

Influência dos Processos de Hidratação e Cocção na Capacidade Antioxidante e nos Conteúdos de Compostos Fenólicos Totais E Antociânicos de Grãos de Lentilha

133

Guilherme Cassão Marques Bragança^{1,2}, Bianca Pio Ávila¹, Gabriela Dutra Alves³, Luis Otávio Pereira Cardozo³, William Peres¹, Jander Luis Fernandes Monks³, Moacir Cardoso Elias¹

RESUMO

A lentilha apresenta importante valor nutricional e antioxidante. A reduzida utilização deste grão na alimentação dos países ocidentais pode, em parte, ser reflexo da deficiência de conhecimentos sobre os efeitos de técnicas de processamento e suas influências sobre parâmetros físicos, químicos e nutricionais. Objetivou-se avaliar o efeito da pré-hidratação e da cocção sobre o teor de antocianinas, fenóis totais e atividade antioxidante. Utilizou-se amostra crua (LCrua) e sob três processamentos: lentilha cozida sem pré-hidratação (LCSPH); lentilha cozida com água de hidratação prévia (LCCAHP) e lentilha cozinha sem água de hidratação prévia (LCSAHP). O cozimento ocorreu em panela de pressão (temperatura de 120°C e pressão de 2 atm). A comparação entre as variáveis independentes foi realizada por meio do teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Observou-se que em LCSAHP o teor de antocianinas ($1,55 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), ABTS ($1319,3 \mu\text{M Trolox} \cdot \text{g}^{-1}$) e fenóis totais ($9,6 \text{ mg} \text{ác.tânico} \cdot \text{g}^{-1}$) foi significativamente menor em relação as demais amostras, indicando redução da capacidade antioxidante do alimento com a eliminação da água de pré-hidratação. Quanto ao DPPH, observou-se que LCrua apresentou maior teor ($2,36 \mu\text{M Trolox} \cdot \text{g}^{-1}$), indicando termolabilidade dos agentes químicos quelantes do radical DPPH. Dentre os tratamentos hidrotérmicos, o que manteve maior teor de ABTS foi LCSHP ($1988,5 \mu\text{M Trolox} \cdot \text{g}^{-1}$), seguido de LCCAHP ($1906,1 \mu\text{M Trolox} \cdot \text{g}^{-1}$), indicando

¹ Universidade Federal de Pelotas, Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão, Av. Eliseu Maciel s/n, CEP 96010-900 – Telefone: (53) 32757284. Capão do Leão-RS. Pelotas-RS. E-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

² Universidade da Região da Campanha, Avenida Tupy Silveira, 2099 B. Centro. CEP: 96400-110 - Telefone: (53) 32 42 82 44 Ramal 273. Bagé-RS. E-mail: guilhermebraganca@urcamp.edu.br

³ Instituto Federal Sul-Rio-Grandense. Rua Praça 20 de Setembro, 455 • Bairro Centro. Pelotas/RS. CEP 96015 – 360 • Telefone (53) 2123-1040. Pelotas-RS, jandermonks@pelotas.ifsul.edu.br

termorresistência dos compostos antioxidantes. Pelo exposto demonstra-se que o cozimento com a água de pré-hidratação garante maior atividade antioxidante, sendo um importante fator de saúde e social frente à crescente busca por alimentos saudáveis e com capacidade alta antioxidante.

Palavras-chave: Antocianinas, Radicais Livres, Fabaceas, Valor Nutricional, Saúde Humana.

INTRODUÇÃO

A alimentação é um processo diário e, de certa forma, complexo que deverá garantir a ingestão de alimentos que supram qualitativamente e quantitativamente as necessidades nutricionais dos indivíduos. Para tanto, a alimentação adequada deve basear-se no consumo de cereais, verduras, frutas e grãos proteicos (Brasil, 2006).

Com base na sua importância nutricional as Fabaceas são largamente utilizadas em grande parte do planeta para a alimentação humana (Miceli & Miceli, 2012). Por apresentarem grande capacidade energética e proteica, são a base alimentar principalmente em sociedades com carência de alimentos, onde são largamente utilizados e apreciadas (Barrueto-Gonzalez, 2008).

Mesmo havendo intensa distribuição territorial de plantio de grãos proteicos, há destaque para a lentilha (*Lens culinaris* L.) no oriente e em poucos países ocidentais, sendo destinada, principalmente, segundo Zia-Ul-Haq et al. (2011), ao público infantil, mas também, de acordo com Johnson et al. (2013), apresentando-se como importante fonte proteica para não consumidores de produtos animais.

No Brasil a produção é muito pequena mesmo havendo grande aceitação sensorial do produto e havendo condições edafoclimáticas adequadas ao cultivo. Sendo assim, o mercado nacional é suprido pela importação (Freitas & Nascimento, 2006), resultando no encarecimento do preço do alimento, podendo ser uma barreira de consumo para pessoas com menor poder aquisitivo.

Outro fator limitante no consumo em alguns países é o elevado tempo de preparo (Joshi et al., 2010), bem como, o pouco conhecimento sobre as variações nutricionais e de composição bioativa de acordo com os processamentos aos quais os grãos são submetidos.

A lentilha é um vegetal consumido cozido, sendo este processo efetivado com ou sem pressão (Porres et al., 2004), podendo ainda haver hidratação do grão pré-cozimento, com ou sem a utilização da água do molho para cocção.

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito da hidratação pré-cozimento no teor de antocianinas, fenóis totais e capacidade antioxidante de grãos de lentilhas considerando-se que o aprofundamento do conhecimento acerca dos efeitos dos processamentos nos parâmetros antioxidantes da lentilha torna-se um fator de extrema importância, sobretudo devido ao crescente interesse por alimentos capazes de inativar radicais livres, compostos químicos já comprovadamente capazes de desencadear patologias.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os grãos foram adquiridos em comércio local da cidade de Pelotas-RS/Brasil, sendo todos do mesmo lote.

As determinações foram realizadas no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão-RS/Brasil e no Laboratório de Química do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Pelotas (IFSUL, Pelotas-RS/Brasil).

PREPARO DAS AMOSTRAS

Utilizou-se uma amostra de grãos crus (LCrua) e três amostras cozidas: lentilha cozida sem pré-hidratação (LCSPH); lentilha cozida com água de hidratação prévia (LCCAHP) e lentilha cozida sem água de hidratação prévia (LCSAHP). O cozimento ocorreu em panela de pressão (temperatura de 120°C e pressão de 2 atm) por 8 minutos. Após cozimento, as amostras foram liofilizadas (Liotop® 500), moídas em moinho de facas (Pertem® 3100) e peneiradas em tamis de nylon, segundo exposição de Hefnawy (2011).

DETERMINAÇÃO DE ANTOCIANINAS TOTAIS

O teor de antocianinas totais foi determinado segundo técnica descrita por Abdel-Aal & Hucl (2003), e os resultados foram expressos em mg de cianidina 3-glicosídeo equivalentes por 100g de base seca.

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE - MÉTODOS DPPH E ABTS

Determinou-se a capacidade antioxidante dos grãos de lentilha crus e processados segundo o método denominado 2,2-difenil-1-picril-hidrazila, conhecido como DPPH, adaptado de Brand-Williams et al. (1995).

A determinação da capacidade antioxidante pelo método 2,2'-azino-bis-(3-etilbenzotiazolin 6-ácido sulfônico), conhecido por método de ABTS, foi realizado segundo Re & Philip (1999). Os valores foram expressos em micromol de Trolox equivalente por grama de lentilha.

DETERMINAÇÃO DE FENÓIS TOTAIS

Determinou-se fenóis totais de acordo com o proposto por Nasar-Abbas (2008), e expressou-se os resultados em mg ácido tânico.g⁻¹ em base seca.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Após avaliação dos pressupostos, sendo estes atendidos, os dados foram avaliados pelo teste F ($p \leq 0,05$). Constatando-se significância estatística ao nível de 5%, os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de antocianinas é exposto na Tabela 1.

TABELA 1. Teor de antocianinas em lentilha crua e processada.

Variáveis independentes	Antocianinas (mg de cianidina 3-glicosídeo equivalentes por 100g de B.S.)
LCrua	1,80±0,05a ¹
LCSHP	1,76±0,03a
LCCAHP	1,70±0,02a
LCSAHP	1,55±0,05b

¹Médias de três repetições ± desvio padrão, quando seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferença significativa entre as amostras pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Conforme observado na Tabela 1, evidenciou-se maior teor de antocianinas no grão cru (LCrua), o que expõe de forma negativa a influência do processamento térmico sobre tais compostos. Ressalta-se também que o descarte da água de hidratação pré-cozimento mostrou-se importante fator de redução do teor de antocianinas nas amostras, denotando que os compostos antociânicos migram para o líquido de encharcamento, e quando este é eliminado, perde-se também agentes bioativos. Corroborando com estes dados, Botelho (2014) relatou maior teor de antocianinas em grãos crus de feijão carioca (tegumento claro). Outro estudo com feijão não-escuro é o de Landim et al. (2013), relatando valores entre 1,02 e 2,20mg/100g, bastante semelhantes aos expostos neste trabalho.

Da mesma forma que a termolabilidade a pré-hidratação mostrou-se significativamente influente sobre o conteúdo antociânico, sendo o maior teor observado nos grão não submetidos a esse processo, conforme também se observa nos relatos de Ávila (2014) e Botelho (2014), em pesquisas com feijão.

A atividade antioxidante avaliada por DPPH e ABTS está expressa na Tabela 2.

TABELA 2. Atividade antioxidante de lentilha crua e processada

Variáveis independentes	DPPH $\mu\text{M Trolox.g}^{-1}$ amostra	ABTS $\mu\text{M Trolox.g}^{-1}$ amostra
LCrua	2,36 \pm 0,04a ¹	2023,5 \pm 0,7a
LCSHP	2,19 \pm 0,06b	1988,5 \pm 1,24b
LCCAHP	2,26 \pm 0,08ab	1906,1 \pm 0,11c
LCSAHP	2,24 \pm 0,04ab	1319,3 \pm 0,02d

¹Médias de três repetições \pm desvio padrão, quando seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferença significativa entre as amostras pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em avaliação quanto à atividade antioxidante avaliada por DPPH, mais uma vez observa-se destaque para LCrua, a qual diferiu significativamente de LCSHP. Dados semelhantes para os grãos cozidos utilizando água de pré-hidratação foram encontrados por Ávila (2014) e Botelho (2014).

Também se avaliou a capacidade de captura de radicais livres pela metodologia ABTS. Os resultados apontam que o encharcamento prévio influenciou negativamente a capacidade antioxidante dos grãos. Embora tenha encontrado valores superiores para feijões, Ávila (2014) relata também superioridade para os grãos cozidos sem pré-hidratação. Huber (2012) expõe que o tratamento térmico coccional é capaz de reduzir a capacidade antioxidante dos grãos.

Os compostos fenólicos totais são expostos na Tabela 3.

TABELA 3. Teor de fenóis totais em lentilha crua e processada.

Variáveis independentes	Fenóis totais mgác.tânico. g ⁻¹ amostra
LCrua	30,47 \pm 0,23a ¹
LCSHP	25,9 \pm 2,24b
LCCAHP	20,7 \pm 1,99c
LCSAHP	9,6 \pm 0,47d

¹Médias de três repetições \pm desvio padrão, quando seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferença significativa entre as amostras pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os compostos fenólicos totais (Tabela 3) tiveram seu maior teor evidenciado nos grãos não processados e a menor quantidade foi observada em LCSAHP, indicando mais uma vez a migração de fenólicos para a água de pré-hidratação, e conseqüente perda em seu descarte. Estes dados vêm ao encontro do exposto por Huber (2012) e Botelho (2014) em estudo com feijões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdel-Aal, E. S. M., Hucl, P. Composition and stability of anthocyanins in blue-grained wheat. **Journal Agricultural Food Chemistry**, v.51, p.2174- 2180, 2003.

Ávila, Bianca Pio. **Efeito dos processamentos nas propriedades tecnológicas, sensoriais e nutricionais de feijão comum e caupi e sua aplicação em panificação**. 130f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, 2014.

Barrueto-Gonzalez, N. B.. Biodisponibilidade de minerais das fontes leguminosas. **Revista Simbio-Logias**, v.1, n.1, mai/2008.

Botelho, F. T. **Consumo de feijão e efeitos do processamento na cocção sobre compostos fenólicos, capacidade antioxidante e atributos sensoriais**. 135f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial)- Faculdade de Agronomia —Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

Bragança, G. C. M., Ávila, B. P., Alves, G. D., Cardozo, L. O. P., Peres, W., Monks, J. L. F., & Elias, M. C. Efeitos da pré-hidratação e da cocção no teor de antocianinas e na atividade antioxidante de grãos de lentilha. In: I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura. **29 Actas Portuguesas de Horticultura**. ISBN: 978-972-8936-28-0. Este trabalho aqui referenciado foi reeditado para ser publicado na VII Conferência de Pós-Colheita, deixando-se claro este fato conforme orientações recebidas por e-mail da organização. Logo, o trabalho intitulado “Influência dos processos de hidratação e cocção no conteúdo de compostos fenólicos totais e antociânicos e capacidade antioxidante de lentilha” não é inédito, mas sim, uma reedição do trabalho “Efeitos da pré-hidratação e da cocção no teor de antocianinas e na atividade antioxidante de grãos de lentilha”.

Brand-Williams, W.,Cuvelier, M. E.,Berset, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft&Technologie**, v.28, p.25-30, 1995.

Brasil – Ministério da Saúde – Secretaria de Atenção à Saúde – Coordenação – Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: Promovendo a Alimentação Saudável**. Edição Especial, Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília – DF: 2006.

Freitas, R. A. de, Nascimento, W. M.. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de lentilha.**Revista Brasileira de Sementes**. vol.28, n.3, pp. 59-63. ISSN 0101-3122, 2006.

Hassimotto, N. M. A. **Atividade Antioxidante de Alimentos Vegetais: Estrutura e Estudo de Biodisponibilidade de Antocianinas de Amora Silvestre (*Morus sp.*)**. 159 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos)-Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

- Hefnawy, T.H.. Effect of processing methods on nutritional composition and anti-nutritional factors in lentils (*Lens culinaris*). **Annals of Agricultural Science**.56 (2), 57 – 61, 2011.
- Huber, K..**Evidence of protein–tannins interaction in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and their effects on protein digestibility**. p. 107. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Ciência e Tecnologia de Alimentos.
- Johnson, C. R., Thavarajah, D., Combs J. R., Gerald F., Thavarajah, P. Lentil (*Lens culinaris* L.): A prebiotic-rich whole food legume. **Food Research International**. v. 51, p. 107-113, 2013.
- Joshi, M., Adhikari, B., Panozzo, J., Aldred, P. Water uptake and its impact on the texture of lentils (*Lens culinaris*). **Journal of Food Engineering**, v. 100, p. 61-69, 2010.
- Landim, L. A. S. R., Cunha, E. M. F., Araújo, M. A. M., Silva, M. M. R., Moreira-Araújo, R. S. R.. Conteúdo de fenólicos totais, antocianinas, taninos e atividade antioxidante de três cultivares de feijão-caupi. III CONAC - **Congresso Nacional de Feijão Caupi**. Recife. 2013.
- Miceli, A. & Miceli, C..**Effect of thermal treatments on vitality and physical characteristics of bean, chickpea and lentil**. **Journal of Stored Products Research**, 51. pp. 86-91, 2012.
- Nasar-Abbas, S. M., Plummer, J. A., Siddique, K. H. M., White, P., Harris, D., Dods, K.. Cooking quality of faba bean after storage at high temperature and the role of lignins and other phenolics in bean hardening. **LWT – Food Science and Technology**, v.41, p.1260 – 1267, 2008.
- Porres, J. M., López-Jurado, M., Aranda, P., Urbano, G..Bioavailability of phytic acid-phosphorus and magnesium from lentils (*Lens culinaris* M.) in growing rats: influence of thermal treatment and vitamin-mineral supplementation. **Revista Nutrition**, n. 9, p. 794-799, 2004.
- Re, R., Philip, O. H.. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, New York, v. 26, n. 9-10, p.123-127, 1999.
- Rocha, W. S., Lopes, R. M., Silva, D. D., Vieira, R. F., Silva, J. D., Agostini-Costa, T. D. S.. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, 33(4), 1215-1221. 2011.
- Schleier, R.. **Constituintes fitoquímicos de *Vitis vinifera* L. (uva)**. Monografia (Especialização). Instituto Brasileiro de estudos homeopáticos, São Paulo. 2004.
- Zia-Ul-Haq, M., Ahmad, S., Shad, M. A., Iqbal, S., Qayum, M., Ahmad, A., Luthria, D. L., Amarowicz, R.. 2011. Compositional studies of lentil (*Lens culinaris* Medik.) cultivars commonly grown in Pakistan. **Pakistan Journal Of Botany**, v.43, p 1563-1567.