

## Capítulo 26

### Análise físico-química do doce de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.)

Poliane Batista Santos\*<sup>1</sup>; Daniela Silva Rodrigues<sup>2</sup>; Milton Nobel Cano Chauca<sup>3</sup>; Candido Alves da Costa<sup>4</sup>; Núbia Fernandes Bispo<sup>5</sup>; Mariuze Loyanny Pereira Oliveira<sup>6</sup>

#### Resumo

O presente trabalho teve como objetivos desenvolver doce de grão-de-bico utilizando diferentes formulações e avaliar a qualidade físico-química. Para a elaboração do doce de grão-de-bico, a leguminosa foi obtida da fazenda experimental do ICA-UFGM. Foram elaboradas seis formulações (F1, F2, F3, F4, F5 e F6). As análises físico-químicas (pH, Brix, sólidos totais, cinzas, umidade, proteínas e lipídeos) foram realizadas de acordo com método do Instituto Adolf Lutz. Os resultados obtidos para a análise físico-química mostraram que as formulações dos doces de grão-de-bico não apresentaram diferença significativa de pH, sólidos solúveis, umidade, sólidos totais, lipídeos e proteínas, exceto a formulação F5 que apresentou menor valor de pH (5,8). Pode-se concluir que o doce de grão-de-bico resultou em um produto de boa qualidade físico-química e o grão apresenta um bom potencial tecnológico para sua utilização no processamento dos doces.

**Palavras-chave:** Carboidratos. Cinzas. Lipídeos. Proteínas. Umidade.

#### Introdução

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma leguminosa com excelente fonte de proteínas, carboidratos, minerais, vitaminas e fibras. Comparando a outras leguminosas, diferencia-se por sua digestibilidade, baixo teor de substâncias antinutricionais, e apresenta melhor disponibilidade de ferro. (CANNIATTI-BRAZACA; SILVA, 2004).

O consumo e produção do grão-de-bico no Brasil ainda é pouco, quando comparado a outras leguminosas como o feijão. O grão-de-bico agrega alto valor nutricional, por isso existe grande

---

<sup>1,2,5</sup> Discente, ICA- UFGM, Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>3,4</sup> Professor, ICA- UFGM, Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>6</sup> Técnico de Laboratório em Alimento, ICA- UFGM, Universidade Federal de Minas Gerais

\*Autor para correspondência: polianebatista2011@hotmail.com

potencial a ser explorado, a fim de minimizar as deficiências proteicas e minerais da população (FERREIRA, 2006).

De acordo com Tavano (2002), a proteína do grão-de-bico tem sido considerada de melhor valor nutricional entre as leguminosas. A maioria das proteínas encontradas no grão-de-bico é principalmente reserva e é classificada com base em suas propriedades de solubilidade, como albuminas, globulinas e glutelinas. As globulinas representam aproximadamente 70% da proteína total contida nas leguminosas (grão-de-bico, ervilha e lentilhas). As albuminas correspondem a 10-20% da proteína total. Finalmente, as glutelinas estão entre 10 e 20% (ROY; BOYE; SIMPSON, 2010). O grão-de-bico tem um maior teor de gordura do que outras leguminosas. A concentração lipídica total varia entre 2,9-7,4% e 3,4-8,8%, respectivamente. O conteúdo lipídico total no grão-de-bico é composto principalmente de ácidos graxos poli-insaturados (62-67%), ácidos graxos monoinsaturados (19-26%) e gorduras saturadas (12-14%) (WOOD; GRUSAK, 2007).

O grão-de-bico têm sido utilizados na prevenção das dislipidemias, câncer de cólon e osteoporose, além de apresentarem efeitos benéficos no controle da pressão arterial e na regulação glicêmica e do peso corporal (MARTINS; BENTO, 2007).

O Brasil é um país com grande diversidade climática, caracterizando regiões excelentes para o plantio do grão-de-bico, uma excelente substituição para o feijão na culinária, estudos comprovam a diferença nutricional entre as leguminosas, podendo agradar também o paladar de quem não gosta do feijão. Enquanto no Brasil as leguminosas são utilizadas em pratos salgados, em alguns lugares do mundo é usada no preparo de doces, devido as características sensoriais e textura. A indústria alimentícia vem buscando melhoria de processos objetivando a produção de alimentos com qualidade e baixo custo. A produção de doces de grão-de-bico é uma alternativa inovadora, as formulações podem conter alimentos com características funcionais agregando mais valor nutricional ao produto, além de garantir a conservação da matéria-prima, reduz perdas dos alimentos excedentes, aumenta vida útil, garante o consumo fora do período da safra e oportuniza o consumo em regiões não produtoras da leguminosa. A elaboração de doce é simples de baixo custo, sendo fácil agradar as necessidades e gostos dos consumidores, com produtos mais atrativos, benéfico para a saúde, saborosos e digestivos.

Comparando a leguminosa com as demais e analisando os seus benefícios para a população faz-se necessário estimular o consumo, para isso é importante a elaboração de novos produtos utilizando o grão como matéria prima principal. Com esse intuito o presente trabalho teve como objetivo desenvolver doce de grão-de-bico utilizando diferentes formulações avaliando a qualidade físico-química.

## Material e métodos

O grão-de-bico *in natura* foi cultivado na Fazenda Experimental do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), *campus* Montes Claros - MG. Foi utilizado para a elaboração do doce de grão-de-bico tipo Kabuli, variedade Aleppo. O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Tecnologia de Alimentos (ICA-UFMG).

Para a produção do doce, os grãos passaram pela a etapa de seleção, escolhendo apenas os aptos para consumo, em seguida pesados, lavados e cozidos em panela de pressão. Logo após, os grãos foram triturados, peneirados, adicionado os ingredientes em uma panela de inox e concentrado (em fogo baixo) até atingir a consistência adequada em seguida os doces foram colocados em potes e armazenados para posteriores análises. Na elaboração do doce foram utilizadas seis formulações (F1, F2, F3, F4, F5 e F6) conforme apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes utilizados nas formulações do doce de grão-de-bico

Ingredientes	Quantidade de ingredientes					
	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6
Grão-de-bico (g)	250	250	250	250	250	250
Açúcar (g)	125	-	125	125	-	125
Rapadura (g)	-	125	-	-	125	-
Leite (ml)	250	250	-	250	250	250
Água (ml)	250	250	500	250	250	250
Goma xantana (g)	-	-	-	0,50	0,50	-
CMC (g)	-	-	-	-	-	0,50
Canela (g)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Fonte: Dos autores, 2019.

Legenda: CMC: Carboxi metil celulose

As análises físico-químicas foram seguindo os procedimentos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram realizadas as seguintes análises: °Brix (sólidos solúveis) mediante uso de refratômetro ABBE (marca Biobrix), pH utilizando um pH-metro (marca Hanna). A umidade foi determinada gravimetricamente após secagem em estufa a 105°C por 4 horas. A análise de cinza através do forno de mufla 550 °C por 24 horas. As proteínas foram quantificadas pelo método de Kjeldahl. O conteúdo de lipídios foi determinado pelo extrator Soxhle.

O experimento foi conduzido, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis formulações e três repetições. Os dados foram analisados estatisticamente utilizando a Análise de Variância (ANOVA) e teste Scott-Knott para comparação de médias, ao nível de significância de 5%. O programa utilizado para as análises foi o SISVAR.

## Resultados e discussão

Na Tabela 2 verifica-se que não houve diferença significativa entre as formulações em relação pH, Brix, umidade, sólidos totais, Cinzas, Lipídeos e proteínas exceto a formulação F5 que apresentou menor valor de pH, °Brix, umidade e maior teor de sólidos totais. Ao passo que formulação F2 apresentou o mesmo valor de pH que a formulação F5.

Tabela 2 - Resultados da análise físico-química do doce de grão-de-bico

FÍSICO-QUÍMICA							
Formulações	pH	°Brix	%Umidade	%Sólidos Totais	%Cinzas	%Estrato Etéreo	%Proteínas
F1	6,24 a	55,59 a	66,24 a	33,75 b	0,40 a	4,80 a	7,34 a
F2	5,86 b	56,91 a	66,06 a	33,94 b	0,03 a	3,32 a	7,02 a
F3	6,34 a	56,10 a	64,71 a	35,29 b	0,11 a	1,75 a	6,34 a
F4	6,25 a	50,71 a	63,61 a	36,38 b	0,20 a	2,92 a	6,84 a
F5	5,87 b	39,47 b	51,18 b	48,82 a	0,03 a	3,39 a	6,72 a
F6	6,35 a	49,61 a	60,05 a	39,45 b	0,02 a	3,93 a	5,82 a

Fonte: Dos autores, 2019.

Nota: Médias seguidas pelas letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

Os valores de pH encontrados para doce em torno de 6,0 pode ser considerados adequados para o doce uma vez que se trata de uma leguminosa que possui valor de pH próximo a 5,0. Segundo Jackix (1988) a determinação do pH do doce é de suma importância, uma vez que, pH próximo ao neutro favorece o desenvolvimento de microrganismos, além de favorecer reações de escurecimento não enzimático. Valores similares de pH em doces foram relatados por Ribeiro *et al.* (2013), que estudando pH em doces de abóbora com coco encontrou valores de 6,23. Martini (2008), estudando formulações de doces cremosos de mamão *diet*, constatou valores de pH na faixa de 5,60 e 5,75. .

O teor de sólidos solúveis encontrados para o doce está na faixa de 50 a 55 °Brix, exceto pra a formulação F4 e F5 que apresentaram menores valores. Fato quer pode ser explicado devido a que

estas formulação possui goma Xantana o que propício boa consistência em menor tempo de concentração. Estudos feitos por Ribeiro *et al.* (2013), em doces cremosos de abóbora com coco e doce goiaba encontraram valores de 65,08 °Brix e 63,83 °Brix para doce de abobora e goiaba.

A determinação de umidade é um parâmetro de qualidade importante, uma vez que o teor de água presente no alimento pode influenciar na qualidade durante o armazenamento quanto na comercialização do produto. O teor de umidade do doce situa-se na faixa de 51 a 66% sendo a formulação F5 que alcançou menor valor de umidade. Fato que pode ser devido a ingrediente goma xantana. Orsi *et al.* (2017), analisando a composição química do doce feijão encontrou conteúdo de umidade de 43,60%.

Os teores de cinzas encontrados neste trabalho estão de acordo com os esperados uma vez que a legislação brasileira estabelece como para doce valores de cinzas de 2,0 no máximo. De acordo com Demiate, Konkel e Pedroso (2001) valores muito baixos indicam pequena presença de ingredientes.

O teor de lipídeos para o doce pode ser considerados adequados (3,5%). Fato que pode ser devido as leguminosas apresentarem baixo teor de lipídeos. Orsi *et al.* (2017), estudando doce de feijão encontraram teores de lipídeos na faixa de 0,33%, ou seja muito baixo, fazendo com que seja menos calórico. Comparando os doces de diferentes fontes de matéria prima, pode-se considerar que o doce de grão-de-bico é um excelente produto para dietas levando em conta as calorias apresentadas. Torres *et al.* (2000) estudando a composição do doce de leite obtiveram teor de lipídios de 6,88%.

Em relação ao teor proteico todos os doces apresentaram o mesmo teor de proteínas resultando em valores próximos 6,5%. O que pode ser considerado de razoável valor proteico. O fato de que o doce de grão-de-bico apresenta maiores valores de proteína devido sua composição centesimal do grão *in natura* que possui um alto teor de proteína (15%) consequentemente maior valor nutricional. Orsi et al (2017) analisando doce de feijão em massa, relataram valores em torno de 4,02%. Damiani *et al.*, 2011, estudando doce de manga encontraram valores de 1,57%. Valores bem abaixo dos encontrados nesta pesquisa.

## **Conclusão**

A fabricação do doce de grão-de-bico é viável, uma vez que o produto apresenta características de aparência e nutricionais adequadas, o que pode ser incluído na dieta alimentar, além de, contribuir, incentivar o consumo e agregar maior valor ao grão-de-bico

O doce de grão de bico resultou em boa qualidade físico-química apresentando pH, proteínas, lipídeos, sólidos solúveis totais (°Brix) e umidade satisfatórios. Embora os doces de leguminosas

sejam pouco conhecidos pelos brasileiros, o doce de grão-de-bico tem potencial para atrair os consumidores principalmente por seu teor de proteínas.

## Referências

- CANNIATTI–BRAZACA, S.G.; SILVA, F.C. da. Enhancers and inhibitors of iron availability in legumes. **Plant Food for Human Nutrition**, v. 58, p. 1-8, 2004.
- DAMIANI, C.; VILAS BOAS, E. V.; ASQUIERI, E. R.; LAGE, M. E.; OLIVEIRA, R. A.; SILVA, F. A.; PINTO, D. M.; RODRIGUES, L. J.; SILVA, E. P.; PAULA, N. R. F. Characterization of fruits from the savanna: Araça (*Psidium guinnensis Sw.*) and Marolo (*Annona crassiflora Mart.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 3, p. 723-729, 2011.
- DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso - composição química. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.1, p.108 -114, 2001.
- FERREIRA, A. C. P.; BRAZACA, S. G. C.; ARTHUR, V. Alterações químicas e nutricionais do grão-de-bico. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 26, n. 1, p. 80-88, 2006.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.
- JACKIX, M.H. **Doces, geléias e frutas em calda**. Campinas: Unicamp, 1988. 172p.
- MARTINI, R. **Formulação de doces cremosos à base de frutas com baixo teor de sólidos solúveis e diferentes edulcorantes**. (2008). 111f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, Piracicaba, 2008.
- MARTINS, J.M.; BENTO, O.P. As leguminosas como alimentos funcionais: o caso das dislipidemias e das doenças cardiovasculares. **Revista de Ciências Agrárias**, v.30, n.1, p.385-399, 2007.
- ORSI, D. C.; NISHI, A. C. F.; CARVALHO, V. S.; ASQUIERI, E. R. Caracterização química, atividade antioxidante e formulação de doces com feijão azuki (*Vigna angularis*). **Braz. J. Food Technol.** Campinas, v. 20, 2017.
- RIBEIRO, K, P.; KATO, T.; BORDONAL, V. C.; SILVA, M. B. R.; OLIVEIRA, A. F.; SEIBEL, F. N. Avaliação da qualidade de doces de frutas agro industriais do norte do Paraná. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.1, p.173-182, 2013
- ROY, F.; BOYE, J. I.; SIMPSON, B. K. Bioactive proteins and peptides in pulse crops: Pea, chickpea and lentil. **Food research international**, v. 43, n. 2, p. 432-442, 2010.
- TAVANO, O. **Avaliação Nutricional de frações protéicas do grão-de-bico (*Cicer arietinum L.*) var. IAC Marrocos–Estudo *in vitro* e *in vivo***. Araraquara, 2002, 94 f. 2002. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos)-Faculdade de Ciências Farmacêuticas–UNESP, Araraquara.
- TORRES, E. A. F. S.; CAMPOS, N. C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M. L.; PHILIPPI, S. T.; RODRIGUES, R. S. M. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 145-150, 2000.
- WOOD, J.A.; GRUSAK, M.A. Nutritional value of chickpea (págs. 121–132). (2007). En: YADAV, S. S.; REDDEN, R.; CHEN, W. y SHARMA, B. (Eds). Chickpea Breeding and Management. CAB International, Wallingford, 101-142.