemplo, proteínas, gorduras, vitaminas e minerais, é necessária para introduzir continuamente novos produtos no mercado.

Observou-se que apenas três países possuem recomendações para alimentos análogos à carne, e que suas regulamentações apresentam parâmetros semelhantes quanto à equiparação nutricional para a formulação desses alimentos.

Referente às proteínas e vitaminas, as normas recomendam e influenciam na adição de aminoácidos para o melhoramento do aporte proteico, bem como, na quantidade mínima de composição. Já em relação aos ingredientes, elas vedam a utilização de qualquer substância ou ingrediente de origem animal. A China, é o país que se diferencia na regulamentação de seus produtos análogos à carne, pois além destes itens, apresenta o incentivo à redução de teores totais de sódio e gordura dos alimentos.

Quanto à nomenclatura e rotulagem dos produtos *plant-based*, também há semelhança entre os três países regulamentados, pois é preconizado que na embalagem seja descrito que o alimento é semelhante à carne. O Canadá solicita que seja colocado o termo “simulado” junto ao nome do produto, além da indicação de que o produto é de origem vegetal, ambos reafirmando, que a ação auxilia no impedimento do consumidor a ter a informação enganosa e desonesta sobre o produto.

Na União Europeia, todos os produtos alimentícios seguem o Regulamento *Food Information to Consumers* (UE) nº 1169/2011, no qual descreve as regras para informações sobre alimentos aos consumidores. Essa legislação apresenta em seu 36º Artigo quatro requisitos aplicáveis às informações dos rótulos dos alimentos. Dentre eles, vale destacar as seguintes descrições: “As informações sobre os gêneros alimentícios: não podem induzir o consumidor a erro e não podem ser ambíguas e nem confusas para o consumidor. Trazendo ainda que as informações devem estar relacionadas com a adequação do gênero alimentício para o consumo por vegetarianos ou vegetarianistas”. Em contrapartida, a União Europeia não dispõe de uma regulamentação específica para alimentos proteicos de origem vegetal (UNIÃO EUROPEIA, 2011).

Entretanto, devido à falta de uma definição consensual na UE e de legislação específica sobre os produtos alternativos à base de proteínas de vegetais, a rotulagem de produtos análogos aos de animais tem sido influenciada por uma decisão de 2017 do Tribunal de Justiça Europeu (*European Court of Justice - ECJ*). Esta decisão considerou que os alternativos *plant-based* não deveriam ser rotulados utilizando termos lácteos, influenciando os reguladores a emitirem requisitos semelhantes para carnes vegetais (GARCIA et al., 2022).

No Reino Unido, a *British Standard Institution (BSI)*, elaborou a norma *Public Available Specification (PAS) 224:2020* “100% alimentos *plant-based* – características e composição” – Código de prática. Ela classifica “alimentos 100% *plant-based*”, aqueles que são formulados com derivados de grãos integrais, nozes, sementes e frutas.

Para estes é restrito a utilização de qualquer ingrediente ou produto de origem animal, embora seja permitido na formulação ingredientes que não são derivados de plantas, nem de animais, tais como a água e minerais como o sal, bem como, ingredientes artificiais ou sintéticos, incluindo nutrientes e aditivos (THE BRITISH STANDARD INSTITUTION, 2020).

Na Alemanha, a aprovação de rotulagem de “carnes vegetais” é precedida por um teste de similaridade sensorial, no qual ele deve apresentar resultados positivos para a semelhança ou equivalência nos atributos: aparência, sabor, textura e aroma com os produtos de origem animal. Sendo assim, referências a métodos de preparação, como almôndegas e hambúrgueres, podem ser utilizados na rotulagem, se houver semelhança com o produto de carne correspondente (GARCIA et al., 2022).

Na França é proibida a comercialização de produtos à base de vegetais rotulados com termos relativos à carne e a produtos cárneos, como “salsicha”, “bife”, “bacon” (FRANÇA, 2022). Em fevereiro de 2024, a França publicou o Decreto nº 2024-144, que proíbe o uso de termos como “presunto”, “carne”, “filé” e “entrecôte” para designar produtos de origem vegetal. Esse decreto foi emitido pelo Ministério da Agricultura com o objetivo de evitar confusão entre produtos de origem animal e vegetal, garantindo que termos tradicionalmente associados à carne sejam usados exclusivamente para produtos de carne (FRANÇA, 2024).

Nos Estados Unidos da América, o projeto de lei “*Real Marketing Edible Artificials Truthfully Act of 2019*” (U.S., 2019) proíbe a venda de qualquer produto alimentar de imitação de carne, a menos que seu rótulo inclua: (1) a palavra “*imitation*” em tamanho uniforme e de destaque, imediatamente antes ou após o nome do alimento e (2) uma declaração que indique claramente que o produto não é derivado ou não contém carne.

Em 2022, o termo para alimentos alternativos é definido em “aditivos dietéticos e nutricionais especiais” como subparte D da parte 172 no subcapítulo B do título 21 do Código

de Regulamentos Federais (CFR). Pode ser organizado em “Comestíveis à base de plantas”, “Comestíveis à base de soja” e “Produtos de proteína vegetal” (FDA, 2022).

Em contrapartida, um estudo realizado nos EUA, demonstrou que os consumidores não são mais propensos a pensar que os produtos de origem vegetal vêm de um animal se o nome do produto incorporar palavras tradicionalmente associadas a produtos de origem animal do que se não o fizerem (GLECKEL, 2020).

Ainda, o estudo apontou que omitir palavras tradicionalmente associadas a produtos de origem animal dos nomes de produtos de origem vegetal, na verdade, faz com que os consumidores fiquem significativamente mais confusos sobre o sabor e os usos desses produtos. Juntas, as descobertas sugerem que a legislação que proíbe empresas de usar palavras como “carne bovina” e “manteiga” em seus rótulos não promove o interesse do governo em evitar confusão ao consumidor (GLECKEL, 2020).

O *Ministry of Food and Drug Safety* (MFDS) da Coreia do Sul anunciou, em janeiro de 2023, atualizações no estabelecimento de legislação para alimentos fonte de proteínas alternativas, incluindo definição, especificação, rotulagem, bem como, avaliação de segurança de tecnologias, inclusive como carne cultivada, ambas com previsão de implementação em 2024 (NEO, 2023).

Na Argentina, a Lei 12284, no capítulo V – Normas para a rotulação e publicidade dos alimentos, na “*Resolución Conjunta del la Secretaria de Calidad em Salud (SCS) y Secretaria de Alimentos Bioeconomia y Desarrollo Regional (SAByDR) N° 5/2022*”, traz em seu artigo 229 a designação de que os produtos que não contenham ingredientes de origem animal e/ou seus derivados (incluindo aditivos e coadjuvantes) poderão designar legendas “Somente com ingredientes de origem vegetal”, “100% vegetal”, “Feito à base de plantas”, sempre e quando os produtores e importadores acreditarem, ante a Autoridade Sanitária competente, no marco de autorização do produto em tal condição (ARGENTINA, 2022).

Ainda, a Lei aponta que os alimentos serão rotulados com a denominação do produto que está sendo tratado, na seção principal do rótulo e nas partes específicas da denominação, com caracteres em bom tamanho e visibilidade. Também se pode usar termos que tenham alusão aos mesmos (ARGENTINA, 2022).

Por outro lado, não se poderá fazer uso de denominações regulamentares de alimentos de origem animal com identidade definida no presente Código, com exceção das referências que confirmam aroma e/ou sabor. Os fabricantes deverão tomar todas as medidas de precaução, desde as matérias primárias, passando por todas as etapas de elaboração, processamento e

distribuição, para evitar a presença não intencional de substâncias não compatíveis com os critérios descritos anteriormente (ARGENTINA, 2022).

Na África do Sul, não há regulamento específico para alimentos à base de plantas. A Lei 54 de 1972 - Regulamentações relativas à rotulagem e publicidade de alimentos, decide no subitem *claims* vegetarianas, que alimentos adequados para vegetarianos devem ser classificados como tal, adicionando um ou uma combinação dos seguintes prefixos ao nome do produto: “vegetariano”, “estritamente vegetariano” ou “vegano”. Estes prefixos tendo como significado que estão incluídos ingredientes de origem multicelular vegetal, fúngica, alga e bacteriana, e ainda, que estão excluídos da formulação todos os ingredientes e aditivos derivados de origem animal (ÁFRICA DO SUL, 2010).

Ademais, a Lei traz que todo alimento fabricado para este fim deve vir com qualquer aditivo ou ingrediente derivado de origem não vegetariana adicionado ao alimento. Além disso, deverá ser declarado como “de origem não vegetariana” ou em palavras que especifiquem a origem entre parênteses após o nome do aditivo ou ingrediente (ÁFRICA DO SUL, 2010).

A regulamentação específica de alimentos à base de plantas na Arábia Saudita está em desenvolvimento (USDA, 2022), no entanto, a regulamentação de rotulagem para produtos análogos à carne segue as diretrizes estabelecidas pela *Saudi Food and Drug Authority* (SFDA) e pela *Saudi Standards, Metrology and Quality Organization* (SASO).

A legislação exige que todos os produtos pré-embalados, incluindo os análogos à carne, atendam aos requisitos de rotulagem do SFDA.FD/GSO 9:2013. As informações no rótulo devem ser apresentadas em árabe, com possibilidade de incluir outros idiomas desde que o árabe seja predominante. Além disso, uma lista de ingredientes em ordem decrescente de predominância, instruções de uso, e vida útil do produto. E, ainda, traz que os produtos que imitam carne devem conter informações claras que evitem qualquer confusão com produtos de origem animal (SAUDI ARABIA, 2013).

Na Austrália, a *Australia New Zealand Food Standards (ANZFS) - Information requirements – warning statements, advisory statements and declarations*, em sua seção 4, traz que todo alimento à venda deve conter a frase “baseado em um substituto proteico” na frente da embalagem, além de ser obrigatório declarar qualquer outro nome pelo qual esse alimento seja conhecido (AUSTRÁLIA, 2021).

Na Índia, a regulamentação de alimentos à base de plantas, incluindo alimentos veganos, é conduzida pela *Food Safety and Standards Authority of India* (FSSAI). Em 2022, emitiu as *Vegan Foods Regulations 2022*, que delineiam os requisitos para alimentos rotulados como veganos. Dentre eles que a produção de alimentos veganos devem ser em local que não

haja presença acidental de substâncias não veganas durante a produção, processamento e distribuição. Se alimentos veganos e não veganos partilharem a mesma linha de produção, devem ser seguidos de procedimentos de limpeza minuciosos para evitar contaminação cruzada (ÍNDIA, 2022).

Além disso, os alimentos veganos devem ser armazenados e expostos separadamente dos alimentos não-veganos, sendo que cada pacote de comida vegana deve conter o logotipo vegano aprovado e a rotulagem deve cumprir os Regulamentos de Segurança Alimentar e Padrões (ÍNDIA, 2022).

Na Indonésia, a legislação sobre proteínas alternativas está em desenvolvimento e adapta-se as normas existentes para produtos alimentares. A regulamentação dessas proteínas, que inclui carnes à base de plantas, está alinhada com os padrões de segurança alimentar e os requisitos de rotulagem já estabelecidos para outros produtos alimentares (INDONESIA, 2021).

Segundo a *Regulation No. 29/2021* do Ministério do Comércio da Indonésia, esta regulamentação exige que todos os produtos alimentícios embalados, incluindo substitutos cárneos, tenham rótulos claros que informem sobre os ingredientes, informações nutricionais e o conteúdo de substâncias alérgicas. O objetivo é garantir que os consumidores possam identificar adequadamente os produtos como substitutos cárneos e não como carne tradicional (INDONESIA, 2021b).

Já a *Regulation No. 31/2018* da Agência Nacional de Controle de Alimentos e Medicamentos da Indonésia (BPOM) define diretrizes específicas sobre como os produtos e preconiza que devem ser rotulados em termos de informações de saúde e segurança. Para substitutos cárneos, é crucial que os rótulos indiquem claramente que o produto não contém carne de origem animal, além de listar todos os aditivos e preservativos utilizados no processo de produção (INDONESIA, 2018).

Na Itália, não há regulamentação específica para alimentos *plant-based*, os padrões regulatórios para alimentos seguem a regulamentação da UE 1169:2011. No entanto, a Lei de nº 172, de 1º de dezembro de 2023, em seu 3º Artigo, proíbe a denominação de carne para produtos transformados que contenham proteínas vegetais, com o objetivo de proteger o patrimônio pecuário nacional, reconhecendo o seu elevado valor cultural, socioeconômico e ambiental (ITALIA, 2023).

Além disso, proíbe a utilização de nomes legais, habituais e descritivos à carne e nomes de alimentos de origem animal representativos de usos comerciais. No entanto, não se aplica àqueles produtos que são combinados às proteínas animais, que não desempenham o papel de

substituição ou alternativas à produtos cárneos. O objetivo é evitar que estes alimentos induzam a erro o cidadão consumidor sobre a composição dos alimentos (ITALIA, 2023).

No México, os produtos derivados de proteínas vegetais não são regulamentados com uma legislação específica. No entanto, a *Norma Oficial Mexicana – NOM-051-SCFI/SSA1-2010*, aborda no item 3.41 a designação de produto de imitação, no qual são caracterizados como elaborados com ingredientes ou procedimentos diferentes daqueles utilizados na produção desse produto que pretende imitar e cuja aparência é semelhante a este último (MÉXICO, 2020).

Na denominação do alimento, juntamente com o nome, podem ser acrescentadas as palavras ou frases necessárias para evitar enganar o consumidor no que diz respeito à natureza do alimento. Seu nome aparecerá na parte superior esquerda da superfície principal do display, colocando a palavra “imitação” no início em letras maiúsculas, com letras em negrito sobre fundo claro em tamanho duplo do restante do nome (MÉXICO, 2020).

Não é permitido o uso da palavra imitação em produtos pré-embalados que tenham denominação de origem ou indicação geográfica protegida ou reconhecida pelo Estado mexicano. Também não é permitido a utilização de palavras como “tipo”, “estilo” ou qualquer outro termo semelhante para designar estes alimentos análogos (MÉXICO, 2020).

A Rússia utiliza as legislações gerais para alimentos para carnes vegetais e as alternativas lácteas. Portanto, não possui regulamentações específica para estes produtos (USDA, 2021).

A Turquia não possui legislação específica para alimentos *plant-based*, apenas traz em seu Código de Alimentos, que é proibido a fabricação de queijos com outros ingredientes além do leite animal, como exemplo, proíbe a utilização de óleos vegetais e/ou outros ingredientes alimentares para a produção (TURQUIA, 2020).

No Brasil, não há legislação específica para produtos *plant-based*. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) de nº 726/2022, dispõe sobre os requisitos sanitários dos cogumelos comestíveis e produtos de vegetais, no qual caracteriza produto proteico vegetal como o alimento obtido a partir de partes proteicas de espécies vegetais. Apresenta como denominação de venda: que pode ser acrescida ou substituída por denominação consagrada pelo uso e pode ser acrescida de expressões relativas aos ingredientes que conferem características específicas ao produto e à forma de apresentação (BRASIL, 2022a).

Com o objetivo de suprir critérios mínimos para estes produtos, que já se encontram no mercado nacional, bem como, de viabilizar que sejam oferecidos ao consumidor com informações claras, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) publicou a Portaria de nº

831, em julho de 2023, submetendo à consulta pública a proposta de Portaria para estabelecer os requisitos mínimos de identidade e qualidade para produtos análogos à base de vegetal, a identidade visual e as regras de rotulagem (BRASIL, 2023a). Apresenta como objetivo estratégico relacionado ao tema, empoderar as pessoas com informações para fazer as melhores escolhas em saúde (BRASIL, 2023b).

O Projeto de Lei nº 508/2022, apresentado à Câmara dos Deputados, dispõe sobre a rotulagem de produtos alimentícios de origem vegetal que imitam produtos de origem animal, e propõe em seu 2º artigo que “os alimentos produzidos essencialmente com ingredientes de origem vegetal não poderão ser denominados como carne, peixe ou qualquer outro produto ou subproduto de origem animal” (BRASIL, 2022a).

Além da similaridade em aparência, funcionalidade e atributos sensoriais com produtos cárneos tradicionais, é necessário que os produtos análogos entreguem composição nutricional semelhante. Do mesmo modo, ao alegar no rótulo do produto que ele se refere ao simulado cárneo, isso levanta a hipótese que devem ter uma composição no mínimo semelhante (LIMA et al, 2023).

Os análogos à carne são, entre outras coisas, uma resposta baseada no mercado aos problemas com produção e consumo intensivo de carne de animais. No entanto, as transições de sistemas insustentáveis de produção e o consumo exigem múltiplas intervenções além do mercado (JOHNSON; PARKER, 2022).

Além disso, novas alternativas de consumo de proteínas vegetais podem agravar problemas existentes nos sistemas alimentares, tais como, a consolidação e aumento do consumo de alimentos ultraprocessados. Estas questões são dignas de uma deliberação democrática pública aberta e cuidadosamente conduzida (JOHNSON; PARKER, 2022).

Uma razão importante é que toda a gama de múltiplos objetivos políticos em questão de ética, sustentabilidade e saúde, pode ser colocada sobre a mesa e, todo o conjunto de intervenções necessárias pode ser discutido e desenvolvido (JOHNSON; PARKER, 2022).

Em perspectiva, o apoio político relativo ou o impedimento político para diferentes tipos de produtos alimentícios pode ser decisivo para seu acesso, penetração no mercado e aumento de produção. Políticos e reguladores podem e devem interferir nos mercados de alimentos para transformar os sistemas alimentares. Todos os participantes do sistema alimentar, incluindo produtores, comerciantes e consumidores, devem estar envolvidos na transição do sistema alimentar para garantir legitimidade e justiça (LÄHTEENMÄKI-UUTELA et al., 2021).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar as regulamentações, informações e segurança do consumo de produtos análogos à carne disponíveis aos consumidores nos grandes centros mundiais.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma revisão de literatura sobre análogos à carne, bem como, buscar as legislações existentes para esses produtos;
- Analisar as regulamentações para análogos à carne nos países do G20;
- Avaliar nas legislações e normas internacionais disponíveis a existência de padronização sobre a qualitativo e quantitativo/proporção mínima e máxima exigida sobre os ingredientes utilizados na produção de análogos à carne;
- Identificar se as nomenclaturas e as informações sobre os ingredientes utilizados nos rótulos dos análogos à carne estão contempladas nas regulamentações.

4 ARTIGO

5 CONCLUSÃO

O consumo de proteínas vegetais está em crescimento, impulsionado por vários fatores, incluindo preocupações éticas, ambientais e de saúde, conforme evidenciado nessa revisão de literatura.

A busca por alternativas que atendam a essa demanda é necessária para garantir uma alimentação sustentável e segura, especialmente considerando as projeções de aumento populacional. No entanto, a ausência de normas internacionais para os produtos *plant-based*, conforme encontrado nesta pesquisa, pode levar a dificuldades na implementação de políticas eficazes e claras sobre o que pode ser considerado seguro e nutritivo para ser considerado um alimento substituto.

Para incentivar o consumo dessas opções, é necessário promover o acesso da população a esses produtos, visando aumentar a sua aceitação e reduzir o consumo de carne. Além disso, é imprescindível oferecer essas alternativas com legislações específicas que garantam a segurança dos alimentos e forneçam informações claras e transparentes ao consumidor.

Dos países verificados, apenas o Canadá, China e Japão apresentaram regulamentações para os alimentos análogos à carne, comprovando essa lacuna de legislações para a maioria dos países. Ademais, é indicado que os rótulos dos produtos análogos à carne se adequem às recomendações existentes para a rotulagem dos alimentos em geral.

Quanto à nomenclatura dos *plant-based*, há divergência quanto às permissões do uso de terminologias que trazem designação desses produtos aos seus substitutos. Alguns países permitem a utilização desses termos, enquanto outros, proíbem o uso com o intuito de não causar confusão ao consumidor no momento da escolha do produto.

Desse modo, o G20, pode incentivar as discussões sobre esse assunto, que é emergente e necessita de resolução a curto prazo. Por meio de sua representatividade, reúne a maior parte dos líderes da população mundial e os países com maior crescimento econômico para discutir, planejar metas e promover a regulamentação adequada desses produtos.

A equiparação nutricional dos análogos à carne com os seus substitutos de origem animal, é essencial para garantir a segurança nutricional dos consumidores. Além do mais, torna-se necessário criar uma recomendação homogênea e internacional quanto às nomenclaturas destes produtos, além de garantir a informação clara dos produtos, para que seja incentivado o comércio global com similaridade desses produtos à população.

REFERÊNCIAS

- AALTO, Kristiina. Elintarvikkeiden kulutus kotitalouksissa vuonna 2016 ja muutokset vuosista 2012, 2006 ja 1998. **Valtiotieteellisen tiedekunnan julkaisuja**, v. 80, p. 77, 2018.
- ÁFRICA DO SUL. Lei de Alimentos, Cosméticos e Desinfetantes de 1972 (Lei 54 de 1972). Edital Governamental nº R.146 de 1 de março de 2010. Regulamentações relativas à rotulagem e publicidade de alimentos. Diário do Governo, Pretória, 1 mar. 2010. Disponível em: https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201409/32975146.pdf Acesso em 01 de agosto de 2024.
- AFSHIN, Ashkan et al. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The lancet**, v. 393, n. 10184, p. 1958-1972, 2019.
- AGRAWAL, Sutapa. Geographic aspects of vegetarianism: Vegetarians in India. In: **Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention**. Academic Press, 2017. p. 93-106.
- ALAE-CAREW, Carmelia et al. Dietas futuras na Índia: Uma revisão sistemática de estudos de projeção de consumo de alimentos. **Global Food Security**, v. 23, p. 182-190, 2019.
- ALCORTA, Alexandra et al. Foods for plant-based diets: Challenges and innovations. **Foods**, v. 10, n. 2, p. 293, 2021.
- ANDREANI, Giulia et al. Plant-based meat alternatives: technological, nutritional, environmental, market, and social challenges and opportunities. **Nutrients**, v. 15, n. 2, p. 452, 2023.
- ANOMALY, Jonathan. What’s wrong with factory farming? **Public Health Ethics**, v. 8, n. 3, p. 246-254, 2015.
- ARGENTINA. Código Alimentar Argentino. Lei nº 18284, capítulo V 09/2022 – **Normas para a rotulagem e publicidade de alimentos**. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_v_rotulacion_actualiz_2021-09.pdf Acesso em: 01 de agosto de 2024.
- ASCHEMANN-WITZEL, Jessica et al. Tendência de alimentos e proteínas à base de plantas do ponto de vista empresarial: mercados, consumidores e os desafios e oportunidades no futuro. **Revisões Críticas em Ciência de Alimentos e Nutrição**, v. 61, n. 18, pág. 3119-3128, 2021.
- ASIOLI, Daniele et al. Making sense of the “clean label” trends: A review of consumer food choice behavior and discussion of industry implications. **Food Research International**, v. 99, p. 58-71, 2017.
- AUSTRÁLIA. **Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.2.3 – Information requirements – warning statements, advisory statements and declarations**. Latest version F2021C00202 (C04). 25 February 2021.

BARNARD, Neal D. et al. Plant-based diets for cardiovascular safety and performance in endurance sports. **Nutrients**, v. 11, n. 1, p. 130, 2019.

BEAUDART, Charlotte et al. Resultados de saúde da sarcopenia: uma revisão sistemática e meta-análise. **PloS um**, v. 12, n. 1, pág. e0169548, 2017.

BERRAZAGA, Insaf et al. The role of the anabolic properties of plant-versus animal-based protein sources in supporting muscle mass maintenance: a critical review. **Nutrients**, v. 11, n. 8, p. 1825, 2019.

BLOOMBERG INTELLIGENCE RESEARCH. **Plant-based foods poised for explosive growth**. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/company/press/plant-based-foods-market-to-hit-162-billion-in-next-decade-projects-bloomberg-intelligence/>. Acesso em: 24 de julho de 2023.

BONNET, Céline et al. Regulating meat consumption to improve health, the environment and animal welfare. **Food Policy**, v. 97, p. 101847, 2020.

BOSTON CONSULTING GROUP (BCG). 2021. Alternative-protein market to reach at least \$290 billion by 2035. <https://www.bcg.com/press/23march2021-alternative-protein-market-reach-290-billion-by-2035>.

BOUKID, Fatma. Plant-based meat analogues: From niche to mainstream. **European food research and technology**, v. 247, n. 2, p. 297-308, 2021.

BOUVARD, Véronique et al. Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. **The Lancet Oncology**, v. 16, n. 16, p. 1599-1600, 2015.

BRASIL(a). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Autoriza o uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em diversas categorias de alimentos** - RDC nº 281, de 29 de abril de 2019.

BRASIL(b). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Autoriza o uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em diversas categorias de alimentos** - RDC nº 322, de 29 de novembro de 2019.

BRASIL(a). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 726, de 1º de julho de 2022. **Dispõe sobre requisitos sanitários dos cogumelos comestíveis, dos produtos de frutas e dos produtos de vegetais**. Diário Oficial da União Poder Executivo. Brasília, DF, 06 jul. 2022.

BRASIL(b). Ministério da Agricultura, Agropecuária e Abastecimento. Portaria SDA nº 724, de 23 de dezembro de 2022. **Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer**. Diário Oficial da União, Edição 242, Seção 1, Página 10. Brasília, DF, 26 de dezembro de 2022.

BRASIL(c). Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. **Relatório do Agronegócio da Austrália**. Brasília: MAPA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/relatorios-2022/agronegocio-australia.pdf>. Acesso em 02 de agosto de 2024.

BRASIL(a). Ministério da Agricultura, Agropecuária e Abastecimento. Portaria SDA nº 831, de 28 de junho de 2023. **Proposta de Portaria para estabelecer os requisitos mínimos de identidade e qualidade para produtos análogos de base vegetal, a identidade visual e as regras de rotulagem para estes produtos.** Diário Oficial da União, Edição 124, Seção 1, Página 12. Brasília, DF, 03 de julho de 2023.

BRASIL(b) – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Acompanhamento da agenda regulatória Biênio 2024-2025.** Dezembro, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/agenda-regulatoria/agenda-2024-2025/construcao-da-agenda-2024-2025>. Acesso em: 04/05/2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Definições da Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 272, de 14 de março de 2019.**

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alimentos Plant-based: Relatório das oficinas virtuais para identificação do problema regulatório e dos agentes afetados.** Setembro, 2022. Acesso em: 01/06/2023. chrome-extension://efaidnbmnmbpcajpcgclefindmkaj/https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2022/Relatoriodasoficinasparaidenticacaodoproblemaregulatorio150922.pdf

BRUM, C. N. et al. Revisão narrativa da literatura: aspectos conceituais e metodológicos na construção do conhecimento da enfermagem. In: LACERDA, M. R.; COSTENARO, R. G. S. (Org.). **Metodologias da pesquisa para a enfermagem e saúde: da teoria à prática.** Porto Alegre: Moria, 2015. 511 p.

CALICIOGLU, Ozgul et al. The future challenges of food and agriculture: An integrated analysis of trends and solutions. **Sustainability**, v. 11, n. 1, p. 222, 2019.

CANADÁ. Canada Food and Drug Regulation - B.14.085 a B.14.090: **Simulated Meat Products.** 2024.

CAPUTO, Vincenzina et al. Market outlook for meat alternatives: Challenges, opportunities, and new developments. **Trends in Food Science & Technology**, p. 104474, 2024.

CAREY, Cassandra N. et al. The Environmental Sustainability of Plant-Based Dietary Patterns: A Scoping Review. **The Journal of Nutrition**, 2023.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. *Consumo de carnes na Argentina em 2021.* Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br>. Acesso em: 20 ago. 2024.

CHAN, Doris SM et al. Red and processed meat and colorectal cancer incidence: meta-analysis of prospective studies. **PloS one**, v. 6, n. 6, p. e20456, 2011.

CHUNG, Min Gon; LI, Yingjie; LIU, Jianguo. Global red and processed meat trade and non-communicable diseases. **BMJ Global Health**, v. 6, n. 11, p. e006394, 2021.

CIFST - Chinese Institute of Food Science and Technology. **Plant-based meat products.** 2020 (*T/CIFST 001–2020*). Disponível

em: <https://www.cifst.org.cn/uploads/file/20201225/1608879643796557.pdf> Acesso em 02 de agosto de 2024.

CLARK, Michael A. et al. Multiple health and environmental impacts of foods. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 116, n. 46, p. 23357-23362, 2019.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **General Standard for Vegetable Protein Products (VPP): CXS 174-1989, Rev. 2022**. Disponível em: <http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B174-1989%252FCXS_174e.pdf>. Acesso em: 28/09/2023.

COLGLAZIER, William. Agenda de desenvolvimento sustentável: 2030. **Science**, v. 349, n. 6252, p. 1048-1050, 2015.

COMISSÃO EUROPEIA, 2020. **Estratégia Farm to Fork: para um sistema alimentar justo, saudável e amigo do ambiente**. DG SANTE/Unidade 'Informação e composição dos alimentos, desperdício alimentar'. em https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf.

CONWAY, J. Vegan market-Statistics and facts. 2019.

CURCIO, Cyntia. **A Revolução da proteína vegetal análoga à carne**. Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio – FUNDEPAG. 2020. Em: <https://portal.fundepag.br/conteudo/a-revolucao-da-proteina-vegetal-analoga-a-carne>. Acesso em 24 de julho de 2023.

CURTAIN, Felicity; GRAFENAUER, Sara. Plant-based meat substitutes in the flexitarian age: an audit of products on supermarket shelves. **Nutrients**, v. 11, n. 11, p. 2603, 2019.

CUTRONEO, Sara et al. Nutritional quality of meat analogues: Results from the food labelling of italian products (FLIP) project. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, p. 852831, 2022.

DA COSTA, Larissa Cabral Rebouças Caldeira et al. ALIMENTOS PLANT-BASED: INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 5, n. 3, p. e535019-e535019, 2024.

DASZKIEWICZ, Tomasz. Food production in the context of global developmental challenges. **Agriculture**, v. 12, n. 6, p. 832, 2022.

DE ANDRADE, Tiago Negrão et al. Vegetais Análogos à Carnes e o Futuro da Alimentação: Desafios da Indústria de Alimentos frente as Crises Ambientais Vegetables Analogous to Meat and the Future of Food: da Challenges of the Food Industry in the Face of Environmental Crises. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 1, p. 3409-3448, 2022.

DE ARAUJO, Nicolcy Chagas; BRINQUES, Graziela Bruschi; GURAK, Poliana Deyse. Análogos de carne: uma revisão narrativa e pesquisa comercial online. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 28, p. e021037-e021037, 2021.

DE CAMARGOS, Flaviane Cristina et al. Alimentos plant based: análise da percepção do consumidor pelo uso de Word Association. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 05, p. 16915-16934, 2023.

DREZNER, D. W. *The System Worked: How the World Stopped Another Great Depression*. Oxford: Oxford University Press, 2014. EMBRAPA, 2024. **MACS G20**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/macs-g20>. Acesso em 18 de julho de 2024.

ESTADOS UNIDOS. 2020a. Department of Agriculture. **Data Products**. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/dataproducts>>. Acesso em: 26 de julho de 2023.

ESTADOS UNIDOS. 2020b. Department of Agriculture. **Production Supply and Distribution Online**. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em: 26 de julho de 2023.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Driving forces behind plant-based diets: climate concern and meat reduction**. 2019. Disponível em: <<https://www.euromonitor.com/driving-forces-behind-plant-based-diets-climate-concern-and-meat-reduction/report>>. Acesso em: 19 out 2023.

FAO. 2019. "Meat & Meat Products". **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <http://www.fao.org/3/y4252e/y4252e07.htm>. Acessado em 25 de julho de 2024.

FAO. 2022. **Food-based dietary guidelines**. Rome. Disponível em: <https://www.fao.org/nutrition/nutrition-education/food-dietary-guidelines/en/>. Acessado em 18 de julho de 2024.

FAO. 2024. **Meat Market Review**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: [FAO Meat Market Review](#). Acesso em: 25 jul. 2024.

FAOSTAT. 2021. **Statistical databases**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at <http://www.fao.org/faostat/en/> Accessed July 11, 2024.

FDA divulga lista de tópicos de orientação prioritários para programa de alimentos. **Silver Spring MD**, EUA: FDA; 2022.

FEDDERN, V.; ESTEVES, P.A.; SANDI, A.J.; SCHMIDT, N.S. **Biocarnes: uma solução de futuro?** Setor Agro e Negócios, 22 jan. 2020. Disponível em: <<http://www.setoragroenegocios.com.br/editorias/biocarnes-umasolucao-de-futuro>>. Acesso em: 26 de julho de 2023

FITCH SOLUTIONS. Alternative protein: impossible Burger gets regulatory green light in canada. **Fitch Solutions Country Risk & Industry Research**. 2020.

FONSECA, Rui Pedro; SANCHEZ-SABATE, Ruben. Consumers' attitudes towards animal suffering: A systematic review on awareness, willingness and dietary change. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 23, p. 16372, 2022.

FRANÇA. Decreto nº 2022-947, de 27 de julho de 2022. Proíbe o uso de terminologia específica de carne e peixe em produtos de origem vegetal. Diário Oficial da República Francesa, 2022. Disponível em: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000046026687>. Acesso em 02 de agosto de 2024.

FRANÇA. Ministério da Agricultura. Decreto nº 2024-144, de 26 de fevereiro de 2024. Proíbe o uso de termos como "presunto", "carne", "filé" e "entrecôte" para nomear produtos de origem vegetal. Disponível em: <https://www.legifrance.gouv.fr>. Acesso em 02 de agosto de 2024.

FRASER, David. Understanding animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 50, n. Suppl 1, p. S1, 2008.

FRESÁN, Ujué; SABATÉ, Joan. Vegetarian diets: planetary health and its alignment with human health. *Advances in nutrition*, v. 10, n. Supplement_4, p. S380-S388, 2019.

G20 BRASIL 2024. **Sobre o G20** [online]. Acessado em 18 julho 2024. <https://www.g20.org/pt-br/sobre-o-g20/faq?activeAccordion=99b80381-adcb-4aa9-92e2-fc0723606786>

G20. Communiqué: G20 Leaders' Declaration, Buenos Aires Summit. Buenos Aires: G20, 2018. Disponível em: <https://www.g20.org/>. Acesso em: 25 jul. 2024.

G20. Communiqué: G20 Leaders' Declaration, Osaka Summit, 2019. Osaka: G20, 2019. Disponível em: <https://www.g20.org/>. Acesso em: 25 jul. 2024.

G20. G20 Leaders' Communique: Hangzhou Summit, 2016. Hangzhou: G20, 2016. Disponível em: <https://www.g20.org/>. Acesso em: 25 jul. 2024.

GALDEANO, Melicia et al. **Evolução dos alimentos plant-based no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/67002613/artigo-evolucao-dos-alimentos-plant-based-no-brasil>. Acesso em: 05 abril. 2024.

GARCIA, E. E. C. et al. Estudo regulatório sobre proteínas alternativas no Brasil – Proteínas Vegetais. São Paulo: **Good Food Institute Brasil**, 2022. Disponível em: <https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Estudo-Regulatorio-Proteinas-Vegetais-GFI-Brasil.pdf>. Acesso em: 27 set. 2023.

GEHRING, Joséphine et al. Consumption of ultra-processed foods by pesco-vegetarians, vegetarians, and vegans: associations with duration and age at diet initiation. *The Journal of nutrition*, v. 151, n. 1, p. 120-131, 2021.

GFI. Good Food Institute. 2019 U.S. **State of the Industry Report Plant-Based Meat, Eggs, and Dairy**. 2020. Disponível em: <https://www.gfi.org/files/soti/INN-PBMED-SOTIR2020-0507.pdf>. Acesso em: 25 de julho de 2023.

GFI. Good Food Institute. *The State of Global Policy on Alternative Proteins 2023*. Washington, D.C.: Good Food Institute, 2023. Disponível em: <https://gfi.org/wp-content/uploads/2024/06/The-State-of-Global-Policy-on-Alternative-Proteins-2023.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

GLECKEL, Jareb. Are Consumers Really Confused by Plant-Based Food Labels? An Empirical Study. University of Louisville, Louis D. Brandeis School of Law. **Journal of animal and Environmental Law (forthcoming)**. Available at: <https://ssrn.com/abstract>, v. 3727710, 2020.

GODFRAY, H. Charles J. et al. Meat consumption, health, and the environment. **Science**, v. 361, n. 6399, p. eaam5324, 2018.

GÓMEZ RAMIREZ, Briana Davahiva; ECHEVERRI OSORIO, Maria Clara; ROJAS PINILLA, Adriana Margarita. Evaluación del etiquetado de alimentos dirigidos a población vegetariana en Colombia. **Revista Española de Nutrición Humana y Dietética**, v. 25, n. 4, p. 403-418, 2021.

GUZMAN Rocío; MACKINSON David. Foodservice Delivery in Latin America: The Search for Growth. **Passport - Euromonitor International**. 2020. [acesso em 05/06/2023]. Available from: <https://go.euromonitor.com/white-paper-cf-2020-foodservicedeliveryinlatam.html?utm_source=press_release&utm_medium=PR&utm_campaign=CT_SB_20_04_07_Foodservice%20Delivery%20in%20Latin%20America>

HEMLER, Elena C.; HU, Frank B. Plant-based diets for personal, population, and planetary health. **Advances in Nutrition**, v. 10, n. Supplement_4, p. S275-S283, 2019.

HENCHION, M. et al. Trends for meat, milk and egg consumption for the next decades and the role played by livestock systems in the global production of proteins. **Animal**, v. 15, p. 100287, 2021.

HERFORTH, Anna et al. A global review of food-based dietary guidelines. **Advances in Nutrition**, v. 10, n. 4, p. 590-605, 2019.

HERREMAN, Laure et al. Comprehensive overview of the quality of plant-And animal-sourced proteins based on the digestible indispensable amino acid score. **Food science & nutrition**, v. 8, n. 10, p. 5379-5391, 2020.

HIGGS, Jennette D. A natureza mutável da carne vermelha: 20 anos melhorando a qualidade nutricional. **Tendências em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 11, n. 3, p. 85-95, 2000.

HOEK, Annet C. et al. Replacement of meat by meat substitutes. A survey on person-and product-related factors in consumer acceptance. **Appetite**, v. 56, n. 3, p. 662-673, 2011.

IMRAN, Muhammad; LIYAN, Zhang. Production of plant-based meat: functionality, limitations and future prospects. **European Food Research and Technology**, v. 249, n. 9, p. 2189-2213, 2023.

ÍNDIA. Food Safety and Standards Authority of India (FSSAI). **Food Safety and Standards (Vegan Foods) Regulations, 2022**. 26 jun. 2022.

INDONESIA(a). Ministry of Agriculture. *Regulation No. 15/2021 on the Business and Product Standards for Risk-Based Business Licensing Administration of the Agriculture Sector*. Jakarta: **Ministry of Agriculture**, 2021. Disponível em: <https://fas.usda.gov/data/indonesia-indonesia-issues-new-regulation-import-meat-and-meat-products-and-new-foreign-meat>. Acesso em: 12 ago. 2024.

INDONESIA(b). Ministry of Trade. *Regulation No. 29/2021 on the Labeling of Packaged Food Products*. Jakarta: Ministry of Trade, 2021.

INDONESIA. National Agency of Drug and Food Control. *Regulation No. 31/2018 on Processed Food Labeling*. Jakarta: BPOM, 2018.

INSIGHT, Food. A consumer survey on plant alternatives to animal meat. **International Food Information Council Available at**, 2020.

INSIGHTS FB, 2022. Meat substitutes market size, share & COVID-19 impact analysis, by source (soy-based ingredients, wheat-based ingredients, other grain-based ingredients, and textured vegetable proteins), by distribution channel (mass merchandisers, specialty stores, online retail, other retail channels, and food services), and regional forecast, 2022 – 2029. **Market Research Report**. Disponível em: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/meat-substitutes-market-100239>. Acesso em: 26 de julho de 2023.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 23662**: Definitions and technical criteria for foods and food ingredients suitable for vegetarians or vegans and for labelling and claims. 2021.

IQBAL, Amjad et al. Nutritional quality of important food legumes. **Food chemistry**, v. 97, n. 2, p. 331-335, 2006.

IQBAL, Romaina et al. Associations of unprocessed and processed meat intake with mortality and cardiovascular disease in 21 countries [Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study]: a prospective cohort study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 114, n. 3, p. 1049-1058, 2021.

ISMAIL, Ishamri; HWANG, Young-Hwa; JOO, Seon-Tea. Meat analog as future food: A review. **Journal of Animal Science and Technology**, v. 62, n. 2, p. 111, 2020.

ITÁLIA. **Lei Nº 172, de 1º de dezembro de 2023**. Gazzetta Ufficiale, 1 dez. 2023.

JAPÃO. JAPANESE AGRICULTURAL STANDARDS. JAS 0019:2022: **Textured soy protein products**. Tokyo: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 2022. Disponível em: https://www.maff.go.jp/j/jas/jas_kikaku/attach/pdf/

JOHNSON, Hope; PARKER, Christine. An impossible task? Australian food law and the challenge of novel meat analogues. **Federal Law Review**, v. 50, n. 3, p. 331-370, 2022.

KACZOROWSKIM, M. A Year of Innovation in Meat Substitutes and Eggs. **Mintel Group Ltd.: London, UK**, 2019.

KARMAUS, Agnes L.; JONES, Wendelyn. Future foods symposium on alternative proteins: Workshop proceedings. **Trends in Food Science & Technology**, v. 107, p. 124-129, 2021.

KHANDPUR, Neha; MARTINEZ-STEELE, Eurídice; SUN, Qi. Substitutos de carne e laticínios à base de plantas como alternativas adequadas aos produtos de origem animal? **The Journal of Nutrition**, v. 151, n. 1, p. 3-4, 2021.
kikaku_itiran2-422.pdf. Acesso em: 15 de agosto de 2024.

KIM, Brent F. et al. Country-specific dietary shifts to mitigate climate and water crises. **Global environmental change**, v. 62, p. 101926, 2020.

KONONIUK, A.D.; KARWOWSKA, M. Bioactive compounds in fermented sausages prepared from beef and fallow deer meat with acid whey addition. **Molecules**, v. 25, n. 10, p. 2429, 2020.

KRAAK, Vivica et al. How the G20 leaders could transform nutrition by updating and harmonizing food-based dietary guidelines. **UN-Nutrition Journal**, p. 69 – 89, 2022.

KUMAR, Pavan et al. Potential alternatives of animal proteins for sustainability in the food sector. **Food Reviews International**, v. 39, n. 8, p. 5703-5728, 2023.

KYRIAKOPOULOU (a), Konstantina; KEPPLER, Julia K.; VAN DER GOOT, Atze jan. Functionality of ingredients and additives in plant-based meat analogues. **Foods**, v. 10, n. 3, p. 600, 2021.

KYRIAKOPOULOU (b), Konstantina et al. Alternativas à carne e laticínios. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 12, n. 1, p. 29-50, 2021.

LÄHTEENMÄKI-UUTELA, A. et al. Alternative proteins and EU food law. **Food control**, v. 130, n. 108336, p. 108336, 2021.

LAWRENCE, Anita S. et al. Impact of a switch to plant-based foods that visually and functionally mimic animal-source meat and dairy milk for the Australian population—a dietary modelling study. **Nutrients**, v. 15, n. 8, p. 1825, 2023.

LEE, Hyun Jung et al. Status of meat alternatives and their potential role in the future meat market—A review. **Asian-Australasian journal of animal sciences**, v. 33, n. 10, p. 1533, 2020.

LEWIS, T. Hold the beef: how plant-based meat went mainstream. **The Guardian**, 9 fev. 2020. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/food/2020/feb/09/hold-the-beef-how-plant-based-meat-went-mainstream>>. Acesso em: 26 de julho de 2023.

LI, Wu et al. Ultrasound—the physical and chemical effects integral to food processing. In: **Innovative Food Processing Technologies: A Comprehensive Review**. Elsevier, 2021. p. 329-358.

LILIC, Slobodan et al. Reducing sodium chloride content in meat burgers by adding potassium chloride and onion. **Procedia Food Science**, v. 5, p. 164-167, 2015.

LIMA, Dyana Carla et al. What are Brazilian plant-based meat products delivering to consumers? A look at the ingredients, allergens, label claims, and nutritional value. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 121, p. 105406, 2023.

LYNCH, Heidi; JOHNSTON, Carol; WHARTON, Christopher. Plant-based diets: Considerations for environmental impact, protein quality, and exercise performance. **Nutrients**, v. 10, n. 12, p. 1841, 2018.

MAHAJAN, Hemant et al. The Association of Total Meat Intake with Cardio-Metabolic Disease Risk Factors and Measures of Sub-Clinical Atherosclerosis in an Urbanising Community of Southern India: A Cross-Sectional Analysis for the APCAPS Cohort. **Nutrients**, v. 16, n. 5, p. 746, 2024.

MALUFE, C. Os Produtos Alternativos à Base de Plantas, e como eles estão mudando o mercado de alimentos no mundo. **Vegan Business**, p. 4, 2020.

MARKETS AND MARKETS. **Meat Substitutes Market by Source (Soy Protein, Wheat Protein, Pea Protein), Type (Concentrates, Isolates, and Textured), Product (Tofu, Tempeh, Seitan, and Quorn), Form (Solid and Liquid), and Region- Global Forecast to 2026**. Available online: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/meat-substitutes-market-979.html>. Acesso em 06/06/2023.

MERCY FOR ANIMALS BRASIL. **Saúde faz brasileiros consumirem mais produtos à base de plantas, aponta pesquisa inédita**. Disponível em: <<https://mercyforanimals.org.br/blog/saude-faz-brasileiros-consumirem-mais-produtos-a-base-de-plantas-aponta-pesquisa-inedita/>>. Acesso em: 28 de setembro de 2023.

METICULOUS RESEARCH. **Plant Based Food Market by Product Type, Source and Distribution Channel - Global Forecast to 2027**. 2020a, 214 p. Disponível em: <<https://www.meticulousresearch.com/product/plant-based-food-products-market-5108>>. Acesso em: 28 de setembro de 2023.

MÉXICO. **Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados – Información comercial y sanitaria**. Ciudad de México: Secretaría de Economía e Secretaría de Salud, 2020. Disponível em: https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8150/seeco11_C/seeco11_C.html. Acesso em: 15 ago. 2024.

MIGUEL, Isabel; COELHO, Arnaldo; BAIARRADA, Cristela Maia. Modelling attitude towards consumption of vegan products. **Sustainability**, v. 13, n. 1, p. 9, 2020.

MONTEMURRO, Marco et al. Alternativas vegetais ao iogurte: estado da arte e perspectivas de novos desafios biotecnológicos. **Alimentos**, v. 10, n. 2, pág. 316, 2021.

MULLER, Laurent; LACROIX, Anne; RUFFIEUX, Bernard. Environmental labelling and consumption changes: A food choice experiment. **Environmental and resource economics**, v. 73, p. 871-897, 2019.

MUSA-VELOSO, K.; JUANA, J. Regulamentação e rotulagem de bebidas à base de plantas e produtos simulados de carne, aves e ovos no Canadá e nos Estados Unidos. **Cereal Foods**

World, v. 65, n. 4, p. 44, 2020. Disponível em:

<https://www.cerealsgrains.org/publications/cfw/2020/July-August/Pages/CFW-65-4-0044.aspx> Acesso em: 31 de julho de 2024.

NASRABADI, Maryam Nikbakht; DOOST, Ali Sedaghat; MEZZENGA, Raffaele. Modification approaches of plant-based proteins to improve their techno-functionality and use in food products. **Food Hydrocolloids**, v. 118, p. 106789, 2021.

NATURAL RESOURCES INSTITUTE FINLAND. **Balance sheet for food commodities 2023**. Disponível em:

https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/en/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__08%20Muut__02%20Ravintotase/01_Elintarvikkeiden_kulutus.px/table/tableViewLayout1/?loadedQueryId=1228d2eb-257b-48df-84b4-5509a151aca6&timeType=from&timeValue=2000. Acessado em: 25 de julho de 2023.

NEO P. Legislation development: South Korea launches public consultation on food standards for alternative protein products. **Food Navigator Asia**. 2023. Encontrado em: <https://www.foodnavigator-asia.com/Article/2023/02/01/south-korea-launches-public-consultation-on-food-standards-foralternative-protein-products>. Acesso em: 20 out 2023.

NEVALAINEN, Elina; NIVA, Mari; VAINIO, Annukka. A transition towards plant-based diets on its way? Consumers' substitutions of meat in their diets in Finland. **Food Quality and Preference**, v. 104, p. 104754, 2023.

NIVA, Mari; VAINIO, Annukka; JALLINOJA, Piia. Barriers to increasing plant protein consumption in Western populations. In: Vegetarian and plant-based diets in health and disease prevention. **Academic Press**, 2017. p. 157-171.

OECD (2021) **Meat consumption** (indicator). Doi: <https://doi.org/10.1787/fa290fd0-en> Accessed July 11, 2024.

OY, Makery. Katsaus kasviproteiinituotteiden markkinoihin Euroopassa. **Luonnonvarakeskuksen koordinoiman ScenoProt-hankkeen raportti**, 2019.

PAPIER, K., KNUPPEL, A., SYAM, N., JEBB, S.A. & KEY, T.J. 2021. Meat consumption and risk of ischemic heart disease: a systematic review and meta-analysis. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**: 1–12. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1949575>.

PARLASCA, Martin C.; QAIM, Matin. Consumo de carne e sustentabilidade. **Annual Review of Resource Economics**, v. 14, n. 1, p. 17-41, 2022.

PERISÉ, Ramón; SERRANO RÍOS, Gema. Ensayo sobre salud, nutrición y gastronomía. **Nutrición Hospitalaria**, v. 35, n. SPE4, p. 52-55, 2018.

PINTADO, T.; DELGADO-PANDO, G. Towards more sustainable meat products: Extenders as a way of reducing meat content. **Foods**, v. 9, n. 8, p. 1044, 2020.

PONTE, Natalia. **El futuro de la alimentación: los sustitutos de la carne y la percepción de consumo en Argentina**. Tese de Doutorado. Universidad ISALUD, 2023.

PROTEIN, Smart. Plant-based foods in Europe: How big is the market. **Smart Protein Plant-based Food Sector Report by Smart Protein Project, European Union's Horizon 2020 research and innovation programme**, n. 862957, 2021.

REID-MCCANN, Rachel J. et al. The effect of animal versus plant protein on muscle mass, muscle strength, physical performance and sarcopenia in adults: protocol for a systematic review. **Systematic Reviews**, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2022.

RÉVILLION, Jean Philippe Palma et al. O mercado de alimentos vegetarianos e veganos: características e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 37, n. 1, p. 26603, 2020.

ROBERTO, Consuelo Domenici; VALENTE, Maria Emília Rodrigues. **Processamento de produtos cárneos: aspectos gerais, tecnologia e segurança**. 2023.

RODRÍGUEZ-MARTÍN, Noelia María et al. Characterizing Meat-and Milk/Dairy-like Vegetarian Foods and Their Counterparts Based on Nutrient Profiling and Food Labels. **Foods**, v. 12, n. 6, p. 1151, 2023.

ROMÃO, Bernardo et al. Nutritional profile of commercialized plant-based meat: an integrative review with a systematic approach. **Foods**, v. 12, n. 3, p. 448, 2023.

RUIZ LÓPEZ, M.; GARCÍA-VILLANOVA RUIZ, B. Capítulo 9: Frutas y productos derivados. **Tratado de Nutrición**, v. 3, 2017.

SAUDI ARABIA. Saudi Arabia - **Labeling/Marking Requirements**. 2013. Available at: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/saudi-arabia-labelingmarking-requirements>. Accessed on: 2 Aug. 2024.

SEEHAFER, Astrid; BARTELS, Marvin. Carne 2.0 – O ambiente regulatório da carne cultivada e de origem vegetal. **Revisão da Legislação Europeia sobre Alimentos e Rações**, v. 4, pág. 323-331, 2019.

SHA, Lei; XIONG, Youling L. Plant protein-based alternatives of reconstructed meat: Science, technology, and challenges. **Trends in Food Science & Technology**, v. 102, p. 51-61, 2020.

SHIRAHIGUE, Ligianne Din; CECCATO-ANTONINI, Sandra Regina. Agroindustrial wastes as sources of bioactive compounds for food and fermentation industries. **Ciência rural**, v. 50, 2020.

SILVA, Maria Luiza Tonetto; BRINQUES, Graziela Bruschi; GURAK, Poliana Deyse. Utilização de farinha de subproduto de brotos para elaboração de massa alimentícia fresca. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, 2019.

STATISTA. **Global consumption of milk per year by country 2021**, 2022. <https://www.statista.com/statistics/272003/global-annual-consumption-of-milk-by-region/>. Acesso em: 20.02.2024.

SUÁREZ, D. Análise de mercados para a entrada de uma empresa de alimentos de proteína vegetal em países latino-americanos de interesse. **Tesis de maestría**, Universidad EAN. 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10882/11921>

SUN, Cuixia et al. Processing, quality, safety, and acceptance of meat analogue products. **Engineering**, v. 7, n. 5, p. 674-678, 2021.

SZEJDA, Keri; URBANOVICH, Tessa; WILKS, Matti. Accelerating consumer adoption of plant-based meat: An evidence-based guide for effective practice. **The Good Food Institute: Washington, DC, USA**, p. 1-110, 2020.

THE BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **PAS 224:2020**. 100% plant-based foods – characteristics and composition. <https://www.bsigroup.com/en-GB/standards/pas-2242020/>. 2020.

THE GOOD FOOD INSTITUTE. **Pesquisa do consumidor: relatório público** / The Good Food Institute. – São Paulo: The Good Food Institute, 2022. E-Book: PDF, 91 p.; IL.

TRADING ECONOMICS. **G20 Countries GDP Ranking**. Trading Economics, 2023. Disponível em: <https://pt.tradingeconomics.com/country-list/gdp?continent=g20> Acesso em: 05 de agosto de 2024.

TUBB, C.; SEBA, T. **Rethinking food and agriculture 2020-2030**: the second domestication of plants and animals, the disruption of the cow, and the collapse of industrial livestock farming. London. 76p. 2019.

TULBEK, Mehmet C.; WANG, Yingxin Lindsay; HOUNJET, Maria. Pea—A sustainable vegetable protein crop. In: **Sustainable protein sources**. Academic Press, 2024. p. 143-162.

TURQUIA. **Codex Alimentarius**. Official Gazette No. 31044, 19 fev. 2020.

U.S. Congress. **Real Marketing Edible Artificials Truthfully Act of 2019**. S.3016—116th Congress, 2019-2020, 1st Session. Published online at www.congress.gov/bill/116th-congress/senate-bill/3016/text. U.S. Congress, Washington, DC, 2019.

UNIÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) n° 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios. **Official Journal of the European Union**, Europe, 22 nov. 2011. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169&from=pt>>. Acesso em: 19 out. 2023.

USDA Foreign Agricultural Service. Russian: **Food and Agricultural Import Regulations and Standards Country Report**. 2021. Available at: https://agriexchange.apeda.gov.in/IR_Standards/Import_Regulation/FoodandAgriculturalImportRegulationsandStandardsReportMoscowRussianFederation2132019.pdf. Accessed on: 16 Aug. 2024.

USDA Foreign Agricultural Service. Saudi Arabia: **Food and Agricultural Import Regulations and Standards Country Report**. 2022. Available at:

<https://fas.usda.gov/data/saudi-arabia-food-and-agricultural-import-regulations-and-standards-country-report>. Accessed on: 2 Aug. 2024.

VAN LOO, Ellen J.; CAPUTO, Vincenzina; LUSK, Jayson L. Consumer preferences for farm-raised meat, lab-grown meat, and plant-based meat alternatives: Does information or brand matter? **Food Policy**, v. 95, p. 101931, 2020.

VESTERGAARD, J.; WADE, R. H. The G20 has served its purpose and should be replaced. **Journal of Global Policy**, v. 3, n. 3, p. 266-273, 2012.

VIEIRA, Pedro Abel et al. Geopolítica das carnes: mudanças na produção e no consumo. **Revista de Política Agrícola**, v. 30, n. 2, p. 83, 2021.

WANG (a), Yi et al. The development process of plant-based meat alternatives: Raw material formulations and processing strategies. **Food Research International**, p. 112689, 2023.

WANG (b), Yu et al. Recent advances in the processing and manufacturing of plant-based meat. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 71, n. 3, p. 1276-1290, 2023.

WICKRAMASINGHE, Kremlin et al. The shift to plant-based diets: are we missing the point? **Global Food Security**, v. 29, p. 100530, 2021.

WILLETT, Walter et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The lancet**, v. 393, n. 10170, p. 447-492, 2019.

XIE, Yunting et al. Global research landscape and trends of plant-based meat analogues: A bibliometric analysis. **Food Materials Research**, n. fmr-0024-0011, p. 1-13, 2024.

XIE, Yunting et al. Real meat and plant-based meat analogues have different in vitro protein digestibility properties. **Food Chemistry**, v. 387, p. 132917, 2022.

ZEDER, Melinda A. The domestication of animals. **Journal of anthropological research**, v. 68, n. 2, p. 161-190, 2012.

ZHANG, Kaihua et al. Development of meat analogs: Focus on the current status and challenges of regulatory legislation. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 22, n. 2, p. 1006-1029, 2023.

ZHANG, Liangzi et al. A comparative analysis of nutritional quality, amino acid profile, and nutritional supplementations in plant-based products and their animal-based counterparts in the UK. **Food Chemistry**, v. 448, p. 139059, 2024.

ZU ERMGASSEN, Erasmus KHJ et al. The origin, supply chain, and deforestation risk of Brazil's beef exports. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 117, n. 50, p. 31770-31779, 2020.