

Análise da rotulagem e da qualidade físico-química de hambúrgueres vegetais e hambúrgueres de carne comercializados no Brasil

Cintia Malicia Fioruci^[1], Bárbara Geremia Vicenzi^[2], Carina Moro Benis^[3], Cláudia Moreira Santa Catharina Weis^[4], Adriana Lourenço Soares^{[5]*}

^[1] cmaliciafioruci@gmail.com. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1303-6485>

^[2] barbarageremiavicenzi@gmail.com. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8992-0377>

^[3] carina.moro.benis@uel.br. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2327-6299>

^[4] claudia.m.s.c.weis@uel.br. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3590-9759>

^[5] adri.soares@uel.br. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8515-2796>

* autor correspondente

Resumo

Nos últimos anos, houve aumento de consumidores vegetarianos e veganos, contribuindo para a produção e oferta de hambúrgueres vegetais; no entanto, não há regulamentação específica, o que resulta em alta variabilidade na composição e no valor nutricional desses produtos. Este estudo teve como objetivo avaliar a rotulagem nutricional e as características físico-químicas de hambúrgueres comerciais de origem animal (HA) e vegetal (HV) comercializados no Brasil. Foram analisadas cinco marcas de cada tipo de hambúrguer, identificadas com números de 1 a 5 para HA e I a V para HV, para preservar a identidade dos fabricantes. A avaliação da rotulagem nutricional foi realizada com base nas resoluções vigentes da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), verificando-se se estavam em conformidade com os requisitos mínimos estabelecidos. Os HV apresentaram maior número de não conformidades nos rótulos em comparação com os hambúrgueres de origem animal, o que provavelmente é reflexo da ausência de regulamentação específica. Além disso, apresentaram maior variabilidade na composição e nas características físico-químicas, devido à diversidade de fontes proteicas utilizadas. Os HA apresentaram maior teor de proteína, mais homogeneidade e maior taxa de encolhimento, além de dureza, coesividade, mastigabilidade e resiliência característicos de produtos cárneos devido à presença de fibras musculares. Conclui-se que os HA, respaldados por normas consolidadas, apresentaram maior consistência e homogeneidade, evidenciando a necessidade de avanços tecnológicos e regulatórios para os HV de forma a competir com os HA e atender às exigências do consumidor.

Palavras-chave: caracterização físico-química; composição nutricional; hambúrguer – origem animal; hambúrguer – origem vegetal; qualidade de alimentos.

Labeling Analysis and Physicochemical Quality of Plant-Based and Meat Burgers Commercialized in Brazil

Abstract

In recent years, there has been an increase in the number of vegetarian and vegan consumers, contributing to the production and market availability of plant-based burgers. However, the absence of specific regulations has resulted in high variability in their composition and nutritional value. This study aimed to evaluate the nutritional labeling and physicochemical characteristics of commercial

animal-based burgers (HA) and plant-based burgers (HV) marketed in Brazil. Five brands of each burger type were analyzed and identified by the numbers 1 to 5 for AB and numbers I to V for PB in order to preserve the manufacturers' identities. The nutritional labeling assessment was conducted based on the current resolutions of the Brazilian Health Regulatory Agency (Anvisa), verifying compliance with the minimum established requirements. The PB samples showed a higher number of labeling non-conformities compared with the animal-based burgers, probably reflecting the lack of specific regulation. In addition, they exhibited greater variability in composition and physicochemical characteristics due to the diversity of protein sources used. The AB samples presented higher protein content, greater homogeneity, and higher shrinkage rate, hardness, cohesiveness, chewiness, and resilience, which are characteristic of meat products due to the presence of muscle fibers. It can be concluded that AB, supported by well-established regulations, showed greater consistency and homogeneity, highlighting the need for technological and regulatory advances for PB in order to compete with AB and meet consumer demands.

Keywords: food quality; hamburger – animal origin; hamburger – plant origin; nutritional composition; physicochemical characterization.

1 Introdução

Nos últimos anos, o consumo de dietas vegetarianas e veganas cresceu impulsionado por preocupações com saúde, bem-estar animal, sustentabilidade ambiental e estilos de vida alternativos (Révillion *et al.*, 2020). No Brasil, dados concretos confirmam esse movimento, haja visto que o percentual de indivíduos que se declaram vegetarianos aumentou de 8% para 14% entre 2012 e 2018, representando o que começa a impactar tanto o varejo quanto às estratégias industriais (Hargreaves; Nakano; Zandonadi, 2020; Yavorivski; Köhler; Doneda, 2021).

Com base nesse cenário, a indústria de alimentos tem se adaptado a essa realidade investindo na produção de hambúrgueres com matérias-primas vegetais para atender esses consumidores, recorrendo a tecnologias que incluem texturização de proteínas e misturas funcionais (GFI Brasil, 2020; Romão *et al.*, 2022). Entretanto, ainda persistem alguns desafios em relação aos aspectos sensoriais como cor, sabor e textura (Mercês *et al.*, 2024), além da falta de padronização e regulamentação para sua comercialização. Apesar desses desafios, o crescimento do mercado de hambúrgueres vegetais tem estimulado o desenvolvimento de novas tecnologias e ampliado as opções alimentares disponíveis aos consumidores, contribuindo para a diversificação do setor de alimentos, e para o avanço de produtos alternativos à carne (Kyriakopoulou; Keppler; van der Goot, 2021; Romão *et al.*, 2022).

O hambúrguer de carne de origem animal é comercializado e consumido em todo o mundo há mais de 50 anos. No Brasil, há o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer – Portaria SDA nº 724, de 23 de dezembro de 2022 (Brasil, 2022) –, que define hambúrguer como um produto cárneo industrializado, produzido a partir de carne moída e ingredientes adicionais, e que deve conter no mínimo 15% de proteína e no máximo 25% de gordura e 3% de carboidratos totais.

Para os hambúrgueres de base vegetal, não há um padrão de identidade e qualidade definido em legislação específica, refletindo na ampla variabilidade nutricional, de composição e de tecnologias empregadas (Biazotto *et al.*, 2025). A rotulagem desses alimentos exige atenção, em especial a presença de alergênicos como soja e glúten, o que tem sido observado em análises de rótulos no mercado brasileiro, sobretudo diante do uso frequente de ingredientes em ambos os hambúrgueres (Lima *et al.*, 2023). A ausência de regulamentação específica pode dificultar a padronização das informações fornecidas aos consumidores, gerando variabilidade entre os produtos comercializados por diferentes fabricantes (Biazotto *et al.*, 2025; Lima *et al.*, 2023).

Em âmbito internacional, a regulamentação de produtos vegetais análogos à carne tem sido alvo de discussão. Em países da Europa e da América do Norte, questões relacionadas à nomenclatura, rotulagem e identidade desses produtos têm sido debatidas por órgãos reguladores e pelo setor produtivo, com o objetivo de garantir maior transparência ao consumidor e concorrência justa com os produtos cárneos tradicionais (Romão *et al.*, 2022; Biazotto *et al.*, 2025). Apesar dos avanços observados em alguns países, ainda não existe consenso internacional sobre os critérios específicos de

identidade e qualidade para tais produtos, evidenciando desafios regulatórios semelhantes aos encontrados no Brasil (Kyriakopoulou; Keppler; van der Goot, 2021).

No Brasil, no ano de 2020, houve a implantação da nova rotulagem nutricional através da RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020 (Anvisa, 2020c), na qual houve a introdução de lupas frontais para açúcares adicionado, sódio e gordura saturada, sendo os dois últimos nutrientes presente nos hambúrgueres (vegetais e animais) que passaram a apresentar os selos de advertência em suas embalagens (Mais *et al.*, 2022). Em estudo realizado após um ano da implementação da nova regulamentação indicou que parte considerável dos alimentos processados apresenta o rótulo frontal com o símbolo de lupa, incluindo 42,4% dos hambúrgueres analisados em várias regiões brasileiras (Senda *et al.*, 2024). Embora a proposta da lupa seja melhorar a informação aos consumidores em relação à saudabilidade, há discussões em torno de como tais selos podem impactar a competitividade do hambúrguer vegetal quando comparado à versão animal, de modo que a composição real de cada produto deve ser considerada.

Os hambúrgueres de origem animal ou a base de vegetais apresentam diferenças em sua composição química e tabela nutricional quanto à presença de fibras, gorduras e disponibilidade de micronutrientes (Higuera *et al.*, 2021). Em estudo realizado no Reino Unido foi verificado maior teor de gordura saturada em hambúrgueres de carne, e maior teor de fibras em hambúrgueres vegetais (Ciobotaru; Tas; Khan, 2024). O consumo de hambúrgueres de origem vegetal é uma alternativa nutritiva e saudável para as pessoas vegetarianas e veganas, que buscam suprir a carência de nutrientes através de alimentos ricos em fibras, proteínas, lipídeos e antioxidantes contribuindo para a produção e comercialização de hambúrgueres com qualidade nutricional (Furlan *et al.*, 2024).

Diante da maior oferta de produtos de origem vegetal e a escassez de trabalhos no Brasil que avaliam os hambúrgueres vegetais comercializados, este estudo tem como objetivo avaliar a rotulagem nutricional e as características físico-químicas de hambúrgueres comerciais de origem vegetal em comparação aos de origem animal. A relevância desta pesquisa está na geração de informações sobre a conformidade da rotulagem e as características físico-químicas desses produtos, contribuindo para o avanço do conhecimento científico, para a orientação dos consumidores e futuras discussões sobre regulamentação e padronização do setor no Brasil (Lima *et al.*, 2023; Biazotto *et al.*, 2025). Para atingir os objetivos propostos foram adquiridos hambúrgueres de origem animal e vegetal comercializados no Brasil e avaliados em relação a adequação à rotulagem nutricional, a fim de verificar se estavam em conformidade com a legislação brasileira. Posteriormente, ambos os tipos de hambúrguer foram analisados quanto à composição química, cor, textura, rendimento e encolhimento após a cocção. Os resultados obtidos foram discutidos comparando as principais diferenças entre os dois tipos de hambúrgueres comercializados. Por fim, foi possível concluir que os produtos vegetais mostraram maior variabilidade nas características físico-químicas e de rotulagem, reflexo da diversidade de fontes proteicas e da ausência de regulamentação específica.

Na sequência, a seção 2 traz informações detalhadas sobre a metodologia utilizada na pesquisa. A seção 3 trata dos resultados apresentados em cinco tabelas e discutidos ao longo do texto. Por fim, a seção 4 trata das conclusões do estudo.

2 Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo-prático que avaliou cinco marcas de hambúrgueres de origem animal (HA) e cinco de origem vegetal (HV). Os hambúrgueres foram adquiridos em supermercados na região de Londrina-PR, no período de dezembro de 2023 a fevereiro de 2024, e foram classificados em grupos de origem animal (HA), identificados por números de 1 a 5, e origem vegetal (HV), identificados por números de I a V. A escolha das marcas dos hambúrgueres foi baseada em marcas comercializadas nacionalmente e não apenas regionalmente e portanto, a espécie animal ou fonte de proteína vegetal não foram considerados como critérios de seleção, visto que o objetivo foi comparar os grupos de hambúrgueres de origem animal com os de origem vegetal. Os hambúrgueres foram analisados quanto à rotulagem nutricional, composição química aproximada, cor, textura, rendimento e encolhimento após cocção.

A avaliação da rotulagem nutricional foi baseada nas exigências dos regulamentos técnicos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Nas embalagens dos hambúrgueres foi avaliado:

tipo de inspeção, tipo de proteína utilizada na fabricação, identificação de origem, datas de fabricação e validade, número de lote, lista de ingredientes, advertências de contraindicações, instruções de cuidados para conservação e quantidade diária recomendada pelo fabricante. Além disso, foi observado o atendimento à RDC nº 26/2015 (Anvisa, 2015), sobre advertências de alergênicos, à Lei Federal nº 10.674/2003 (Brasil, 2003), sobre presença de glúten, e o atendimento à Portaria nº 240/2021 (Brasil, 2021), sobre presença do nome do produto no painel principal do rótulo, em caracteres destacados. Para avaliação da rotulagem foram consideradas as resoluções vigentes no momento da aquisição dos alimentos, ou seja, RDC nº 429/2020 (Anvisa, 2020c) e IN nº 75/2020 (Anvisa, 2020b), além da RDC nº 360/2003 (Anvisa, 2003), com vigência anterior, que estabelecem os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. A embalagem de cada marca foi avaliada individualmente, verificando-se o atendimento às exigências das resoluções, e classificada em Conforme (C), Não conforme (NC) e Não se aplica (NA).

Todos os hambúrgueres foram avaliados, em triplicata, em relação a sua composição química aproximada, seguindo os métodos da AOAC International (2012): umidade pelo método gravimétrico em estufa a 105 °C (Método 950.46); proteínas pelo método Kjeldahl (Método 992.15), utilizando fator de conversão de 6,25; cinzas pelo método de incineração por mufla (Método 950.46).

A cor dos hambúrgueres foi medida utilizando colorímetro Minolta CR400 com iluminante D65 e sistema CIELab (L^* = luminosidade, a^* = componente vermelho-verde e b^* = componente amarelo-azul). As medidas foram realizadas em triplicata em três pontos de cada amostra.

Os hambúrgueres foram submetidos à cocção em grill elétrico a 150 °C até atingirem 72 °C em seu interior e então avaliados quanto ao rendimento, taxa de encolhimento e perfil de textura. O rendimento foi calculado baseado na diferença de peso antes e após cocção e a taxa de encolhimento foi calculada através da medida do diâmetro utilizando paquímetro digital antes e após cocção (Huber, 2012).

Para análise do perfil de textura, as amostras cozidas foram cortadas em cubos de 1 cm³ e submetidas ao teste no texturômetro universal TAXT2i, utilizando o probe cilíndrico P035. As condições de teste seguiram as descrições de Bourne (2002), altura de 50 mm, velocidade de pré-teste de 5 cm/min, teste a 20 cm/min, pós-teste a 10 cm/min, distância de compressão de 0,7 cm e força de 0,98 N. Foram avaliados os parâmetros de dureza (expressa em Newton – N), elasticidade (expressa em Newton.segundo – N.s), coesividade, mastigabilidade (expressas em Newton – N) e resiliência (adimensional).

Os resultados obtidos das análises físico-químicas foram submetidos ao teste t de *Student* a 5% para comparação entre os hambúrgueres de origem animal e de origem vegetal utilizando o programa Statistica 7.0 (Statsoft, 2005).

3 Resultados e discussão

A pesquisa desenvolvida avaliou hambúrgueres de origem animal (HA) e vegetal (HV) em termos de rotulagem nutricional e características físico-químicas, os resultados foram apresentados em tabela contendo média e desvio-padrão seguido por letras subscritas diferentes para indicar as diferenças estatísticas pelo teste t de *Student* a 5% de probabilidade.

A Tabela 1 apresenta a avaliação da rotulagem nutricional dos hambúrgueres de origem animal e vegetal. Em relação ao tipo de inspeção, todos os produtos de origem animal continham a informação do tipo de inspeção, sendo este do Serviço de Inspeção Federal (SIF), enquanto, nos de origem vegetal, apenas dois continham a informação, sendo que a marca I apresentava o selo Vegano SVB e a marca V o selo Vegano. Quanto ao tipo de proteína utilizada na elaboração dos hambúrgueres, verificou-se uma grande variabilidade nos hambúrgueres vegetais, tendo como fontes ervilha, arroz e lentilha (marca I), brócolis e espinafre (marca II), ervilha (marca III), soja (marca IV) e soja, ervilha e grão-de-bico (marca V). Para os hambúrgueres de origem animal, a marca 1 e 2 são exclusivamente preparadas com carne bovina, e as marcas 3, 4 e 5 apresentaram carne de frango e bovina em sua formulação.

Tabela 1 – Avaliação de rotulagem nutricional dos hambúrgueres de origem vegetal (HV) e hambúrgueres de origem animal (HA) de diferentes das marcas identificadas pelos números de I a V para HV e de 1 a 5 para HA

Identificação e Requisitos de Rotulagem	Vegetal					Animal				
	I	II	III	IV	V	1	2	3	4	5
Tipo de inspeção	Vegano SVB	NC	NC	NC	Vegano	SIF	SIF	SIF	SIF	SIF
Tipo de proteína utilizada	Ervilha, Arroz e Lentilha	Brócolis, Espinafre	Ervilha	Soja	Soja, Ervilha e Grão-de-bico	Bovina	Bovina	Frango e Bovina	Frango e Bovina	Frango e Bovina
Identificação de origem	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Lista de ingredientes	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Data de fabricação	NC	C	NC	C	NC	C	C	C	C	C
Data de validade	C	C	C	C	NC	C	C	C	C	C
Número do lote	C	NC	C	NC	NC	NC	C	NC	NC	NC
Advertências de contraindicações	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	NC
Instruções de cuidados para conservação	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Advertências sobre alérgenos (RDC nº 26/2015)	NC	C	C	C	C	NC	C	NC	C	C
Informação da presença de glúten (Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003)	NC	C	C	C	NC	C	NC	C	C	C
Presença do nome do produto no painel principal do rótulo, em caracteres destacados, uniformes e sem intercalações (Portaria nº 240/2021)	NA	NA	NA	NA	NA	NC	NC	NC	NC	NC
Informações de acordo com a rotulagem antiga (RDC nº 360/2003)	NA	NA	C	C	C	NA	NA	C	NA	C
Informações de acordo com a rotulagem nova (RDC nº 429/2020)	C	C	NA	NA	NA	C	C	NA	C	NA

Nota: C = conforme; NC = não conforme; NA = não se aplica.

Fonte: dados da pesquisa.

Todos os rótulos dos hambúrgueres, tanto de origem animal quanto vegetal apresentaram a identificação de origem, a lista de ingredientes e instruções de conservação. Verificou-se que dentre os hambúrgueres vegetais (HV), as marcas I, III e V não apresentavam a data de fabricação, e a marca V não apresentava a data de validade. As marcas II, IV e V dos HV não constavam o número do lote, enquanto, nos produtos de origem animal, todas as marcas possuíam a data de fabricação e de validade em conformidade. No entanto, o número do lote não constava em quatro marcas de hambúrguer animal (1, 3, 4 e 5), estando, portanto, não conforme perante a legislação brasileira – Decreto nº 10.468/2020 (Brasil, 2020) e IN nº 67/2020 (Anvisa, 2020a).

As advertências de contraindicações, tais como corantes artificiais e aromatizantes, estavam conforme em apenas duas marcas de hambúrgueres animais (3 e 4), estando ausente em todas as marcas de hambúrguer vegetal. A informação sobre as advertências de alergênicos é uma exigência da RDC nº 26 de 2015 (Anvisa, 2015), e verificou-se que a maioria dos hambúrgueres estava conforme, apenas uma marca dos HV estava não conforme (I) e entre os HA duas marcas (1 e 3). Em relação à informação sobre a presença ou não de glúten, que é uma exigência de acordo com a Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003 (Brasil, 2003), as marcas I e V dos HV e a marca 3 dos HA estavam não conformes.

De acordo com a Portaria nº 240/2021 (Brasil, 2021), os rótulos devem conter o nome do produto no painel principal, em caracteres destacados, uniformes e sem intercalações, sendo essa exigência para produtos de origem animal; portanto, foi avaliada apenas para os hambúrgueres de origem animal. Observou-se que nenhuma das cinco marcas estava de acordo.

Em relação a adequação dos rótulos de acordo com a nova resolução RDC nº 429/2020 (Anvisa, 2020c), observou-se que apenas dois dos HV avaliados (I e II) e três dos HA avaliados (1, 2 e 4) já estavam adequados; os demais rótulos ainda estavam em acordo com a resolução RDC nº 360/2003 (Anvisa, 2003). Todos os rótulos avaliados continham informações sobre a descrição do tamanho da porção em g, valor energético em kcal, carboidratos (g), proteínas (g), gorduras totais (g) das quais gordura saturadas (g), gorduras trans (g), gorduras monoinsaturadas (g), gorduras poli-insaturadas (g), fibras alimentares (g), sódio (mg), quantidade de qualquer outro nutriente (mineral ou vitaminas) e Valor Diário recomendado.

De maneira geral, foi observado que os rótulos dos HV apresentaram maior número de não conformidades em comparação com os HA, o que está relacionado com a maior fiscalização e o histórico regulatório dos produtos cárneos e a ausência de um padrão de identidade e qualidade específico para produtos vegetais, possivelmente pelo fato de sua comercialização ser relativamente recente quando comparada aos hambúrgueres de origem animal. A falta de informações obrigatórias, como data de fabricação e advertências sobre alergênicos, compromete a transparência e a segurança para os consumidores, especialmente aqueles com restrições alimentares. Isso sugere a necessidade de maior padronização e fiscalização para esses produtos vegetais para atender às expectativas de um mercado em crescimento.

A avaliação da composição química dos hambúrgueres está apresentada na Tabela 2, verifica-se que não houve diferença entre os tipos de hambúrguer para os conteúdos de umidade e cinzas ($p > 0,05$). Observa-se que para umidade os HV apresentam um desvio-padrão relativamente alto, isto reflete a diversidade de ingredientes utilizados conforme apresentado na Tabela 1. Para o teor de proteínas totais, os HA apresentaram um teor significativamente maior ($p < 0,05$) que os HV, sendo essa diferença de 5 g/100 g. Os hambúrgueres de origem animal são melhores fontes de proteínas para dieta, pois além de apresentarem maior teor, suas proteínas apresentam maior valor biológico e digestibilidade (Comiotto, 2023; Kyriakopoulou; Keppler; van der Goot, 2021). Os hambúrgueres de origem animal (HA) podem ser considerados altos em proteína por conterem mais de 20% do valor diário recomendado por porção (Anvisa, 2020b; Brasil, 2020), enquanto essa alegação não poderia ser feita sobre os hambúrgueres vegetais.

Tabela 2 – Composição química aproximada dos hambúrgueres de origem animal (HA) e de origem vegetal (HV)

Parâmetros	HA	HV
Umidade (g/100 g)	62,33 ^a ± 2,75	64,93 ^a ± 11,84
Cinzas (g/100 g)	2,57 ^a ± 0,45	2,24 ^a ± 0,49
Proteínas (g/100 g)	16,04 ^a ± 1,41	11,02 ^b ± 1,30

Os valores representam a média ($n = 5$) ± desvio padrão.

^{a-b}. Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Fonte: dados da pesquisa.

Em relação a cor dos hambúrgueres animal e vegetal, observou-se que, os HA foram significativamente ($p < 0,05$) mais claros que os HV (Tabela 3), o que está relacionado diretamente com a matéria-prima utilizada, sendo a carne mais clara que os diferentes vegetais utilizados na elaboração dos HV. Para o parâmetro a^* , verifica-se que não foi encontrada diferença significativa ($p > 0,05$) entre HA e HV e isto ocorreu devido ao alto desvio-padrão observado para os hambúrgueres de origem vegetal, indicando grande variação dos resultados, o que é decorrente das diferentes fontes de proteínas utilizadas como por exemplo vegetais verdes escuros (brócolis, espinafre) conforme descrito na Tabela 1, já a variação para os hambúrgueres de origem animal foi menor, visto terem como fontes de proteína apenas a carne bovina e de frango. A tonalidade vermelha é um aspecto considerado em hambúrgueres, já que está diretamente relacionada à percepção de carne “fresca” (Ribeiro *et al.*, 2019). Os hambúrgueres de origem animal apresentam uma coloração vermelha natural devido à presença de mioglobina, que se converte em oximioglobina em contato com oxigênio (Groot, 2021). Em relação ao parâmetro b^* os HA foram significativamente ($p < 0,05$) mais amarelados que os HV, a coloração amarela está relacionada à carne, principalmente a de frango, presente em três marcas (Tabela 1). Essas diferenças sensoriais de cor são desafios para os produtos de origem vegetal principalmente se tem a intenção de ser semelhante ao hambúrguer de origem animal.

Tabela 3 – Parâmetros de cor dos hambúrgueres de origem animal (HA) e de origem vegetal (HV)

Parâmetros	HA	HV
L^*	$57,20^a \pm 2,65$	$50,18^b \pm 3,52$
a^*	$7,92^a \pm 2,36$	$7,82^a \pm 7,78$
b^*	$17,48^a \pm 1,83$	$12,28^b \pm 3,43$

Os valores representam a média ($n = 5$) $\pm$ desvio padrão.

^{a,b}. Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Fonte: dados da pesquisa.

Os parâmetros de qualidade de rendimento e encolhimento após cocção foram avaliados para os dois tipos de hambúrgueres (Tabela 4). Verifica-se que o rendimento dos hambúrgueres não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre HA e HV como grupos. O encolhimento foi significativamente maior ($p < 0,05$) para os HA em comparação com os HV. O maior encolhimento nos HA resulta da perda de água, da baixa capacidade de retenção das proteínas miofibrilares durante o cozimento, enquanto os HV, com proteínas vegetais e amidos gelatinizados, mantêm melhor a estrutura. O encolhimento é uma percepção visual que impacta negativamente a aceitação pelos consumidores, sendo portanto, uma vantagem tecnológica dos HV na manutenção da estabilidade estrutural. Nos HA o uso de amido é controlado pela Portaria SDA nº 724, de 23 de dezembro de 2022 (Brasil, 2022), o qual pode conter no máximo 3% de carboidratos totais. Normalmente, os HV, são formulados com proteínas vegetais e contém amido e féculas, que proporcionam maior a estrutura do produto após o aquecimento, resultando em menor encolhimento decorrente da melhor capacidade de retenção de água das proteínas vegetais e a gelatinização do amido (Kyriakopoulou; Keppler; van der Goot, 2021).

Tabela 4 – Rendimento e encolhimento após cocção dos hambúrgueres de origem animal (HA) e de origem vegetal (HV)

Parâmetros	HA	HV
Rendimento (%)	$73,89^a \pm 4,45$	$81,12^a \pm 9,15$
Encolhimento (%)	$25,16^a \pm 5,99$	$6,84^b \pm 4,59$

Os valores representam a média ($n = 5$) $\pm$ desvio padrão.

^{a,b}. Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Fonte: dados da pesquisa.

A Tabela 5 apresenta a análise de perfil de textura dos hambúrgueres animais e vegetais, tendo sido determinados os parâmetros de dureza, elasticidade, coesividade, mastigabilidade e resiliência nas amostras após cocção.

Tabela 5 – Perfil de textura dos hambúrgueres de origem animal (HA) e de origem vegetal (HV)

Parâmetros	HA	HV
Dureza (N)	36,36 ^a ± 5,87	8,47 ^b ± 6,79
Elasticidade (N.s)	3,09 ^a ± 2,78	0,80 ^a ± 0,06
Coesividade	0,68 ^a ± 0,07	0,47 ^b ± 0,05
Mastigabilidade (N)	77,42 ^a ± 69,89	3,52 ^b ± 2,98
Resiliência	0,28 ^a ± 0,04	0,17 ^b ± 0,04

Os valores representam a média (n = 5) ± desvio padrão. N = Newton; N.s = Newton.segundo.

^{a,b}. Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa (p < 0,05).

Fonte: dados da pesquisa.

Em relação à dureza, os HA foram significativamente mais duros (p < 0,05) em comparação com os HV, o que pode ser atribuída ao uso de proteínas vegetais que tendem a ser mais macias que o músculo esquelético (Kyriakopoulou; Keppler; van der Goot, 2021; Cordelle; Redl; Schlich, 2022). Quanto à elasticidade, não foi observado diferença significativa (p > 0,05) entre os grupos HA e HV, provavelmente devido ao desvio-padrão relativamente elevado dos HA. Já no parâmetro coesividade, os HA foram significativamente mais coesos que os HV, nos HV, a coesividade menor pode ser explicada pelo uso de proteínas vegetais isoladas e agentes de ligação, que apesar de tentarem fornecer uma textura semelhante à carne, não conseguem alcançar a mesma resistência estrutural (Cordelle; Redl; Schlich, 2022). Quanto à mastigabilidade, os HA apresentaram valores significativamente maiores (p < 0,05) do que os HV, isto ocorreu pois os produtos de origem vegetal tendem a ser mais fácil de mastigar devido à ausência de fibras musculares (Cordelle; Redl; Schlich, 2022) e está diretamente relacionado à maior dureza e maior coesividade observada nos HA (Zangirolami, 2021). Para a resiliência, os HA tiveram valores significativamente (p < 0,05) maiores que os HV, demonstrando serem mais resistentes à deformação e recuperação, possivelmente devido à presença de fibras musculares que conferem maior robustez ao produto (Weiss *et al.*, 2010).

Os resultados demonstraram que HA e HV apresentam diferenças em relação ao teor de proteínas, taxa de encolhimento e em aspectos sensoriais como cor e perfil de textura e conformidade com a legislação de rotulagem nutricional. Os HV enfrentam desafios de padronização, tanto na rotulagem quanto nas características físico-químicas, devido à diversidade de fontes proteicas utilizadas e à falta de regulamentação específica. Os HA, beneficiados por normas mais estabelecidas, apresentam maior padronização e uniformidade. Esses resultados sugerem que há necessidade de maiores investimentos da indústria na elaboração de produtos vegetais análogos aos animais para atender às demandas de qualidade e aspectos sensoriais aos consumidores.

4 Conclusão

Os hambúrgueres de origem vegetal apresentaram maior número de não conformidades nos rótulos em comparação com os hambúrgueres de origem animal, provavelmente reflexo da ausência de regulamentação específica. Além disso, apresentaram maior variabilidade na composição e nas características físico-químicas devido a diversidade de fontes proteicas utilizadas. Os hambúrgueres de origem animal apresentaram maior teor de proteína, mais homogêneos e com maior taxa de encolhimento, dureza, coesividade, mastigabilidade e resiliência característicos de produtos cárneos devido à presença de fibras musculares. Os hambúrgueres animais, respaldados por normas consolidadas, apresentaram maior consistência e homogeneidade, evidenciando a necessidade de avanços tecnológicos e regulatórios voltados para competir com hambúrgueres de origem animal e atender às exigências do consumidor.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas.

Financiamento

Esta pesquisa não recebeu financiamento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuições ao artigo

FIORUCI, C. M.: desenho do estudo; análise e interpretação dos dados. **VICENZI, B. G.:** desenho do estudo; análise e interpretação dos dados. **BENIS, C. M.:** análise e interpretação dos dados; revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito. **WEIS, C. M. S. C.:** análise e interpretação dos dados; revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito. **SOARES, A. L.:** desenho do estudo; revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito. Todos os autores participaram da escrita, discussão, leitura e aprovação da versão final do artigo.

Referências

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Instrução Normativa nº 67, de 1º de setembro de 2020. Dispõe sobre a inclusão de declaração sobre nova fórmula na rotulagem de alimentos quando da alteração de sua composição. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 170, p. 74, 3 set. 2020a. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/09/2020&jornal=515&pagina=74>. Acesso em: 19 ago. 2026.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 195, p. 113-124, 9 out. 2020b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>. Acesso em: 19 ago. 2026.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 26, de 2 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 152, n. 125, p. 52-53, 3 jul. 2015. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=52&data=03/07/2015>. Acesso em: 19 ago. 2026.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 140, n. 251, p. 33-34, 26 dez. 2003. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=26/12/2003&jornal=1&pagina=33&totalArquivos=72>. Acesso em: 19 ago. 2026.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 195, p. 106-112, 9 out. 2020c. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-de-diretoria-colegiada-rdc-n-429-de-8-de-outubro-de-2020-282070599>. Acesso em: 19 ago. 2026.

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis**. 16. ed. Arlington: AOAC International, 2012. v. 1-2.

BIAZOTTO, K. R.; XAVIER, A. C. H.; MATTOS, R. R.; FURLAN, J. M.; WAGNER, R.; BANDONI, D. H.; ROSSO, V. V. Plant-Based Burgers in the Spotlight: A Detailed Composition Evaluation and Comprehensive Discussion on Nutrient Adequacy. **Foods**, v. 14, n. 3, 372, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods14030372>.

BOURNE, M. C. Principles of objective texture measurement. In: BOURNE, M. C. **Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement**. San Diego: Academic Press, 2002. p. 107-188. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-012119062-0/50004-8>.

BRASIL. Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 159, p. 5-14, 19 ago. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.468-de-18-de-agosto-de-2020-272981604>. Acesso em: 19 ago. 2026.

BRASIL. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 140, n. 94, p. 1, 19 maio 2003. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=19/05/2003>. Acesso em: 19 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 240, de 23 de julho de 2021. Altera o anexo da Instrução Normativa MAPA nº 22, de 24 de novembro de 2005, que aprova o Regulamento Técnico para rotulagem de produto de origem animal embalado. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 159, n. 140, p. 6-7, 27 jul. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-240-de-23-de-julho-de-2021-334483686>. Acesso em: 19 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA nº 724, de 23 de dezembro de 2022. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do hambúrguer. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 160, n. 242, p. 10, 26 dez. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda-n-724-de-23-de-dezembro-de-2022-453548742>. Acesso em: 19 ago. 2026.

CIOBOTARU, R.; TAS, A. A.; KHAN, T. A. Healthiness of Meat-Based Products in Comparison to Their Plant-Based Alternatives in the UK Market: A Packaging Evaluation. **Foods**, v. 13, n. 21, 3346, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods13213346>.

COMIOTTO, J. **Qualidade de produtos vegetais análogos a hambúrguer elaborados a partir de leguminosas**. 2023. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/257502>. Acesso em: 24 ago. 2026.

CORDELLE, S.; REDL, A.; SCHLICH, P. Sensory acceptability of new plant protein meat substitutes. **Food Quality and Preference**, v. 98, 104508, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104508>.

FURLAN, A. D. F.; TORRES, A. C. D.; DIAS, J. C.; SANTOS, C. N. I. Desenvolvimento e composição nutricional de hambúrguer vegetariano à base de quinoa, chia e beterraba. **Food Science Today**, v. 3, n 1, p. 64-68, 2024. DOI: <https://doi.org/10.58951/fstoday.2024.010>.

GFI BRASIL – THE GOOD FOOD INSTITUTE BRAZIL. **Indústria de Proteínas Alternativas**. Botucatu: GFI Brasil, 2020. Disponível em: https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2020/06/GFI_2020_IndProtAlternativas.pdf. Acesso em: 24 ago. 2026.

GROOT, E. Segmentos de preferências na aquisição da carne bovina. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 2, e213487, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.213487>.

HARGREAVES, S. M.; NAKANO, E. Y.; ZANDONADI, R. P. Brazilian Vegetarian Population—Influence of Type of Diet, Motivation and Sociodemographic Variables on Quality of Life Measured by Specific Tool (VEGQOL). **Nutrients**, v. 12, n. 5, 1406, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12051406>.

HIGUERA, J. M.; SANTOS, H. M.; OLIVEIRA, A. F.; NOGUEIRA, A. R. A. Animal and Vegetable Protein Burgers: Bromatological Analysis, Mineral Composition, and Bioaccessibility Evaluation. **ACS Food Science & Technology**, v. 1, n. 10, p. 1821-1829, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.1c00215>.

HUBER, E. **Desenvolvimento de produtos cárneos reestruturados de frango (hambúrguer e empanado) com adição de fibras vegetais como substitutos totais de gordura**. 2012. 221 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100599>. Acesso em: 24 ago. 2026.

KYRIAKOPOULOU, K.; KEPPLER, J. K.; VAN DER GOOT, A. J. Functionality of Ingredients and Additives in Plant-Based Meat Analogues. **Foods**, v. 10, n. 3, 600, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods10030600>.

LIMA, D. C.; NOGUERA, N. H.; REZENDE-DE-SOUZA, J. H.; PFLANZER, S. B. 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, 105406, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2023.105406>.

MAIS, L. A.; BORGES, C. A.; KHANDPUR, N.; DURAN, A. C.; MARTINS, A. P. B. Brazil's nutrition labeling regulation: Challenges ahead on the path to guaranteeing consumer's right to adequate information. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, 921519, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.921519>.

MERCÊS, Z. C. ; SALVADORI, N. M.; EVANGELISTA, S. M.; COCHLAR, T. B.; RIOS, A. O.; OLIVEIRA, V. R. Hybrid and Plant-Based Burgers: Trends, Challenges, and Physicochemical and Sensory Qualities. **Foods**, v.13, n.23, 3855, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods13233855>.

RÉVILLION, J. P. P.; KAPP, C. S.; BADEJO, M. S.; DIAS, V. V. O mercado de alimentos vegetarianos e veganos: características e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 37, n. 1, 26603, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2020.v37.26603>.

RIBEIRO, J. S.; SANTOS, M. J. M. C.; SILVA, L. K. R.; PEREIRA, L. C. L.; SANTOS, I. A.; SILVA LANNES, S. C.; SILVA, M. V. Natural antioxidants used in meat products: A brief review. **Meat Science**, v. 148, p. 181-188, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.10.016>.

ROMÃO, B.; BOTELHO, R. B. A.; NAKANO, E. Y.; RAPOSO, A.; HAN, H.; VEGA-MUÑOZ, A.; ARIZA-MONTES, A.; ZANDONADI, R. P. Are Vegan Alternatives to Meat Products Healthy? A Study on Nutrients and Main Ingredients of Products Commercialized in Brazil. **Frontiers in Public Health**, v. 10, 900598, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.900598>.

SENDA, M. V. G.; RAPOSO, A.; TEIXEIRA-LEMOS, E.; CHAVES, C.; ALTURKI, H. A.; ALSHARARI, Z. D.; ROMÃO, B. Brazilian Front-of-Package Labeling: A Product Compliance Analysis 12 Months after Implementation of Regulations. **Nutrients**, v. 16, n. 3, 343, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu16030343>.

STATSOFT. **Statistica** (data analysis software system). Versão 7.0. Tulsa: Statsoft, 2005. Disponível em: <https://statistica.software.informer.com/7.0/>. Acesso em: 24 ago. 2026.

WEISS, J.; GIBIS, M.; SCHUH, V.; SALMINEN, H. Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. **Meat Science**, v. 86, n. 1, p. 196-213, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.05.008>.

YAVORIVSKI, A.; KÖHLER, B.; DONEDA, D. Impactos da alimentação vegetariana na saúde da população brasileira. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 9942-9962, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-674>.

ZANGIROLAMI, M. S. **Avaliação comparativa entre proteínas de origens vegetal e animal: um estudo espectral e textural**. 2021. 52 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/26760>. Acesso em: 24 ago. 2026.