



**Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos
Engenharia de Alimentos**

Amanda Luísa Käfer

**O MERCADO BRASILEIRO DE PRODUTOS À BASE DE PLANTAS ANÁLOGOS
DE CARNE: ANÁLISE NUTRICIONAL COMPARATIVA**

Porto Alegre

2024

AMANDA LUÍSA KÄFER

**O MERCADO BRASILEIRO DE PRODUTOS À BASE DE PLANTAS ANÁLOGOS
DE CARNE: ANÁLISE NUTRICIONAL COMPARATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos,
como requisito para obtenção do título de
Engenheira de Alimentos.

Orientação: Prof. Dra. ROBERTA CRUZ SILVEIRA THYS

Coorientação: Prof. Dra. PATRICIA BENELLI

Porto Alegre

2024

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho, primeiramente, aos meus pais, Vanir e Rogério, que ao longo de toda a trajetória acadêmica garantiram que eu tivesse todo o suporte necessário, e que nos últimos meses de graduação, me apoiaram diariamente para que eu pudesse desenvolver este trabalho da melhor maneira possível, sem prejudicar a minha saúde. Segundamente, agradeço a toda ajuda recebida da minha irmã, Aline, que além de ser minha professora particular de início de graduação, também me ajudou a evoluir na escrita deste trabalho e nunca deixou de me incentivar ao longo de toda a trajetória.

Agradeço também às minhas orientadoras, Roberta e Patrícia, que me auxiliaram no desenvolvimento do escopo, na estrutura e na alteração de objetivos que tivemos no meio do percurso. Foi uma trajetória complexa, mas com o apoio de vocês eu me senti tranquila e capaz de dar o meu melhor.

Por último, não poderia deixar de agradecer às minhas amigas Luiza, Daniele, Daniela, Nicole, Jéssica e Pâmela, que me apoiaram incondicionalmente durante toda a graduação e durante a elaboração deste trabalho. Obrigada por terem ouvido todas as minhas falas sobre proteínas e alimentação em áudios nada curtos.

RESUMO

Recentemente, notou-se um crescente aumento na produção de alimentos à base de plantas no Brasil, cujo consumo já ocupa a primeira posição no ranking da América Latina. Em paralelo, é observada uma preocupação com as questões climáticas, ambientais e de saúde; fatores importantes para o público vegetariano e vegano frente às suas escolhas alimentares. Tais fatores estimulam o consumo dos produtos análogos de carne. O presente trabalho visou explorar a composição nutricional dos análogos comercializados no Brasil, com ênfase no teor proteico, no perfil de aminoácidos e, em segundo plano, na presença de outros nutrientes associados à saúde: fibras, gorduras saturadas e sódio. Os produtos à base de plantas encontrados para comercialização no mercado brasileiro possuem apresentação similar aos de origem animal (hambúrguer, almôndegas, kibes, empanados, salsicha), com algumas diferenças significativas em nutrientes, decorrentes das matérias-primas base das formulações; principalmente, cereais e leguminosas. O teor proteico dos produtos mostrou-se satisfatório para todos os grupos estudados, o que não ocorreu para o perfil de aminoácidos. Em comparação com os produtos cárneos, todos os grupos de análogos apresentaram menor teor de sódio e maior teor de fibras, em quantidade suficiente para serem declarados como fonte de fibras no Brasil. Em relação às gorduras saturadas, não são todos os produtos que possuem teores menores do que seus similares cárneos. Em termos sensoriais, este nicho de mercado já possui alguns estudos, entretanto mais estudos são necessários a fim de avaliar combinações de proteínas que acarretem em um perfil satisfatório de aminoácidos, da mesma forma que o encontrado em produtos cárneos.

Palavras-chave: Análogos de Carne; Saudabilidade; Análogos à base de plantas; Aminoácidos; Proteínas.

ABSTRACT

Recently, there has been a growing increase in the production of plant-based foods in Brazil, whose consumption already ranks first in Latin America. In parallel, there is a concern with climate and environmental issues, as well as health conditions, topics that are seen by the vegetarian and vegan population as important factors in choosing their eating habits. Such factors encourage the consumption of meat analogues. This study aims to explore the nutritional composition of analogues sold in Brazil, with emphasis on the protein content, amino acid profile and, in the background, the presence of other nutrients associated with health: fiber, saturated fats and sodium. The products found for sale have a similar presentation to the animal-based ones, with some significant differences in nutrients that are properly content of the raw materials of the formulations, cereals and legumes. The protein content is satisfactory for all groups studied and the amino acid profile needs to be further developed in some formulations. Compared to meat products, all plant-based groups indicated lower content of sodium and higher content of fiber, enough to be declared as a source of fiber in Brazil; regarding saturated fats, not all products have lower levels than their meat counterparts. Sensorially, this niche market already has some studies, but it needs some extra research to evaluate a satisfactory blend of different protein sources, which has as good amino acid quality as meat-based products.

Keywords: Meat Analogues; Healthiness; Plant-based; Amino acids; Proteins.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Fontes proteicas utilizadas: teor proteico e escores químicos.

TABELA 2 - Valores nutricionais médios por 100 g de produto (hambúrguer de origem animal ou vegetal).

TABELA 3 - Valores nutricionais médios por 100 g de produto (almôndega de origem animal ou vegetal).

TABELA 4 - Valores nutricionais médios por 100 g de produto (kibe de origem animal ou vegetal).

TABELA 5 - Valores nutricionais médios por 100 g de produto (empanado de origem animal ou vegetal).

TABELA 6 - Valores nutricionais médios por 100 g de produto (salsicha de origem animal ou vegetal).

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Fontes proteicas utilizadas em análogos de hambúrguer.

QUADRO 2 - Fontes proteicas utilizadas em análogos de almôndega.

QUADRO 3 - Fontes proteicas utilizadas em análogos de kibe.

QUADRO 4 - Fontes proteicas utilizadas em análogos de empanado.

QUADRO 5 - Fontes proteicas utilizadas em análogos de salsicha.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Imagem ilustrativa de análogo de hambúrguer.

FIGURA 2 - Imagem ilustrativa de análogos de almôndegas.

FIGURA 3 - Imagem ilustrativa de análogos de kibe.

FIGURA 4 - Imagem ilustrativa de análogos de empanados.

FIGURA 5 - Imagem ilustrativa de análogo de salsicha em sua forma tradicional de consumo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1. Objetivo Geral	11
2.2. Objetivos Específicos	11
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
3.1. Alimentação e Saúde	12
3.2. Nutrientes	12
3.2.1. Carboidratos e Fibras	12
3.2.2. Proteínas	13
3.2.3. Lipídios	14
3.2.4. Sódio	15
3.3. Público Vegano e Vegetariano	15
3.4. Produtos à base de plantas	16
3.4.1. Definição	16
3.4.2. Mercado consumidor	17
3.4.3. Legislação	18
3.4.4. Composição	19
3.5. Produtos de Origem Animal	19
4. METODOLOGIA	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5.1. Análogos de Hambúrguer	25
5.2. Análogos de Almôndegas	29
5.3. Análogos de Kibe	31
5.4. Análogos de Empanados	33
5.5. Análogos de Salsicha	36
6. CONCLUSÃO GERAL	39
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a maior taxa de mortalidade no mundo associada à saúde, é proveniente de doenças cardiovasculares (OMS/WHO, 2020). A isquemia pode ser causada por doenças como diabetes, hipertensão e colesterol alto, doenças que estão diretamente associadas ao estilo de vida e alimentação da população (SÃO PAULO, 2013). Em termos de saúde, estudos indicam que alto consumo de alimentos *in natura* como frutas, vegetais, grãos e oleaginosas pode reduzir significativamente o risco de doenças cardíacas (CHAREONRUNGRUEANGCHAI *et al.*, 2020). Outro estudo correlaciona o consumo de proteínas vegetais à redução da diabetes tipo 2 e à regulação do intestino, benefícios que estão associados com a presença de fibras e outros fitoquímicos nestes alimentos (NICHELE, 2019).

Paralelamente, nota-se uma preocupação internacional quanto aos efeitos climáticos provenientes do aquecimento global. O Acordo de Paris, firmado por 196 países em 2015 (UNFCCC, s.d), visa tornar um compromisso a redução na emissão de gases de efeito estufa, para que a temperatura global do planeta não ultrapasse 2°C acima dos níveis pré-industriais. Dentre os principais emissores de gases de efeito estufa, encontra-se a produção de carnes, principalmente a bovina, cuja produção está associada ao desmatamento, à degradação do solo, à emissão de gases de efeito estufa, contaminação das águas e perda de biodiversidade (COIMBRA, 2022). Visando compreender a relação entre o consumo de carne e o impacto ambiental, constatou-se que a redução no consumo de carne através da substituição por alimentos como o feijão, é capaz de reduzir a emissão de gases de efeito estufa e o uso de terras aráveis, sendo uma medida benéfica na redução do impacto ambiental e no uso de recursos naturais do planeta (COIMBRA, 2022).

Ao analisar as mudanças de alimentação no Brasil, nos últimos anos, 46% dos consumidores reduziram seu consumo de carne (GFI/IBOPE, 2022), enquanto 14% já se declaravam vegetarianos (IBOPE, 2018). Além disso, o consumidor que procura alternativas à carne, possui expectativas bem definidas: o primeiro grau de importância no momento do consumo é um menor teor de gordura, seguido de possuir ingredientes naturais e, então, da quantidade de proteína presente no produto (GFI/IBOPE, 2022).

Os alimentos *Plant Based*, produzidos integralmente à base de plantas, já possuem destaque de consumo no Brasil, ocupando a primeira posição do ranking da América Latina (ABIA, 2023). Estes alimentos procuram simular algumas características como textura, sabor, cor e aspecto nutricional das carnes e seus derivados (KYRIAKOPOLOU, 2019). Desta

forma, é interessante tomar conhecimento de como os produtores deste nicho estão gerenciando seus produtos, de forma a atingir as expectativas do consumidor.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo deste estudo foi analisar a qualidade nutricional de produtos à base de plantas análogos de carne, disponíveis no mercado brasileiro, através da comparação direta com seus similares de origem animal.

2.2. Objetivos Específicos

- Buscar, através de pesquisas *online* e análise de produtos em mercados locais, marcas de produtos à base de plantas análogos de carne, disponíveis no mercado brasileiro;
- Listar os ingredientes das formulações dos diferentes tipos de produtos encontrados;
- Calcular, para cada nutriente encontrado nas tabelas nutricionais dos produtos de origem animal e vegetal, os valores por 100 g de produto, a fim de viabilizar a comparação;
- Comparar o perfil nutricional (proteínas, aminoácidos, fibras, lipídios) dos produtos à base de plantas análogos de carne, com os cárneos, utilizando as informações obtidas pelas tabelas nutricionais e a análise estatística dos resultados, por 100 g de produto acabado;
- Analisar o perfil nutricional dos produtos em relação à legislação vigente.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Alimentação e Saúde

Na última década, o consumo de ultraprocessados aumentou 5,5% no Brasil e, em 2017, aproximadamente 20% do valor calórico diário da alimentação dos brasileiros foi proveniente destes alimentos (LOUZADA *et al*, 2023). Segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira, alimentos ultraprocessados são aqueles feitos inteiramente ou majoritariamente de substâncias e/ou seus derivados extraídos de alimentos, ou sintetizadas em laboratório (BRASIL, 2014). Também entram nesta classificação os produtos elaborados com isolados proteicos e produtos congelados prontos para aquecer. Ainda, alimentos ultraprocessados possuem uma grande proporção de ingredientes refinados em sua composição: açúcares, gorduras e sódio, além de um baixo teor de fibras (BRASIL, 2014).

Com a presença constante desses alimentos no cotidiano da população, existe também uma preocupação com as consequências de um consumo desenfreado: a ingestão excessiva de sódio e gorduras está associada à hipertensão, condição que aumenta o risco de doenças cardíacas (OMS/WHO, 2003). Quanto aos alimentos ultraprocessados, sua presença no cotidiano corrobora negativamente no consumo de fibras, em função da rotineira substituição de alimentos *in natura* por refeições prontas para consumo (Cruz *et al*, 2021).

Quanto às fibras, a inclusão destas na alimentação está relacionada com a melhoria do funcionamento do sistema gastrointestinal, a redução dos níveis sanguíneos de colesterol e a possibilidade de abrandar doenças inflamatórias do intestino, reduzindo inclusive chances de câncer de colo e de reto (DAMODARAN, PARKIN; 2019). Apesar de seus benefícios, este nutriente é consumido de maneira insuficiente pela população brasileira: enquanto a recomendação de consumo diário é de pelo menos 25 gramas, o consumo médio é de apenas 19,7 gramas por dia (CRUZ *et al*, 2021).

3.2. Nutrientes

3.2.1. Carboidratos e Fibras

Segundo Damodaran e Parkin (2019), o carboidrato, fonte de 70 a 80% das calorias da alimentação humana, é um componente presente de forma abundante na natureza, em função de ser o principal integrante da estrutura das plantas; dessa maneira, também é um produto

acessível, de baixo custo. Sua estrutura molecular é diversa, com composição básica a partir de hidratos de carbono (carbono, hidrogênio e oxigênio); Em termos de cadeias poliméricas, os carboidratos são divididos em:

- Monossacarídeos: menor unidade do carboidrato. São capazes de atravessar as paredes do intestino delgado e chegar à corrente sanguínea, onde são fonte de energia para as reações metabólicas.
- Oligossacarídeos: Cadeias poliméricas compostas por 2 a 20 monossacarídeos. Esses compostos são hidrolisados pelo trato digestivo, reduzidos a unidades de monossacarídeos.
- Polissacarídeos: são polímeros constituídos por grandes quantias de monossacarídeos, podendo chegar a 60.000 unidades. O polissacarídeo é um composto solúvel em água e possui capacidade de gelificação quando submetido a condições específicas de processamento, a exemplo do amido, único polissacarídeo digerível, que forma um gel quando é aquecido. Dentro da categoria de polissacarídeos, também se enquadram os produtos oriundos de algas, microrganismos e modificações químicas da celulose - gomas e celulosas.
- Fibras dietéticas: polímeros que não são digeríveis pelo ser humano, uma vez que não são hidrolisados pelas enzimas do trato digestivo. Estão relacionadas com benefícios à saúde, como aumento do bolo fecal e diminuição do trânsito de fezes - em função da sua capacidade de retenção de água -, redução dos níveis séricos de colesterol e diminuição de doenças cardíacas.

3.2.2. Proteínas

As proteínas são estruturas complexas formadas por 21 aminoácidos diferentes (DAMODARAN, PARKIN; 2019). No corpo humano, possuem funções metabólicas variadas, com atuação em atividade enzimática, estrutural, hormonal, no transporte de nutrientes na corrente sanguínea e no sistema imunológico. Em alimentos, as proteínas possuem propriedades que interferem na percepção sensorial do consumidor: em produtos cárneos, as proteínas musculares são responsáveis pela percepção de suculência; já em produtos de panificação, a proteína denominada glúten é responsável pela manutenção da estrutura interna do pão durante seu processo fermentativo e permite que o pão tenha uma textura macia após o forneamento (DAMODARAN, PARKIN; 2019).

Em termos de qualidade, os fatores avaliados são o perfil de aminoácidos e a digestibilidade da proteína; quando algum de seus 21 aminoácidos possui escore químico (teor de aminoácido na proteína dividido pelo teor recomendado pela FAO) (PIRES *et al*, 2006) inferior a 1 (um), o aminoácido em questão é denominado limitante. Na natureza, a combinação de diferentes fontes proteicas é capaz de promover um nível balanceado de aminoácidos, o que ocorre na união de cereais e leguminosas, insumos que possuem diferentes aminoácidos limitantes em sua estrutura. Além desses ingredientes, nozes e sementes também são boas fontes de proteína (USDA, s.d), e são capazes de completar o perfil de aminoácidos em conjunto com leguminosas e/ou cereais. Dentro do organismo, a qualidade nutricional de uma proteína depende de sua digestibilidade, ou seja, do nível de utilização da proteína pelo metabolismo. Tal fator é dependente da presença de fatores antinutricionais (que dificultam a atividade enzimática durante a digestão) e do processamento ao qual o insumo foi submetido.

Ao se tratar de processamento, algumas alterações são vistas nas proteínas quando submetidas ao aquecimento, tais como a redução de solubilidade e a desnaturação proteica. A desnaturação, por um viés nutritivo, é vista de forma positiva, uma vez que geralmente aumenta a digestibilidade dos aminoácidos. Ainda, esse benefício também pode estar relacionado com a inativação de enzimas e compostos antinutricionais durante o tratamento térmico (DAMODARAN, PARKIN; 2019).

3.2.3. Lipídios

Os lipídios são compostos orgânicos, solúveis em solvente inorgânico. Dentre suas funções metabólicas, tem-se o fornecimento de energia, a ação precursora de hormônios e atividade facilitadora da absorção de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) (LANHAM-NEW *et al*, 2022). Os principais componentes do lipídio na alimentação humana são os ácidos graxos saturados e insaturados, que variam em comprimento de cadeia - número de carbonos - e possuem diferenças em suas ligações: quando uma cadeia carbônica possui uma ou mais ligações duplas, o ácido graxo é considerado insaturado, e quando não há nenhuma ligação dupla, se trata de um ácido graxo saturado. A presença dessas ligações duplas afeta propriedades físicas e biológicas, a exemplo do estado físico dos óleos, que são líquidos à temperatura ambiente (DAMODARAN, PARKIN; 2019). Naturalmente, os lipídios de origem animal são saturados, sólidos, e são denominados de gorduras, caso que também se aplica excepcionalmente às matérias-primas de origem vegetal, gordura de coco e palma.

3.2.4. Sódio

O sódio é um componente encontrado naturalmente na natureza, majoritariamente através do mineral cloreto de sódio, o sal de cozinha (DAMODARAN, PARKIN; 2019). Enquanto ingrediente, as funções do sal são diversas, de forma a abranger desde a conservação, até a textura e o sabor de um produto; no organismo humano, é um nutriente importante para a regulação de volume do líquido extracelular, fator que afeta a pressão sanguínea, atua na condução nervosa e na formação dos ossos (LANHAM-NEW *et al*, 2022). Para indivíduos saudáveis, o excesso de consumo é excretado naturalmente.

Segundo pesquisa elaborada pela Fiocruz em 2019, a população brasileira consome sal em excesso, considerando os padrões da Organização Mundial da Saúde: aproximadamente 75% da população consome mais que 8 g de sódio por dia, quando o recomendado é de apenas 5 g; esse comportamento é generalizado, independente de faixa etária e nível de escolaridade; ainda, apenas 14% dos participantes dessa pesquisa estavam cientes de seu alto consumo. A redução no consumo de sódio, que está relacionado com a presença da hipertensão em 28% dos adultos brasileiros, já é vista como uma forma efetiva da redução das doenças crônicas não transmissíveis, sendo capaz de também aumentar a expectativa de vida saudável da população (FIOCRUZ, 2019).

3.3. Público Vegano e Vegetariano

A população que se autodeclara vegetariana é representada por indivíduos que não consomem alimentos de origem animal, principalmente carnes e derivados. Em termos de classificação, alguns termos são utilizados para a identificação dos diferentes perfis de consumidores (AGÊNCIA BRASIL, 2021; GFI/IBOPE, 2022):

- Ovolactovegetariano: não consome carne de nenhum tipo, mas consome produtos lácteos e ovos;
- Lactovegetariano: não consome carne de nenhum tipo, nem ovos, mas consome produtos lácteos;
- Vegetariano estrito: não consome nenhum produto de origem animal;
- Vegano: não consome, nem utiliza produtos de origem animal. Também não compactua com vestiário e espetáculos que envolvam o sofrimento animal.
- Flexitariano: pessoas que diminuem o consumo de produtos de origem animal, mas não o interrompem completamente.

A existência dessas diferentes classificações está relacionada com os valores e motivações de cada indivíduo. Em um estudo sobre ideologias alimentares feito por Lindeman e Sirelius (2001), os autores indicam que a alimentação vai além do ato de se alimentar, se tornou uma filosofia de vida. As pessoas que se abstêm do consumo de carne, elencam como principais motivações a influência na saúde, o bem-estar do animal e o ambientalismo - cuidado com o meio ambiente (FOX; WARD, 2008). Ao aprofundar na análise para os diferentes perfis de consumo, Fox e Ward (2008) relatam que enquanto os vegetarianos dão maior importância à relação entre sua alimentação e a saúde e longevidade, para os veganos, evitar o abate de animais é o fator de maior peso, cuja recompensa é a isenção da culpa pela morte desses. Alguns dos entrevistados desse mesmo estudo, aqueles cuja motivação é o ambientalismo, optam pela sua forma de consumo com base no desejo de fazer algo pelo meio ambiente, e estes também incorporam novos hábitos de vida, como andar de bicicleta e reduzir o uso de transporte individual.

O fato de existirem diferentes motivações pode ser um ponto de conflito entre os diferentes perfis de consumidores; todavia, com o passar do tempo e com a exposição à diferentes crenças e práticas vegetarianas (BISOGLI *et al*, 2002), pode haver aceitação de outras motivações como igualmente válidas (FOX; WARD, 2008). Em termos externos, a cultura e as redes sociais também colaboram com as escolhas dos indivíduos. Cherry (2006) constata que receber apoio de amigos próximos e ter acesso a culturas que tratem desse assunto abertamente, como em músicas, permite conhecer mais o movimento e por consequência influencia positivamente na manutenção dessa escolha de vida.

Em dados quantitativos, a população vegetariana representa 8% a nível mundial (MIT SLOAN REVIEW BRASIL, 2020) e 14% no Brasil, onde o aumento de pessoas autodeclaradas vegetarianas aumentou 75% entre 2012 e 2018 (AGÊNCIA BRASIL, 2021). Da mesma maneira, a oferta de produtos vegetarianos também cresce expressivamente: a projeção de crescimento desse mercado é de 40% ao ano, e em 2016, o mercado de produtos vegetarianos e veganos faturou 51 bilhões de dólares, o equivalente a 2,3% do mercado de alimentos empacotados (ISTO É, 2019).

3.4. Produtos à base de plantas

3.4.1. Definição

Alimentos à base de plantas, do inglês *Plant-Based*, são aqueles produtos elaborados com matérias-primas de origem vegetal. No mercado brasileiro, já se encontram produtos 100% vegetais, que tradicionalmente seriam elaborados com carnes, como os hambúrgueres, as pizzas, os empanados, as almôndegas e as salsichas, fornecidos tanto por empresas exclusivas desse nicho como Tensei, PlantPlus Foods e The New Foods, quanto por já integrantes do setor de carnes, Seara e Sadia. Estes produtos visam atender a uma das recentes demandas dos consumidores, “Proteína e energia à base de plantas” (MINTEL BRASIL, 2023), mercado que têm crescido de forma expressiva nos últimos anos (RÉVILLION *et al.*, 2020).

3.4.2. Mercado consumidor

Em uma pesquisa elaborada em 2021, executada em parceria entre *The Good Food Institute* e o IBOPE, buscou-se analisar o consumidor brasileiro e sua relação com o mercado *Plant-Based*. Ao decorrer do estudo, percebeu-se que já é visível a mudança nos hábitos de consumo, com 49% dos respondentes afirmando que reduziram seu consumo de carne nos 12 meses anteriores à pesquisa. Em 2018, na mesma pesquisa, as pessoas que haviam reduzido seu consumo de carne somavam apenas 29%. Em paralelo, apenas 1% destas pessoas retiraram completamente as proteínas animais do seu cardápio. Estes dados indicam o crescimento de uma população denominada Flexitariana, que mescla em sua rotina alimentos de origem vegetal e animal, sem necessariamente interromper o consumo de carnes, leites e derivados.

Dentre os substitutos da carne, o maior destaque está no consumo de vegetais (legumes, verduras e grãos), citado por aproximadamente 50% dos entrevistados. Por outro lado, a procura por proteínas alternativas, foi uma escolha de apenas 13% dos consumidores. A diferença entre estes dados sugere que há uma ampla margem de desenvolvimento para produtos análogos de carne no país.

Ainda, é possível observar que o consumo das proteínas alternativas é mais dominante na população que não se identifica como vegetariana, ou vegana. Para estes consumidores, que apreciam a presença da carne na sua dieta, a expectativa associada aos análogos é de que

possuam um perfil sensorial similar aos produtos cárneos, com grande relevância para a textura (CORDELLE *et al* 2022).

3.4.3. Legislação

No Brasil, até o momento de publicação desse estudo, ainda não se encontram publicadas normativas correspondentes aos alimentos à base de plantas; entretanto, já há movimentação dos órgãos regulatórios sobre este tema. Entre junho e setembro de 2023, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) realizou através da Portaria N° 831, uma consulta pública com a finalidade de estabelecer requisitos mínimos de identidade e qualidade, identidade visual e rotulagem desses produtos. Na estrutura dessa Portaria, os produtos à base de plantas são descritos como “análogos de base vegetal” e dentre os ingredientes permitidos, estão as matérias-primas de origem vegetal, fúngica e algácea.

Em paralelo, ainda em 2023, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou a agenda regulatória do biênio 2024-2025, incluindo em suas pautas a regulamentação dos alimentos *plant-based*. O objetivo estratégico associado ao tema é “Empoderar as pessoas com informações para fazer as melhores escolhas em saúde” (BRASIL, 2023).

Apesar de não existir legislação específica, os produtos à base de soja, como hambúrguer, almôndega e empanados, possuem tamanho de porção estabelecida pela Instrução Normativa N° 75 (BRASIL, 2020), correspondente a 80 g. Por outro lado, as salsichas à base de plantas não possuem porção pré-estabelecida e, em função da similaridade de consumo com as salsichas de origem animal, pode-se considerar o mesmo tamanho de porção destas, equivalente a 50 g.

A nível internacional, ainda não há um consenso sobre a forma de denominação desses produtos. Países como a França, África do Sul e Turquia baniram o uso de termos que associam alimentos *Plant-Based* às carnes e laticínios - hambúrguer, salsicha, leite, queijo, entre outros - justificando que estes termos estejam enganando o consumidor (FOOD NAVIGATOR, 2023). Por outro lado, alguns países entendem que a população está consciente do que está consumindo, a exemplo do Chile, onde uma empresa produtora de bebidas vegetais conseguiu a liberação judicial do termo “leite”, após extrair de uma pesquisa de mercado a informação de que 99% dos consumidores não estavam confundindo os produtos com o leite, mesmo com a utilização deste termo. O governo belga também se encaminha para

esta flexibilização: os termos “hambúrguer vegano” e “bife vegano” são permitidos para uso. (BHB FOOD, 2024).

3.4.4. Composição

As diferentes formas de composição de um análogo de carne, podem influenciar na sua capacidade de retenção de água, no índice de solubilidade em água, no amargor, na coesão e na elasticidade (KALEDA *et al*, 2021), sendo fatores que influenciam diretamente na experiência sensorial de um consumidor. A percepção da suculência, por exemplo, está condicionada à liberação de líquido durante a mastigação, e tal condição é garantida pela presença de gordura nos análogos (ZHANG *et al*, 2023), o que demonstra a importância deste componente nas formulações.

A fim de proporcionar qualidade nutricional e uma boa experiência ao consumidor, combinações entre diversos ingredientes podem ser exploradas. Como o foco desse estudo é o teor proteico, procurou-se compreender qual o impacto sensorial de diferentes misturas de fontes proteicas, uma vez que a partir dessas combinações se alcança um perfil de maior qualidade de aminoácidos. Kaleda *et al* (2021) estudaram a combinação de aveia e ervilha e concluíram que a mistura dessas proteínas, quando extrusadas, possuem bom valor nutricional e sabor suave, sendo uma alternativa interessante para formulações à base de plantas. Outra formulação de mistura de proteínas extrusadas (CARMO *et al*, 2023), utilizando o feijão fava e a aveia, apresentou resultados interessantes em perfil de aminoácidos, textura e qualidade sensorial, classificando-se como uma base proteica alternativa para os análogos de carne.

Na literatura, são encontrados diversos estudos sobre as proteínas vegetais, com ênfase no seu processamento e na sua textura, fator esse que é de difícil controle e não garante boa aceitação ao ser analisado de forma exclusiva (GODSCHALK-BOERS *et al*, 2022). Entretanto, pouco se sabe sobre a percepção sensorial de produtos compostos por diferentes fontes proteicas, o que indica a importância de novos estudos nesse campo de pesquisa.

3.5. Produtos de Origem Animal

Os produtos de origem animal, no Brasil, são regulamentados pelo MAPA. Para fins de padronização e garantia de qualidade dos produtos, a atuação do MAPA ocorre através da elaboração de Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ), que descrevem a composição obrigatória e opcional, as denominações, e as características sensoriais e

físico-químicas esperadas para estes produtos. Para os produtos de referência desse estudo, as composições e porções de consumo são as seguintes:

- Hambúrguer: consiste obrigatoriamente de carne, obtida das massas musculares esqueléticas. Pode levar em sua composição aditivos alimentares, coadjuvantes de tecnologia, água, sal e maltodextrina; sua apresentação é na forma de disco ou oval (BRASIL, 2022). Seu tamanho de porção leva em consideração o valor calórico médio de 125 kcal, equivalente a aproximadamente 80 gramas (BRASIL, 2020).

- Almôndegas: sua base obrigatória é carne moída, moldada em formato arredondado, podendo ser adicionada de gorduras, água, sal, extensor de massa, carboidratos e aditivos intencionais (BRASIL, 2000). A porção das almôndegas é equivalente a 80 gramas (BRASIL, 2020).

- Kibe: é elaborado com carne, farinha de trigo e água. Pode ser recheado e ter outros ingredientes como sal, gorduras, condimentos, aromas, especiarias e aditivos intencionais (BRASIL, 2000). O tamanho de porção para preparações de carnes com farinha, é de 130 gramas (BRASIL, 2020).

- Empanados: são produtos elaborados a partir de carne, podendo ser moldados ou não, com presença de cobertura que o caracterize. Seus ingredientes opcionais são aditivos, farinhas, féculas e amidos, vegetais, queijos, molhos e produtos cárneos industrializados. (BRASIL, 2001). A porção de referência para este produto é de 130 gramas (BRASIL, 2020).

- Salsichas: feitas a partir de matéria carnea emulsionada e embutida por envoltório natural ou artificial, ou por processo de extrusão. Podem ser empregados em sua composição miúdos e vísceras, gorduras, água, proteína, agentes de liga, aditivos intencionais e açúcares. (BRASIL, 2000). O tamanho de porção estabelecido para as salsichas é de 50 gramas (BRASIL, 2020).

Em termos de composição, alguns ingredientes são opcionais a todos esses produtos, a exemplo das proteínas de origem vegetal, condimentos, aromas e especiarias.

4. METODOLOGIA

Para elaboração de um banco de dados amplo, a coleta das informações nutricionais e listas de ingredientes dos análogos foi realizada através de pesquisas *online* e análise de produtos em mercados locais, onde estão disponíveis para venda. A fim de coletar informações para serem correlacionadas entre si, foram considerados apenas aqueles produtos cuja tabela nutricional fosse disponibilizada junto à lista de ingredientes. Em função disso,

destaca-se que este estudo representa apenas uma parcela dos alimentos de origem vegetal disponíveis para consumo no mercado brasileiro, do qual foram coletados 73 produtos, todos congelados e pré-prontos para consumo.

Os produtos encontrados foram classificados quanto a sua forma de apresentação e divididos em grupos, sendo estes hambúrgueres, almôndegas, quibes, empanados e salsichas. Além disso, para uma avaliação nutricional coerente, os análogos vegetais de carne *in natura* foram desconsiderados, uma vez que a composição desses consiste apenas em carne, tornando inviável a comparação com as formulações à base de plantas. Com esta consideração, os produtos submetidos à comparação nutricional foram o total de 48.

Conforme os Regulamentos Técnicos (RTIQ) do MAPA, estabelecidos para cada uma das 5 categorias de estudo, a presença de carne e/ou derivados se faz obrigatória para a utilização dos termos supracitados para os grandes grupos, enquanto denominação de venda. Por consequência, os alimentos à base de plantas não podem ser comercializados utilizando a mesma nomenclatura. Entretanto, uma consulta pública realizada pelo MAPA em 2023, tratou destes alimentos como “análogos de carne”. Desta maneira, ao decorrer do estudo, o termo “análogo” foi aplicado a todos os produtos.

Para a análise dos dados, a composição de macronutrientes (carboidratos, fibras, gorduras, proteínas e sódio) coletada para cada produto foi calculada através de média simples. Esta média foi submetida à Análise de Variância de fator simples (ANOVA), comparando-se os valores nutricionais dos produtos de estudo com seus similares de origem animal. Quanto ao perfil de aminoácidos, a análise qualitativa foi feita através de simulações da combinação de diferentes aminoácidos, visto que são desconhecidos os percentuais de cada ingrediente utilizado. Para que os valores sejam precisos, se faz necessária uma análise quantitativa deste componente.

Estruturalmente, nas proteínas de origem vegetal estão presentes todos os aminoácidos essenciais ao consumo humano (DAMODARAN, PARKIN; 2019) Entretanto, este perfil é variável, dependendo da espécie, da parte do vegetal utilizada (ARENDRT ;ZANNINI, 2013) e do processamento ao qual foi submetido (CARRÃO-PANIZZI; MANDARINO, 1998).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os ingredientes utilizados como base dos produtos análogos, observaram-se diferenças significativas em nutrientes como os carboidratos, fibras e gorduras, que naturalmente se encontram em diferentes concentrações nas matérias-primas de origem vegetal, quando comparadas à matéria cárnea. Por exemplo, o grão de bico cru possui 60, 14 e 6% para cada um dos nutrientes, respectivamente (EPM, s.d), enquanto a carne moída crua, ingrediente comum em preparações culinárias, não possui carboidratos nem fibras, enquanto seu teor de gordura é de 21%. (EPM, s.d) Em relação ao valor calórico, teor proteico e sódio, ao longo do estudo observou-se que estes valores dependem diretamente da composição de cada produto, podendo oscilar entre diferentes produtos e produtores. Apesar disso, da mesma forma que em outros estudos, nota-se que os produtos à base de plantas avaliados atingem teores de gordura próximos aos produtos de origem animal, buscando a maior semelhança nutricional e funcional entre os mesmos e seus análogos (BOHRER, 2019).

Na Tabela 1, estão dispostos o teor proteico e o perfil de aminoácidos das principais fontes proteicas utilizadas nas formulações analisadas. Foram considerados apenas os ingredientes que correspondem à classificação “Fonte de Proteína” oriunda da Instrução Normativa nº 75, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (Brasil, 2020), para a qual o teor de proteína deve ser igual ou superior a 10% do valor diário, ou seja, 5 gramas de proteína a cada porção de referência do produto, equivalente a 50 gramas. Nessa tabela, os valores de escore químico inferiores a 1,00 indicam os aminoácidos limitantes para cada um dos ingredientes, ou seja, os aminoácidos que precisam ser combinados com outra matéria-prima para que se atinjam as necessidades diárias de consumo. Entretanto, como não se tem conhecimento do tratamento térmico ao qual as proteínas foram submetidas, não é possível concluir que a união de diferentes fontes proteicas seja suficiente para garantir um perfil adequado de aminoácidos; para tanto, é necessário quantificar de forma analítica os aminoácidos e sua biodisponibilidade proteica.

A seguir, são apresentados os resultados para cada grande grupo analisado, dentre os produtos encontrados para comercialização no Brasil: hambúrgueres, almôndegas, kibes, empanados e linguiças.

Tabela 1: Perfil de proteínas e de aminoácidos dos ingredientes fonte de proteína.

Grupo pertencente	Fonte protéica	Proteína (g/100g)	Isoleucina	Leucina	Lisina	Metionina + Cisteína	Fenilalanina + Tirosina	Treonina	Triptofano	Valina	Histidina
Leguminosas	Proteína de Soja texturizada	51,46	1,12	1,63	1,45	0,42	1,48	1,50	0,79	1,14	-
	Proteína de Soja isolada	88,30	1,17	1,63	1,52	0,41	1,71	1,29	1,00	1,12	-
	Proteína de Soja concentrada	51,46	1,14	1,63	1,50	0,47	1,63	1,50	1,07	1,17	-
	Seitan (soja)	34,27	3,21	0,32	1,23	5,24	6,04	3,10	-	2,57	3,95
	Proteína de Ervilha texturizada	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Proteína de Ervilha isolada	86,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Proteína de Ervilha	73	1,37	1,22	1,60	1,14	1,97	1,57	7,83	1,21	1,60
	Proteína de grão de bico	78	1,50	1,39	1,49	0,36	1,32	1,17	1,00	1,05	1,93
	Feijão orgânico	21,6	1,05	1,33	2,10	0,91	2,98	2,07	-	1,05	1,90
	Proteína de lentilha	93,46	1,43	1,24	1,56	1,00	2,00	1,57	1,50	1,28	1,87
Cereais e Pseudocereais	Proteína de arroz	73,33	1,37	1,37	0,76	1,91	2,76	1,52	2,00	1,49	-
Pseudocereais	Farinha de trigo	10,3	1,40	1,29	0,64	1,91	2,26	1,17	1,83	1,23	0,80
	Glúten de trigo	75,2	1,00	1,15	0,62	1,73	1,79	1,13	2,17	1,15	1,20
	Aveia em flocos	13,2	1,40	1,29	0,64	0,86	1,39	1,17	1,83	1,15	0,80
	Farinha de rosca	13,4	1,35	1,22	0,71	1,73	2,07	1,39	2,01	1,15	1,47
	Farinha de quinoa	14,3	1,63	1,12	1,33	2,41	1,82	1,61	1,50	1,15	2,13

	Farinha de malte de cevada	10,3	1,17	1,23	1,15	1,99	1,42	1,69	2,10	1,24	1,81
Oleaginosas	Castanha de caju	18,2	1,45	0,14	1,13	1,87	2,10	1,64	2,63	1,54	1,65
	Amêndoa	21,2	1,18	1,18	0,60	0,80	1,96	1,23	1,65	1,03	1,57
	Nozes	14,3	1,28	1,26	0,65	1,56	2,06	1,52	2,21	1,26	2,00
Sementes	Semente de Gergelim	17,7	1,43	1,30	0,72	2,41	2,50	1,82	3,67	1,43	1,96
	Semente de abóbora torrada	30,2	1,41	1,36	0,91	1,41	2,46	1,44	3,20	1,33	1,72
	Chia Orgânica	16,5	1,62	1,41	1,31	2,75	2,52	1,87	4,44	1,48	2,14
	Semente de Linhaça	18,3	1,64	1,15	1,04	1,76	2,09	1,83	2,73	1,50	1,71
	Semente de Girassol	20,8	1,83	1,35	1,00	2,08	2,33	1,94	2,80	1,63	2,02

- indica dados não encontrados na literatura.

FONTES: Adaptado de USDA (s.d.), CARRÃO-PANIZZI, MANDARINO (1998); GONÇALVES (2023); SAMARANAYAKA (2017); IQBAL (2006); ARENDT, ZANNINI (2013); ZARKADAS (1995); ANWAR, EL-CHAGHABY (2019)

5.1. Análogos de Hambúrguer

A apresentação dos hambúrgueres análogos é, de forma geral, similar ao apresentado na Figura 1, a qual demonstra o produto na sua forma tradicional de consumo. De maneira similar ao hambúrguer elaborado com carne, a composição dos análogos estudados tem como ingredientes principais a água, uma ou mais fontes proteicas (conforme demonstrado no Quadro 1), gordura, especiarias e agentes espessantes ou estabilizantes.

Figura 1 - Imagem ilustrativa de análogo de hambúrguer.



Fonte: Incrível (Seara), 2023.

Quadro 1 - Fontes proteicas dos Análogos de Hambúrguer.

Produto	Aveia	Arroz	Ervilha	Malte (Cevada)	Quinoa	Trigo/ Glúten	Feijão	Grão de Bico	Lentilha	Soja	Chia	Gergelim	Linhaça
1			x							x			
2			x					x		x			
3										x			
4						x				x			
5						x				x			
6			x			x				x			
7		x	x						x				
8		x	x						x				
9			x		x					x			
10	x		x										
11			x							x			
12		x						x				x	x
13		x			x			x			x		
14		x					x	x					
15				x						x			
16				x						x			
17				x						x			
18		x	x								x		

19		x	x								x		
20			x										

Fonte: Marcas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J (2023).

A Tabela 2 apresenta os valores nutricionais encontrados para os hambúrgueres e seus análogos de origem vegetal, categoria na qual foram analisadas 20 amostras de análogos (vegetal) e 12 hambúrgueres (animal).

Tabela 2 - Valores nutricionais médios por 100g de produto (hambúrguer de origem animal ou vegetal).

	Teor por 100 g de hambúrguer	
	Origem Vegetal	Origem Animal
	média±desvio padrão	média±desvio padrão
Valor calórico (kcal)	207 ± 37 ^a	190 ± 42 ^a
Carboidratos (g)	12 ± 10 ^a	1,4 ± 0,78 ^b
Proteínas (g)	13 ± 3,0 ^b	16 ± 1,1 ^a
Gorduras Totais (g)	12 ± 5,6 ^a	14 ± 5,0 ^a
Gorduras Saturadas (g)	5,1 ± 3,8 ^a	5,7 ± 2,9 ^a
Fibras (g)	5,3 ± 2,3 ^a	0,9 ± 0,6 ^b
Sódio(g)	423 ± 164 ^b	627 ± 140 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam que não há diferença significativa entre os produtos de origem animal e vegetal, ao nível de confiança de 95%. (ANOVA). Fonte: Elaboração Própria.

Ao se analisar carboidratos e fibras, observa-se que a presença desses nos análogos é significativamente superior à do hambúrguer de origem animal, indo ao encontro da composição dos cereais e leguminosas, principais fontes destes nutrientes. O valor calórico e o teor de gordura total foram equivalentes em ambos os produtos, o que reforça o objetivo de manter similaridade funcional e nutricional entre os cárneos e seus análogos.

Em relação às gorduras saturadas, foi observado um ponto de destaque: não houveram diferenças significativas entre os produtos. Em sua formulação, os produtos análogos foram elaborados com diversas fontes de gordura, entre elas o óleo de soja, o óleo de girassol, a gordura de palma e a gordura de coco. Ao considerar o perfil lipídico das duas últimas fontes, nos quais a gordura saturada corresponde a 65,5% e 86,5% (EPM, s.d.), respectivamente, pode-se concluir que o teor significativamente igual encontrado nos hambúrgueres à base de plantas foi proveniente da utilização dessas matérias-primas.

Os produtos de origem animal apresentaram alta proporção de sódio, o que ocorre devido à utilização de conservantes e estabilizantes à base de sódio, a exemplo do tripolifosfato de sódio e do polifosfato de sódio. Nos produtos análogos, a mesma função é desempenhada através da presença de agentes espessantes, como a metilcelulose e as gomas,

aditivos cujo teor de sódio é inexistente, não apresentando impacto significativo para este nutriente.

Em relação ao teor proteico, a diferença significativa justifica-se em função de um amplo número de formulações divergentes entre si, nas quais algumas foram compostas por apenas um ingrediente fonte de proteína, enquanto as demais procuraram explorar diversas combinações. Entretanto, essa diferença significativa não indica, exclusivamente, que os análogos de hambúrguer sejam nutricionalmente pobres em proteína: de acordo com a Instrução Normativa nº 75 (Brasil, 2020), alimentos que possuam pelo menos 20% do valor diário de proteínas por porção de referência, ou seja, 10 gramas de proteína por 80 gramas de produto (ou, no caso, 12,5 g de proteína por 100 g de produto), podem ser considerados “Alto Conteúdo de Proteína”, e os produtos analisados atingem este valor. Salienta-se que esta consideração só é válida para aqueles produtos que também cumpram com os limites mínimos para os aminoácidos essenciais, estabelecidos na mesma normativa.

Neste estudo, observou-se que cerca de 74% dos produtos analisados na categoria análogos de hambúrguer, utilizam duas ou mais entre as quatro fontes proteicas presentes na composição (leguminosas, cereais, nozes e sementes). No Quadro 1, estão demonstradas as combinações de matérias-primas feitas para as formulações de análogos de hambúrguer, na qual nota-se o destaque de uso da ervilha, da soja e do arroz.

5.2. Análogos de Almôndegas

As formulações de almôndegas à base de plantas encontradas no mercado brasileiro consistem, de maneira resumida, em água, duas ou mais fontes proteicas (Quadro 2), gordura e especiarias. Sua apresentação é em formato arredondado, conforme apresentado na Figura 2.

Quadro 2 - Fontes proteicas dos Análogos de almôndegas.

Produto	Chia	Malte (cevada)	Glúten / Trigo	Soja	Ervilha	Grão de Bico
1		x		x		x
2			x	x	x	
3		x		x		
4	x			x		

Fonte: Marcas A, B, C e D (2023).

Figura 2 - Imagem ilustrativa de análogos de almôndegas.

Fonte: Incrível (Seara), 2023.

A Tabela 3 apresenta os nutrientes das almôndegas e seus análogos, resultados obtidos a partir de 4 amostras de cada origem.

Tabela 3 - Valores nutricionais médios por 100g de produto (almôndega de origem animal ou vegetal).

	Teor por 100 g de almôndega	
	Origem Vegetal	Origem Animal
	média±desvio padrão	média±desvio padrão
Valor calórico (kcal)	189 ± 18 ^a	205 ± 23 ^a
Carboidratos (g)	5,9 ± 1,6 ^a	2,5 ± 2,0 ^b
Proteínas (g)	14 ± 2,2 ^a	15 ± 1,0 ^a
Gordura Total (g)	12 ± 2,4 ^a	15 ± 2,0 ^a
Gordura Saturada (g)	3,9 ± 1,6 ^b	7,3 ± 2,3 ^a
Fibras (g)	5,7 ± 1,5 ^a	0,8 ± 0,6 ^b
Sódio (g)	376 ± 118 ^b	651 ± 166 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam que não há diferença significativa entre os produtos de origem animal e vegetal, a nível de confiança de 95%. (ANOVA). Fonte: Elaboração Própria.

Através da análise estatística, observa-se que não há diferença significativa para o valor calórico, teor proteico e gordura total das composições. Quanto à proteína, além de não haver diferença significativa entre as fontes, ambas podem ser declaradas como “Alto Conteúdo de Proteína” visto que possuem pelo menos 10 gramas de proteína em cada porção de referência, de 80 gramas. Analisando a composição das proteínas (Quadro B), o perfil de aminoácidos de todos os produtos análogos de almôndega deste estudo é oriundo de pelo menos duas fontes proteicas, com destaque para a soja e a cevada.

O perfil nutricional de ambas as categorias de almôndegas apresenta teores similares para as gorduras totais, mas em contraponto, as gorduras saturadas estão presentes em menores quantidades nos análogos. A origem dos óleos e gorduras vegetais presentes nas formulações não foi especificada, mas pela natureza química destes compostos, a maioria dos óleos vegetais contém maior quantidade de gordura insaturada (DAMODARAN, PARKIN; 2019), ou seja, pode-se esperar um menor teor de gorduras saturadas quando utilizada esta matéria-prima. Adicionalmente, as almôndegas de origem animal têm em sua composição gordura bovina, uma fonte de gordura saturada (49,8%, EPM, s.d.), enquanto o óleo de girassol, usado em um dos análogos, possui apenas 9% (EPM, s.d.) de saturações em sua estrutura, o que justifica a diferença encontrada.

Quanto aos demais nutrientes cuja análise estatística apontou a existência de diferenças significativas, estes são oriundos da própria composição das matérias-primas: maior teor de carboidratos e fibras, respostas esperadas para composições à base de plantas, conforme citado para a composição dos hambúrgueres. O teor de sódio também seguiu o padrão empregado nos hambúrgueres, uma vez que nas almôndegas de origem animal são utilizados aditivos de textura e sabor, ambos fonte de sódio, que justificam o teor encontrado nesses produtos.

5.3. Análogos de Kibe

Os kibes à base de plantas analisados neste estudo são estruturados a partir de água, duas ou mais fontes de proteína (Quadro 3), farinha de trigo, gordura e especiarias. Sua estrutura é cilíndrica e arredondada, com massa uniforme e firme, garantida pela utilização de metilcelulose como agente de textura, em função de sua propriedade gelificante e estabilizante em emulsões (DAMODARAN, PARKIN; 2019). A apresentação do kibe é representada de forma ilustrativa pela Figura 3.

Quadro 3: Fontes proteicas dos Análogos de kibe.

Marca	Arroz	Chia	Malte (cevada)	Glúten / Trigo	Ervilha	Soja
1				x		x
2			x	x		x
3			x	x	x	
4			x	x		x
5	x	x		x		x

Fonte: Marcas A, B, C, D e E (2023).

Figura 3 - Imagem ilustrativa de análogos de kibe.

Fonte: Incrível (Seara), 2023.

A análise estatística e os valores nutricionais dos análogos de kibe são apresentados na Tabela 4, cujas amostras foram no total 5 análogos de origem vegetal e 4 kibes de origem animal.

Tabela 4 - Valores nutricionais médios por 100g de produto (kibe de origem animal ou vegetal).

	Teor por 100 g de kibe	
	Origem Vegetal	Origem Animal
	média±desvio padrão	média±desvio padrão
Valor calórico (kcal)	179 ± 39 ^a	220 ± 27 ^a
Carboidratos (g)	13 ± 3,7 ^a	17 ± 6,5 ^a
Proteínas (g)	11 ± 0,8 ^a	11 ± 3,4 ^a
Gordura Total (g)	9,3 ± 3,6 ^a	12 ± 1,6 ^a
Gordura Saturada (g)	2,7 ± 2,2 ^a	3,9 ± 1,8 ^a
Fibras (g)	4,0 ± 0,7 ^a	3,0 ± 0,7 ^a
Sódio (g)	479 ± 145 ^b	790 ± 35 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam que não há diferença significativa entre os produtos de origem animal e vegetal, ao nível de confiança de 95%. (ANOVA). Fonte: Elaboração Própria.

Analisando lado a lado as formulações de origem vegetal e animal, notam-se muitas semelhanças entre os ingredientes utilizados, o que justifica a maioria dos nutrientes não possuírem diferenças significativas entre si.

Para o kibe, foi notada diferença significativa apenas no teor de sódio. Os kibes elaborados a partir de carne possuem em sua composição caldo de carne e antioxidante à base de sódio, ingredientes que não estão presentes nos kibes de origem vegetal, uma vez que esses utilizam especiarias como agentes saborizantes e não contém antioxidantes em sua formulação. Essa diferença de composição justifica o maior teor de sódio nos kibes de origem animal.

Quanto ao perfil de aminoácidos, todas as formulações possuem mais de uma fonte proteica. No Quadro 3 estão demonstradas as formulações de kibe e suas fontes proteicas, onde houve destaque para o uso do trigo e da soja. Ainda, o teor proteico cumpre o requisito legislativo, contendo pelo menos 5 gramas de proteína por porção de referência (80 g) ou, no caso, 6,25 g por 100 g de produto, classificando-se como um alimento “Fonte de Proteína”.

Em relação às gorduras, a escolha das matérias-primas equiparou o perfil lipídico de ambas as categorias de produtos, da mesma forma que para os hambúrgueres. Enquanto nos análogos foi utilizada gordura de palma (65,5%, EPM, s.d.), o que eleva o teor de gorduras saturadas, sendo que nos kibes de origem animal foi empregado o óleo de soja (15%, EPM, s.d.), que não interferiu de forma significativa no valor deste nutriente.

5.4. Análogos de Empanados

Os empanados são tradicionalmente elaborados com matéria-prima cárnea, podendo ou não ter outros ingredientes, e uma cobertura que o caracterize (Brasil, 2001). Os análogos de origem vegetal estudados seguem uma estrutura similar (Figura 4), sendo compostos por água, proteína vegetal (Quadro 4), uma ou mais farinhas, agentes espessantes e especiarias. A Tabela 4 apresenta os valores nutricionais encontrados para estes produtos, comercializados no mercado brasileiro, cujas amostras analisadas são um total de 12 produtos, para ambas as origens.

Figura 4 - Imagem ilustrativa de análogos de empanados.



Fonte: Incrível (Seara), 2023.

Quadro 4: Fontes proteicas dos Análogos de Empanados.

Marca	Arroz	Chia	Ervilha	Farinha de Rosca	Feijão	Gergelim	Glúten / Trigo	Grão de Bico	Lentilha	Milho	Quinoa	Soja
1										x		x
2										x		x
3	x			x			x			x		x
4	x			x			x			x		x
5	x		x	x	x		x			x		x
6	x		x	x			x			x		x
7	x		x						x	x		
8	x		x						x	x		
9							x			x		
10	x	x								x	x	
11	x	x	x			x		x		x	x	
12							x			x		x
13							x			x		x

Fontes: Marcas A, B, C, D, E e F, 2023.

Tabela 5 - Valores nutricionais médios por 100g de produto (empanados de origem animal ou vegetal).

	Teor por 100 g de empanado	
	Origem Vegetal	Origem Animal
	média±desvio padrão	média±desvio padrão
Valor calórico (kcal)	220 ± 37 ^a	227 ± 21 ^a
Carboidratos (g)	21 ± 6,6 ^a	18 ± 3,4 ^a
Proteínas (g)	10 ± 1,8 ^b	13 ± 1,8 ^a
Gordura Total (g)	11 ± 4,3 ^a	12 ± 2,8 ^a
Gordura Saturada (g)	2,4 ± 2,0 ^a	3,2 ± 1,2 ^a
Fibras (g)	5,0 ± 2,7 ^a	1,2 ± 0,8 ^b
Sódio(g)	434 ± 133 ^b	538 ± 66 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam que não há diferença significativa entre os produtos de origem animal e vegetal, ao nível de confiança de 95%. (ANOVA). Fonte: Elaboração Própria.

Dentre os macronutrientes de estudo, as diferenças significativas foram encontradas apenas nas proteínas, no teor de fibras e de sódio. Assim como os kibes, os análogos de empanados também possuem uma composição semelhante aos seus similares carnes, parcialmente em função da cobertura crocante característica a estes produtos, elaborada com farinhas a exemplo da farinha de milho, utilizada em todas as formulações. Já a presença da fibra, como para todos os produtos, é proveniente das fontes proteicas utilizadas, como a soja, milho, trigo e arroz. Quanto ao sódio, o destaque nos produtos de origem animal pode ser relacionado com o estabilizante pirofosfato de sódio, utilizado em todas as formulações; além dele, algumas formulações também fazem uso do realçador de sabor glutamato monossódico, o que intensifica o sabor salgado do produto e por consequência eleva o teor de sódio do empanado de origem animal.

Correspondendo aos requisitos legislativos, enquanto os empanados podem ser classificados como “Alto conteúdo de Proteína” por atingirem o limite mínimo para este nutriente, 10 gramas de proteína para cada 80 gramas de produto (ou, 12,5 g de proteína para cada 100 g de produto), os análogos são “Fonte de Proteína”, com pelo menos 6,25 g por 100 g de produto. Em relação ao perfil de aminoácidos desta categoria, aproximadamente 93% dos empanados à base de plantas são compostos por duas ou mais fontes proteicas. Além disso, as fontes mais utilizadas (conforme apresentado no Quadro 4), foram o milho, a soja e o arroz.

As gorduras totais e saturadas para ambos os produtos, são equivalentes. Ao comparar as formulações, notam-se dois fatores que podem ter influenciado neste resultado. Nos

análogos, a gordura vegetal - mais saturada do que os óleos - está presente naqueles produtos com maior percentual de gorduras saturadas. Já nos empanados de origem animal, o teor de gorduras é influenciado pela fonte proteica e ingrediente mais utilizado, o frango, que possui baixo teor de gorduras totais e saturadas (EPM, s.d).

5.5. Análogos de Salsicha

As salsichas à base de plantas encontradas no mercado possuem tamanhos e composições variadas, tendo como base água, uma ou mais fontes proteicas (Quadro 5), gordura, farinha, agentes espessantes e especiarias. A apresentação dos análogos de salsicha analisados é similar aos produtos de origem animal (Figura 5), com formato cilíndrico longo e de consistência firme; os valores nutricionais são apresentados na Tabela 6, com 7 amostras de análogos de salsicha e 6 de salsicha de origem animal.

Quadro 5: Fontes proteicas dos Análogos de Salsicha.

Marca	Arroz	Aveia	Ervilha	Feijão	Glúten	Grão de bico	Quinoa	Soja
1			x			x		x
2		x						x
3						x		x
4					x			x
5			x				x	
6			x	x				
7			x			x		
8	x							x

Fonte: Marcas A, B, C, D e E, 2023.

Figura 5 - Imagem ilustrativa de análogo de salsicha em sua forma tradicional de consumo.

Fonte: Incrível (Seara), 2023.

Tabela 6 - Valores nutricionais médios por 100g de produto (salsichas de origem animal ou vegetal).

	Teor por 100 g de salsicha	
	Origem Vegetal	Origem Animal
	média±desvio padrão	média±desvio padrão
Valor calórico (kcal)	197 ± 23 ^a	227 ± 26 ^a
Carboidratos (g)	13 ± 5,1 ^a	3,2 ± 0,8 ^b
Proteínas (g)	13 ± 5,9 ^a	13 ± 0,7 ^a
Gordura Total (g)	10 ± 3,4 ^b	18 ± 2,7 ^a
Gordura Saturada (g)	1,9 ± 2,6 ^b	6,3 ± 1,3 ^a
Fibras (g)	4,5 ± 2,0 ^a	0,4 ± 1,0 ^b
Sódio(g)	610 ± 465 ^b	1091 ± 99 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam que não há diferença significativa entre os produtos de origem animal e vegetal, ao nível de confiança de 95%. (ANOVA). Fonte: Elaboração Própria.

Apesar do teor proteico não apresentar diferença significativa e ambos os produtos possuírem classificação de “Fonte de Proteína” (apresentam mais de 5 gramas de proteína por 50 gramas de produto), apenas 60% dos produtos análogos de salsicha analisados possuem combinação de 2 ou mais fontes proteicas, demonstrando um potencial a ser explorado neste mercado. Dentre as fontes utilizadas (Quadro E), a soja e a ervilha foram as mais comuns.

Em se tratando de perfil lipídico, nota-se que ambas as gorduras, total e saturada, estão presentes em menor quantidade nos análogos, em comparação com os produtos de origem animal. Nas formulações à base de plantas encontradas no mercado, se mostrou comum a utilização de gomas como a carragena e a metilcelulose, enquanto agentes espessantes e estabilizantes. Segundo Química de Alimentos de Fennema (2019), a metilcelulose possui propriedades semelhantes à gordura, podendo ser utilizada para reduzir o teor de gordura de produtos alimentícios. Paralelamente, a goma carragena possui capacidade de formar soluções viscosas e estáveis, com estabilidade no congelamento e descongelamento (DAMODARAN,

PARKIN; 2019). Com a utilização desses dois ingredientes, a presença da gordura pode ser reduzida de forma significativa.

Quanto ao teor de carboidratos e fibras que é maior nos análogos, este comportamento reflete a composição das matérias-primas utilizadas, replicando o mesmo padrão visto nos outros produtos deste estudo. Da mesma forma, o teor de sódio nos produtos de origem animal é significativamente superior, proveniente da utilização de estabilizantes à base de sódio, função que nos análogos foi desempenhada pelas gomas e pela celulose.

6. CONCLUSÃO GERAL

A relação entre saúde, meio ambiente e alimentação é vista como um tópico de importante relevância no ambiente científico, com muitos estudos associando ambos os temas nos últimos anos. Ao decorrer deste estudo, procurou-se entender simultaneamente como se apresentam os análogos de carne no comércio brasileiro e como se dá a composição nutricional destes. Já existe uma pluralidade de produtos desse nicho disponíveis para comercialização, entretanto, nem todos possuem todas as informações nutricionais e de composição divulgadas em seu comércio *online*, fator que foi limitante para a elaboração desta pesquisa.

Nas formulações estudadas, as fontes proteicas mais exploradas são, em ordem decrescente, soja, ervilha, trigo, arroz e lentilha. Dentre estas fontes, as combinações mais recorrentes entre um cereal e uma leguminosa são o trigo e a soja (15 ocorrências), seguidas de arroz e lentilha (10 ocorrências). Em termos nutricionais, de forma geral, o teor de proteínas se apresenta de forma satisfatória perante a classificação de “fonte de proteína”; dessa forma, desloca-se o foco de interesse do teor quantitativo ao qualitativo, com relevância para explorar o perfil de aminoácidos, fator que interfere diretamente na qualidade nutricional dos análogos.

Em relação ao teor de gorduras, houve a expectativa de se encontrar menores teores nos análogos, mas tal comportamento não foi visto em todos os grupos. Além disso, as gorduras totais desempenham um papel importante na palatabilidade do produto, que pode influenciar na aceitação pelos consumidores. No tocante ao teor de gordura saturada, a quantidade nos produtos se apresentou diretamente dependente da diversidade das matérias-primas utilizadas, principalmente pela proporção entre óleos e gorduras.

Nas composições estudadas, o teor de sódio foi significativamente inferior para todos os grupos análogos do estudo. Em relação à gordura saturada, apenas 2 grupos de análogos possuem teor menor do que os produtos cárneos, as almôndegas e as salsichas. Tratando-se de legislação, nenhum dos grupos de análogos é considerado “alto conteúdo de gorduras saturadas” (mais que 6 g de gordura saturada por 100 g de produto); já para o sódio, os análogos de salsichas ultrapassam o limite de 600 mg por 100 g de produto, classificando-se como “alto conteúdo de sódio” (BRASIL, 2020). Ao analisar os produtos de origem animal, percebe-se uma diferença para estes mesmos parâmetros: as almôndegas possuem alto conteúdo de sódio e de gorduras saturadas; os kibes, salsichas e hambúrgueres possuem alto conteúdo de sódio. Ainda em parâmetros legislativos, nenhum dos produtos análogos deste

estudo se classifica como “baixo conteúdo” de sódio ou de gorduras, ou seja, são alimentos que requerem moderação em seu consumo.

Conforme apresentado no decorrer do estudo, os produtos à base de plantas possuem maior teor de fibra em sua composição, resultado visto em 4 (hambúrguer, almôndega, empanado e salsicha) dos 5 grupos estudados. De acordo com os parâmetros da Instrução Normativa nº 75 (BRASIL, 2020), o produto que contém pelo menos 10% do valor diário de fibras - 2,5 gramas por porção de referência - pode ser declarado como “fonte de fibras”. Dentre os produtos estudados, todos os análogos se classificam como fonte desse nutriente.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, os análogos de carne brasileiros se apresentam com uma grande diversidade de formulações, com muitas similaridades quanto à composição e ao perfil nutricional dos produtos de origem animal. Em função da grande diversidade, foi possível observar também um desvio padrão alto entre os valores nutricionais encontrados para cada grupo de análogos. Tal resultado, pode estar relacionado com a inexistência de padrões legislativos de qualidade para estes produtos, visto que nos produtos de origem animal o desvio padrão foi menor e para estes já existem regulamentos específicos para sua composição.

Quanto às divergências nutricionais, quando existentes, são majoritariamente dependentes da composição dos cereais e leguminosas utilizados em cada produto. Em termos de nutrientes, cabe ressaltar que todos os grupos estudados são, pelo menos, fonte de proteína e de fibras.

Indo ao encontro do perfil dos consumidores que procuram por alimentos nutricionalmente mais saudáveis, os análogos são uma alternativa interessante, com maior conteúdo de fibras e menor teor de sódio. Por fim, é válido ressaltar que estes alimentos não compõem a base alimentar e que a manutenção de uma dieta equilibrada é recomendada como principal caminho à uma vida saudável.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIA. **Brasil lidera consumo de alimentos ‘plant-based’ na AL.** Disponível em: <https://www.abia.org.br/noticias/brasil-lidera-consumo-de-alimentos-plant-based-na-al>.

Acesso: 14 jan. 2024.

AGÊNCIA BRASIL. **No Brasil, 14% da população se considera vegetariana.** Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-10/no-brasil-14-da-populacao-se-considera-vegetariana>. Acesso: 20 jan. 2024.

ANWAR, D., EL-CHAGHABY, G. **Nutritional quality, amino acid profiles, protein digestibility corrected amino acid scores and antioxidant properties of fried tofu and seitan.** Journal of Faculty of Food Engineering, 2019. Disponível em: <http://fens.usv.ro/index.php/FENS/article/view/657>. Acesso: 5 dez. 2023.

ARENDDT, E. K., & ZANNINI, E. **Cereal Grains for the Food and Beverage Industries.** In S. Hughes, R. Cox, M. Campbell, & A. Hooper (Eds.), *Cereal Grains for the Food and Beverage Industries* (pp. 15–419). Woodhead Publishing Limited, 2013.

BABAULT, N. *et al.* **Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gains during resistance training: a double-blind, randomized, Placebo-controlled clinical trial vs. Whey protein.** J Int Soc Sports Nutr 12, 3 (2015). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-014-0064-5>. Acesso: 10 dez. 2023.

BISOONI, C. A.; *et al.* **Who we are and how we eat: A qualitative study of identities in food choice,** Journal of Nutrition Education and Behavior, v. 34, p. 128–139, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1499-4046\(06\)60082-1](https://doi.org/10.1016/S1499-4046(06)60082-1). Acesso: 21 jan. 2024.

BHB FOODS. **Justiça chilena permite uso de “leite” nos rótulos do NotMilk.** Disponível em: <https://bhbfood.com/noticias/justica-chilena-permite-uso-de-leite-nos-rotulos-do-notmilk/>. Acesso: 25 jan. 2024.

BOHRER, B. M. (2019). **An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products.** Food Science and Human Wellness, Volume 8, Ed. 4, p. 320-329, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2019.11.006>. Acesso: 18 dez. 2024.

BRASIL. Instrução Normativa SDA No 4 de 31 de março de 2000. **Diário Oficial da União:** Seção 1, N° 66, p. 56 - 57, Brasília - DF, 31 mar. 2000.

BRASIL. Instrução Normativa SDA No 20 de 31 de julho de 2000. **Diário Oficial da União:** Seção 1, N° 149, p. 55-59, Brasília - DF, 31 jul. 2000.

BRASIL. Instrução Normativa SDA No 6 de 15 de fevereiro de 2001. **Diário Oficial da União:** Seção 1, N° 35, p. 182, Brasília - DF, 15 fev. 2001.

BRASIL. Portaria SDA No 724 de 23 de dezembro de 2022. **Diário Oficial da União:** Seção 1, Edição 242, p. 10, Brasília - DF, 23 dez. 2022.

BRASIL. Instrução Normativa ANVISA N° 75, de 8 de outubro de 2020. **Diário Oficial da União:** Seção 1, Edição 195, p. 113, Brasília - DF, 08 out. 2020.

BRASIL. Instrução Normativa ANVISA N° 211, de 01 de março de 2023. **Diário Oficial da União:** Seção 1, Edição 46, p. 110, Brasília - DF, 01 mar. 2023.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e Pecuária/Secretaria de Defesa Agropecuária.** PORTARIA SDA/MAPA N° 831, de 28 de junho de 2023. **Diário Oficial da União:** Seção 1, Edição 124, p.12. Brasília - DF, 03 jul. 2023.

BRASIL. **Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** PORTARIA N° 1.409, de 15 de dezembro de 2023. **Diário Oficial da União:** Seção 1, Edição 124, p.12. Brasília - DF, 03 jul. 2023.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde.** Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

CARMO, C. S. *et al.* **Texturized vegetable protein from a faba bean protein concentrate and an oat fraction: Impact on physicochemical, nutritional, textural and sensory properties.** Future Foods. Volume 7, June 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2023.100228>. Acesso: 03 jan. 2024.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. **Soja: Potencial de Uso na Dieta Brasileira.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 16p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 113);

CHAREONRUNGRUEANGCHAI, K. *et al.* **Dietary Factors and Risks of Cardiovascular Diseases: An Umbrella Review.** Nutrients, vol. 12, no. 1088, p. 1–18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu12041088>. Acesso: 03 jan. 2024.

CHERRY, E. **Veganism as a Cultural Movement: A Relational Approach** *Social Movement Studies*, v. 5, n. 2, p. 155–170, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14742830600807543>. Acesso: 21 jan. 2024.

CORDELLE, S. *et al.* **Sensory acceptability of new plant protein meat substitutes.** Food Quality and Preference. Volume 98, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104508>. Acesso: 03 jan. 2024.

COIMBRA, G. M. **Impacto ambiental da redução do consumo de carne bovina em modelos de substituição de alimentos (2022).** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/3e902a0f-0907-43db-9905-baf3d50f8800/C%C3%B3pia%20de%20TCC%20-%20Gabriel%20Coimbra.docx.pdf>. Acesso: 14 jan. 2024.

DAMODARAN, S; PARKIN, K. L. **Química de alimentos de Fennema**. [recurso eletrônico] / Tradução: Adriano Brandelli. et al. Revisão técnica: Adriano Brandelli. – 5. ed. – Porto Alegre : Artmed, 2019.

CRUZ, G. L. *et al.* **Alimentos ultraprocessados e o consumo de fibras alimentares no Brasil**. *Ciência & Saúde Coletiva* (09), 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.15462020>. Acesso: 08 jan. 2024.

ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA. (s.d.). **Relatório Básico: Óleo Vegetal, Coco**. Acesso: 5 de Dezembro de 2023. Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/alimento/04047/oleo-vegetal-coco>.

ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA. (s.d.). **Relatório Básico: Gordura vegetal, para confeitaria, palma fracionada**. Acesso: 5 de Dezembro de 2023. Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/alimento/04570/gordura-vegetal-para-confeitaria-palma-fracionada>;

ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA. (s.d.). **Relatório básico: Gordura, sebo de boi**. Acesso: 17 de Janeiro de 2024. Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/alimento/04001/gordura-sebo-de-boi>.

ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA. (s.d.). **Relatório básico: Grao-de-bico, semente madura, cru**. Acesso: 06 de Janeiro de 2024. Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/alimento/16056/grao-de-bico-semente-madura-cru>.

ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA. (s.d.). **Relatório básico: Oleo, industrial, líquido, de girassol**. Acesso: 17 de Janeiro de 2024. Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/index.php/alimento/04642/oleo-industrial-liquido-de-girassol>.

ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA. (s.d.). **Relatório básico: Oleo, industrial, soja, baixo linoleico**. Acesso: 17 de Janeiro de 2024. Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/index.php/alimento/04699/oleo-industrial-soja-baixo-linoleico>.

ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA. (s.d.). **Relatório básico: Porco, fresco, carne moída, cru**. Acesso: 06 de Janeiro de 2024. Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/alimento/10219/porco-fresco-carne-moída-cru>.

FIOCRUZ. **Brasileiros consomem quase o dobro de sal sugerido pela OMS**. (2019) Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/brasileiros-consomem-quase-o-dobro-de-sal-sugerido-pela-oms>. Acesso 29 jan. 2024.

FOOD NAVIGATOR EUROPE. **France's 'veggie' burger ban escalates to the European Court of Justice**. Disponível em: <https://www.foodnavigator.com/Article/2023/08/03/france-s-veggie-burger-ban-escalates-to-the-european-court-of-justice>. Acesso: 25 jan. 2024.

FOX, N.; WARD, K. **Health, ethics and environment: A qualitative study of vegetarian motivations**. *Appetite*, v. 50 (2-3), p. 422 -429, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.09.007>. Acesso: 21 jan. 2024.

GODSCHALK-BROERS L. *et al.* **Meat Analogues: Relating Structure to Texture and Sensory Perception.** *Foods*, 2022, vol. 11,15 2227. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods11152227>. Acesso: 6 jan. 2024.

GONÇALVES, B. *et al.* **Composition of Nuts and Their Potential Health Benefits - An Overview.** *Foods*, 2023, 12(5), 942. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods12050942>. Acesso: 9 dez. 2023.

ISTO É, DINHEIRO. **Sem carne, com lucro.** Disponível em: <https://istoedinheiro.com.br/sem-carne-com-lucro/>. Acesso: 24 jan. 2024.

IQBAL, A. **Physicochemical characteristics and amino acid profile of chickpea cultivars grown in Pakistan.** *Journal of Food Service*, 2006. Disponível: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4506.2006.00024.x>. Acesso em: 10 dez. 2023.

KALEDA, A. *et al.* **Physicochemical, textural, and sensorial properties of fibrous meat analogs from oat-pea protein blends extruded at different moistures, temperatures, and screw speeds.** *Future Foods*. Volume 4, December 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100092>. Acesso: 8 jan. 2024.

KYRIAKOPOLOU, K. *et al.* **Plant-Based meat analogues.** *Sustainable Meat Production and Processing*, Academic Press, 2019, p. 103-126. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814874-7.00006-7>. Acesso: 5 jan. 2024.

LANHAM-NEW, S. A. *et al.* Tradução de **Introduction to human nutrition.** Guanabara Koogan - 3. ed, Rio de Janeiro, 2022.

LINDEMAN, M.; SIRELIUS, M. **Food choice ideologies: the modern manifestations of normative and humanist views of the world.** *Appetite*, v. 37, p.175-184, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1006/appe.2001.0437>. Acesso: 21 jan. 2024.

LOUZADA, M. L. *et al* (2023). **Consumo de alimentos ultraprocessados no Brasil: distribuição e evolução temporal 2008–2018.** *Revista de Saúde Pública*, 57(1), 12. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2023057004744>. Acesso: 25 jan. 2024.

MINTEL BRASIL (2023). **10 ANOS DE TENDÊNCIAS DE ALIMENTOS E BEBIDAS NO BRASIL.** Disponível em: <https://brasil.mintel.com/imprensa/alimentos-e-bebidas/10-anos-de-tendencias-de-alimentos-e-bebidas-no-brasil>. Acesso: 24 jan. 2024.

MIT SLOAN REVIEW BRASIL (2023). **O crescimento do mercado vegetariano: um fato que as empresas não podem mais ignorar.** Disponível em: <https://www.mitsloanreview.com.br/post/o-crescimento-do-mercado-vegetariano-um-fato-que-as-empresas-nao-podem-mais>. Acesso: 23 jan. 2024.

NICHELE, S. **Tendência do consumo de proteínas vegetais e a eficiência na síntese proteica muscular: Uma Revisão Global.** 2021. 45p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2021. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/223248/TCC.pdf?sequence=5&isAlloved=y>. Acesso: 10 jan. 2024.

MY FOOD DATA. Amino Acid Protein Calculator. Disponível em: <https://tools.myfooddata.com/protein-calculator/168147/100g/1/1>. Acesso: 12 dez. 2023.

PIRES, C. V. *et al.* (2006). **Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes proteicas.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(1), 179–187. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000100029>. Acesso: 10 dez. 2023.

PLANT PLUS FOODS. **Produtos.** Disponível em: https://www.plantplusfoods.com/pt/SitePages/produtos.aspx?utm_source=google&utm_medium=search&utm_campaign=dezembro&utm_id=dezembro&utm_term=trafego&utm_content=221223&gclid=Cj0KCCQiAqsitBhDIARIsAGMR1RigGII0iPd2i4mKMyfpciYyup1Ii1SFdsOb4iUmvLlruuCrqLzyn_QaAsbLEALw_wcB. Acesso: 04 dez. 2023.

RÉVILLION, J. P. *et al.* **O mercado de alimentos vegetarianos e veganos: características e perspectivas.** *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 37, n. 1, e26603, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2020.v37.26603>. Acesso: 24 jan. 2024.

SAMARANAYAKA. A (2017). Chapter 11 - **Lentil: Revival of Poor Man 's Meat** (S. R. Nadathur, J. P. D. Wanasundara, & L. Scanlin, Eds.). Academic Press, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802778-3.00011-1>; Acesso: 10 dez. 2023.

Secretaria de Estado da Saúde. São Paulo. **Doenças isquêmicas do coração são as principais causas de morte em SP.** Disponível em: <https://www.saude.sp.gov.br/ses/noticias/2013/maio/doencas-isquemicas-do-coracao-sao-as-principais-causas-de-morte-em-sp>. Acesso: 10 jan. 2024.

TENSEI - Fábrica de Congelados Veganos. **Produtos - Tensei.** Disponível em: <https://tensei.com.br/produtos-veganos/>. Acesso: 05 dez. 2023.

THE GOOD FOOD INSTITUTE. **O consumidor brasileiro e o mercado plant-based.** 2022. Disponível em: <https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2021/02/O-consumidor-brasileiro-e-o-mercado-plant-based.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2023.

THE NEW FOODS. **Produtos.** Disponível em: <https://thenewfoods.com.br/nossos-produtos/>. Acesso: 04 dez. 2023.

United Nations Climate Change (NFCCLC). **The Paris Agreement.** Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>. Acesso em 13 jan. 2024.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (s.d.). **Bread, crumbs, dry, grated, plain.** Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/174928/nutrients>. Acesso: 5 dez. 2023.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (s.d.). **Barley malt flour.** Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169740/nutrients>. Acesso: 5 dez. 2023.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (s.d.). **Seeds, chia seeds, dried.** Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170554/nutrients>. Acesso: 5 dez. 2023.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (s.d.). **Seeds, flaxseed.** Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169414/nutrients>. Acesso: 5 dez. 2023.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (s.d.). **Seeds, sesame seeds, whole, dried.** Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170150/nutrients>. Acesso: 5 dez. 2023.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (s.d.). **Seeds, sunflower seed kernels, dried .** Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170562/nutrients>. Acesso: 5 dez. 2023.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (s.d.). **Seeds, pumpkin and squash seed kernels, dried.** Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170556/nutrients>. Acesso: 5 dez. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **DIET, NUTRITION AND THE PREVENTION OF CHRONIC DISEASES.** Geneva, 2003. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42665/WHO_TRS_916.pdf?sequence=1. Acesso: 8 jan. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2020). **The top 10 causes of death.** Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. Acesso em: 9 jan. 2024.

ZARKADAS, C. G. *et al.* **Comparison between the Protein Quality of Northern Adapted Cultivars of Common Maize and Quality Protein Maize.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1995 43 (1), p. 84-93. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf00049a016>. Acesso: 15 dez. 2023.

ZHANG, Y. *et al.* **Exploring relationships between juiciness perception, food and bolus properties of plant-based meat analogue and beef patties** Food Hydrocolloids. Food Hydrocolloids. Volume 147 - Part B. No preio. DOI 10.1016/j.foodhyd.2023.109443 Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.109443>. Acesso: 11 jan. 24.