

**Desenvolvimento de burgueres veganos: estudo com consumidores e
pesquisa de mercado**

**Development of vegan burgers: a study with consumers and
market research**

**Desarrollo de hamburguesas veganas: un estudio con consumidores y
investigación de mercado**

Recebido: 15/05/2020 | Revisado: 15/05/2020 | Aceito: 20/05/2020 | Publicado: 28/05/2020

Brenda Akemi Nagagata

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9665-5017>

Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: brenda_akemii@hotmail.com

Camille Freitas de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5489-5829>

Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: camille_fc@hotmail.com

Larissa Pereira Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9419-0946>

Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: santoslarissap@gmail.com

Isabelle Santana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7402-2139>

Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: isabellesantana@gmail.com

Suzana Maria de Lemos Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4906-1328>

Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: sufreitas9@yahoo.com.br

Renata Rangel Guimarães

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6035-9021>

Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Resumo

Objetivou-se desenvolver três formulações de burger vegano à base de leguminosas, com avaliação da composição centesimal e qualidade microbiológica e sensorial, e efetuar pesquisa de mercado de produtos similares disponíveis no comércio brasileiro. Formulações F1 (proteína texturizada de soja), F2 (feijão vermelho) e F3 (grão-de-bico) foram desenvolvidas e seus custos diretos por kg calculados. Coliformes a 45 °C, Estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus* e *Salmonella* spp. foram pesquisados. Aplicaram-se testes de aceitação, avaliando aparência, textura, sabor e aceitação global, e intenção de compra. Nas formulações com maior Índice de Aceitabilidade (IA), para aceitação global, foram realizadas composição centesimal e estimativa de ácido α -linolênico, fibra alimentar e sódio. Realizou-se pesquisa de mercado de produtos similares disponíveis no comércio brasileiro em 2020. As formulações estavam dentro dos padrões legais vigentes. A F3 destacou-se em todos atributos, igualando-se à F1 na aparência e aceitação global. Contudo, a F2 apresentou menores médias de aparência, sabor e aceitação global, com IA > 70%. Certamente comprariam a F3 76% dos provadores, a qual apresentou valores mais altos de umidade e lipídios, com 1,96 g% de α -linolênico. F1 e F3 são fontes de proteína, e F3 possui alto conteúdo de fibra. Das 11 marcas de produtos similares encontradas, 9 usam errado o termo “hambúrguer”, e têm como base proteica principalmente as leguminosas. O custo (R\$) foi de 14,71 (F1), 12,16 (F2) e 12,52 (F3). O teor de sódio (mg%) foi 699 (F1) e 466 (F3). Os burgeres podem atender a demanda de mercado com custo mais acessível.

Palavras-chave: Vegetarianismo; Veganismo; Burger vegano; Pesquisa de mercado.

Abstract

The objective was to develop three formulations of vegan burger based on legumes, with evaluation of proximate composition and microbiological and sensory quality, and to perform market research on similar products available in Brazilian commerce. Formulations F1 (textured soy protein), F2 (red beans) and F3 (chickpeas) were developed and their direct costs per kg calculated. Coliforms at 45 °C, coagulase positive Staphylococci, *Bacillus cereus* and *Salmonella* spp. were investigated. Acceptance tests were applied, evaluating appearance, texture, flavor and global acceptance, and purchase intention. In formulations with a higher Acceptability Index (AI), for global acceptance, proximate composition and estimation of α -linolenic acid, dietary fiber and sodium were performed. Market research was carried out on

similar products available in Brazilian commerce in 2020. The formulations were within the current legal standards. F3 stood out in all attributes, equaling F1 in appearance and global acceptance. However, F2 showed lower averages of appearance, flavor and global acceptance, with AI > 70%. 76% of the tasters would certainly buy the F3, which had higher values of moisture and lipids, with 1.96 g% of α -linolenic acid. F1 and F3 are protein sources, and F3 has a high fiber content. Of the 11 trademarks of similar products found, 9 mistakenly use the term "hamburger", and its protein bases are mainly legumes. The cost (R\$) was 14.71 (F1), 12.16 (F2) and 12.52 (F3). The sodium content (mg%) was 699 (F1) and 466 (F3). Burgers can meet market demand at a more affordable cost.

Keywords: Vegetarianism; Veganism; Vegan burger; Market research.

Resumen

El objetivo era desarrollar tres formulaciones de hamburguesas veganas basadas en legumbres, con una evaluación de la composición centesimal y la calidad microbiológica y sensorial, y realizar investigaciones de mercado sobre productos similares disponibles en el comercio brasileño. Se desarrollaron las formulaciones F1 (proteína de soya texturizada), F2 (frijoles rojos) y F3 (garbanzos) y se calcularon sus costos directos por kg. Coliformes a 45 °C, Estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus* y *Salmonella* spp. fueron buscados. Se aplicaron pruebas de aceptación, evaluando la apariencia, la textura, el sabor y la aceptación global, y la intención de compra. En formulaciones con un Índice de Aceptabilidad (IA) más alto, para la aceptación global, se realizó una composición centesimal y una estimación del ácido α -linolénico, la fibra dietética y el sodio. La investigación de mercado se llevó a cabo en productos similares disponibles en el comercio brasileño en 2020. Las formulaciones estaban dentro de los estándares legales vigentes. F3 se destacó en todos los atributos, igualando a F1 en apariencia y aceptación global. Sin embargo, F2 mostró promedios más bajos de apariencia, sabor y aceptación global, con IA > 70%. 76% de los consumidores ciertamente comprarían la F3, que tenía valores más altos de humedad y lípidos, con 1.96 g% de ácido α -linolénico. F1 y F3 son fuentes de proteínas, y F3 tiene un alto contenido de fibra. De las 11 marcas de productos similares encontrados, 9 utilizan por error el término "hamburguesa" y se basan principalmente en legumbres. El costo (R\$) fue de 14.71 (F1), 12.16 (F2) y 12.52 (F3). El contenido de sodio (mg%) fue 699 (F1) y 466 (F3). Las hamburguesas pueden satisfacer la demanda del mercado a un costo más asequible.

Palabras clave: Vegetarianismo; Veganismo; Hamburguesa vegana; Investigación de mercado.

1. Introdução

Segundo a União Vegetariana Internacional (UVI), o vegetarianismo contempla a restrição alimentar de todos os tipos de carnes e, quando estrito, qualquer produto de origem animal e seus derivados são suprimidos da alimentação. No veganismo, a recusa é estendida ao consumo de produtos e serviços relacionados aos animais e seus derivados (Farias, 2014). No Brasil, 14% (30 milhões de indivíduos) da população se declara vegetariana, representando um crescimento deste público em comparação a 2012, quando 8% referiam adotar esse tipo de alimentação (IBOPE Inteligência, 2018).

Nesse contexto, têm sido percebidas mudanças no comércio de alimentos para atender esse público de maneira efetiva. Com isso, grandes redes do setor de alimentação passaram a incluir opções vegetarianas ou veganas em seus cardápios, e inauguraram restaurantes dedicados somente a esse modelo (Janssen, et al., 2016; Cavalheiro, et al., 2018).

O aumento do consumo de carne, especialmente carnes vermelhas e processadas, afetará adversamente a saúde pública. Além disso, a produção animal pode levar a grandes efeitos negativos ao meio ambiente (Godfray, et al., 2018).

Este cenário fomentou pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de carne artificial (Bonny, et al., 2015) e desenvolvimento de novos produtos destinados ao público que não ingere alimentos de origem animal, tais como produtos cárneos. Segundo a legislação brasileira (Brasil, 2000), o produto “hambúrguer” é obrigatoriamente elaborado com carne de diferentes espécies de animais de açougue. Em 2015, as hamburguerias tiveram o maior percentual de crescimento na cidade de São Paulo (Sebrae, 2020). Em 2019, foi marcante a quantidade de empresas e restaurantes *fast food* que disponibilizaram no mercado brasileiro produtos tipo hambúrgueres, de origem totalmente vegetal. Outras denominações como burger, *burger vegano* e *veggie burger* costumam ser utilizadas na rotulagem, visto que não contradizem a definição da legislação. Algumas pesquisas com esse tipo de produto também foram publicadas, tendo a soja como principal fonte proteica (Lima, et al., 2017; Farias, et al., 2016).

Leguminosas como soja, ervilha, lentilha, grão-de-bico e feijões estão entre os alimentos vegetais comumente utilizados na elaboração de produtos alternativos aos cárneos, tanto pela possibilidade de os mimetizarem sensorialmente como por proverem nutrientes considerados críticos na dieta vegetariana/vegana, como proteína e ferro. Além disso, também são utilizados cereais, hortaliças, sementes e cogumelos no desenvolvimento desses novos produtos (Allende, et al., 2017).

Diante do exposto, os objetivos do trabalho foram desenvolver três formulações de burger vegano à base de leguminosas, com avaliação da composição centesimal e qualidade microbiológica e sensorial, e efetuar pesquisa de mercado de produtos similares disponíveis no comércio brasileiro.

2. Metodologia

O estudo foi desenvolvido no complexo laboratorial do Instituto de Nutrição (INU) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), *campus* Maracanã. Todos os ingredientes utilizados foram adquiridos no comércio do município do Rio de Janeiro.

2.1. Elaboração dos burgeres veganos

Foram desenvolvidas três formulações de burger vegano à base de leguminosas: F1 (proteína texturizada de soja), F2 (feijão vermelho) e F3 (grão-de-bico). As formulações F2 e F3 foram acrescidas de beterraba e farinha de linhaça, respectivamente (Tabela 1).

Os burgeres foram elaborados com mistura dos ingredientes base, da farinha de arroz e dos condimentos refogados, sendo posteriormente moldados em formato circular com 2 cm de espessura. Foram grelhados em frigideira untada com azeite de oliva até dourar, por aproximadamente 3 minutos para cada formulação. Todas as análises foram realizadas nos burgeres prontos para consumo.

Tabela 1- Formulações dos burgeres veganos à base de leguminosas.

Ingredientes	Burgeres veganos		
	F1	F2	F3
Proteína texturizada de soja fina hidratada (g)	170	-	-
Feijão vermelho cozido (g)	-	355	-
Beterraba cozida (g)	-	254	-
Grão-de-bico cozido (g)	-	-	350
Farinha de linhaça marrom (g)	-	-	55
Farinha de arroz (g)	154	213	85
Tomate <i>in natura</i> (g)	120	120	120
Cebola roxa <i>in natura</i> (g)	100	100	100
Vinagre de maçã (mL)	19	-	-
Suco de limão (mL)	-	21	21
Alho <i>in natura</i> (g)	12	12	12
Sal (g)	7	7	7
Azeite de oliva (mL)	6	6	6
Manjericão <i>in natura</i> (g)	2	2	2
Pimenta do reino em pó (g)	0,15	0,15	0,15

F1 = Formulação à base de proteína texturizada de soja

F2 = Formulação à base de feijão vermelho

F3 = Formulação à base de grão-de-bico

Fonte: Os autores.

Foram calculados os custos diretos das formulações através de pesquisa *on-line* dos preços dos ingredientes comercializados no mercado.

2.2. Análise microbiológica

Para a avaliação da qualidade microbiológica, de acordo com a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001), foram pesquisados coliformes a 45 °C/g por meio da Técnica do Número Mais Provável (NMP/g), *Estafilococos* coagulase positiva/g e *Bacillus cereus*/g pela Técnica da Contagem em Placa por Semeadura em Superfície (UFC/g) e *Salmonella* sp./25 g pelo Método Cultural Clássico de presença/ausência. A metodologia analítica seguiu o protocolo descrito pela *American Public Health Association* (APHA, 2001).

2.3. Análise sensorial

Aplicou-se o teste de aceitação por escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de “gostei extremamente” (9) a “desgostei extremamente” (1) para avaliação dos atributos: aparência, textura, sabor e aceitação global. Na mesma ficha constou o teste de intenção de compra, no qual os provadores optaram por uma das alternativas: “certamente compraria”, “tenho dúvidas se compraria ou não”, “certamente não compraria” e um espaço destinado aos comentários dos provadores. As análises foram realizadas em blocos incompletos, cada uma com 41 provadores não treinados de ambos os sexos. Foram oferecidas amostras de 15 g dos burgueres recém-preparados (quentes) e água (200 mL) para ser consumida entre as amostras.

Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) foi adotada a equação $IA (\%) = A \times 100 / B$, em que, A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto. O $IA \geq 70\%$ foi considerado como boa aceitação (Dutcosky, 2013).

2.4. Composição centesimal

As formulações com maior IA, para aceitação global (F1 e F3), foram submetidas às análises da composição centesimal de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

A umidade foi determinada pelo método gravimétrico, baseando-se na perda da massa da amostra submetida ao aquecimento de 105 °C, em estufa.

Para avaliação do teor de nitrogênio total foi utilizado o método de Kjeldahl, e o cálculo do teor proteico foi obtido com utilização do fator universal de 6,25.

A determinação da fração lipídica foi procedida após extração por 6 horas em extrator Soxhlet, com éter de petróleo e éter etílico.

Determinou-se o resíduo mineral fixo (cinzas) por meio da calcinação da amostra em mufla, à 500-550 °C.

Os carboidratos totais foram calculados por diferença das demais frações (Storck, et al., 2013). Ácido graxo α -linolênico, fibras alimentares e sódio foram estimados segundo a Tabela de Composição de Alimentos (Taco, 2011).

2.5. Análise estatística

Os resultados da análise sensorial foram avaliados por análise de variância (ANOVA) seguido do pós-teste de Tukey e os dados da composição centesimal através do Independent-samples T test, ambos com significância de 5% ($p \leq 0,05$), utilizando o *software* SPSS.

2.6. Pesquisa de mercado

Foi realizada pesquisa de mercado referente aos produtos tipo hambúrgueres vegetais disponíveis no comércio brasileiro no ano de 2020. A pesquisa foi realizada *on-line*, através da consulta de rótulos, onde foram coletados dados sobre denominações do produto, ingredientes, informações nutricionais, peso líquido e preço de venda (R\$). As marcas comerciais foram codificadas com letras.

3. Resultados e Discussão

3.1. Análise microbiológica

Com a finalidade de avaliar se os burgeres foram elaborados seguindo as boas práticas de manipulação de alimentos, os resultados da avaliação da qualidade microbiológica estão expressos na Tabela 2. Esses resultados indicaram que os produtos desenvolvidos estavam de acordo com os padrões legais vigentes (Brasil, 2001). Logo, do ponto de vista microbiológico, seguros para serem submetidos à avaliação sensorial.

Tabela 2. Análise microbiológica dos burgeres veganos.

Microrganismos	Burgeres veganos			Padrão de Qualidade VMP*
	F1	F2	F3	
Coliformes a 45°C/g (NMP/g)	<3,0	<3,0	<3,0	10 ²
Estafilococos coagulase positiva/g (UFC/g)	<100	<100	<100	10 ³
<i>Bacillus cereus</i> /g (UFC/g)	<100	<100	<100	10 ³
<i>Salmonella</i> sp./25 g	Aus	Aus	Aus	Aus

*VMP = Valor Máximo Permitido pela Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA (Brasil, 2001).

F1 = Formulação à base de proteína texturizada de soja; F2 = Formulação à base de feijão vermelho; F3 = Formulação à base de grão-de-bico

NMP/g = Número Mais Provável por grama

UFC/g = Unidades Formadoras de Colônias por grama

Aus = ausência

Fonte: Os autores.

3.2. Análise sensorial

Conforme expresso na Tabela 3, a formulação à base de grão-de-bico (F3) se destacou das demais em todos os atributos avaliados, igualando-se à formulação com proteína texturizada de soja (F1) quanto à aparência e aceitação global. Alguns participantes fizeram comentários favoráveis nas fichas para a amostra F3, exaltando aparência e sabor, como: “não parece que é vegetariano, pois é muito saboroso”.

O burger à base de feijão vermelho e beterraba (F2) apresentou as menores médias quanto aos atributos aparência, sabor e aceitação global em relação aos demais, com valores entre “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”, mesmo assim o IA foi acima de 70% para todos os atributos (Tabela 4).

Embora o feijão faça parte da cultura alimentar dos brasileiros (Brasil, 2014), o hábito de consumo é principalmente com caldo e muitas vezes acompanhado de um cereal, como o arroz por exemplo. Preparações culinárias ou produtos alimentícios diferenciados que têm o feijão como ingrediente base, como é o caso do burger, podem causar dificuldade na aceitação. No entanto, a incorporação dessa leguminosa em alimentos alternativos pode constituir uma forma de ampliar seu consumo domiciliar, cujas quantidades adquiridas diminuíram 52% no Brasil segundo a POF 2017-2018, comparada a 2002-2003 (IBGE, 2020). Outro fator que pode ter interferido na aceitação da F2 foi a presença da beterraba, cujo gosto

adocicado e sabor característico foram comentados por alguns provadores como influência negativa. Visto que foi considerado bem aceito de acordo com o IA, algumas mudanças na formulação poderiam ser testadas para corrigir a textura considerada muito macia para um burger, assim como o gosto adocicado, com potencial para melhorar a aceitação dos provadores.

Tabela 3. Teste de aceitação das formulações dos burgeres veganos.

Atributos sensoriais	F1	F2	F3
Aparência	7,97 ^a	6,68 ^b	7,85 ^a
Textura	7,17 ^b	6,92 ^b	7,90 ^a
Sabor	7,26 ^b	6,13 ^c	8,09 ^a
Aceitação global	7,34 ^a	6,51 ^b	7,95 ^a

F1 = Formulação à base de proteína texturizada de soja; F2 = Formulação à base de feijão vermelho; F3 = Formulação à base de grão-de-bico

Escala hedônica estruturada de 9 pontos, onde: (9) gostei extremamente, (8) gostei muito, (7) gostei regularmente, (6) gostei ligeiramente, (5) nem gostei nem desgostei, (4) desgostei ligeiramente, (3) desgostei regularmente, (2) desgostei muito, (1) desgostei extremamente.

Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

Fonte: Os autores.

Tabela 4. Índice de Aceitabilidade (%) das formulações dos burgeres veganos.

Formulações	Aparência	Textura	Sabor	Aceitação global
F1	88,6	79,7	80,8	81,6
F2	74,3	77,0	70,2	72,4
F3	87,3	87,8	90,0	88,3

F1 = Formulação à base de proteína texturizada de soja; F2 = Formulação à base de feijão vermelho; F3 = Formulação à base de grão-de-bico

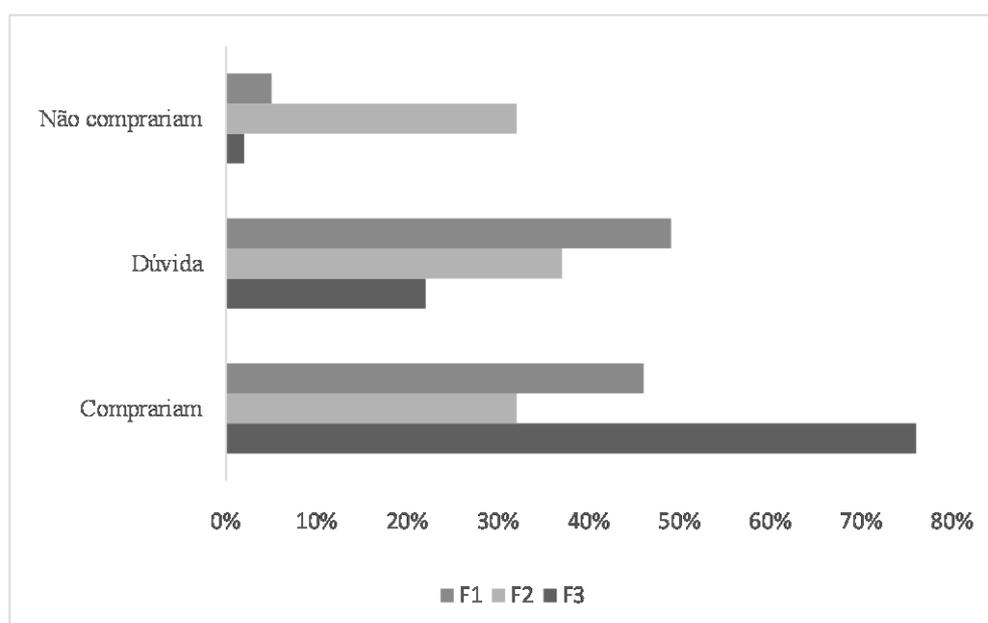
IA $\geq 70\%$ é considerado como boa aceitação (Dutcosky, 2013)

Fonte: Os autores.

Com relação à intenção de compra (Figura 1), 76% dos provadores certamente comprariam a F3, enquanto 46% e 32% certamente comprariam a F1 e a F2, respectivamente.

Dias et al. (2013) constataram percentuais de 35% e 33,2% na possibilidade de compra de hambúrgueres de soja com diferentes concentrações de quinoa (20 e 40%, respectivamente).

Figura 1. Intenção de compra das formulações dos burgers veganos.



F1 = Formulação à base de proteína texturizada de soja; F2 = Formulação à base de feijão vermelho; F3 = Formulação à base de grão-de-bico
Fonte: Os autores.

3.3. Composição centesimal

Os resultados da composição centesimal das formulações F1 e F3, que obtiveram os maiores IA, estão descritos na Tabela 5.

A F3 apresentou valores mais altos de umidade e de lipídios. O maior teor lipídico pode ser atribuído à farinha de linhaça utilizada nessa formulação, a qual também contribui com aporte de um ácido graxo essencial, o ácido α -linolênico (18:3 n-3), em teores de aproximadamente 1,96 g por porção de 100 g de burger, sendo classificado como alto teor de ácidos graxos ômega 3 (Brasil, 2012).

Mesmo apresentando menor teor proteico em relação à F1, ambas as formulações podem ser consideradas como fonte de proteínas, visto que contêm acima de 6 g% desse nutriente, segundo a RDC nº 54 (Brasil, 2012).

A formulação F3 pode ter a alegação “alto conteúdo de fibra alimentar”, uma vez que possui acima de 6g em 100g de alimento (Brasil, 2012).

Tabela 5. Composição centesimal das formulações dos burgeres veganos.

Análises (g%)	F1	F3
Umidade	43,88 ^b ± 0,08	54,27 ^a ± 0,01
Cinzas	2,43 ^a ± 0,02	2,06 ^a ± 0,00
Proteínas	8,37 ^a ± 0,14	6,37 ^b ± 0,08
Lipídios	1,82 ^b ± 0,19	4,46 ^a ± 0,03
Carboidratos totais*	39,34	24,68
Fibras alimentares**	4,15	8,15

F1 = Formulação à base de proteína texturizada de soja; F3 = Formulação à base de grão-de-bico

Resultados expressos como média ± desvio-padrão. Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

*Calculados por diferença

** Estimadas

Fonte: Os autores.

Outros autores desenvolveram produtos similares a hambúrgueres à base principalmente de soja. Em burger vegetal elaborado com proteína texturizada de soja e fibra de caju, Lima et al. (2017) encontraram teores de proteínas (5,77 g%) menores aos encontrados no presente estudo.

No estudo de Farias et al. (2016), em quatro formulações de burgeres (abobrinha, ora-pró-nóbis e soja; casca de banana e soja; chuchu e soja; polpa de melancia e soja) foram obtidos valores de fibras alimentares (3,46 g%; 3,18 g%; 3,46 g%; 4,13 g%, respectivamente). Esses resultados foram inferiores aos encontrados para as formulações F1 e F3.

3.4. Pesquisa de mercado

Foram encontradas onze marcas comerciais de produtos tipo hambúrgueres veganos na pesquisa de mercado, sendo selecionado um produto de cada marca para avaliação completa da rotulagem (Tabela 6). Foi observado o uso errôneo do termo “hambúrguer” no rótulo de nove desses produtos. As marcas D e K utilizam o termo *burger* para se referir aos produtos.

Apesar de ser um mercado em expansão, ainda existe certa dificuldade de encontrar esses produtos, com variedades de marcas e bases proteicas, em algumas redes de supermercados.

Conforme descrito na Tabela 6, as bases proteicas vegetais consistiram principalmente de leguminosas como soja (na forma de farinha desengordurada, de proteínas texturizada, isolada e micronizada), ervilha (proteínas concentrada, texturizada e isolada), grão de bico (grão e farinha) e feijão azuki (grão), seguido por outras bases de cereais (proteína de trigo e farinha de seitan), cogumelos (shimeji) e castanhas (de caju e do Brasil).

Tabela 6. Produtos tipo hambúrguer vegano disponíveis no mercado brasileiro.

Marca	Base(s) vegetal(is) proteica(s)	Informações nutricionais (100 g de produto)					Peso líquido da embalagem (g)	Preço da embalagem (R\$)	Preço por kg (R\$)	Especificações da rotulagem
		Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Gorduras totais (g)	Fibra alimentar (g)	Na (mg)				
A	Proteína de ervilha	9,8	12	15	4,7	430	240	20,37	84,9	“Hambúrguer 100% vegetal com sabor e textura de carne” <i>Adicionado de vitaminas B1, B2, B3, B6, B7 e B12, ferro</i>
B	Proteína texturizada de soja, proteína isolada de soja, proteína de ervilha e farinha de grão de bico	9,6	14	14	4,6	562	230	19,20	83,5	“Hambúrguer de plantas” “Textura e gosto de carne” “Carnudo”, “suculento”, “defumado”
C	Proteína de soja	2,5	17	19	5	612	310	19,79	63,8	“Hambúrguer 100% vegetal com textura e sabor de carne”, “sabor inacreditável de carne”
D	Proteína concentrada de ervilha, proteína texturizada de ervilha, proteína isolada de ervilha	7,7	13,2	7,0	4,4	404	227	19,15	84,4	“Burger” “Sabor, aroma e textura idênticos ao da carne animal” <i>Adicionado de ferro, zinco e vitaminas A, B9 e B12</i>
E	Farinha desengordurada de soja	24	8,5	0	3,4	64	125	7,94	63,5	“Hambúrguer de soja” “Opção saudável” “Sabor carnes vermelhas”
F	Proteína de soja texturizada, proteína de soja isolada, proteína micronizada, farinha de seitan	7,5	13	12	5,3	188	650	26,90	41,4	“Hambúrguer vegano” “Rico em fibras”
G	Grão de bico	28	7	2,2	6,4	353	400	23,23	58	“Hambúrguer”
H	Shimeji, castanhas (caju e Brasil)	19	5,7	6	5,5	477	100	9,36	93,6	“Hambúrguer vegano artesanal”
I	Feijão azuki	41	12	1,1	4,8	137	140	8,90	63,6	“Hambúrguer de feijão azuki”
J	Grão de bico	12	4,3	7,6	7,2	120	600	32,17	51,9	“Hambúrguer de grão de bico”
K	Proteína de trigo, proteína de soja	5,7	15	15	5,1	376	226	19,98	88,4	“Burger de vegetais (alimento à base de proteína vegetal)” <i>Adicionado de ferro e vitamina B12</i>

Informações nutricionais obtidas dos rótulos, com valores ajustados para 100 g de produto. Preço de venda consultado em abril de 2020. Fonte: Os autores.

Algumas marcas possuem uma linha de burgers veganos com outras opções de sabores e bases vegetais como shitake e shimeji (marca F); lentilha com semente de girassol, feijão fradinho com quinoa, feijão preto com couve e chia, berinjela com castanha de caju (marca G); feijão preto, grão de bico, legumes, lentilha, shimeji com abóbora (marca H); ervilha com cenoura, lentilha com gengibre, feijão preto com azeitonas, quinoa com ervas (marca I).

Em 45% das amostras (n=5), ficam evidenciados, na rotulagem, que os produtos mimetizam aspectos sensoriais e/ou de composição nutricional das carnes bovinas, como a aparência, textura e o sabor, sendo utilizadas expressões como “carnudo”, “suculento”, “defumado”, “sabor carnes vermelhas”, “sabor inacreditável de carne”, “elevado teor de proteínas” entre outras. Notou-se a utilização da beterraba como agente promotor de cor de carne em 4 marcas (A, B, D e K), adição de vitaminas (complexo B) e ou minerais (ferro e zinco) presentes na carne e em quantidade reduzida ou inexistente em produtos de origem vegetal (marcas A, D e K), além da adição de aroma natural de fumaça ou aromas idênticos aos naturais (marcas D e K). O uso de metilcelulose (espessante e estabilizante) foi constatado em 27% dos produtos (marcas A, B e K).

Quando comparados na mesma unidade (R\$/kg), observou-se que o preço de comercialização variou entre 41,40 e 93,60 reais, os quais são onerosos e podem inviabilizar o consumo desse tipo de produto por indivíduos que não consomem carne. Nos burgers elaborados no presente estudo, o custo direto do kg de cada burger preparado foi de R\$14,71 (F1), R\$12,16 (F2) e R\$12,52 (F3).

Por serem elaborados com diversos ingredientes, a composição nutricional desses produtos e o tamanho das porções na rotulagem também são bastante diversificados, e com essa finalidade os teores foram ajustados para 100 g de porção, onde foram encontradas variações (g%) dos teores de carboidratos (2,5 – 28), proteínas (4,3 – 17), gorduras totais (0 – 19), fibras alimentares (3,4 – 7,2) e sódio (64 – 612 mg%). As formulações desenvolvidas estiveram dentro dessas variações, exceto para o teor de carboidratos da F1 (39,3 g%) e o teor de fibras alimentares da F3 (8,15 g%). O teor de sódio da F1 foi de 699 mg% e da F3 466 mg% (dados não mostrados na tabela).

Dois produtos podem ser considerados fonte de proteínas (marcas E e G, > 6 g%) e sete com alto conteúdo proteico (marcas A a D, F, I e K), por conterem acima de 12 g%. Quanto às fibras alimentares, nove burgers são considerados fonte de fibra alimentar (> 6 g%) e dois produtos (G e J) apresentam alto conteúdo de fibra (Brasil, 2012). Ambos são formulados com grão de bico, tal qual a F3 desse estudo.

Oito produtos comerciais (73%) apresentam teor de gorduras totais acima do exibido pela F3, entre 6 e 19 g%, proveniente de bases proteicas vegetais com alto teor lipídico, como castanhas (marca H), ou de ingredientes como gordura vegetal, gordura de coco, óleo de coco, óleo vegetal e azeite de oliva. Reitera-se que por se tratarem de produtos veganos, o colesterol não está presente, como ocorre em produtos cárneos.

4. Considerações Finais

A disponibilidade de análogos veganos de hambúrguer no mercado brasileiro aumentou de forma expressiva nos últimos dois anos, mas esses produtos são comercializados por preço elevado e nem sempre atendem aos aspectos de sustentabilidade, visto que alguns são elaborados com matérias-primas importadas ou ingredientes e aditivos que exigem tecnologias refinadas. Neste sentido, a importância desta proposta visa atender à demanda de mercado e incentivar a oferta destes produtos em locais de comércio de alimentos, como produto embalado ou em serviços de alimentação, principalmente para facilitar o acesso ao público vegetariano e vegano. Outra possibilidade seria o incentivo ao preparo de burgers veganos em domicílio, com ingredientes facilmente adquiridos em pontos de venda, com diversificação das fontes proteicas e custo de elaboração mais acessível.

Os burgers apresentaram Índice de Aceitabilidade acima de 70% para todos os atributos, tendo a formulação de grão de bico como aquela com maior intenção de compra. Essa formulação possuiu alto teor de ácido graxo α -linolênico e alto conteúdo de fibras alimentares. As formulações de soja e grão de bico foram consideradas fonte de proteínas.

A composição nutricional das formulações desenvolvidas não foi discrepante em relação aos produtos disponíveis no mercado, exceto pelo maior teor de fibras alimentares no burger com grão de bico.

Portanto, pode-se inferir que leguminosas em grãos são alternativas viáveis para a elaboração de burgers veganos com boa qualidade nutricional e elevado potencial de aceitação.

Referências

Allende, D. R.; Díaz, F. F. & Agüero, S. D. (2017). Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. *Revista Chilena de Nutrición*, 44(3), 218-225.

APHA. (2001). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Washington: APHA.

Bonny, S. P. F.; Gardner, G. E.; Pethick, D. W. & Hocquette, J. F. (2015). What is artificial meat and what does it mean for the future of the meat industry? *Journal of Integrative Agriculture*, 14(2), 255-263.

Brasil. (2000). *Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hamburguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto*. Retrieved May 13, 2020, from <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1681>

Brasil. (2001). *RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos*. Retrieved May 13, 2020, from http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b

Brasil. (2012). *RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar*. Retrieved May 13, 2020, from http://portal.anvisa.gov.br/documents/%2033880/2568070/rdc0054_12_11_2012.pdf/c5ac23fd-974e-4f2c-9fbc-48f7e0a31864

Brasil. (2014). *Guia alimentar para a população brasileira*. Retrieved May 13, 2020, from https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf

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, 51-67.

Dias, V. M.; Dias, M. K. & Pilla, V. (2013). *Desenvolvimento e análise sensorial de hambúrguer de soja enriquecido com linhaça e quinoa*. (IX Encontro Latino Americano de pós-graduação), Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos.

Dutcosky, S. D. (2013). *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat.

Farias, A. B. de. (2014). Ética para o meio ambiente. In C. J. Torres (Ed.), *Manual de Ética: questões de ética teórica e aplicada* (pp. 604-623). Petrópolis: Vozes.

Farias, P. K. S.; Souza, S. D. O.; Santana, I. M. de O.; Prates, R. P.; Gusmão, A. C. M. & Soares, P. D. de F. (2016). Desenvolvimento e análise sensorial de diferentes tipos de hambúrgueres funcionais utilizando o reaproveitamento de alimentos. *Caderno de Ciências Agrárias*, 8(3), 7-14.

Godfray, H. C. J.; Aveyard, P.; Garnett, T.; Hall, J. W.; Key, T. J.; Lorimer, J.; Pierrehumbert, R. T.; Scarborough, P.; Springmann, M. & Jebb, S. A. (2018). Meat consumption, health, and the environment. *Science*, 361, 243-250.

IBGE. (2020). *Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil*. Retrieved April 25, 2020, from <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101670.pdf>

IBOPE Inteligência. (2018). *Pesquisa de opinião pública sobre vegetarianismo*. Retrieved May 03, 2020, from <https://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/14-da-populacao-se-declara-vegetariana/>

Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.

Janssen, M.; Busch, C.; Rodiger, M. & Hamm, U. (2016). Motives of consumers following a vegan diet and their attitudes towards animal agriculture. *Appetite*, 105, 643-651.

Lima, J. R.; Garruti, D. dos S.; Pinto, G. A. S.; Magalhães, H. C. R. & Machado, T. F. (2017). Vegetal burgers of cashew fiber and texturized soy protein. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 39(3), e-376.

Sebrae. (2020). *Como montar uma hamburgueria*. Retrieved May 13, 2020, from <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-hamburgueria,7a302f959f799510VgnVCM1000004c00210aRCRD>

Storck, C. R.; Nunes, G. L.; Oliveira, B. B. de & Basso, C. (2013). Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. *Ciência Rural*, 43(3), 537-543.

Taco. (2011). *Tabela brasileira de composição de alimentos*. Campinas: NEPA-UNICAMP.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Brenda Akemi Nagagata – 16,5%

Camille Freitas de Carvalho – 16,5%

Larissa Pereira Santos – 16,5%

Isabelle Santana – 16,5%

Suzana Maria de Lemos Freitas – 16,5%

Renata Rangel Guimarães – 17,5%