

# DESENVOLVIMENTO DE MISTURA À BASE DE FARINHA DE GRÃO DE BICO PARA BOLO DE CANECA VEGANO ACRESCIDA DE CACAU E AMENDOIM

Development of a vegan mug cake mix with chickpea flour  
plus cocoa and peanuts

Ilana Racowski<sup>1</sup>

Leticia Vieira Guedes<sup>2</sup>

Thalyta Ribeiro Nicassio<sup>3</sup>

Mônica dos Santos<sup>4</sup>

Lucas Brogio Sanches Marin<sup>5</sup>

1 Professora Doutora da Faculdade Engenheiro Salvador Arena, FESA, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil.  
ilmb80@gmail.com - <http://orcid.org/0000-0003-2305-5285>

2 Engenheira de Alimentos pela Faculdade Engenheiro Salvador Arena, FESA, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil.  
leticiamatfrance@gmail.com - <http://orcid.org/0000-0001-6082-3752>

3 Engenheira de Alimentos pela Faculdade Engenheiro Salvador Arena, FESA, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil.  
thaly\_riber@hotmail.com - <http://orcid.org/0000-0002-8617-8533>

4 Engenheira de Alimentos pela Faculdade Engenheiro Salvador Arena, FESA, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil.  
monica.quimica@yahoo.com.br - <http://orcid.org/0000-0002-2239-8852>

5 Engenheiro de Alimentos pela Faculdade Engenheiro Salvador Arena, FESA, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil.  
lucasbrogiomarin@gmail.com - <http://orcid.org/0000-0003-3695-356X>

## RESUMO

Uma das tendências no mercado de alimentos do tipo *plant-based* é desenvolver e comercializar produtos alimentares que sejam dotados de segurança, qualidade e saudabilidade, e que ao mesmo tempo sejam de preparo rápido e prático. Pensando nisso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma mistura para bolo de caneca vegano a base de farinha de grão de bico, que é fonte de proteínas e possui alto conteúdo de fibras, auxiliando na promoção da saúde do consumidor. Por se tratar de um produto vegano, para a formulação optou-se pelo uso de gomas xantana e CMC como substitutas do ovo. Cacau e amendoim também foram adicionados, porém neste caso para atenuar o retro gosto da farinha de grão de bico. Por fim foi realizado um teste sensorial do tipo aceitação onde a grande maioria relatou ter gostado do produto, que além de resultar em um Índice de Aceitação global 74,9%, pode ser considerado um produto com alto conteúdo em fibras e fonte de proteína.

**PALAVRAS-CHAVE:** vegano; *plant-based*; leguminosa; sem glúten.

## ABSTRACT

One of the trends in the plant-based food market is to develop and market food products with safety, quality, healthiness, and at the same time of quick and practical preparation. Considering this, the objective of this work was to develop a vegan mug cake mix with chickpea flour, that is a source of protein with a high fiber content, helping to promote the consumer's health. As it is a vegan product, for the formulation we chose to use xanthan gums and CMC as egg substitutes, cocoa and peanuts were also added, but in this case to attenuate the aftertaste of the chickpea flour. Finally, a sensory acceptance test was carried out and the vast majority reported liking the product, which in addition to resulting in a global Acceptance Index of 74.9%, it can be considered a product with a high fiber content and protein source.

**KEYWORDS:** vegan; plant-based; legume; gluten-free.

# 1 Introdução

De acordo com a Associação Brasileira de Veganismo (2021), o veganismo é uma filosofia e estilo de vida que busca eliminar, na medida do possível e praticável, todas as formas de crueldade e exploração contra os animais. Analisando o consumidor atual, pode-se dizer que vegano deixou de ser uma tendência para se consolidar em um mercado relevante, sendo possível afirmar que a demanda no mercado sul-americano deve impulsionar o segmento *plant-based* em mais de 5% nos próximos cinco anos (SVB, 2020).

Muitas são as razões que levam o indivíduo a mudar seus hábitos alimentares sendo as principais relacionadas à saúde, ética, meio ambiente e sociedade (PESCARINI, 2020).

A preocupação da população com a saúde tem sido apontada como a tendência mais relevante e impulsionadora da inovação no mercado de alimentos e bebidas em nível global (DUARTE et al., 2021). Através de uma pesquisa realizada no ano de 2020 pela *Ingredion* em parceria com a Consultoria Opinaia, cerca de 90% dos brasileiros buscam uma alimentação mais saudável e nutritiva nos produtos vegetais (SVB, 2021).

Alguns indicadores desta pesquisa ajudam a entender melhor o comportamento do consumidor Latino-Americano mostrando que o principal fator de decisão de compra dos alimentos *plant-based* leva em conta o cuidado com a saúde (56%) quando comparados aos similares de origem animal, seguido pelo quesito nutritivo (28%) e pela experiência de novos sabores (26%) (SVB, 2021).

De acordo com Aschemann-Witzelo e colaboradores (2021) o termo *plant-based* pode ser entendido de duas maneiras. A primeira sendo produtos que não possuem nenhuma substância de origem animal, já a segunda são aqueles produtos que tem redução destas substâncias.

Atualmente, cerca de 14% de pessoas (quase 30 milhões de brasileiros) não consomem carne e o mercado vegano além de se especializar em produtos ricos em proteínas de alta qualidade, para suprir a necessidades da diversidade de proteínas existente na carne, vem tentando atrelar a seus produtos o atendimento da população de celíacos, como também os intolerantes a

lactose (cerca de 2 a 3% da população mundial) (HUSSAIN et al., 2021; LIMA FILHO, 2019).

O grão-de-bico (*Cicer arietinum L.*) é uma leguminosa ainda pouco difundida no Brasil, que vem aumentando a sua procura, inclusive no caso dos produtos veganos, já que sua composição conta com uma grande quantidade/variedade proteica, gerando o conseqüente aumento da sua produção nacional. A maior parte da produção e consumo desta pulse (semente seca comestível de várias leguminosas), ainda estão nos países em desenvolvimento como subcontinente Indiano, Oeste da Ásia, Norte e Leste da África, Sudoeste Europeu e o Centro Americano (NASCIMENTO et al., 2016). A área mundial cultivada chega a 14,8 milhões de hectares com uma produtividade de 0,96 tonelada por hectare (TRANCOSO et al., 2021).

O grão-de-bico é utilizado principalmente na alimentação humana por meio de suas sementes, que possuem alta digestibilidade do seu teor proteico (17-22%), além de quantidades significativas de aminoácidos essenciais, especialmente o triptofano que quando comparando com outras pulses, como feijão comum, feijão caupi, fava, ervilha, lentilha, tremoço, guandu e feijão bambaram possui quantidade superior (LIMA FILHO, 2019). As fibras presentes no grão (cerca de 4 % fibras solúveis e 17% insolúvel), principalmente na casca, ainda podem auxiliar no controle do colesterol, diabetes e regulação do intestino (SCHUBERT, 2017; FIGUEREDO et al., 2009; FERREIRA et al., 2006).

Pereira (2020), ainda reforça que está leguminosa apresenta polifenóis com grande similaridade de eficiência ao antioxidante sintético hidroxitolueno butilado (BHT) e capazes de inibir as enzimas conversora de angiotensina e as ligadas as atividades hipocolesterolêmicas (SANTOS et al., 2021).

Destaca-se ainda, o baixo índice glicêmico que colabora para o controle das taxas de glicose e uma menor liberação de insulina, sendo que a ingestão do grão é associada a pesquisas de diminuição do risco de diabetes tipo 2, ratificando o apontamento de Schubert (2017).

Ainda sobre o grão, sobressaem-se dois fatores interessantes: a não caracterização de alergenicidade, como ocorre na soja, e o segundo, o alto teor proteico variando de 17-22%, podendo ter seu valor aumentado quando sub-

metido a técnicas de remolho fazendo com que seu teor proteico seja elevado para cerca de 25,3-28,9% (LUCINE, 2019).

Os aminoácidos albumina, globulina, prolamina, glutelina e proteínas residuais constituem os vários tipos de proteínas presentes no grão-de-bico, sendo que as globulinas estão presentes em maior quantidade, aproximadamente 56%, e em segundo lugar as albuminas com 12%, que explicam as distintas propriedades funcionais e refletem na qualidade nutricional (SANTOS et al., 2021).

Ainda, o grão de bico traz uma oportunidade quando observada a popularização do veganismo e o crescimento global do consumo de proteínas vegetais como projetado pelo relatório da *Infiniti Research* que aponta um crescimento anual de 9% no período de 2021 a 2025 com expectativa de alcance de R\$34,34 bilhões em faturamento de leguminosas proteicas (VEGAZETA, 2021).

Atualmente, o brasileiro consome cerca de 40 g de grão de bico por pessoa ao ano, que é baixo quando comparado ao consumo de outras leguminosas, como feijão que é de aproximadamente 14,3kg/habitante por ano (RURAL, 2020). Entretanto, essa cultura vem apresentando no país um aumento significativo nas áreas de plantio nos últimos anos, tendo como atrativo um baixo custo de produção devido ao baixo risco para ataque de pragas e doenças, saindo dos cerca de 800 hectares em 2017 para mais de 9.000 hectares em 2019. Os maiores produtores nacionais estão localizados nas Unidades da Federação do Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Bahia (SILVA, 2019; PACHECO et al., 2021).

O grão de bico é comumente ingerido na forma cozida e em preparações como o *Homus*, uma pasta de origem árabe que combina o grão cozido com condimentos. Com o crescimento das dietas com exclusão ou redução de alimentos de origem animal, as dietas *plant-based*, o grão-de-bico está sendo mais explorado e utilizado em diferentes preparos, seja pelo uso da farinha do grão de bico ou o grão cozido, servindo como matéria-prima de hambúrgueres, bolos e pães, massas, sobremesas e *snacks* (MAYER; KURTZ, 2014).

Uma pesquisa realizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e pelo Instituto Brasileiro do Feijão e Pulses (IBRAFE), apontou que mais de 85% da população brasileira já consumiu o grão de bico, e que

a maioria dos preparos se concentraram em pratos salgados, como saladas, cozidos de carne e Homus, sendo a oferta de um produto doce um grande potencial a ser explorado. Outro fator importante apontado na pesquisa foi que o principal impeditivo para aumentar ou iniciar o consumo de grão de bico está atrelado ao preço (representando 37%) e a falta de costume (com 27%), e os que desgostam representando apenas 3% (NASCIMENTO; CARVALHO; SIQUEIRA, 2020).

O mercado de doces no Brasil está em constante desenvolvimento, além de ter uma crescente no setor de exportações de doces desde 2017, com grandes expectativas para os próximos anos, tendo seus principais destinos os Estados Unidos, Alemanha, Rússia e países árabes, como os Emirados Árabes Unidos e a Arábia Saudita (SEVERO; MAFFINI, 2021). De igual modo o mercado vegano e vegetariano apresenta constante crescimento, visto que, em 2015, as vendas globais de produtos veganos atingiram o valor de 2,22 bilhões de dólares e, em 2019, esse valor atingiu cerca de 55 bilhões de dólares, com perspectiva de alcançar mais de 60 bilhões de dólares em 2023. Além do fato de cerca de 20% da população dos principais mercados mundiais declarou ter a intenção de diminuir o consumo de derivados da carne em favor de alimentos de origem vegetal (RÉVILLION et al., 2020).

Considerando a relevância crescente da categoria de produtos veganos, o objetivo geral deste trabalho consistiu em desenvolver uma mistura para bolo de caneca vegano à base de farinha de grão de bico acrescida de cacau e amendoim.

## 2 Materiais

A farinha de grão-de-bico e amendoim foram adquiridos na zona cerealista de São Paulo. O cacau em pó 100%, alcalinizado e sem açúcar (Mavalério), açúcar (União), e fermento químico em pó (*Fleischmann*) foram obtidos em mercados locais. Já a goma xantana 80 Mesh (Inlab Confiança) e a carboximetilcelulose, conhecida como CMC (*Labsynth*), e ácido cítrico anidro P.A. (Neon) foram adquiridos com os próprios fornecedores.

## 3 Metodologia

### 3.1 Pesquisa de Mercado

Aplicou-se um questionário pelo *Google Forms*, com 4 perguntas, com foco a compreender a viabilidade do produto desenvolvido junto aos potenciais clientes por meio de perguntas de múltipla escolha relacionadas ao perfil do consumidor, produtos veganos no mercado e quais benefícios estes devem possuir. Ao total foram enviados, para um público aleatório, via *e-mail* cerca de 100 *links* do questionário, obtendo a resposta de 54%.

### 3.2 Elaboração de mistura para bolo de caneca

O desenvolvimento da mistura e posterior bolo de caneca, bem como os testes sensoriais foram realizados nas instalações laboratoriais da Faculdade Engenheiro Salvador Arena (FESA), localizada no Município de São Bernardo do Campo/SP.

Para o preparo da mistura foram pesados os ingredientes secos como farinha de grão de bico, açúcar, cacau e amendoim em balança semianalítica (Marte – AD2000), a goma xantana, a CMC, o ácido cítrico e o fermento químico em balança analítica (Toledo – AB204-S). Em seguida, para o preparo do bolo de caneca, os ingredientes secos foram transferidos para uma caneca e acrescidos de água, onde misturou-se tudo até formar uma pasta homogênea. No entanto, para a proposta comercial do produto, a água deve ser adicionada pelos próprios consumidores.

Com a mistura já homogeneizada, e já podendo ser chamada de massa, esta foi assada em forno micro-ondas (LG – MH4046X) por um tempo de, aproximadamente, 1 minuto e 10 segundos na potência máxima (1400W) em uma caneca de cerâmica, medindo 8,3 cm de altura, 8,0 cm de diâmetro externo e 7,3 cm de diâmetro interno.

Foram testadas 6 combinações com diferentes proporções e variações de ingredientes conforme pode ser visto no Quadro 1.

QUADRO 1 - Propostas de Formulações do Bolo de Caneca Vegano.

Matérias-primas	Teste A (%)	Teste B (%)	Teste C (%)	Teste D (%)	Teste E (%)	Teste F (%)
Água	36,10	29,40	32,30	33,10	33,10	33,30
Farinha de grão de bico	29,60	22,80	26,50	27,20	27,20	27,30
Açúcar	14,40	22,00	32,30	33,10	33,10	33,30
Amendoim	-	7,30	-	-	-	1,70
Cacau	10,10	7,30	4,50	4,60	4,60	4,00
Alfarroba	-	-	3,20	1,00	1,00	-
Café	-	-	-	0,33	0,33	-
Óleo de coco	9,40	10,30	-	-	-	-
Fermento Químico	0,40	0,40	0,39	0,46	0,46	0,47
Goma Xantana	-	0,40	0,12	0,07	0,05	0,05
CMC	-	-	0,58	0,07	0,05	0,05
Ácido Cítrico	-	-	-	0,01	0,01	0,01
Total	100	100	100	100	100	100

\*Formulações individuais. Quantidade suficiente para preparar uma caneca de bolo (110g).

Fonte: Autoria própria (2022).

### 3.3 Análises de proteína

Para o presente trabalho, foi feita a análise de proteínas pelo método de *Kjeldahl* clássico em laboratório, em duplicata utilizando os procedimentos descritos por Instituto Adolfo Lutz (2008), onde foi feita a pesagem da amostra F (cerca de 1,0g) e enrolada em papel manteiga, foi colocada em tubo digestor juntamente com catalizador e ácido sulfúrico e levadas ao bloco digestório para realizar a digestão da amostra. Em seguida, o tubo com a amostra digerida foi resfriado e levado ao destilador. Com a torneira fechada, foi adicionado hidróxido de sódio 40% (p/v) e, abrindo lentamente a torneira, ligou-se o aquecimento. Em um Erlenmeyer foi adicionado ácido bórico e gotas dos indicadores vermelho de metila e azul de metileno, e foi colocado no bico do condensador. Foi destilado até mudar a coloração da mistura para verde, para garantir a evaporação e condensação de toda a amônia presente na amostra.



Por fim, o borato de amônia formado foi titulado com ácido clorídrico 0,1M até o ponto de viragem e foi anotado o valor gasto para realizar o cálculo da quantidade de nitrogênio e, posteriormente, de proteínas (utilizando o valor de conversão de 6,25).

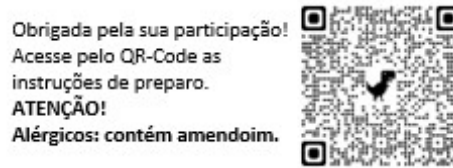
### 3.4 Análise teórica da composição centesimal e teor de aminoácidos

Para a análise da composição centesimal, realizou-se uma avaliação teórica da formulação F, através da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) além de utilizar também a tabela nutricional presente na própria matéria prima. Já para a composição dos aminoácidos da farinha de grão de bico, amendoim e cacau utilizou-se como referência os valores estipulados na literatura, sendo os autores melhor especificados em resultados.

### 3.5 Análise Sensorial

Os 60 provadores não treinados selecionados entre veganos e não veganos receberam um kit com amostra, com *QRcode*, como mostra a Figura 1, o qual é direcionado para o manual de instruções, para a elaboração do bolo de caneca, seguido de formulário eletrônico para avaliação dos seguintes atributos: aparência, sabor, textura e aceitação global do produto. Estes atributos foram avaliados de acordo com a escala hedônica (de 1 - Desgostei muitíssimo a 9 - Gostei muitíssimo).

FIGURA 1 - Etiqueta para acesso ao modo de preparo e questionário da análise sensorial.



Fonte: Autoria própria (2022).

Com os dados tabulados em *Software Excel*, foi calculada a média dos atributos e o Índice de Aceitabilidade (IA) do produto, que visa medir a aceitação global deste pelos consumidores ou avaliar a aceitação de um atributo específico. Este índice é calculado multiplicando-se a média obtida para a amostra por 100 e por fim dividindo este valor pela nota máxima da escala utilizada (9, neste caso) conforme mostrado na Expressão 1:

$$IA (\%) = (\text{Média de aceitação}/9) \times 100 \quad (\text{Expressão 1})$$

### 3.6 Análise Estatística

Todos os resultados obtidos a partir da análise sensorial foram submetidos à análise estatística de ANOVA para o teste de aceitabilidade, por meio do *Software Action Stat v.4.0*, ao nível de 5% de significância.

## 4 Resultados e discussão

### 4.1 Pesquisa de Mercado

De acordo com Sebrae (2022), o processo de compra se dá pela percepção de um problema ou ausência do atendimento de suas necessidades pelos consumidores, e nisto a pesquisa mercadológica surge como uma ferramenta para entender como atender a demanda dos clientes.

Também, para se tomar as melhores decisões estratégicas é necessário informações oportunas, precisas e práticas sobre os consumidores. E neste contexto a pesquisa de mercado se apresenta como a ferramenta que liga o

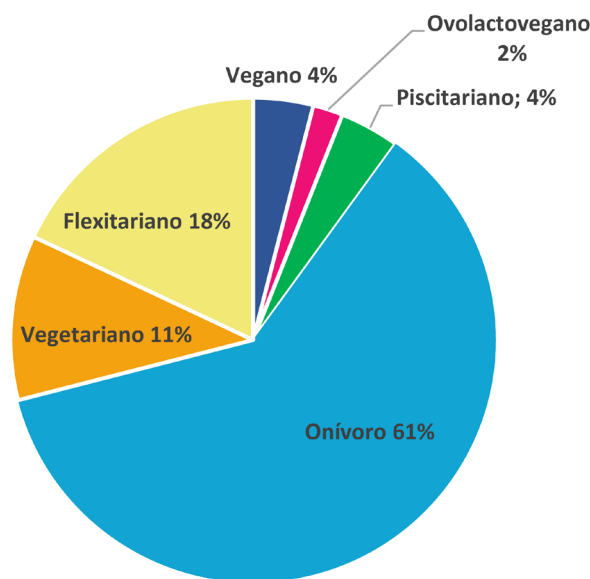
consumidor à empresa por intermédio do processo de coleta de dados, análise de resultados e comunicação de conclusões e suas implicações (KOTLER, 2018).

Kotler (2018) ainda afirma que para se iniciar uma pesquisa de mercado, faz-se a necessidade de levantar qual questionamento será resolvido por meio da entrevista. Nisto, a pesquisa aplicada para o desenvolvimento deste artigo buscou responder: A mistura à base de farinha de grão de bico para bolo de caneca vegano acrescida de cacau e amendoim possui potencial de vendas no mercado?

A primeira questão da pesquisa buscou identificar qual o perfil alimentar da população de respondentes. Tal informação ajuda a entender se a opção por um bolo *plant-based* se restringe apenas ao público vegano ou se outros perfis também adeririam à esta alternativa 100% vegetal.

Com um total de 54 participantes a distribuição dos públicos é apresentada na Figura 2.

FIGURA 2 – Perfil alimentar da população de respondentes da pesquisa.



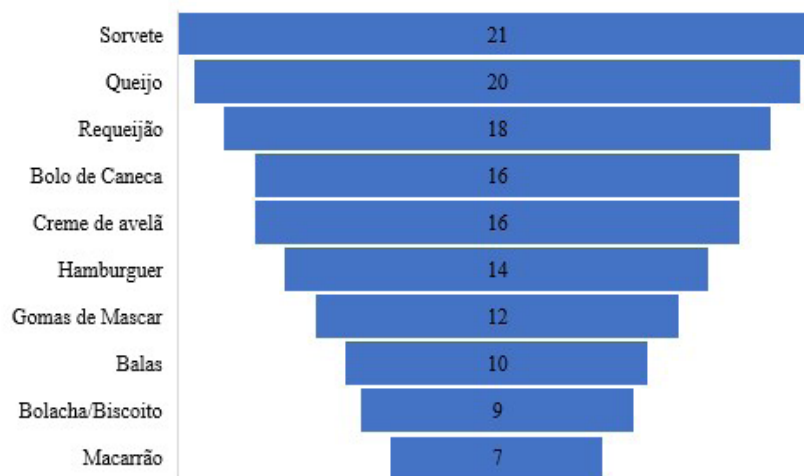
Fonte: Autoria própria (2022).

Apesar de ter uma população diversificada em relação ao tipo de alimentação, dos respondentes, 92,9% responderam que consomem ou consumiriam produtos integralmente vegetais, o que aponta uma aceitabilidade significativa aos produtos *plant-based* no mercado. Este resultado leva à conclusão de que

o consumidor se mostra aberto a esta categoria de produtos em razão de o mercado de alimentos de origem vegetal ser uma tendência global atrelado ao fato de os consumidores estarem mais preocupados com saúde e bem-estar, ética e questões sustentáveis (PANOZZO, 2018).

Para verificar a relevância da possível disponibilidade de uma mistura de bolo de caneca vegano nas prateleiras dos supermercados, foi apresentado aos participantes uma lista de 10 produtos, que naturalmente possuem ingredientes de origem animal, e questionado a estes qual dos análogos 100% vegetais, eles não encontram disponíveis a venda. A mistura de bolo de caneca ficou em 4º lugar como um dos similares menos percebidos nos mercados, juntamente com o Creme de Avelã, o que aponta um potencial mercadológico, uma vez que este correlato não é fácil de ser encontrado. A Figura 3 apresenta o ranking global dos produtos, levando em conta o valor da porcentagem de escolha do item.

FIGURA 3 – Ranking dos produtos veganos menos percebidos nas gondolas dos mercados.



Fonte: Autoria própria (2022).

Baena (2015) afirma que alguns nutrientes específicos ou suas quantidades podem não estar disponíveis em dietas vegetarianas e/ou veganas quando comparadas àquelas que o consumo de proteína animal é frequente. Desta forma, para o desenvolvimento de uma mistura de bolo de caneca vegano, buscou-se também considerar alguma suplementação de interesse do público-alvo. Ficando empatados em primeiro lugar os respondentes gostariam de

encontrar no produto, uma suplementação de proteínas e vitaminas (53,8%), e em segundo lugar, com 30,8% suplementação de fibras.

Pelo embasamento teórico, o grão de bico, naturalmente consegue prover ao produto as condições necessárias para ser ofertar quantidades significativas de proteínas além de fibras que melhoram a eficiência para o gerenciamento da função do intestino além de serem reconhecidas pela legislação brasileira como alimentos funcionais (PASIN; LANDO, 2021).

Com relação às vitaminas, optou-se pela não suplementação sintética pois as vitaminas hidrossolúveis são facilmente degradadas por processamento térmico, oxidação ou contato com a luz tornando inviável sua adição a formulação visto que o modo de preparo do bolo de caneca se dá em forno micro-ondas (OKMEN; BAYINDIRLI, 1999). De acordo Paixão e Stamford (2004) para um controle da qualidade de produtos alimentícios contendo vitaminas lipossolúveis, diante de sua baixa estabilidade, são necessárias mensurações periódicas e sistemáticas, que geralmente não são favorecidas por dificuldades operacionais e custos do processo.

## 4.2 Elaboração da mistura para bolo de caneca vegano

As formulações propostas neste trabalho foram compostas por variações dos seguintes ingredientes: água, grão de bico, açúcar, amendoim, cacau em pó, alfarroba, café solúvel, óleo vegetal de coco, fermento químico, goma xantana, carboximetilcelulose (CMC) e ácido cítrico.

Apesar de não ser o intuito deste trabalho, uma primeira formulação foi testada tendo como referência a mistura de bolo de caneca tradicional incluindo em sua formulação ovo, farinha de trigo e o leite de vaca para reconstituição da massa que seria levada para cozimento no micro-ondas, para verificar o produto que o consumidor está acostumado a receber.

Após verificar as características desta, as substituições foram realizadas, como dito anteriormente para atender a exclusão de qualquer rastro de pro-

teína animal, como também possíveis substâncias que não atendam os consumidores intolerantes à lactose e/ou glúten.

A textura do teste A apresentou-se muito seca e esfarelado, a farinha de grão de bico deixou um gosto residual característico após o forneamento e a quantidade de açúcar acrescida no experimento não foi satisfatória para atribuir o dulçor necessário à massa. Vale dizer que os todos os testes sensoriais para avaliar as formulações A, B, C, D, E e F realizados até chegar na formulação que parecia ser a ideal foi realizado de forma informal com um grupo pequeno de provadores não treinados e com tipo de alimentação variada.

Para a formulação B foi acrescido goma xantana para auxiliar na maciez e elasticidade da massa além do amendoim como fonte de gorduras (já que a formulação não possui ovo), que também contribuiu para mascarar o residual da farinha do grão de bico melhorando sua palatabilidade, entretanto, por sua característica alergênica este foi desconsiderado nas formulações subsequentes. Os sabores mostraram-se mais equilibrados a quantidade de açúcar para promover o dulçor ainda foi insatisfatória.

Para deixar a mistura somente com ingredientes em pó, aditivos hidrocoloides foram incorporados na formulação C, retirouse o óleo de coco e acrescentou-se a CMC para agir em conjunto com a goma xantana como substitutos da gordura e do ovo além destas promoverem melhora das características físicas e sensoriais de farinhas sem glúten (ANDRADE, 2018). A goma de alfarroba foi acrescida para ajudar no volume da massa e acentuar o sabor de chocolate promovido pelo cacau. O aumento da quantidade de açúcar foi satisfatório, de acordo com a informação dos provadores informais, entretanto, a textura mostrou-se grudenta e o sabor da alfarroba muito evidente.

Para os testes D e E diminuiu-se gradativamente a quantidade das gomas CMC e xantana na intenção de melhorar o quesito da textura pegajosa e da goma de alfarroba na tentativa de suavizar sua presença na massa, já que esta trazia um gosto residual de planta. Foi acrescido café solúvel para realçar o sabor de chocolate e ácido cítrico como agente antioxidante conferindo ao alimento maior vida de prateleira (MOTTA, 2013).

A formulação F obteve a melhor resposta de combinação dos ingredientes, e em razão do retrogosto do grão de bico, optou-se por retirar a goma de alfarroba e retornar à formulação o amendoim, que apesar da sua alergenicidade mostrou melhor desempenho quanto ao sabor final do bolo.

Apesar de ser tratado como um alergênico, de acordo com Oliveira (2012) não há relatos de caso ou levantamentos epidemiológicos de alergia ao amendoim no Brasil apenas dados quanto à sensibilização por este alimento que acomete 14,7% entre atópicos e 4,8% entre os controles, sendo a maior frequência na faixa etária compreendida entre 5 a 12 anos.

Ainda, na formulação F, as porcentagens ajustadas das gomas xantana e CMC favoreceram na maciez da textura e o dulçor da massa ficou mais atrativo com o acréscimo de açúcar quando comparado com as formulações A e B.

A Figura 4 apresenta o aspecto visual das formulações testadas.

FIGURA 4 – Aspecto das formulações do bolo de caneca após assado.



Fonte: A autoria própria (2022).

### 4.3 Composição Centesimal

Ao analisar a composição do produto, através dos dados da tabela TACO (NEPA, 2011), foram obtidos os valores de composição centesimal, que estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – Composição Centesimal (g/100g) da mistura para bolo de caneca vegano desenvolvido.

Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Gorduras Totais (g)	Fibras Alimentares (g)	Cinzas (g)	Umidade (g)
75,29	10,83	4,32	7,32	1,7	5,41

Fonte: Autoria própria (2022).

É observado um alto teor de carboidratos na mistura, que se deve, principalmente, a grande quantidade de sacarose que foi necessário adicionar, para que ao preparar o produto, este tivesse dulçor característico de bolos. O cacau 100% alcalinizado e sem açúcar adicionado a formulação, sendo extremamente amargo, é o ingrediente que mais contribui para este grande acréscimo de açúcares (BISPO et al., 2005).

As proteínas presentes se devem principalmente à farinha de grão de bico (quase 80%). O amendoim adicionado, assim como o cacau, também tem sua parcela de contribuição no teor de proteínas da mistura para bolo, porém por estarem em menores concentrações afetam pouco no cálculo final deste teor (FERREIRA; BRAZACA; ARTHUR, 2006).

Por ser uma mistura em pó, com uso de ingredientes secos, tem-se uma baixa umidade no produto, que dificulta a contaminação e multiplicação de microrganismos, além de diminuir e evitar reações indesejáveis, contribuindo para uma vida de prateleira maior (PINTO, 2015). O teor de cinzas se deve as quantidades de minerais presentes nos ingredientes, sendo o valor apresentado, em sua maioria, proveniente dos sais minerais da farinha de grão de bico, como fósforo, magnésio e potássio, onde Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) afirmam que o grão é uma boa fonte destes minerais.

#### 4.4 Fibras

Para a análise de fibras fez-se uso dos valores encontrados na tabela de composição centesimal. Sendo obtido o valor de 7,32 g de fibras no produto conforme Tabela 1, que se deve principalmente ao grão de bico e cacau pre-



sentas na formulação. Deste modo, pode-se dizer que o bolo de caneca vegano (5,1g de fibra por porção de 70g) é um produto com alto conteúdo em fibras, conforme a IN 75/2020 que estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados e pede um valor mínimo de 20% do VDR de fibras alimentares que corresponde à 5g por 100g de produto (BRASIL, 2020).

## 4.5 Proteínas

Com a análise de proteínas realizada, foi obtido o valor de  $9,10 \pm 0,20$ g de proteínas na formulação, quantidade ligeiramente menor que o valor teórico encontrado de 10,83g de proteínas (diferença de 1,73g).

Vale lembrar que, as matérias primas utilizadas não foram submetidas a testes para verificar as quantidades de proteínas presentes, porém, visto que a maior quantidade de proteínas é proveniente da farinha de grão de bico e devido sua faixa de variação proteica como mostra a literatura, este seria o maior responsável pela diferença entre o valor teórico e o analítico (FERREIRA; BRAZACA; ARTHUR, 2006).

Segundo a IN 75/2020 (BRASIL, 2020), para que sejam feitas alegações nutricionais de quantidades de proteína, no caso, é necessário atingir na porção individual a quantidade mínima de 10% e 20% da quantidade do VDR (Valor Diário de Referência) para o alimento ser considerado fonte e alto conteúdo do nutriente, respectivamente. Para proteínas, o VDR é de 50g, sendo assim, a mistura de caneca vegano desenvolvido deve ter no mínimo 5g de proteína para ser considerado fonte e 10g de proteínas para ser considerado alto conteúdo.

Pela quantidade de proteínas, teoricamente e analiticamente, a mistura de bolo de caneca vegano seria considerada fonte de proteínas (valor teórico por porção (70g) – 7,6 g de proteína, valor analítico por porção (70g) – 6,4g de proteína).

O grão de bico possui quantidades de proteínas variando de 18,83 a 21,82 g/100g, podendo chegar a valores mais elevados, como o valor médio de 25,73g/100g obtido por Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) e o valor de 24,48g/100g

de Schubert (2017). Logo, a produção de um bolo de caneca vegano alto conteúdo em proteínas é potencialmente possível, mediante o uso de farinha de grão de bico e demais matérias primas selecionadas com maiores teores de proteínas.

Ainda para a validação da alegação proteica, é necessário que a proteína tenha um perfil específico de aminoácidos essenciais, apontado na Tabela 3 (BRASIL, 2020). Os ingredientes que fornecem quantidades significativas de proteínas são a farinha de grão de bico, o cacau em pó e a farinha de amendoim. Os dados de perfil de aminoácidos destes foram obtidos de Alajaji e El-Adawy (2006), Tavano et al. (2004), Freitas e Naves (2010), Lopes e Pezoa-García e Amaya-Farfán (2008) e Bertazzo et al. (2011), e são apresentados na Tabela 2.

Com os valores apresentados de cada aminoácido, foi possível verificar, teoricamente, o perfil de aminoácidos da formulação desenvolvida, sendo apresentado, também, na Tabela 3.

Ao comparar os valores obtidos e os valores de referência, é verificado que o bolo desenvolvido possui as quantidades de aminoácidos necessárias para ter alegação nutricional de proteínas. É válido ressaltar dois valores que se destacam referentes a lisina e a dupla fenilalanina e tirosina que reforçam o alto teor destes aminoácidos no grão de bico. As pulses são deficientes nos aminoácidos sulfurados, como a metionina e cisteína, porém, também atingiram os valores tabelados para alegação proteica (ALAJAJI; EL-ADAWY, 2006).

TABELA 2 – Composição de aminoácidos essenciais de farinha de grão de bico, cacau em pó e farinha de amendoim, em miligrama de aminoácido por grama de proteína (mg aa/g PTN)

Aminoácidos	Farinha de grão de bico (mg aa/g PTN)	Cacau em pó (mg aa/g PTN)	Farinha de amendoim (mg aa/g PTN)
Histidina	34	14	25,4
Isoleucina	41	35	34,5
Leucina	70	53	70,3
Lisina	77	54	38,8
Metionina e cisteína	29	23	16,4

Fenilalanina e tirosina	96	68	87,8
Treonina	36	36	22,1
Triptofano	11	17	7,3
Valina	40,6	51	39,5

Fonte: Autoria própria (2022).

TABELA 3 – Perfil de aminoácidos do bolo de caneca desenvolvido e composição de referência do perfil de aminoácidos para declaração de alegações nutricionais de proteína em miligrama de aminoácido por grama de proteína (mg aa/g PTN)

Aminoácidos	Bolo de caneca desenvolvido (mg aa/g PTN)	Composição de Referência (mg aa/g PTN)
Histidina	30,31	15
Isoleucina	39,25	30
Leucina	66,69	59
Lisina	70,73	45
Metionina e cisteína	27,10	22
Fenilalanina e tirosina	90,36	38
Treonina	34,75	23
Triptofano	11,47	6
Valina	41,40	39

Fonte: Autoria própria (2022).

## 4.6 Análise Sensorial

Faz-se importante a realização da Análise Sensorial como parte da validação da aceitação do produto pelo mercado. Dentre as metodologias disponíveis optou-se pelo teste do tipo Aceitação, que conforme Gepea (2022), é ideal para avaliar o potencial de mercado junto ao público, a fim de assegurar o sucesso de sua promoção.

As médias das notas atribuídas pelos provadores e o Índice de Aceitabilidade (IA) da análise sensorial da mistura de bolo de caneca vegano formulado a base de farinha de grão de bico estão apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4 – Média e IA dos atributos avaliados para o bolo de caneca vegano

Atributo	Média	IA
Aparência	6,91	76,8%
Sabor	6,76	75,1%
Textura	7,12	79,1%
Aceitação global	6,75	74,9%

Fonte: Autoria própria (2022).

Dutcosky (2007) diz que para que um produto seja considerado aceito em relação aos atributos sensoriais avaliados, o valor mínimo de IA deve ser de 70%. Os resultados expressos na Tabela 4 apresentam IA maior do que o valor mínimo estipulado. A textura teve sutil destaque em relação aos demais atributos julgados, todavia todos ficaram dentro do esperado. Para a aceitação global o IA foi de 74,9% demonstrando que os provadores tiveram uma aceitação positiva do produto como um todo, o que pode ser validado pelo fato de que os julgadores não foram selecionados conforme o público alvo deste produto, em outras palavras, não eram necessariamente veganos ou adeptos desta dieta.

## 5 Considerações finais

O mercado *plant-based* vem ganhando importante notoriedade para a Indústria de Alimentos, e neste cenário torna-se promissora a realização de pesquisas de proteínas vegetais alternativas, como no caso do grão de bico, objeto deste estudo.

Vale ressaltar que apesar de se tratar do desenvolvimento de um produto vegano, através de pesquisa de mercado aqui realizada, este produto tem seu interesse para consumidores com diferentes perfis alimentares.

Na apuração dos resultados da análise para quantificação de proteínas da amostra, pode-se observar um resultado satisfatório quanto ao teor proteico, atingindo valor necessário para ser um produto fonte de proteínas. A princípio havia a expectativa de se alcançar os requisitos para classificação como alto

conteúdo, devido a base teórica que apontava uma quantidade significativa de proteínas. Uma possível seleção de grãos *premium* pode apresentar resultados mais expressivos e atingir o volume necessário para ser um produto rico em proteínas.

Para o macronutriente fibra, o cálculo teórico apontou que o protótipo desenvolvido possui a quantidade mínima necessária para ser classificado pela legislação como alto conteúdo em fibras.

O fato de o produto desenvolvido conter alto conteúdo de fibras e ser fonte de proteínas corrobora com a pesquisa de mercado realizada inicialmente, onde o respondente aponta interesse em produtos com suplementação destes dois macronutrientes (30,8% e 53,8% respectivamente).

Ainda, contribuindo com a avaliação sensorial, a pesquisa de mercado apontou importantes oportunidades de negócio para a mistura de bolo de caneca vegano à base de farinha de grão de bico acrescido de cacau e amendoim, justificados principalmente por ainda não ser percebida a disponibilidade de opção vegana a mistura de bolo de caneca tradicional nas gôndolas dos supermercados.

Contudo, há de se destacar que o mercado *plant-based* possui grande potencial de crescimento econômico. E o produto desenvolvido responde aos requisitos de saudabilidade e praticidade, por ser preparado em 1min e 10s, além de atender as restrições alimentares de celíacos, intolerantes à lactose e alérgicos a ovo e possuir um Índice de Aceitabilidade (IA) global de 74,9%.

## Referências

ASCHEMANN-WITZEL, Jessica *et al.* Plant-based food and protein trend from a business perspective: Markets, consumers, and the challenges and opportunities in the future. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 61, n. 18, p. 3119-3128, 2021.

ALAJAJI, Saleh A.; EL-ADAWY, Tarek A. Nutritional composition of chickpea (*Cicer arietinum L.*) as affected by microwave cooking and other traditional cooking methods. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 19, n. 8, p. 806-812, 2006.

ANDRADE, Francisca Joyce Elmiro Timbó. Aplicação da galactomanana das sementes de *Cassia grandis* e da farinha de feijão-fava em bolos esponja e bolos sem-glúten. 2018.

BAENA, Renato Corrêa. Dieta vegetariana: riscos e benefícios. *Diagn Tratamento*, v. 20, n. 2, p. 56-64, 2015

BERTAZZO, Antonella *et al.* The content of protein and non-protein (free and protein-bound) tryptophan in *Theobroma cacao* beans. **FOOD chemistry**, v. 124, n. 1, p. 93-96, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução normativa-in nº 75, de 8 de outubro de 2020.** Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Brasília: Anvisa, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143#:~:text=de%202020%2C%20resolve%3A,Art.,8%20de%20outubro%20de%202020>. Acesso em: 05 maio 2022.

BISPO, Eliete da Silva *et al.* Perfil sensorial de pó de cacau (*Theobroma cacao* L.) alcalinizado. **Food Science and Technology**, v. 25, p. 375-381, 2005.

DUARTE, Paulo; TEIXEIRA, Mariana; SILVA, Susana Costa. Healthy eating as a trend: consumers' perceptions towards products with nutrition and health claims. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 23, p. 405-421, 2021.

DUTCOSKY, S. D. **Métodos subjetivos ou afetivos. Análise sensorial de alimentos.** 2 ed. Champagnat: Curitiba, p. 141 – 152, 2007.

FERREIRA, Andréa Cristina Penati; BRAZACA, Solange Guidolin Canniatti; ARTHUR, Valter. Alterações químicas e nutricionais do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) cru irradiado e submetido à cocção. **Food Science and Technology**, v. 26, p. 80-88, 2006.

FREITAS, Jullyana Borges; NAVES, Maria Margareth Veloso. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. **Revista de Nutrição**, v. 23, p. 269279, 2010.

FIGUEIREDO, Sônia Maria de *et al.* **Fibras alimentares: combinações de alimentos para atingir meta de consumo de fibra solúvel/dia.** 2009.

GEPEA (org.). **Teste de aceitação: o que é e qual a importância de realizá-lo.** Disponível em: <https://gepea.com.br/teste-deaceitacao/>. Acesso em: 18 mar. 2022.

HUSSAIN, Nazar *et al.* Generation of lactose-and protease-positive probiotic *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG by conjugation with *Lactococcus lactis* NCDO 712. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 87, n. 6, p. e02957-20, 2021.

JUKANTI, Aravind K. *et al.* Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): a review. **British Journal of Nutrition**, v. 108, n. S1, p. S11-S26, 2012.

KOTLER, P. **Administração de marketing.** 15. ed. São Paulo: Pearson, 2018.

LIMA FILHO, O. F. **Pulses e o grão-de-bico: importante mercado mundial para o Brasil.** 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48714778/artigo--pulses-e-o-grao-de-bico-importante-mercado-mundial-para-obrasil#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Confedera%C3%A7%C3%A3o,de%20dois%20bilh%C3%B5es%20de%20d%C3%B3lar> es.. Acesso em: 31 ago. 2021.

LOPES, Alessandra Santos; PEZOA-GARCÍA, Nelson Horacio; AMAYA-FARFÁN, Jaime. Qualidade nutricional das proteínas de cupuaçu e de cacau. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 263268, 2008.

LUCHINE, B. A. **Análise sensorial de bebida vegetal à base de grão de bico.** 2019. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/25625/1/2019\\_BrunaAraujoLuch\\_ine\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/25625/1/2019_BrunaAraujoLuch_ine_tcc.pdf). Acesso em: 21 set. 2021.

MAYER, K. L.; KURTZ, A. **Produção e caracterização do extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

MOTTA, Elizandra Santos da. **Adição de ácido láctico e ácido cítrico como conservante da carne mecanicamente separada.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

NASCIMENTO, W. M. *et al.* Grão-de-bico. In: **Hortaliças leguminosas.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2016. p. 89-118.

NASCIMENTO, W.M.; CARVALHO, H.M.G; SIQUEIRA, K.B. **Pesquisa de consumo de grão-de-bico.** Embrapa Hortaliças, 2020. Disponível em: <[www.embrapa.br/hortaliças](http://www.embrapa.br/hortaliças)>

NEPA - NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO**. 4ª ed. rev. e ampl.. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.

OKMEN, Zinet Aytanga; BAYINDIRLI, A. Levent. Effect of microwave processing on water soluble vitamins: Kinetic parameters. **International Journal of Food Properties**, v. 2, n. 3, p. 255-264, 1999.

OLIVEIRA, Lucila Camargo Lopes de; SÓLE, Dirceu. Alergia ao amendoim: revisão. **Rev. bras. alergologia imunopatol**, p. 3-8, 2012.

PAIXÃO, José A. da; STAMFORD, Tânia LM. Vitaminas lipossolúveis em alimentos: uma abordagem analítica. **Química Nova**, v. 27, p. 96-105, 2004.

PASIN, Cláudia; LANDO, Letícia. **Produtos cárneos contendo em sua formulação fibras alimentares como ingredientes funcionais: uma revisão**. 2021.

PANOZZO, Roberta Lima. **Avaliação da percepção sensorial e mercadológica sobre um produto vegano similar a iogurte**. 2018. PEREIRA, R. C. Os benefícios e formas de preparo do grão-de-bico. 2020. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/alimentacao/beneficios-e-preparo-graode-bico/>. Acesso em: 01 set. 2021.

PESCARINI, L. **Mercado de alimentos vegano e vegetariano: panorama geral**. 2020. Disponível em: <https://gepea.com.br/mercadodealimentosveganoevegetariano/>. Acesso em: 15 nov. 2021.

RÉVILLION, Jean Philippe *et al.* CC&T. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 37, n. 1, p. e26603, 2020.

PINTO, Juliana Venturini. **Elaboração de manual prático para determinação de vida-de-prateleira de produtos alimentícios**. 2015. RURAL, C. Consumo per capita de feijão caiu 42,5% nos últimos 40 anos, diz Cogo. 2020. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/feijao/consumofeijao-40anos-cogo/>. Acesso em: 03 nov. 2021.

SANTOS, Cristina Alexandra Correia *et al.* **Água de cozimento do grão-de-bico e as suas propriedades tecnológicas: uma revisão**. 3. ed. [S.l]: Editora Científica, 2021. 3 v. Disponível em: <https://downloads.editoraciencia.org/articles/210203229.pdf>. Acesso em: 21 set. 2021.

SEBRAE (org.). **Tudo o que você precisa saber sobre pesquisa mercadológica**. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/pesquisa-demercado-o-que-e-e-para-queserve,97589f857d545410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 18 mar. 2022.

SEVERO, L.; MAFFINI, V. **Doces: um mercado em crescimento**. Disponível em: <https://f5jr.com/2020/02/24/doces-um-mercado-emcrescimento/>. Acesso em: 22 nov. 2021.

SILVA, G. B. P. **Como realizar o cultivo de grão de bico: da semeadura à colheita**. 2019. Disponível em: <https://institutoagro.com.br/grao-de-bico/>. Acesso em: 31 ago. 2021.

SCHUBERT, Suelen. **Utilização de farinha de grão de bico (*Cicer arietinum*) para a formulação de pão sem glúten**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SVB. **Mercado vegano: as mudanças e impactos de um consumo consciente, ético e justo**. 2020. Disponível em: <https://www.svb.org.br/2584-mercado-vegano-as-mudancas-e-impactos-de-um-consumo-consciente-etico-e-justo#:~:text=Uma%20pesquisa%20do%20bope%20de%202018%20revelou%20que,dados%20de%20empres%C3%A1rios%20do%20setor%20e%20da%20imprensa..> Acesso em: 15 nov. 2021.

SVB. **Mercado vegano**. 2021. Disponível em: <https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/mercado-vegetariano>. Acesso em: 15 nov. 2021.

TAVANO, Olga Luisa *et al.* **Avaliação nutricional de proteínas do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) por método químico e microbiológico**. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 15, n. 1, p. 17-22, 2008.

TRANCOSO, Ana Clara Reis *et al.* **Alterações anatômicas, histoquímicas e fisiológicas durante a maturação de sementes de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.)**. **Revista Ciência Agronômica**, v. 52, n. 4, 2021.

VEGANISMO, Associação Brasileira de. **O que é veganismo?** Disponível em: <https://veganismo.org.br/veganismo/>. Acesso em: 15 nov. 2021.

VEGAZETA. **Popularização do veganismo impulsiona mercado de proteínas vegetais**. 2021. Disponível em: <https://vegazeta.com.br/popularizacao-do-veganismo-impulsiona-mercado-de-proteinas-vegetais/>. Acesso em: 21 set. 2021.