

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL DE MUFFINS ELABORADOS COM FARINHA DE GRÃO-DE-BICO COM ADIÇÃO DE NOZES

Data de aceite: 01/11/2023

Giullia Lorena da Silva Busch Cravo

Universidade Federal do Espírito Santo
- Departamento de Farmácia e Nutrição
- Alto Universitário – CEP 29.500-000 –
Alegre – ES – Brasil

Antonio Manoel Maradini Filho

Universidade Federal do Espírito Santo
- Departamento de Engenharia de
Alimentos – Alto Universitário – CEP
29.500-000 – Alegre – ES – Brasil

Daniela da Silva Oliveira

Universidade Federal do Espírito Santo
- Departamento de Farmácia e Nutrição
- Alto Universitário – CEP 29.500-000 –
Alegre – ES – Brasil

Suzana Maria Della Lucia

Universidade Federal do Espírito
Santo - Departamento de Engenharia
de Alimentos - Alto Universitário – CEP
29.500-000 – Alegre – ES – Brasil

RESUMO: O grão-de-bico é uma leguminosa fonte de proteínas, carboidratos, minerais, vitaminas e fibras. Tem grande potencial nutricional a ser explorado, a fim de minimizar as deficiências proteicas e minerais da população. As nozes

apresentam quantidades consideráveis de lipídeos e proteínas, constituem boas fontes de energia e sua aplicação em alimentos vem se destacando. Objetivou-se determinar o teor de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibras e carboidratos, tanto da farinha de grão-de-bico como dos *muffins* elaborados com essa farinha adicionada de noz (*Juglans regia*, L.) em pedaços, além de análises físicas e sensoriais desse produto. Elaborou-se os *muffins* misturando-se farinha de grão-de-bico com farinha de trigo nas proporções de 0%, 10%, 20%, 30% e 40%, além da noz e demais ingredientes. A caracterização da farinha mostrou que o grão-de-bico tem altos teores de proteínas (25,90), lipídeos (11,49) e fibras (39,79). Os *muffins* apresentaram altos teores de proteínas e lipídeos nas formulações com maiores percentuais de farinha de grão-de-bico sendo, portanto, viável a substituição parcial da farinha de trigo pela de grão-de-bico, uma vez que a coloração, a textura instrumental e o volume específico dos *muffins* não alteraram significativamente em relação à formulação controle. A análise sensorial também mostrou a viabilidade da sua utilização para elaboração dos *muffins* que apresentaram escores satisfatórios. A formulação com 20% de farinha de grão-

de-bico obteve a melhor impressão global, seguida das formulações de 40%, 10% e 30%. O *muffin* com 0% de substituição apresentou a melhor intenção de compra, seguido das formulações de 10%, 20% e 40%.

PALAVRAS-CHAVE: *Cicer arietinum* L.; *Juglans regia*, L.; farinha composta; produtos panificados; valor nutricional.

ABSTRACT: Chickpeas are a legume source of proteins, carbohydrates, minerals, vitamins and fiber. It has great nutritional potential to be explored, in order to minimize protein and mineral deficiencies in the population. Nuts have considerable amounts of lipids and proteins, are good sources of energy and their application in foods has been gaining prominence. The objective was to determine the moisture, ash, protein, lipid, fiber and carbohydrate content of both chickpea flour and muffins made with this flour added with walnut (*Juglans regia*, L.) in pieces, in addition to physical and sensory analyzes of this product. The muffins were made by mixing chickpea flour with wheat flour in proportions of 0%, 10%, 20%, 30% and 40%, in addition to walnuts and other ingredients. The characterization of the flour showed that chickpeas have high levels of proteins (25.90), lipids (11.49) and fiber (39.79). The muffins had high protein and lipid contents in the formulations with higher percentages of chickpea flour, making it therefore feasible to partially replace wheat flour with chickpea flour, since the color, texture instrumental and the specific volume of the muffins did not change significantly in relation to the control formulation. Sensory analysis also showed the feasibility of using it to prepare muffins that presented satisfactory scores. The formulation with 20% chickpea flour obtained the best overall impression, followed by the 40%, 10% and 30% formulations. The muffin with 0% replacement had the best purchase intention, followed by the 10%, 20% and 40% formulations.

KEYWORDS: *Cicer arietinum* L.; *Juglans regia*, L.; mixed flour; bakery products; nutritional value.

1 | INTRODUÇÃO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma leguminosa da família Fabaceae, originária da Ásia Menor, de onde se disseminou para diversos continentes ainda na antiguidade. O grão ocupa a terceira colocação em produção mundial entre as pulses (leguminosas com sementes secas comestíveis) mais importantes no mundo, juntamente com feijão e ervilha (FAO, 2017). É cultivado em mais de 50 países. A Índia é o maior produtor de grão-de-bico correspondendo a 64% do total produzido mundialmente dessa leguminosa (GAUR *et al.*, 2010).

O mercado consumidor brasileiro está em crescimento, pelo fato do aumento da população vegetariana no país, havendo atualmente cerca de 14% de pessoas (quase 30 milhões de brasileiros) que não comem carne e necessitam de diversidade de vegetais ricos em proteína de alta qualidade (IBOPE, 2018). Porém, o consumo brasileiro de grão-de-bico ainda é pequeno comparado com outros grãos, apesar de ter boa aceitação pelos consumidores e o grão possuir elevado valor nutricional. O aumento do seu consumo vem

gerando aumento do preço desse produto que necessita de importação para atender o mercado interno.

A população brasileira sofre com deficiências proteicas e minerais. O grão-de-bico é considerado uma boa fonte de energia, proteína, minerais, fibra e contém fitoquímicos potencialmente benéficos para a saúde (JACOMELLI, 2021). De acordo com Canniatti e Silva (2004), citado por Schubert (2017), o grão-de-bico diferencia-se das outras leguminosas por sua digestibilidade, baixo teor de substâncias antinutricionais, além de apresentar boa disponibilidade de ferro. O mesmo possui boa fonte de carboidratos, principalmente de cadeia longa (poli e oligossacarídeos) com metabolização mais lenta no organismo, além de açúcares simples (glicose e sacarose) em menor proporção (TRINDADE, 2019).

O desenvolvimento de produtos panificados com esta leguminosa poderá diminuir as deficiências proteicas e minerais com o aumento e diversificação do seu consumo. As sementes são ricas em valor proteico, possuindo melhores características nutricionais dentre todas as leguminosas, principalmente devido ao seu alto poder digestivo (AVANCINI *et al.*, 1992). Além disso, contém quantidades significativas de aminoácidos essenciais, entre eles o triptofano que, dentre outras funções, é precursor bioquímico da melatonina e da serotonina (FERREIRA; BRAZACA; ARTHUR, 2006).

O grão-de-bico é também uma rica fonte de lipídeos não saturados, como o ácido linoleico e ácido oleico, boa fonte de fitoesteróis, como beta sitosterol, campesterol e estigmasterol, além de ser uma ótima fonte de elementos minerais, vitaminas (principalmente vitamina E e as do complexo B) e fibra alimentar (FERREIRA; BRAZACA; ARTHUR, 2006).

A composição nutricional aproximada do grão-de-bico (g/100g) pode variar de 1,12 a 6,80 de lipídeos, 18,3 a 25,2 de proteínas, 1,23 a 1,38 de fibra solúvel, 14,1 a 23,2 de fibra insolúvel e 2,54 a 3,90 de cinzas totais (CAMARGO *et al.*, 2019). Esta leguminosa tem, nutricionalmente, grande potencial a ser explorado, a fim de minimizar as deficiências proteicas e minerais da população, uma vez que é um grão que se configura como boa fonte de minerais (P, Mg, Fe, K, Co, Mn) (CARNEIRO *et al.*, 2017).

A prática de utilizar o grão-de-bico com os cereais resulta em dietas equilibradas, nutritivas e saudáveis. Além disso, essa leguminosa auxilia no combate à obesidade e doenças crônicas (por exemplo, diabetes e problemas cardiovasculares), causados principalmente pelo consumo excessivo de alimentos de origem animal (FAO, 2019). Dentre as diversas vantagens do consumo de leguminosas, é consenso entre especialistas que o combate à fome e desnutrição no mundo passa pelo maior plantio e consumo desses grãos, fonte mais barata de proteínas de alto valor nutricional (NASCIMENTO; PESSOA; GIORDANO, 1998).

A farinha de grão-de-bico é conhecida por ser rica em lisina, mas limitada em aminoácidos contendo enxofre, principalmente metionina e cisteína. Esta propriedade torna a farinha de grão-de-bico um excelente intensificador da qualidade da proteína quando misturada com outras farinhas de cereais (DANDACHY; MAWLAWI; OBEID, 2019).

A farinha de grão-de-bico é considerada nutricionalmente superior em comparação com a farinha de trigo refinada, mostrando-se como uma boa fonte de proteínas de aproximadamente 24,4% a 25,4% correspondendo ao dobro do encontrado na farinha de trigo 9,3% a 14,3% (DANDACHY; MAWLAWI; OBEID, 2019). Essa leguminosa ainda é pouco cultivada no Brasil, comparado aos grãos como soja, amendoim e feijão, mas seu plantio tem se intensificado no país, por conta da sua versatilidade de produção e adequação em diversos tipos de clima (TRINDADE, 2019). Através das vantagens nutricionais citadas anteriormente, vem aumentando a utilização dessa leguminosa em produtos alimentícios, como pães, massas alimentícias, bolos e até biscoitos (DANDACHY; MAWLAWI; OBEID, 2019). Os números confirmam o interesse dos agricultores: de acordo com dados da Embrapa Hortaliças (2018), a área plantada da leguminosa no Brasil avançou de 860 hectares no ano de 2017 para 12 mil hectares até o final de 2018. Esta expansão equivale a um crescimento de quase 1.400% (SNA, 2018).

A farinha de grão-de-bico é um ingrediente potencial para uso no desenvolvimento de uma ampla variedade de produtos alimentícios sem glúten, devido às suas propriedades funcionais de emulsificação, formação de espuma, geleificação, alta capacidade de absorção de água e óleo, e viscosidade (AZEREDO, 2022).

O grão-de-bico pode ser usado de diversas maneiras, sendo uma delas a associação da farinha do mesmo, a outra oleaginosa, neste caso a noz, a qual foi utilizada neste trabalho, com intuito de agregar maior valor nutricional ao *muffin*.

Em termos globais a produção mundial de noz alcançou 4 milhões de toneladas e o número de produtos com ingredientes à base de noz aumentou em 75% de 2015 para 2016, demonstrando o potencial de inovação deste alimento (PERES; GOUVEIA, 2017). As nozes são uma fonte abundante de ácidos graxos insaturados, proteínas, vitaminas e metabólitos secundários de interesse nutricional (POLMANN *et al.*, 2018). Apresentam quantidades consideráveis de lipídeos e proteínas, pelo que constituem boas fontes de energia. A composição química dessa oleaginosa, do ponto de vista nutricional é de importância primordial para destacar este fruto seco na alimentação, bem como em suas aplicações (PERES; GOUVEIA, 2017). A intenção ao adicionar nozes aos *muffins* feitos com a farinha de grão-de-bico é aumentar seu valor nutricional, já que a noz (*Juglans regia*, L.) em 100 g de peso fresco possui 13,20 g de proteína, 3,50 g de fibras e 65,20 g de lipídeos totais (PERES; GOUVEIA, 2017).

A adição de noz (*Juglans regia*, L.) em produtos panificados é interessante, pois as mesmas têm quantidades consideráveis de minerais e fibras. As fibras são importantes para ajudar a regular o intestino, reduzir o colesterol plasmático, controlar a glicemia e ajudam a prevenir e tratar a obesidade (PERES; GOUVEIA, 2017).

Até a década de 60, a utilização de farinhas mistas tinha como objetivo a substituição parcial da farinha de trigo para a redução das importações desse cereal. Atualmente, a utilização das farinhas mistas é direcionada para a melhoria da qualidade sensorial e

nutricional dos produtos, visando benefícios à saúde do consumidor (ARRUDA *et al.*, 2016).

De acordo com El-Dash, Cabral e Germani (1994), citado por Mendonça (2016), o uso de farinhas compostas empregadas em produtos panificados não é recente e vem se expandindo cada vez mais, sendo utilizadas na elaboração de pães, bolos e biscoitos, uma vez que estes produtos apresentam uma alta aceitabilidade, sendo consumidos por pessoas de diferentes faixas etárias.

Este trabalho teve como objetivo estudar a qualidade nutricional e sensorial de um novo produto utilizando o grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.), sendo desenvolvidas novas formulações de um produto já existente no mercado, neste caso o *muffin*, com intuito de aprimorar o produto para o mesmo ser mais nutritivo pelos percentuais adicionados de noz, farinha de trigo e farinha de grão-de-bico, dando mais visibilidade a esta leguminosa para que a mesma seja mais cultivada e consumida no Brasil.

A farinha de grão-de-bico em relação à farinha de trigo refinada é superior em parâmetros nutricionais. Espera-se que através dos experimentos realizados neste trabalho, seja possível compreender os benefícios da farinha de grão-de-bico junto com a noz, em relação às vantagens nutricionais e sensoriais, beneficiando os consumidores com produtos naturais, nutritivos e seguros que promovam a qualidade de vida, assim como, motivar a inserção do cultivo do grão-de-bico pela agricultura familiar brasileira e, por que não dizer, no agronegócio do Brasil, representando fonte alternativa de renda para os pequenos e médios agricultores.

Objetivou-se com este trabalho elaborar *muffins* com diferentes concentrações da farinha de grão-de-bico em substituição parcial à farinha de trigo, e analisar as características físico-químicas, nutricional e sensorial desse produto.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES) nos Laboratórios de Tecnologia de Alimentos (LTA), Química de Alimentos, Operações Unitárias e de Análise Sensorial, do Departamento de Engenharia de Alimentos, no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia e no Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (CCENS/UFES), no Laboratório de Técnica e Dietética.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos do *Campus* de Alegre-ES, da Universidade Federal do Espírito Santo conforme o Parecer número 5.045.955 com data de 19 de outubro de 2021. A adesão dos avaliadores à análise sensorial foi mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

2.1 Matéria-prima

Foram utilizados grão-de-bico cru (*Cicer arietinum* L.), noz (*Juglans regia* L.), farinha de trigo, açúcar cristal, ovos, margarina, fermento químico e leite integral, adquiridos no comércio local da cidade de Alegre-ES.

2.2 Obtenção da farinha de grão-de-bico

A farinha foi obtida pela moagem dos grãos *in natura*, utilizando um moinho de facas com peneira de malha de 0,50 mm, para obtenção de uma farinha fina, que foi armazenada adequadamente em sacos plásticos de 500 g, selados a vácuo e armazenados à temperatura ambiente (25 °C) ao abrigo de luz e umidade até sua utilização.

2.3 Caracterização físico-química da farinha de grão-de-bico

A caracterização química da farinha de grão-de-bico foi realizada quanto ao teor de água, cinzas, proteínas, lipídeos, fibra bruta e carboidratos, de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). O teor de água foi determinado por gravimetria após secagem da amostra em estufa a 105 °C. As cinzas foram quantificadas por gravimetria após incineração completa da amostra em mufla a 550 °C. O teor de lipídeos foi determinado em extrator intermitente de Soxhlet, utilizando éter de petróleo como solvente. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl modificado, utilizando um sistema digestor e destilador de nitrogênio e fator de multiplicação de 6,25 para a quantificação de proteína. A fibra bruta foi quantificada segundo o método 044/IV (IAL, 2005), baseado na digestão ácida da amostra. Os carboidratos foram determinados pelo método de diferença, subtraindo de 100 o total da soma do teor de água, cinzas, proteínas, lipídeos e fibras (SOUCI; FACHMAN; KRAUT, 2000).

Para a determinação do pH foi preparada uma solução com 5 g de amostra da farinha em 50 mL de água destilada, que foi agitada por 10 minutos em agitador magnético. Em seguida, fez-se a leitura direta do pH do líquido sobrenadante utilizando um pHmetro digital (IAL, 2005). Após a determinação do pH a mesma solução foi usada para a determinação da acidez titulável, adicionando-se de 2 a 4 gotas de solução de fenolftaleína seguido da titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea (IAL, 2005).

A cor das farinhas e das misturas foi mensurada pelo sistema CIEL*a*b*, em colorímetro (Konica – Minolta CM-5). As coordenadas analisadas foram: L* ou luminosidade (preto-0/branco-100), a* (verde -/vermelho +) e b* (azul -/amarelo +) (HUNTERLAB, 2013).

2.4 Formulações dos muffins

Para a elaboração dos *muffins* utilizou-se a farinha de grão-de-bico em diferentes percentuais em substituição à farinha de trigo (0%, 10%, 20%, 30% e 40%), além de nozes, ovos, açúcar, margarina, leite e fermento em pó, como mostrado na Tabela 1.

Ingredientes	F0 (0%)	F1 (10%)	F2(20%)	F3(30%)	F4(40%)
Farinha de trigo (g)	300	270	240	210	180
Farinha de grão-de-bico (g)	0	30	60	90	120
Fermento Químico (g)	15	15	15	15	15
Açúcar Cristal (g)	180	180	180	180	180
Margarina (g)	60	60	60	60	60
Ovos (unid.)	3	3	3	3	3
Leite (mL)	300	300	300	300	300
Sal (g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Nozes (g)	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5

Tabela 1 – Formulação dos *muffins* com diferentes concentrações de farinha de grão-de-bico

A técnica para o preparo foi misturar primeiro os ingredientes secos, seguido da manteiga, ovos, leite, nozes e o fermento em pó. Realizou-se um ajuste no percentual dos ingredientes para a obtenção de um *muffin* com textura uniforme, leve e suave, por meio de testes preliminares. Após a formulação os *muffins* foram distribuídos em formas próprias para *muffins* e assados em um forno elétrico à temperatura de 180 °C, durante 30 minutos.

2.5 Análises físico-químicas dos *muffins*

As determinações do teor de água (método 012/IV), proteínas (método 037/IV), lipídeos (método 032/IV), cinzas (método 018/IV) e fibra bruta (método 044/IV) foram realizadas nos *muffins* prontos para consumo, conforme metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005), descritas no item 2.3. Os carboidratos foram determinados pelo método de diferença (SOUCI; FACHMAN; KRAUT, 2000).

A massa, em g, foi determinada em balança analítica imediatamente após os *muffins* atingirem a temperatura ambiente (EL-DASH, CAMARGO e DIAZ, 1982). O volume aparente, em cm³, foi determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço uma hora após a retirada do *muffin* do forno (EL-DASH, CAMARGO e DIAZ, 1982). O volume específico foi calculado dividindo-se o volume aparente encontrado para o *muffin* (cm³) pela sua massa (g) (EL-DASH, CAMARGO e DIAZ, 1982).

A cor dos *muffins* foi mensurada pelo sistema CIEL*a*b*, em colorímetro (Konica – Minolta CM-5). As coordenadas analisadas foram: L* ou luminosidade (preto-0/branco-100), a* (verde -/vermelho +) e b* (azul -/amarelo +) (HUNTERLAB, 2013). Calculou-se a diferença global de cor entre os *muffins* de cada uma das formulações, comparados com o *muffin* padrão (100% de farinha de trigo) pelo parâmetro ΔE^* , conforme a equação 1.

$$\Delta E^* = [(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2]^{0,5} \quad (1)$$

O perfil de textura dos *muffins* foi obtido no mesmo dia do assamento. A textura instrumental do miolo foi determinada utilizando o texturômetro Brookfield® (Texture Analyser modelo CT3) e probe cilíndrica de 36 mm (P 36/R), baseado no método padrão

da AACC 74-09 (AACC, 2000). As condições dos testes empregadas foram: força de compressão 10 g; velocidade de teste 1,7 mm.s⁻¹; 40% de compressão do tamanho original da amostra; carga de trigger 0,1 N; velocidade de pré-teste 2,0 mm.s⁻¹; e velocidade de pós-teste 5,0 mm.s⁻¹. Os parâmetros medidos foram: dureza (N), elasticidade (mm), coesividade, gomosidade (N) e mastigabilidade (N.mm⁻¹).

2.6 Análise sensorial dos *muffins*

A análise sensorial dos *muffins* foi realizada por meio do teste de aceitação com escala hedônica, de acordo com Reis e Minim (2013). Cada amostra foi testada por um grupo de 100 consumidores universitários do sexo feminino e masculino com idade entre 18 e 24 anos, os quais marcaram em uma ficha o quanto gostaram ou desgostaram da cor, aroma, sabor, textura e impressão global. Para este teste foi utilizada uma escala hedônica de 9 pontos (9 = gostei extremamente, 5 = indiferente, 1 = desgostei extremamente). As amostras servidas tinham um quarto do tamanho total do *muffin*, foram servidas codificadas, de forma aleatória e monádica em cabines individuais sob luz branca no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e acompanhadas de água mineral à temperatura ambiente, para limpeza do palato entre as avaliações.

Na ficha da análise de aceitação sensorial aplicada aos avaliadores também apresentou-se o teste de intenção de compra (IAL, 2005 – n° 167/IV), no qual os consumidores avaliaram se “certamente comprariam o produto” (5), “possivelmente comprariam o produto” (4), “talvez comprariam ou talvez não comprariam” (3), “possivelmente não comprariam o produto” (2) e “certamente não comprariam o produto” (1).

2.7 Planejamento experimental e análise estatística dos dados

Para a determinação das características físico-químicas da farinha de grão-de-bico, os resultados foram analisados por meio de estatística descritiva, obtendo-se a média e o desvio-padrão para cada análise tendo sido feita 3 repetições para cada formulação.

Para comparar o efeito dos diferentes níveis de farinha de grão-de-bico em relação às características físicas e físico-químicas dos *muffins*, o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco níveis de concentração da farinha de grão-de-bico (0%, 10%, 20%, 30% e 40%) e três repetições. Os resultados das análises foram analisados por meio de Análise de Variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As análises de aceitação sensorial e de intenção de compra dos *muffins* foram realizadas utilizando-se o delineamento em blocos casualizados com 100 avaliadores e os dados obtidos foram analisados por meio de Análise de Variância e teste de médias de Tukey, adotando-se nível de significância de 5% de probabilidade (REIS; MINIM, 2013).

Os tratamentos foram realizados conforme o descrito:

Tratamento 1 (controle): 100% de farinha de trigo;

Tratamento 2: 10% de farinha de grão-de-bico e 90% de farinha de trigo;
 Tratamento 3: 20% de farinha de grão-de-bico e 80% de farinha de trigo;
 Tratamento 4: 30% de farinha de grão-de-bico e 70% de farinha de trigo;
 Tratamento 5: 40% de farinha de grão-de-bico e 60% de farinha de trigo

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa GENES (CRUZ, 2006).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análises físico-químicas da farinha de grão-de-bico

Os resultados obtidos em relação à composição físico-química e características da farinha de grão-de-bico estão apresentados na Tabela 2.

Parâmetros	Média ± desvio padrão*	
	bu**	bs**
Teor de água (g/100g)	11,62 ± 0,04	-----
Proteínas (g/100g)	22,89 ± 0,06	25,90 ± 0,07
Lípídeos (g/100g)	10,15 ± 0,71	11,49 ± 0,80
Cinzas (g/100g)	3,04 ± 0,03	3,44 ± 0,03
Fibras (g/100g)	35,16 ± 3,56	39,79 ± 4,02
Carboidratos (g/100g)	23,52 ± 4,37	20,38 ± 3,92
pH***	6,43 ± 0,01	
Acidez(mL NaOH/100 g)	8,25 ± 0,67	
L*	87,16 ± 0,17	
a*	2,01 ± 0,13	
b*	20,14 ± 0,37	

*Média de três repetições; **bu = base úmida; **bs = base seca; ***pH = adimensional.

Tabela 2 - Composição centesimal e características físico-químicas da farinha de grão-de-bico

Com base na legislação vigente no Brasil para farinhas, amido de cereais e farelo, RDC nº 711/2022 (BRASIL, 2022), o teor máximo de umidade permitido para farinhas é de 15%. A farinha de grão-de-bico analisada apresentou teor de umidade médio de 11,62% estando dentro da legislação específica.

A média do teor de proteínas da farinha de grão-de-bico foi de 25,90 g/100 g em base seca. Ferreira, Brazaca e Arthur (2006), Jacomelli (2021) e Benayad *et al.* (2022) encontraram em sementes cruas de grão-de-bico, teores de proteínas de 25,73 g/100 g (bs), 25,79 g/100 g (bs) e 23,17 g/100 g (bs) respectivamente, muito próximos do valor obtido neste trabalho.

O valor médio de lipídeos encontrado foi de 11,49 g/100 g (bs). Ao caracterizar quimicamente sementes cruas de grão-de-bico, Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) encontraram um teor de lipídeos de 4,71 g/100 g (bs) e Benayad *et al.* (2022) encontraram

um teor de lipídeos de 2,79 g/100 g (bs), valores bem menores do encontrado neste estudo. Por outro lado, Jacomelli (2021) obteve um teor de lipídeos na farinha de grão-de-bico de 17,55 g/100 g (bs), superior ao da farinha analisada neste trabalho.

A média de cinzas encontrada na farinha de grão-de-bico foi de 3,44 g/100 g (bs), sendo próxima dos valores constatados por Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) de 3,74 g/100 g (bs), por Jacomelli (2021) de 3,33 g/100 g (bs) e Benayad *et al.* (2022) de 3,15 g/100 g (bs).

Neste trabalho foi encontrado um valor de 39,79 g/100 g de fibras (bs). Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) e Jacomelli (2021) obtiveram teores de 20,42 g/100 g (bs) e 30,99 g/100 g (bs), respectivamente. O teor de carboidratos foi de 20,38 g/100 g (bs). Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) encontraram um valor de 45,37 g/100 g (bs) para carboidratos em grão-de-bico crus e Benayad *et al.* (2022) encontraram um valor de 61,86 g/100 g, sendo um valor bem alto em relação a este estudo, enquanto Jacomelli (2021) obteve um valor de 22,39 g/100 g (bs), mais próximo ao observado neste trabalho.

O valor médio do pH da farinha de grão-de-bico foi de 6,43. Ladjal e Chibane (2015) obtiveram em seu estudo um valor de pH de 6,41, valor quase idêntico nos dois estudos. A acidez encontrada foi de 8,25 ml/100 g. Ladjal e Chibane (2015) encontraram um valor de acidez de 4,17 ml/100 g, valor menor do encontrado neste trabalho.

A farinha deste estudo foi submetida a medições instrumentais de cor, apresentando valores médios de L* (luminosidade) de 87,16, a* de 2,01 e b* 20,14, indicando ser uma farinha de tonalidade clara e coloração tendendo para o amarelo (b*) levemente avermelhado (HUNTERLAB, 2013; NASCIMENTO, 2020).

3.2 Determinação da composição química dos *muffins*

Os resultados das análises químicas dos *muffins* estão apresentados na Tabela 3. Observou-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os valores médios dos tratamentos para todos os parâmetros analisados.

Análises	F0	F10	F20	F30	F40
Teor Água (bu)	25,69ab	25,45 b	29,30ab	25,28 b	30,94a
Proteínas (bs)	12,61b	14,27ab	15,80 a	13,22ab	15,66a
Lipídeos (bs)	38,82b	38,70 b	50,47 a	44,00ab	51,21a
Cinzas (bs)	2,86a	2,87 a	2,72 a	2,19 b	2,99a
Carboidratos (bs)	45,71a	44,16 a	31,01 b	40,59ab	30,14b

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p > 0,05$).

bu = base úmida; bs = base seca.

Tabela 3 – Resultado das análises químicas dos *muffins* em base seca (g.100 g⁻¹).

Observa-se que o teor de água da formulação F40 diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) das formulações F10 e F30, os quais variaram entre 25,28% a 30,94%.

Houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) no teor de proteínas dos *muffins* apenas para os tratamentos F20 e F40 em relação ao tratamento F0, variando de 12,61% para a formulação F0 a 15,80% para a formulação F20. Esperava-se obter valores crescentes do teor de proteínas dos *muffins* com o aumento da quantidade de farinha de grão-de-bico nas formulações, uma vez que a farinha de grão-de-bico apresenta um teor de proteína superior ao da farinha de trigo como se verificou para as formulações F20 e F40.

Para o teor de lipídeos observa-se que houve diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos F20 e F40 em relação aos tratamentos F0 e F10, variando de 38,70% (F10) a 51,21% (F40). Da mesma forma que para o teor de proteínas, esperava-se obter valores crescentes do teor de lipídeos dos *muffins* com o aumento da quantidade de farinha de grão-de-bico nas formulações, uma vez que a farinha de grão-de-bico apresenta teor de lipídeos superior ao da farinha de trigo, como se verificou para as formulações F20 e F40. Em relação às cinzas apenas o valor médio do tratamento F30 diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) dos demais tratamentos e os valores variaram de 2,19% (F30) a 2,99% (F40).

Quanto ao teor de carboidratos, calculado por diferença, também houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as médias dos tratamentos F0 e F10 em relação aos tratamentos F20 e F40, variando de 30,14% (F40) a 45,71% (F0), visto que os teores de proteínas e lipídeos foram maiores para estas duas formulações.

3.3 Análise do volume específico e da cor instrumental dos *muffins*

Os resultados das análises do volume específico e da cor dos *muffins* estão apresentados na Tabela 4. Observou-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os valores médios dos tratamentos para o volume específico, para as coordenadas de cor b^* dos *muffins* e para as coordenadas de cor L^* e a^* do miolo dos *muffins*.

Análises	F0	F10	F20	F30	F40
Vol. espec.(cm ³ /g)	2,09a	2,13a	2,03ab	1,64b	2,14a
L^* <i>muffins</i>	60,54a	53,75a	56,48a	57,90a	61,31a
a^* <i>muffins</i>	11,29 a	14,21a	7,46a	10,65a	9,50a
b^* <i>muffins</i>	37,27a	36,60a	31,44b	36,38a	37,51a
ΔE <i>muffins</i>	----	8,03a	9,15a	6,25a	6,49a
L^* miolo	67,00a	59,49b	62,70ab	60,79b	63,7ab
a^* miolo	4,68c	6,79ab	4,95c	6,98a	5,96b
b^* miolo	33,48a	34,35a	32,74a	34,42a	35,02a
ΔE miolo	---- -	7,9a	4,67a	6,83a	3,92a

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p > 0,05$).

Tabela 4 – Resultado das análises do volume específico e das coordenadas de cor instrumental dos *muffins* e de seus respectivos miolos.

Apenas a formulação F30 diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) das demais formulações dos *muffins* em relação ao volume específico exceto da formulação F20, o qual variou entre 2,14 cm³/g (F40) a 1,64 cm³/g (F30). Este resultado pode ter sido influenciado pelo fato do tratamento F30 ter sido levado ao forno em formas assadeiras diferentes dos outros tratamentos.

De acordo com as coordenadas de cor os *muffins* apresentaram uma coloração escura (L*) tendendo para um amarelo avermelhado, ou seja, uma coloração amarronzada. Apenas para a coordenada b* a formulação F20 diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) das outras formulações.

Já o miolo dos *muffins* apresentou uma coloração um pouco mais clara (L*) tendendo para uma cor amarela (b*) menos avermelhada (a*). As formulações F0 e F20 diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$) das outras formulações somente em relação a coordenada a*.

Marques (2022) observou na colorimetria de pães feitos com farinha de arroz e farinha de grão-de-bico que o aumento da proporção de farinha de grão-de-bico causou diminuição da luminosidade L*, variando de 55,20 a 68,67, aumento do valor de a*, que variou de -9,04 e -1,63 e não houve efeito significativo para a coordenada b*, variando entre 15,69 a 19,44. Ao analisar o miolo, o autor verificou que os valores de L* e a* diminuíram consideravelmente, L* variando de 71,18 a 63,76 e a* de -2,75 a -1,53, e a coordenada b* aumentou de 15,69 a 19,44 deixando mais amarelado o miolo do pão com maior porcentagem de farinha de grão-de-bico. Sendo assim, os resultados de Marques (2022) foram próximos em relação aos valores de L* encontrados no presente estudo, porém se distanciaram dos resultados observados para as coordenadas a* e b* em relação aos *muffins* assados e os respectivos miolos.

A diferença global de cor (ΔE) determina quanto uma amostra difere da amostra padrão em relação à impressão global da cor, ou seja, o quanto essa diferença é percebida aos olhos humanos (RAMOS; GOMIDE, 2007). De acordo com a classificação apresentada pela empresa Konica Minolta, uma diferença de cor (ΔE) variando entre 3 a 6 indica uma diferença facilmente distinguível pelos consumidores (EVANGELISTA *et al.*, 2011). Observa-se na Tabela 4 que as amostras dos *muffins*, assim como dos seus miolos apresentaram valores de ΔE acima de 3, indicando que a adição de farinha de grão-de-bico influenciou na percepção visual da cor em relação à amostra padrão (F0), como se observa também na Figura 1. Porém, a diferença global de cor não diferiu estatisticamente ($p > 0,05$) entre as formulações.

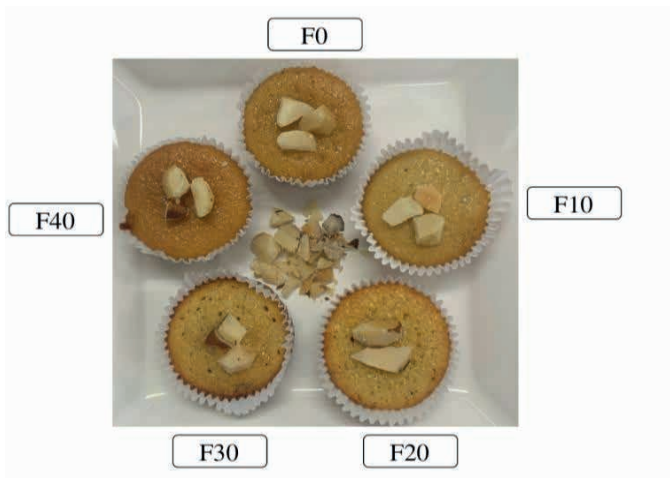


Figura 01 – Imagem dos *muffins* elaborados com diferentes percentuais de substituição da farinha de trigo pela farinha de grão-de-bico.

Fonte: Produção dos próprios autores (2023).

3.4 Análise da textura instrumental dos *muffins*

Os resultados das análises da textura dos *muffins* estão apresentados na Tabela 5. Observou-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os valores médios dos tratamentos para todos os parâmetros analisados.

Tratamentos	DurezaN	Coesividade	Gomosidade N	Mastigabil. N.mm ⁻¹	Elasticidade mm
F0	37,04a	0,30a	10,83a	72,07a	6,68a
F10	60,56a	0,30a	18,50a	144,40a	7,85a
F20	30,74a	0,28a	8,67a	60,70a	7,09a
F40	68,44a	0,20a	14,06a	115,53a	8,22a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p > 0,05$).

Tabela 5 – Resultado das análises da textura dos *muffins*.

Portanto, esses resultados indicam que a adição de até 40% de farinha de grão-de-bico nas formulações, em substituição à farinha de trigo, não influenciou nas características de textura instrumental dos *muffins*.

SCHUBERT (2017) analisou a dureza e elasticidade de pães sem glúten feito com farinha de grão-de-bico onde a dureza aumentou e a elasticidade diminuiu conforme o aumento do percentual de farinha de grão-de-bico nas formulações, diferente do resultado observado neste trabalho onde a dureza e a elasticidade não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de significância, com o aumento da quantidade de farinha de grão-de-bico em substituição à farinha de trigo.

3.5 Análise sensorial dos *muffins*

A Tabela 6 apresenta os escores médios da aceitação sensorial dos *muffins* quanto aos atributos cor, aroma, sabor, textura e impressão global, assim como a intenção de compra. Observou-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os valores médios para todos os atributos sensoriais avaliados e, também para a intenção de compra.

Tratamentos	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global	Intenção compra
F0	7,9a	7,8a	7,7a	7,6 a	7,7 a	4,2a
F10	7,7ab	7,8a	7,2a	7,0 bc	7,2 b	3,7b
F20	7,4 b	7,4ab	7,3a	7,5ab	7,4ab	3,8b
F30	6,8 c	7,0b	6,6b	5,5 d	6,3 c	3,1 c
F40	7,7ab	7,7a	7,4a	6,9 c	7,3 b	3,8b

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p > 0,05$).

Escala hedônica de 1 a 9 e intenção de compra de 1 a 5.

Tabela 6 – Notas médias de aceitação sensorial e intenção de compra das amostras de *muffins* elaborados com a farinha de grão-de-bico

Os escores médios da avaliação sensorial das amostras de *muffins* dos tratamentos F0, F10, F20 e F40 não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) para os atributos cor, aroma, sabor e impressão global, situando-se entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Para o atributo textura, as amostras dos tratamentos F0, F10 e F20 não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) apresentando escores hedônicos entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”.

Portanto, observou-se que apenas o tratamento F30, elaborado com 30% de farinha de grão-de-bico, foi o menos aceito sensorialmente pelos avaliadores.

Arruda *et al.* (2016) ao avaliarem a aceitação dos pães substituindo parcialmente a farinha de trigo pela farinha de grão-de-bico e de ora-pró-nóbis observaram que não houve diferença estatística em relação ao sabor, porém em relação à aparência, textura e impressão global diferiram estatisticamente. A formulação com 50% farinha de grão-de-bico e 1% de farinha de ora-pro-nóbis teve maior aceitação e intenção de compra do que a formulação de 25% de farinha de grão-de-bico e 1% de farinha de ora-pro-nóbis.

O teste de intenção de compra determina a intenção de compra de um produto pelo consumidor com base no fato se ele compraria ou não compraria. Em relação à intenção de compra, pode-se observar na Tabela 7 que a formulação sem adição da farinha de grão-de-bico (F0) obteve o maior escore, ficando classificada entre certamente/possivelmente compraria o produto, seguida pelas formulações F10, F20 e F40, classificadas entre possivelmente compraria/talvez compraria o produto. A formulação F30 recebeu a menor intenção de compra, sendo classificada como talvez compraria/talvez não compraria o produto.

Observando a menor aceitação da formulação F30, pode-se inferir que a mudança de forma assadeira na hora de assar os *muffins* tenha os deixado com aspectos sensoriais diferentes das outras formulações F0, F10, F20 e F40 que foram assadas no mesmo padrão de forma.

4 | CONCLUSÕES

A caracterização da farinha de grão-de-bico mostrou que esse grão apresenta altos teores de proteínas, lipídeos e fibras, constituindo, portanto, um produto de boa qualidade nutricional. As coordenadas de cor evidenciaram que essa farinha apresenta uma tonalidade clara tendendo para o amarelo.

As análises químicas dos *muffins* mostraram aumento nos valores de proteínas e lipídeos e diminuição de carboidratos entre as formulações com maior percentual de farinha de grão-de-bico, proporcionando melhor qualidade nutricional, sendo assim viável a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de grão-de-bico em produtos panificados.

O aumento do percentual de farinha de grão-de-bico não alterou significativamente os resultados das coordenadas de cor e textura instrumental, assim como o volume específico dos *muffins*, exceto para F30. Portanto, esses resultados indicam que a adição de até 40% de farinha de grão-de-bico nas formulações, em substituição à farinha de trigo, não influenciou nas principais características físicas dos *muffins*.

Os resultados das análises sensoriais mostraram ser viável a utilização da farinha de grão-de-bico na elaboração de *muffins*, por proporcionar escores sensoriais satisfatórios para a maioria das formulações testadas, recomendando utilizar a formulação F40 pois a mesma teve scores satisfatórios em todas as análises realizadas apresentando um teor nutricional maior que as demais formulações.

REFERÊNCIAS

AACC. American Association of Cereal Chemists. **Approved Methods of American Association of Cereal Chemists**. 10th ed. St. Paul, Minnesota: AACC, 2000.

ARRUDA, H. S.; SEVILHA, A. C.; PEREIRA, M. T.; ALMEIDA, M. E. F. Substituição parcial da farinha de trigo pelas farinhas de grão-de-bico e de ora-pro-nóbis na elaboração de um pão. **Nutrição Brasil**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 99-107, 2016.

AVANCINI, S. R.; SALES, A. M.; AGUIRRE, M.; MANTOVANI, D. M. B. Composição química e valor nutricional de cultivares de grão-de-bico produzidos no Estado de São Paulo. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 145-53, jul./dez. 1992.

AZEREDO, B. M. **Impacto da substituição da farinha de trigo (*Triticum spp.*) nas propriedades tecnológicas e sensoriais nos produtos de panificação e massas alimentícias**. 2022. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Curso de Tecnologia de Alimentos) - Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/24344> Acesso em: 26 set. 2022.

BENAYAD, A.; TAGHOUTI, M.; BENALI, A.; ZOUAHRI, A.; BIKRI, S.; ABOUSSALEH, Y.; BENBRAHIM, N.; KUMAR, S. Addition of chickpea flour in durum wheat flour makes tortilla more nutritious and palatable, and technologically acceptable. **Foods**, v. 12, n. 1, article 72, 2022. Doi: 10.3390/foods12010072.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo, conforme o anexo desta Instrução Normativa. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, seção 1, 27 jun. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 711, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, n. 126, seção 1, p. 183, 06 jul. 2022.

CAMARGO, A. C.; FAVERO, B. T.; MORZELLE, M. C.; FRANCHIN, M.; ALVAREZ-PARRILLA, E. *et al.* Is chickpea a potential substitute for soybean? Phenolic bioactives and potential health benefits. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 11, 2644, 2019.

CARNEIRO, M. P. U.; SILVA, L. M. R.; MENDES, A. L. R. F.; BRITO, F. C. R. Utilização do grão-de-bico na elaboração de um produto similar ao queijo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 19, n. 2, p. 185-191, 2017.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: Biometria**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 382p.

DANDACHY, S.; MAWLAWI, H.; OBEID, O. Effect of processed chickpea flour incorporation on sensory properties of *Mankoushe Zaatar*. **Foods**, v. 8, n. 5, p. 151, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods8050151>.

EL-DASH, A. A.; CAMARGO, C. O.; DIAZ, N. M. **Fundamentos da tecnologia de panificação**. Secretaria de Estado da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, 1982. 243p.

EVANGELISTA, R. M.; NARDIN, I.; FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P. Qualidade nutricional e esverdeamento pós-colheita de tubérculos de cultivares de batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 8, p. 953-960, 2011.

FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Em dia mundial das leguminosas, FAO destaca contribuição para a #FomeZero**. 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1659181>. Acesso em: 27 set. 2022.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Statistical Database of the United Nation Food and Agriculture Organization Statistical Division-FAOSTAT**. Roma: Food and Agriculture Organization, 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 08 jul. 2021.

FERREIRA, A. C. P.; BRAZACA, S. G. C.; ARTHUR, V. Alterações químicas e nutricionais do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) cru, irradiado e submetido à cocção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 80-88, 2006.

GAUR, P. M.; TRIPATHI, S.; GOWDA, C. L. L.; RANGA RAO, G. V.; SHARMA, H. C.; PANDE, S.; SHARMA, M. **Chickpea seed production manual**. Andhra Pradesh, Índia: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 2010. 28p.

HUNTERLAB. Hunter Associates Laboratory. **Color measurement of cereal and cereal products**. 2013. {online}. Disponível em: <http://www.hunterlab.com/node/653>. Acesso em: 31 out. 2022.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. Brasília, 2005. 1018p.

IBOPE. Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil. Disponível em: <https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>. Acesso em: 14 dez. 2022.

JACOMELLI, K. C. **Caracterização física e tecnológica de cookies elaborados com farinha de grão-de-bico**. 2021. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Alegre, 2021.

LADJAL, E. Y.; CHIBANE, M. Some physicochemical and functional properties of pea, chickpea and lentil whole flours. **International Food Research Journal**. v. 22, n. 3, p. 987-996, 2015.

MARQUES, K. C. G. **Elaboração de pães com farinha de grão-de-bico, livres de glúten e lactose**. 2022. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riui/7290>. Acesso em: 26 set. 2022.

MENDONÇA, L. O. **Utilização da farinha do bagaço de uva na elaboração de muffins**. 2016. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Alegre, 2016.

NASCIMENTO, L. E. P. **Caracterização físico-química do pó de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) e incorporação em massas alimentícias secas**. 2020. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2020.

NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; GIORDANO, L. de B. **Cultivo do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.)**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, Instruções Técnicas, 14, 1998. 11p.

PERES, M. F.; GOUVEIA, C. Composição química e propriedades bioativas da noz (*Juglans regia* L.). **Agroforum: Revista da Escola Superior Agrária de Castelo Branco**, Ano 25, n. 38, p. 19-24. 2017. ISSN 0872-2617.

POLMANN, G.; BLOCK, J. M.; KAZAMA, D. C. S.; FELTES, M. M. C. Determinação da composição nutricional de noz pecã e do teor de fibra bruta por meio de diferentes métodos de preparo da amostra. 6º Simpósio de Segurança Alimentar. **Anais [...]**, Gramado, Brasil, 2018.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: UFV, 2007. 599p.

REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. Testes de aceitação. In: MINIM, V. P. R. **Análise sensorial – estudos com consumidores**. 3 ed. Viçosa: UFV, cap. 3, p. 66-82, 2013.

SCHUBERT, S. **Utilização de farinha de grão-de-bico para a formulação de pão sem glúten.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12636>. Acesso em: 27 set. 2022.

SNA. Sociedade Nacional de Agricultura. **Cultivo de grão-de-bico avança no país e cresce 1400% em um ano.** Rio de Janeiro: SNA, 2018. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/cultivo-de-grao-de-bico-avanca-no-pais-e-cresce-13-00-em-um-ano/>. Acesso em: 08 jul. 2021.

SOUCI, S. W.; FACHMAN, W.; KRAUT, H. **Food composition and nutrition tables**, 6 ed. Stuttgart: Medpharm, 2000.

TRINDADE, N. L. S. R. **Identificação de espécies de *Calonectria* e reação de acessos de grão-de-bico a isolados de *Calonectria brassicae*.** 2019. 60f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) — Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2019.