

ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO CREAM CRAKER UTILIZANDO FARINHA DE GRÃO-DE-BICO: ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Giullia Lorena da Silva Busch Cravo, Gabriel Calezani dos Santos, Antonio Manoel Maradini Filho, Maria da Penha Piccolo

¹Universidade Federal do Espírito Santo, UFES. Alto universitário, S/N – Guararema, 29500000 – Alegre – ES, Brasil, giullialorenabusch@gmail.com, Gabriel.santos.52@edu.ufes.br, antonio.maradini@ufes.br, maria.piccolo@ufes.br.

Resumo

O grão-de-bico é uma leguminosa da família Fabaceae, fonte de proteínas, lipídios, carboidratos principalmente os de cadeia longa como oligo e polissacarídeos. A farinha de grão-de-bico é considerada nutricionalmente superior em comparação com a farinha de trigo, mostrando-se como uma fonte abundante de proteínas. A utilização de farinhas mistas tem como objetivo a substituição parcial da farinha de trigo, visando a melhoria da qualidade nutricional de produtos alimentícios e para suprir a necessidade dos consumidores por produtos diversificados. Os biscoitos foram elaborados misturando-se farinha de grão-de-bico à farinha de trigo, nas proporções de 0%, 10%, 20%, 30% e 40% e demais ingredientes. A farinha de grão-de-bico apresentou elevados níveis de proteínas, lipídios e fibras, sugerindo um perfil nutricional bastante robusto. A produção de biscoitos tipo *cream craker* com farinha de grão-de-bico pode oferecer à indústria alimentícia uma oportunidade de fornecer produtos saudáveis e nutritivos, respondendo à crescente demanda por alimentos funcionais e alternativos, proporcionando aos consumidores produtos nutritivos e seguros.

Palavras-chave: *Cicer arietinum* L. Farinha mista. Benefício nutricional. Biscoito salgado. Novos produtos.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde – Nutrição

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 de grãos entre as pulses (leguminosas com sementes secas comestíveis) mais importantes no mundo, juntamente com feijão e ervilha (FAO, 2017). Este grão é fonte de proteínas, lipídios, carboidratos principalmente os de cadeia longa como oligo e polissacarídeos, os quais metabolizam mais lentamente no organismo, tendo em menores proporções açúcares simples como glicose e sacarose (Trindade, 2019).

O grão-de-bico tem um grande potencial nutricional a ser explorado, a fim de minimizar as deficiências proteicas e minerais da população visto que além do elevado teor proteico é também fonte de minerais como P, Mg, Fe, K, Co e Mn (Carneiro *et al.*, 2017). A inclusão de leguminosas no dia a dia da população tem efeitos fisiológicos benéficos para o controle e a prevenção de doenças metabólicas como diabetes mellitus, doenças cardíacas e câncer de cólon (Kohajdová; Karovičová; Magala, 2011).

Estudos mostram que o uso de farinha de grão-de-bico isolada ou associada a farinhas de outras fontes vegetais na composição de produtos de panificação é eficaz (Arruda; Sevilha; Almeida, 2016). Farinhas mistas ou compostas de cereais, leguminosas e tubérculos tem surgido no mercado, a fim de substituir em proporções a farinha de trigo para a produção de panificados sem que as características tecnológicas e sensoriais do produto sejam comprometidas (Cavallini *et al.*, 2020). A intenção do enriquecimento dos produtos é para a melhora da qualidade nutricional dos alimentos e da vida humana, visto que a população brasileira sofre com deficiências de proteínas e minerais.

De acordo com estudos realizados por outros pesquisadores, nota-se que a aplicação de farinha de grão-de-bico está cada vez mais presente na elaboração de produtos alimentícios, apresentando resultados satisfatórios na substituição de farinhas tradicionais, fornecendo uma gama maior de

produtos de panificação para alimentação de pessoas celíacas e para o mercado vegano que busca uma alimentação através de produtos de origem vegetal (Kanai, 2021). Além disso, é crucial examinar a influência de diferentes concentrações dessa farinha na composição de produtos de panificação, visando alcançar características nutricionais, sensoriais e tecnológicas ideais. Assim, a produção de biscoitos tipo *cream craker* com farinha de grão-de-bico pode oferecer à indústria alimentícia uma oportunidade de fornecer produtos saudáveis e nutritivos, respondendo à crescente demanda por alimentos funcionais e alternativos.

Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE/UFES) nos Laboratórios de Tecnologia de Alimentos (LPA), Química de Alimentos, Operações Unitárias e de Análise Sensorial, do Departamento de Engenharia de Alimentos. Foram utilizados grãos-de-bico (*Cicer arietinum* L.), farinha de trigo e demais ingredientes, adquiridos no comércio local da cidade de Alegre-ES.

A farinha foi obtida pela moagem dos grãos 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.

A caracterização química da farinha de grão-de-bico foi realizada quanto ao teor de água, cinzas, proteínas, lipídios, fibra bruta e carboidratos. O teor de água foi determinado por gravimetria após secagem da amostra em estufa a 105 °C (IAL, 2005). As cinzas foram quantificadas por gravimetria após incineração completa da amostra em mufla a 550 °C (IAL, 2005). O teor de lipídios foi determinado em extrator intermitente de Soxhlet, utilizando éter de petróleo como solvente (IAL, 2005). 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 (IAL, 2005). 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 (Souci; Fachman; Kraut, 2000).

A granulometria da farinha de grão-de-bico foi determinada conforme a metodologia nº 66-20 adaptada da American Association of Cereal Chemists, para 100 g de amostra (AACC, 1995). Foi utilizado um conjunto de peneiras com malhas de (30, 40, 50 e 60) mesh, equivalentes a (0,595; 0,420; 0,297 e 0,250) mm, submetidas à ação vibratória por um período de 10 minutos. Em seguida, cada fração foi pesada separadamente e os resultados expressos em percentagem de material retido em cada peneira.

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 e titulando com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea (IAL, 2005).

A cor da farinha 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).

Formulação dos biscoitos *cream craker*

Os biscoitos foram elaborados a partir da mistura de farinha de trigo com a farinha de grão-de-bico nas proporções de 0%, 10%, 20%, 30% e 40%, além de margarina, açúcar, sal, fermento e leite, após testes preliminares para definição da melhor formulação.

As determinações do teor de água (método 012/IV), lipídios (método 032/IV) e cinzas (método 018/IV) foram realizadas nos biscoitos prontos para consumo, conforme metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005).

A cor dos biscoitos *cream craker* 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).

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. Para comparar o efeito dos diferentes níveis de farinha de grão-de-bico em relação às características físicas e físico-químicas dos biscoitos *cream craker*, 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, totalizando 15 unidades experimentais. As médias dos resultados das análises foram analisadas estatisticamente por meio de Análise de Variância (ANOVA) e comparação de médias, adotando-se nível de significância de 5% de probabilidade.

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

Resultados

Os resultados obtidos em relação à composição físico-química e características da farinha de grão-de-bico estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Granulometria da farinha de grão-de-bico

	Abertura da peneira				
	0,600 mm	0,425 mm	0,300 mm	0,250 mm	< 0,250 mm
%	58,90	16,24	14,23	6,86	0,87

Fonte: Produção da própria autora (2024).

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

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

Fonte: Produção da própria autora (2024).

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das análises da composição química dos biscoitos *cream cracks* dos diferentes tratamentos.

Tabela 3 – Resultado das análises de umidade, cinzas, lipídios e cor dos biscoitos

Tratamentos	Teor de Água (bu)	Lipídios (bs)	Cinzas (bs)	Cor instrumental		
				L*	a*	b*
F0	9,75 c	9,44 c	3,47 b	66,86a	8,61a	29,36 a
F10	10,30 a	9,71 c	3,87 ab	67,18a	7,20a	28,63 a
F20	9,61 c	11,16 a	3,94 ab	68,87a	7,18a	28,36 a
F30	9,68 c	10,23 bc	4,11 ab	71,45a	6,81a	29,02 a
F40	9,95 b	11,08 ab	4,58 a	68,50a	7,01a	28,86 a

*Média de três repetições; bu = base úmida; bs = base seca. F0=100% farinha de trigo; F10=10% farinha de grão-de-bico; F20=20% farinha de grão-de-bico; F30=30% farinha de grão-de-bico; F40=40% farinha de grão-de-bico. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p > 0,05$).

Fonte: Produção da própria autora (2024).

Discussão

Observa-se na Tabela 1 que as partículas da farinha apresentaram um percentual de 89% de partículas com granulometria entre 0,600 e 0,300 mm de diâmetro, considerada uma farinha grossa.

De acordo com a IN nº 08 de 3 de junho de 2005 do MAPA, 95% da farinha de trigo deve passar pela peneira granulométrica de 0,250 mm (Brasil, 2005). Porém a RDC nº 711, de 1º de julho de 2022 da ANVISA, não determina nenhuma granulometria específica para as farinhas em geral (Brasil, 2022).

A média do teor de proteínas da farinha de grão-de-bico foi de 25,90 g/100 g em base seca. Fernandes e colaboradores (2022) analisaram a composição proximal de farinha de grão-de-bico e obtiveram um teor de proteínas de 15,74 g/100 g (bs), valor menor que o encontrado neste estudo. Em outra pesquisa, Kanai (2021), obteve um teor de proteínas de 18,99 g/100 g (bs), valor também abaixo deste estudo.

O valor médio de lipídios encontrado foi de 11,49 g/100 g (bs), sendo um valor superior ao constatado por Kanai (2021), de 5,34 g/100 g (bs) e Fernandes *et al.* (2022) de 1,90 g/100 g (bs).

A média de cinzas encontrada na farinha de grão-de-bico foi de 3,44 g/100 g (bs). A média de cinzas encontrada por Fernandes *et al.* (2022) foi de 2,66 g/100 g (bs), valor menor que o encontrado neste estudo. Por outro lado, Kanai (2021) obteve 3,30 g/100 g (bs), valor mais próximo do presente estudo.

Neste trabalho foi encontrado um valor de 39,79 g/100 g de fibras (bs), sendo um valor superior ao constatado por Fernandes *et al.* (2022), de 10,18 g/100 g (bs), e Kanai (2021) de 16,85 g/100 g (bs).

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. Ladjal e Chibane (2015) encontraram um valor de acidez de 4,17, valor menor do encontrado neste trabalho.

Em relação à coloração, a farinha deste estudo foi submetida a medições instrumentais de cor, apresentando valores médios de luminosidade (L^*) de 87,16, a^* de 2,01 e b^* 20,14, assim como Sofi *et al.* (2023), que observaram valores de L^* de 83,3 a 87,0, a^* de 1,3 a 2,5 e b^* de 13,7 a 18,6, indicando ser uma farinha de tonalidade clara e coloração tendendo para o amarelo (b^*+) avermelhado (a^*+).

Observa-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) para o teor de água, exceto entre as formulações F0, F20 e F30, variando entre 9,61% (F20) e 10,30% (F10). Comparando com o estudo de Junior, Menezes e Nascimento (2021) com biscoitos enriquecidos com fécula de mandioca os resultados diferiram variando entre 2,11 e 2,35; em comparação com Cravo e Maradini Filho (2024) também diferiram variando entre 4,72 a 5,87%. Contudo, os valores encontrados no presente estudo proporcionam estabilidade microbiológica aos biscoitos.

Para o teor de lipídios observa-se que houve diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre as formulações, exceto para os tratamentos F0 e F10, variando de 9,44% (F0) e 11,16% (F20). Esperava-se obter valores crescentes do teor de lipídios dos biscoitos 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 lipídios superior ao da farinha de trigo. Verifica-se em relação às cinzas que também houve

diferença significativa ($p \leq 0,05$) apenas entre os tratamentos F0 e F40, variando de 3,47% (F0) a 4,58% (F40).

Em relação à cor dos biscoitos (Tabela 2) não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as médias dos tratamentos para os parâmetros de cor L^* , a^* e b^* indicando que todos os biscoitos apresentaram uma coloração levemente escura (L^* variando de 66,86 a 68,87), tendendo para um amarelo (b^* de 28,36 a 29,36) avermelhado (a^* de 6,81 a 8,61).

Conclusão

A análise da farinha de grão-de-bico revelou que essa leguminosa possui elevados níveis de proteínas, lipídios e fibras, sugerindo um perfil nutricional bastante robusto. Os testes de cor indicaram que a farinha possui uma tonalidade clara, com uma tendência para o amarelo. Sendo assim a farinha de grão-de-bico é uma excelente opção para o desenvolvimento de produtos alimentícios, atendendo à crescente demanda por alimentos funcionais e saudáveis. Isso reforça a importância da pesquisa e desenvolvimento de novos ingredientes que possam oferecer benefícios nutricionais.

Em relação aos biscoitos verificou-se que o teor de lipídios foi maior para as formulações F20, F30 e F40, com maior quantidade de farinha de grão-de-bico como o esperado, devido à maior quantidade de lipídios presentes nessa farinha. O teor de água dos biscoitos ficou dentro das normas estabelecidas para estabilidade microbiológica, não verificando nenhuma alteração nos parâmetros de cor dos biscoitos.

Desta forma, os resultados obtidos mostraram que é possível a substituição de até 40% de farinha de grão-de-bico na elaboração de biscoitos tipo *cream craker*, permitindo à indústria alimentícia uma oportunidade de fornecer produtos saudáveis e nutritivos, respondendo à crescente demanda por alimentos funcionais e alternativos, que contribuam para uma melhor qualidade de vida.

Referências

AACC. American Association of Cereal Chemists. **Approved Methods of American Association of Cereal Chemists**. 8th ed. St. Paul, Minnesota: AACC, 1995.

ARRUDA, H. S.; SEVILHA, A. C.; ALMEIDA, M. E. F. Aceitação sensorial de um pão elaborado com farinhas de cactácea e de grão de bico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 18, n. 3, p. 255-264, 2016. <http://dx.doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v18n3p255-264>

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.

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.

CAVALLINI, O. F.; CARVALHO, R. V. de; BRIGIDE, P.; MARADINI FILHO, A. M. Farinhas mistas utilizadas em produtos panificados: importância tecnológica. In: ROBERTO, C. D.; TEIXEIRA, L. J. Q.; CARVALHO, R. V. de. **Tópicos especiais em ciência e tecnologia de alimentos**. Vitória: EDUFES, vol. 1, cap. 16, p. 271-286, 2020.

CRAVO, G. L. S. B.; MARADINI FILHO, A. M. Análises físico-químicas, qualidade nutricional e sensorial de biscoitos elaborados com farinha de grão-de-bico. In: BRASIL, C, C, B, (Org.).

Inovações em ciência de alimentos: da produção à nutrição. Ponta Grossa – PR: Atena, Cap. 2, pg. 17-34, 2024.

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

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: 26 maio 2023.

FERNANDES, T. C. R.; CAMARGOS, L. F.; CAMILO, P. A.; JESUS, F. G.; SIQUEIRA, A. P. S. Caracterização tecnológica da farinha de grão-de-bico variedade BRS cristalino. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 25, e2021082, 2022. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.08221> Acesso em: 20 fev. 2024.

HUNTERLAB. Hunter Associates Laboratory. **Color measurement of cereal and cereal products.** 2013. [online]. Disponível na Internet via: <http://www.hunterlab.com/node/653>. Acesso em: 01 jun. 2023.

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

JÚNIOR, A. S. S.; MENEZES, A. T. S.; NASCIMENTO, B. M. S.. Elaboração e características físico-químicas de biscoito enriquecido com fécula de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e farinha de bagaço de uva (*Vitis* sp.). **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 6817-6833, 2021.

KANAI, R. S. S. Produção de farinha de grão de bico (*Cicer arietinum* L.) e aplicação na formulação de biscoito tipo cookie vegano. 2021. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2021.

KOHAJDOVÁ, Z.; KAROVIČOVÁ, J.; MAGALA, M. Utilisation of chickpea flour for crackers production. **Acta Chimica Slovaca**, v. 4, p. 98-107, 2011.

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.

SOFI, S. A.; RAFIQ, S.; SINGH, J.; MIR, S. A.; SHARMA, S.; et al. Impact of germination on structural, physicochemical, techno-functional, and digestion properties of desi chickpea (*Cicer arietinum* L.) flour. **Food Chemistry**, v. 405, article 135011, 2023.

SOUICI, 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, 2019.