https://doi.org/10.58951/fstoday.2024.010

Food Science Today 3:1 (2024)
ISSN 2965-1190

RESEARCH ARTICLE

FOOD SCIENCE TODAY

Desenvolvimento e composição nutricional de hambúrguer vegetariano à base de quinoa, chia e beterraba

Development and physicochemical analysis of vegetarian burger enriched with quinoa, chia and beetroot

Anelisa Doretto Freitas Furlan [a*], Alicia da Costa Duarte Torres [a], Julia Cáceres Dias [a], Caline Nogueira Inácio dos Santos [a]

[a] Curso de Nutrição, Centro Universitário de Santa Fé do Sul - Unifunec, 15775-000, Santa Fé do Sul, São Paulo, Brasil.

Resumo

Este estudo teve como objetivo desenvolver um hambúrguer vegetariano feito com quinoa, chia e farinha de beterraba, enriquecido com nutrientes essenciais como a vitamina D e ômega-3, para atender às necessidades nutricionais de indivíduos que evitam o consumo de carne. Dietas vegetarianas muitas vezes carecem de certos nutrientes, tornando este produto uma solução potencial para melhorar a ingestão nutricional. A metodologia envolveu a revisão de literatura em bases de dados como SciELO, PubMed, Science Direct, Lilacs, Web of Science e Periódicos CAPES, seguida pelo desenvolvimento prático e teste do hambúrguer em ambiente de laboratório. Métodos analíticos foram utilizados para avaliar o conteúdo nutricional, incluindo proteínas, carboidratos, lipídios e fibras, com técnicas como o método Kjeldahl e extração Soxhlet. Os resultados mostraram que o hambúrguer desenvolvido tinha maior teor de carboidratos e menor teor de proteínas e gorduras em comparação com outros hambúrgueres vegetarianos no mercado. Destaca-se os benefícios do hambúrguer desenvolvido, como a ausência de aditivos e alto teor de fibras, tornando-o uma alternativa mais saudável. Em conclusão, o hambúrguer vegetariano apresentou viabilidade como uma opção nutritiva e atraente para aqueles que seguem uma dieta vegetariana, podendo desempenhar um papel importante em suprir deficiências alimentares e alinhar-se à tendência crescente de alimentos à base de plantas.

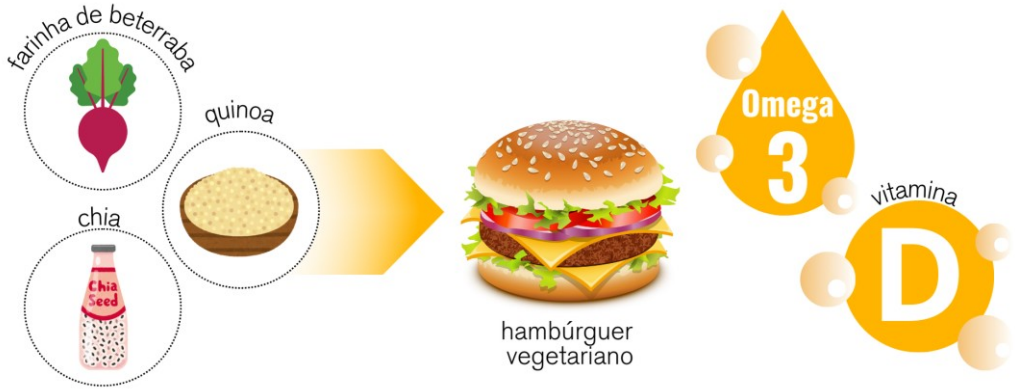
Palavras-chave: Novos produtos alimentícios. Hambúrguer vegetariano. Nutrientes. Análise físico-química. Dietas vegetarianas.

Abstract

This study aimed to develop a vegetarian burger made with quinoa, chia, and beetroot flour, enriched with essential nutrients such as vitamin D and omega-3, to meet the nutritional needs of individuals who avoid meat consumption. Vegetarian diets often lack certain nutrients, making this product a potential solution to improve nutritional intake. The methodology involved a literature review from databases such as Scielo, Pubmed, Science Direct, Lilacs, Web of Science, and Periódicos CAPES, followed by the practical development and testing of the burger in a laboratory setting. Analytical methods were used to evaluate the nutritional content, including proteins, carbohydrates, lipids, and fibers, using techniques such as the Kjeldahl method and Soxhlet extraction. The results showed that the developed burger had a higher carbohydrate content and lower protein, and fat levels compared to other vegetarian burgers on the market. The discussion highlights the burger's benefits, such as the absence of additives and high fiber content, making it a healthier alternative. In conclusion, the vegetarian burger was well received, indicating its viability as a nutritious and appealing option for those following a vegetarian diet, potentially playing an important role in addressing dietary deficiencies and aligning with the growing trend toward plant-based foods.

Keywords: New food products. Vegetarian burger. Nutrients. Physicochemical analysis. Vegetarian diets.

Graphical Abstract



*Corresponding author: Anelisa D. F. Furlan. Email Address: adffurlan@funecsantafe.edu.br
Submission 08 August 2024; Accepted: 14 August 2024; Published: 20 August 2024.
© The Author(s) 2024. Open Access (CC BY 4.0).

ROYALDATASET

1. Introdução

O hambúrguer de origem animal ganhou notoriedade nos Estados Unidos e, na década de 50, se popularizou no Brasil através do *fast food*, devido à sua praticidade e palatabilidade (Marques et al., 2019). Porém, muitos desses produtos são ricos em gorduras, açúcares e sódio, além de serem pobres em nutrientes (Portilho & Rosa, 2017). Por isso, não devem ser ingeridos com frequência e podem ser substituídos por opções caseiras ou de fornecedores que utilizam o mínimo de aditivos. Nesse contexto, a busca por alternativas mais saudáveis tem levado muitas pessoas a aderirem ao vegetarianismo, que envolve a restrição total ou parcial do consumo de carnes e/ou produtos derivados de origem animal (Cavalheiro et al., 2018).

Segundo Lima et al. (2017), o vegetarianismo pode ser classificado em quatros tipos principais. Os vegetarianos estritos não consomem nenhum alimento de origem animal. Os veganos seguem uma dieta semelhante, mas estendem essa restrição a gêneros não alimentícios de origem animal. Os ovolactovegetarianos incluem ovos e laticínios em sua alimentação, enquanto os semiestritos consomem laticínios, ovos e mel. Dentro dos semiestritos, há ainda duas subcategorias: os ovovegetarianos, que ingerem apenas ovos, e os lactovegetarianos, que consomem apenas leite e seus derivados.

No século XIX, existiam várias razões para se aderir ao vegetarianismo no qual normalmente eram adotados por religiões como a Igreja Adventista, Jainismo e o Hinduísmo, tendo elas como crença: a convicção moral, a purificação do corpo e do espírito e por fim, a busca pela saúde. Em 2003, foi fundada no Brasil a Sociedade Vegetariana Brasileira (SBV), uma organização cujo objetivo é promover uma alimentação vegetariana como escolha saudável, ética e sustentável além de ampliar e facilitar o acesso de produtos vegetarianos (Oliveira, 2020).

Atualmente, segundo Oliveira (2020), o mercado oferece uma ampla variedade de hambúrgueres vegetarianos, que apresentam elevada concentração de fibras e baixo teor de gorduras em comparação com os hambúrgueres de origem animal. No entanto, a quantidade de calorias muitas vezes é semelhante, e na maioria das receitas vegetarianas são adicionadas de emulsificantes, espessantes, corantes e diversos aditivos para que o sabor e a aparência se assemelhem ao da carne, sem oferecer valor nutricional significativo.

Apesar do crescimento do mercado de alimentos vegetarianos, ainda há uma carência de opções verdadeiramente nutritivas e equilibradas para aqueles que não consomem carne. Muitos produtos vegetarianos processados disponíveis atualmente são desenvolvidos com foco na imitação da textura e sabor da carne, em vez de priorizar o valor nutricional (Mazumder et al., 2023). Isso levanta uma preocupação sobre a qualidade nutricional da dieta dos vegetarianos, especialmente para aqueles que buscam alternativas que realmente complementem sua alimentação de forma saudável (Besson et al., 2020; Boukid & Castellari, 2021)

O hambúrguer vegetariano oferece uma alternativa nutritiva e saudável para indivíduos que não consomem carne branca e/ou vermelha. Rico em fibras, carboidratos, proteínas, lipídeos e antioxidantes, este produto busca suprir a carência de nutrientes frequentemente observada na dieta de vegetarianos, onde as opções de alta qualidade ainda são limitadas no mercado (Lange et al., 2023).

Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um hambúrguer vegetariano que suprisse as necessidades nutricionais desse público específico, além de realizar uma análise físico-química detalhada para quantificar os nutrientes presentes no produto, como carboidratos, proteínas, fibras, umidade e matéria mineral. Com isso, busca-se não apenas oferecer uma opção alimentar saudável, mas também contribuir para uma dieta mais balanceada e diversificada para vegetarianos.

2. Material e Métodos

A coleta de dados teóricos foi realizada através de levantamento bibliográfico, utilizando artigos publicados em revistas científicas e em outras plataformas como Google Acadêmico e Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico, Pub Saúde e Revistas UFG. Essas fontes incluem pesquisas atualizadas dos últimos cinco anos, o que possibilitou o desenvolvimento do hambúrguer vegetariano de forma prática.

Os testes para o desenvolvimento do hambúrguer vegetariano foram conduzidos no laboratório de Técnica e Dietética do UNIFUNEC - Centro Universitário de Santa Fé do Sul, seguindo rigorosamente as Boas Práticas de Fabricação (BPF) para garantir a elaboração de um produto seguro e livre de contaminantes físicos, químicos e microbiológicos.

2.1 Materiais

Os ingredientes do hambúrguer vegetariano (**Fig. 1**), listados em ordem decrescente de quantidade (**Tabela 1**), incluem quinoa, creme de ricota, chia, farinha beterraba, cebola em pó, sal, páprica defumada, alho em pó, orégano e salsa desidratada.

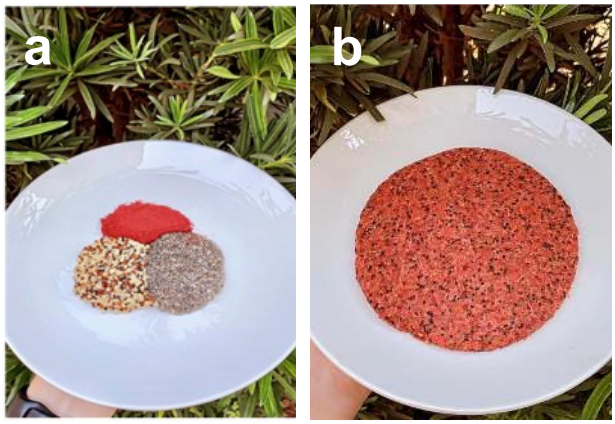


Fig. 1 Quinoa, chia e farinha de beterraba (a) e hambúrguer vegetariano (b).

Tabela 1 Ingredientes da formulação do hambúrguer vegetariano.

Ingredientes	Quantidades em porcentagens (%)
Quinoa	60,27%
Creme de ricota	12,05%
Chia	4,21%
Farinha de beterraba	2,41%
Cebola em pó	2,10%
Sal	1,80%
Páprica defumada	1,80%
Alho em pó	0,90%
Orégano	0,30%
Salsa desidratada	0,30%

2.2 Métodos

Nos tópicos subsequentes, serão detalhadas as O desenvolvimento do hambúrguer vegetariano pode ser observado na **Fig. 2**, que apresenta o fluxograma do processo.



Fig. 2 Fluxograma do processo de produção do hambúrguer vegetariano.

2.3 Elaboração da farofa de *natto*

Primeiramente, a quinoa foi cozida por aproximadamente vinte minutos. Após o cozimento, a água foi totalmente removida e a quinoa foi reservada em um refratário para esfriar. Enquanto a quinoa estava cozinhando, a chia foi hidratada em um recipiente com água mineral por cerca de uma hora.

Após o resfriamento da quinoa e da hidratação da chia, iniciou-se o processo de produção do hambúrguer, onde foram acrescentados e misturados os demais ingredientes. Após a mistura ficar homogênea, os hambúrgueres foram moldados em porções de oitenta gramas de acordo com a Instrução Normativa da Agência Nacional de Vigilância Sanitária N° 75, de 8 de outubro de 2020 (Brasil, 2020) e congelado a −15 ºC.

As análises físico-químicas para quantificação nutricional foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do Centro Universitário de Santa Fé do Sul. Inicialmente, adquiriu-se as matérias-primas sem nenhuma intercorrência ou contaminação, conforme as BPF. Posteriormente, realizou-se o processo de preparo destas (trituração e homogeneização), e em seguida foram analisadas.

Os métodos utilizados baseiam-se nas recomendações do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e incluem determinação de cinzas (em mufla), teor de proteínas (método Kjeldahl), extrato etéreo – lipídios (método de Soxhlet), umidade (em estufa) e carboidratos (por diferença), com o objetivo de obter informações cruciais sobre os valores quantitativos do hambúrguer vegetariano desenvolvido. O valor calórico foi calculado multiplicando as quantidades de carboidratos, proteínas e lipídios presentes no hambúrguer vegetariano por seus respectivos valores energéticos (4 calorias por grama de carboidrato e proteína, e 9 calorias por grama de lipídio) e somando os totais obtidos.

3. Resultados e Discussão

A **Tabela 2** apresenta os resultados das análises físico-químicas da formulação do hambúrguer vegetariano desenvolvido. Os resultados obtidos foram altamente satisfatórios, demonstrando que o produto atende aos padrões nutricionais e de qualidade desejados, fornecendo em torno de 6 g de proteínas, 19 g de carboidratos e 6 g de lipídios por 80 g (uma porção). A análise confirmou que o hambúrguer possui uma composição equilibrada de nutrientes essenciais, validando a eficácia da formulação em oferecer uma alternativa nutritiva e atraente em comparação com opções tradicionais à base de carne.

Tabela 2 Composição centesimal do hambúrguer vegetariano desenvolvido com quinoa, chia e farinha de beterraba.

	Hambúrguer vegetariano Porção de 80g (1 unidade)
Elemento	**Teor (g)**
Carboidratos	18,96
Proteínas	5,65
Lipídios	6,24
Umidade	47,2
Fibra alimentar	3,84
Cinzas (Matéria Mineral)	1,92
Valor energético (kcal)	157,6

Com base nisso, foi feita uma comparação entre o hambúrguer desenvolvido e outros hambúrgueres vegetarianos, de acordo com um estudo realizado por Oliveira (2020). A comparação focou em aspectos como valor energético, conteúdo de carboidratos, proteínas, gorduras totais e fibra alimentar. A **Tabela 3** apresenta os ingredientes e a denominação, enquanto a **Tabela 4** indica as informações nutricionais desses hambúrgueres. A análise destes dados é crucial para entender a adequação nutricional desses produtos e como eles se comparam ao hambúrguer vegetariano desenvolvido no estudo.

Tabela 3 Ingredientes de diferentes hambúrgueres vegetarianos.

Identificação do produto	**Denominação**	**Ingredientes**
Hambúrguer 1	Hambúrguer de grão-de-bico	Grão-de-bico, água, batata flocos, cebola, gordura de palma, farinha de arroz, polvilho doce, farinha de grão-de-bico, salsa, cebolinha, alho, linhaça, sal marinho e especiarias.
Hambúrguer 2	Hambúrguer de plantas com textura e gosto de carne	Água, preparado proteico (proteína texturizada de soja, proteína de ervilha e farinha de grão-de-bico), gordura vegetal, amido modificado, cebola, condimento preparado sabor carne, sal, açúcar, beterraba em pó, estabilizante metilcelulose, aromanatural e antioxidante àcido ascórbico.
Hambúrguer 3	Hambúrguer de soja	Água, proteína de soja, óleos vegetais, gordura vegetal, glúten, sal, cebola, alho, espessante metilcelulose, aroma idêntico ao natural (carne) e aroma natural (grelhado), corantes: vermelho de beterraba, caramelo IV e antioxidante ácido ascórbico.
Hambúrguer 4	Hambúrguer de ervilha sabor frango	Água, proteína de ervilha, óleo de algodão, gordura vegetal, glúten, sal, malte, cebola, amido, açúcar, ferro, alho, vitamina B12, espessante metilcelulose, aroma idêntico ao natural e aromas naturais, antioxidante ácido ascórbico, corante vermelho de beterraba.
Hambúrguer 5	Hambúrguer de vegetais	Água, proteína de trigo, óleo de coco, proteína de soja, óleo de girassol, cebola, beterraba, fibra de batata, ervas e especiarias, sal, alho, tomate, extrato de malte de cevada, maltodextrina, ortofosfato férrico, vitamina B12, aromatizantes (aromas naturais e aromas idênticos aos naturais) e espessante (metilcelulose).
Hambúrguer 6	Produto proteico vegetal tipo burguer defumado	Água, proteína concentrada de ervilha, proteína texturizada de ervilha, óleo de girassol, óleo de coco, proteína isolada de ervilha, extrato de levedura, condimento burger defumado vegano, cebola em pó, concentrado de beterraba, alho em pó, sal hipossódico, aroma de fumaça natural, especiarias, minerais: ferro e zinco, vitaminas: A, B9 e B12.
Hambúrguer 7	Hambúrguer feito a base de proteína de ervilha	Água, proteína texturizada de ervilha, gordura de coco, amido modificado, cebola, extrato de levedura, beterraba em pó, 2% ou menos de: sal rosa do himalaia, estabilizante metilcelulose, mix de vitaminas: tiamina vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), niacina (vitamina B3), piridoxia (vitamina B6), ácido fólico (vitamina B9), cobalamina (vitamina B12), biotina (vitamina B7), aroma idêntico ao natural, pimeta preta, alho, ferro e antioxidante ácido ascórbico
Hambúrguer 8	Hambúrguer vegetal sabor churrasco	Glúten de trigo, óleo vegetal de canola, fibra de trigo, farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, proteína texturizada de soja, proteína hidrolisada de soja, alho, cebola, condimentos naturais, corante natural caramelo, chia desengordurada, especiarias, pimenta do reino preta, sal hipossódico e aroma natural de fumaça

Fonte: Adaptado de Oliveira (2020).

A **Tabela 3** descreve os ingredientes utilizados na formulação dos hambúrgueres vegetarianos analisados por Oliveira (2020), destacando a variedade e complexidade de ingredientes usados para replicar o sabor e a textura dos hambúrgueres de carne tradicionais. A presença de ingredientes como proteína de ervilha, grão de bico, e soja texturizada é comum, o que reflete a busca por alternativas proteicas vegetais de qualidade. Notavelmente, alguns hambúrgueres, como o 2 e 5, incluem uma variedade de aditivos, como espessantes e corantes, para melhorar a textura e aparência. Isso pode ser uma preocupação para consumidores que buscam opções mais naturais. Em contraste, a simplicidade dos ingredientes do Hambúrguer 1, como grão de bico e cebola, pode ser mais atrativa para consumidores que evitam aditivos.

A escolha das matérias-primas do hambúrguer desenvolvido no presente trabalho foi pensada nos benefícios que estes alimentos proporcionam à saúde. A quinoa, por exemplo, um tipo grão originário da região Andina da América do Sul, é rica em carboidratos complexos, proteínas de alto valor biológico, aminoácidos essenciais, fibras dietéticas, lipídios insaturados, polifenóis e vitaminas D e E (Lira, 2019). Por ser rica em proteínas, a quinoa é uma ótima opção de consumo por parte dos atletas e praticantes de exercícios físicos, pois proporciona uma boa quantidade de aminoácidos, como a lisina e o triptofano, os quais são importantes para a performance, já que a lisina contribui na recuperação dos músculos e promove elasticidade, e o triptofano diminui as dores musculares, além de estar relacionado com a sensação de bem-estar e elevação do humor. Também é rica em ômega 3, auxiliando na prevenção de artrite, depressão, e doenças cardiovasculares. Sua vitamina E contribui para a imunidade, e previne o envelhecimento precoce, pois é um excelente antioxidante (Moraes & Colla, 2006). Além disso, a vitamina D presente na quinoa ajuda na absorção de cálcio e fósforo, promovendo a saúde óssea (Moreira et al., 2016).

A chia, semente proveniente do México e da Colômbia também é rica em ômega 3, auxiliando na prevenção e tratamento da arteriosclerose (endurecimento das artérias), doenças cardiovasculares (afetam o coração e vasos sanguíneos) e depressão, pois é um ácido graxo com ação antioxidante. Por ser fonte de fibras insolúveis (não são dissolvidas em água), contribui para o bom funcionamento do intestino; e de fibras solúveis (dissolvidas em água), as quais são responsáveis pela formação de um gel, torna lenta a conversão do carboidrato em açúcar, prevenindo e controlando a diabetes, além de auxiliar na absorção de água nos músculos e tecidos, proporcionando restauração e crescimento deles (Amorim, 2015). Seus polifenóis podem também atuar na proteção contra alguns tipos de câncer (Vital et al., 2018).

Outro ingrediente utilizado na produção do novo produto é a beterraba, que é uma hortaliça tuberosa, a qual possui três diferentes espécies, existe a beterraba forrageira (utilizada como alimento para os animais), a beterraba açucareira (aplicada na fabricação do açúcar), e a beterraba tradicional (usada na alimentação humana). Deve ser plantada em lugares menos quentes, por esse motivo seus maiores produtores são os estados do Sul e Sudeste do Brasil. É rica em carboidratos, minerais e betalaínas, que são responsáveis pela sua coloração avermelhada. As betalaínas diminuem o risco de acidente vascular cerebral, pois ajudam na passagem de sangue e de oxigênio no organismo (Crocetti et al., 2017). Além de suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, que auxiliam no tratamento de condições como artrite, doenças hepáticas e câncer, a beterraba é uma fonte de potássio, o que contribui para a redução da pressão arterial (Ferreira et al., 2017). A presença de magnésio melhora a memória, a aprendizagem e a ansiedade (Andrade et al., 2018), enquanto o ácido fólico auxilia no desenvolvimento fetal e na prevenção de defeitos do tubo neural (Linhares & Cesar, 2017). Além disso, o cálcio na beterraba contribui para a prevenção e tratamento da osteoporose (Radominski et al., 2017).

Tabela 4 Informação Nutricional de alguns hambúrgueres vegetarianos.

	Informação Nutricional - Porção de 80g (1 unidade)				
Identificação	**Valor Energético**	**Carboidratos**	**Proteínas**	**Gorduras Totais**	**Fibra Alimentar**
Hambúrguer 1	234,4 kcal	29,84 g	11,68 g	8,56 g	4,08 g
Hambúrguer 2	175,2 kcal	7,68 g	11,04 g	11,04 g	3,68 g
Hambúrguer 3	216,8 kcal	2,00 g	14,00 g	15,04 g	4,00 g
Hambúrguer 4	206,0 kcal	4,08 g	13,04 g	14,00 g	3,40 g
Hambúrguer 5	170,4 kcal	4,64 g	12,00 g	12,00 g	4,08 g
Hambúrguer 6	111,2 kcal	6,16 g	10,56 g	5,60 g	3,52 g
Hambúrguer 7	178,4 kcal	7,92 g	9,76 g	12,00 g	3,76 g
Hambúrguer 8	360 kcal	4,56 g	9,12 g	3,44 g	3,44 g

A **Tabela 4** apresenta as informações nutricionais de hambúrgueres vegetarianos para uma porção de 80 g, incluindo dados sobre valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, e fibras alimentares. Observa-se que o Hambúrguer 1 possui o maior valor energético, com 234,4 kcal, destacando-se pelo elevado teor de carboidratos (29,84 g) e gorduras (8,56 g). Em contraste, o Hambúrguer 6 apresenta o menor valor energético, com 111,2 kcal, o que pode ser interessante para consumidores que buscam uma opção com menor aporte calórico.

A comparação dos valores de carboidratos revela uma variação expressiva entre os produtos, com o Hambúrguer 3 apresentando um dos menores valores (2 g) e o Hambúrguer 1 o maior (~30 g). Esse aspecto é relevante para consumidores que monitoram a ingestão de carboidratos, como diabéticos ou aqueles em dietas de baixo carboidrato. Em relação às proteínas, o Hambúrguer 3 oferece a maior quantidade (14 g), enquanto o Hambúrguer 8 apresenta a menor (9,12 g), informação vital para vegetarianos que precisam garantir a ingestão adequada de proteínas.

A presença de fibras alimentares, que contribuem para a saciedade e saúde digestiva, é razoavelmente consistente, com pequenas variações entre os produtos, indicando que esses hambúrgueres podem ser uma boa fonte de fibras. No entanto, é importante observar a proporção de gorduras totais, que varia de 3,44 g a 15,04 g, sendo um fator crítico na escolha para quem monitora a ingestão de gorduras.

A análise dos ingredientes dos hambúrgueres comerciais indicados na **Tabela 3** revela um foco em aumentar o conteúdo proteico e a funcionalidade dos hambúrgueres, utilizando ingredientes como proteína isolada de soja e óleo de coco. O uso de vegetais como beterraba e cebola não só adiciona nutrientes, mas também realça o sabor e a cor, melhorando a aceitabilidade sensorial.

Em suma, a análise dos hambúrgueres vegetarianos destaca a diversidade de formulações disponíveis e os diferentes perfis nutricionais que podem atender a necessidades específicas dos consumidores. A escolha entre os hambúrgueres pode ser guiada não apenas por preferências pessoais, mas também por objetivos nutricionais individuais, como ingestão de proteína ou redução de calorias. As tabelas mostram que o hambúrguer vegetariano desenvolvido pode competir favoravelmente com os produtos comerciais, oferecendo uma composição balanceada

sem aditivos artificiais. Isso proporciona uma opção saudável para vegetarianos e não vegetarianos interessados em alternativas mais nutritivas e naturais aos produtos tradicionais.

Nota-se que o hambúrguer vegetariano desenvolvido neste trabalho apresenta uma maior quantidade de carboidratos e um menor teor de proteínas e gorduras totais comparado aos hambúrgueres comerciais. Considera-se que a maioria dos hambúrgueres vegetarianos mencionados apresentam grandes quantidades de gordura vegetal, condimentos, estabilizantes, espessantes, aromatizantes e corantes, enquanto o produto desenvolvido pelo presente trabalho não possui nenhum destes aditivos alimentares, destacando-se como uma opção mais saudável.

4. Conclusão

O desenvolvimento do hambúrguer vegetariano apresentado neste estudo demonstrou ser uma alternativa nutricionalmente viável para consumidores que buscam uma dieta sem carne. A análise físico-química revelou que o produto possui uma composição equilibrada, contendo quantidades adequadas de carboidratos, proteínas, lipídeos, fibras alimentares e antioxidantes, sem adição de aditivos alimentares. Este aspecto o diferencia de muitos produtos comerciais disponíveis no mercado, que frequentemente contêm estabilizantes e corantes. Os resultados obtidos estão alinhados com a literatura, que destaca a importância de oferecer produtos vegetarianos com um perfil nutricional robusto, compensando a falta de nutrientes normalmente encontrados em produtos de origem animal. A comparação com hambúrgueres vegetarianos comerciais destaca o potencial do produto desenvolvido, não apenas por sua composição nutricional equilibrada, mas também pela ausência de aditivos, atendendo à crescente demanda por alimentos mais naturais e saudáveis. Assim, o hambúrguer vegetariano desenvolvido representa uma contribuição valiosa para o mercado, atendendo tanto a vegetarianos quanto a consumidores em busca de opções alimentares saudáveis. Ele oferece uma solução alimentar inovadora que pode auxiliar na prevenção de deficiências nutricionais e promover a saúde e o bem-estar.

Contribuições dos Autores

A.D.F.F.: Curadoria de Dados, Redação e Edição. A.C.D.T.: Revisão e Edição; J.C.D.: Curadoria de Dados, Redação e Edição. C.N.I.S.: Edição e curadoria de dados. Todas as autoras leram e aprovaram o manuscrito final.

Disponibilidade de dados e materiais

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo está disponível mediante solicitação ao autor correspondente.

Aprovação ética e consentimento para participar.

As autoras confirmam que houve o consentimento de todos os envolvidos, direta ou indiretamente, na participação dessa pesquisa.

Conflitos de Interesse

As autoras declaram que não têm interesses conflitantes.

Referências

Amorim, P. S. (2015). *Desenvolvimento e avaliação da aceitação de brownies sem glúten a partir da beterraba com cobertura de sementes de chia*. 51 p. Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Nutrição. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

Andrade, E. A. F. de, Sant'Anna, L. C., Almeida, N. D. C., Venturi, I., Brustulim, L. J. R., & D'Almeida, W. O. (2018). L-Triptofano, ômega 3, magnésio e vitaminas do complexo B na diminuição dos sintomas de ansiedade. *Id on line Revista de Psicologia*, *12*(40), 1129–1138. https://doi.org/10.14295/idonline.v12i40.1165

Besson, T., Bouxom, H., & Jaubert, T. (2020). Halo it's meat! The effect of the vegetarian label on calorie perception and food choices. *Ecology of Food and Nutrition*, *59*(1), 3–20. https://doi.org/10.1080/03670244.2019.1652820

Boukid, F., & Castellari, M. (2021). Veggie burgers in the EU market: a nutritional challenge? *European Food Research and Technology*, *247*(10), 2445–2453. https://doi.org/10.1007/s00217-021-03808-9

Brasil. (2020). *Instrução Normativa – IN n° 75 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, de 8 de outubro de 2020*. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. ANVISA.

Cavalheiro, C. A., Verdu, F. C., & Amarante, J. M. (2018). Difusão do vegetarianismo e veganismo no Brasil a partir de uma perspectiva de transnacionalização. *Revista Eletrônica Ciências Da Administração e Turismo*, *6*(1), 51–67.

Crocetti, A., Ogleari, C. H., Gomes, G., Sare, I., Campos, F. R., & Balbi, M. E. (2017). Determinação da composição centesimal a partir de dois métodos de secagem para a produção da farinha de beterraba (*Beta vulgaris*, L. - Família Amaranthaceae). *Visão Acadêmica*, *17*(4). https://doi.org/10.5380/acd.v17i4.51359

Ferreira, L. et al. (2017). Estudo de diferentes metodologias para quantificação de betalaína de beterraba, 3º Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde, 1, 14-19. https://eventos.set.edu.br/CIAFIS/article/download/6386/2708

Ferreira, L. P. C., Xavier, A. C. R., Santos, J. dos, Wartha, E. R. S. de A., & Pagani, A. A. C. (2017). Estudo de Diferentes Metodologias para Quantificação de Betalaína de Beterraba. *3º Congresso Inte Rnacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde*, *1*(1), 14–19.

Instituto Adolfo Lutz. (2008). Procedimentos e determinações gerais. In O. Zenebon, N. S. Pascuet, & P. Tiglea (Eds.), *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos* (1a ed., pp. 83–158). Instituto Adolfo Lutz.

Lange, F., Cnudde, M., & Maesen, H. (2023). Using prosocial incentives to promote vegetarian food choices: A field experiment. *Food Quality and Preference*, *106*, 104812. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104812

Lima, F., Menezes, B., Menezes, M. (2017). Avaliação do conhecimento alimentar e nutricional dos vegetarianos. Anais da X Mostra Científica FAMEZ/UFMS, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

Linhares, A. O., & Cesar, J. A. (2017). Suplementação com ácido fólico entre gestantes no extremo Sul do Brasil: prevalência e fatores associados. *Ciência & Saúde Coletiva*, *22*(2), 535–542. https://doi.org/10.1590/1413-81232017222.06302016

Lira, K. H. D. S. (2019). Nanoencapsulação em gelatina suína e proteína do soro do leite isolada aumenta a solubilidade de óleo de quinoa (*Chenopudium quinoa*) obtida por via biotecnológica. 83 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.

Marques, G. D., Maia, H. de A. O., & Horta, P. M. do V. (2019). Hambúrguer: o fast food inspirando a gastronomia brasileira. *Revista de Gastronomia*, *1*, 1--15.

Mazumder, M. A. R., Panpipat, W., Chaijan, M., Shetty, K., & Rawdkuen, S. (2023). Role of plant protein on the quality and structure of meat analogs: A new perspective for vegetarian foods. *Future Foods*, *8*, 100280. https://doi.org/10.1016/j.fufo.2023.100280

Moraes, F. P., & Colla, L. M. (2006). Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Revista Eletrônica de Farmácia*, *3*(2), 109–122.

Moreira, T. B., Araújo, A. G., Basílio, D. L., Passos, X. S., & Rêde, A. K. I. (2016). Vitaminas lipossolúveis e seus benefícios. *Eletronic Journal of Pharmacy*, *12*, 31–32.

Oliveira, N. M. de. (2020). *Estudo dos principais ingredientes, custo e valor nutricional de hambúrgueres vegetarianos industrializados*. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia de Alimentos, PUC Goiás, Goiânia, GO.

Portilho, K. C. de O., & Rosa, H. C. (2017). Hambúrgueres e lazer: a nova forma de consumo juvenil em Rio Branco–AC. *Journal of Basic Education, Technical and Technological*, *1*(1), 297–302.

Radominski, S. C. et al. (2017). Diretrizes brasileiras para o diagnóstico e tratamento da osteoporose em mulheres na pós-menopausa. *Revista Brasileira de Reumatologia*, *57*, 452-466. https://doi.org/10.1016/j.rbr.2017.06.001

Reis, E. C. (2011). Análise físico-química e microbiológica de bombons artesanais. 36 p. Trabalho de Conclusão de Curso, Tecnologia em Processos Químicos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, PR.

Vital, A. C. P., Saraiva, B. R., Silva, L. H. M. da, & Matumoto-Pintro, P. T. (2018). Ingredientes funcionais e seus benefícios a saúde humana. *Pubsaúde*, *1*(1), 1–10. https://doi.org/10.31533/pubsaude1.a005