

Processamento do Feijão Branco e Sua Influência em Compostos Bioativos e Parâmetros de Cocção

61

Lucas Ávila do Nascimento¹, Newton da Silva Timm¹, Gabriel Sakai Fugita¹, Rosana Colussi¹, Márcia Arocha Gularte¹, Moacir Cardoso Elias¹

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da retirada do tegumento de feijões brancos (*Phaseolus vulgaris* L.) nos parâmetros de cor, atividade antioxidante e tempo de cocção. A cor avaliada foi característica deste tipo de feijão e o processamento realizado diminuiu a quantidade de compostos fenólicos presentes nos grãos e conseqüentemente sua atividade antioxidante. No entanto, resultou numa redução significativa no tempo de cocção dos mesmos e com isso havendo menor gasto energético. Tornando-se assim, uma alternativa ao processo, sendo mais vantajoso do ponto de vista financeiro.

Palavras-chave: antioxidante, lignificação, tegumento.

INTRODUÇÃO

A associação entre o consumo alimentar e os benefícios na redução do risco de certas doenças crônicas não transmissíveis não é recente. Esse princípio tem recebido atualmente atenção redobrada e despertado o interesse dos consumidores pelos denominados alimentos funcionais, acrescido das evidências científicas sobre o papel desses alimentos e seus componentes bioativos na redução de risco e auxílio no tratamento dessas doenças, que têm crescido significativamente (German e Watkins, 2004; Jew et al., 2009).

E o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) que segundo Balardin et al. (2000) é a espécie mais cultivada no gênero *Phaseolus*, contribuindo com cerca de 95% da

¹Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS), Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA), da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), campus universitário, s/n, CEP 96010-900, Capão do Leão/RS. E-mail: lucas_an13@hotmail.com

produção mundial entre os feijões, contém vasto teor de compostos bioativos. Estes compostos são originados no metabolismo secundário das plantas, sendo essenciais para o seu crescimento e reprodução. Formam-se em condições de stress como infecções, ferimentos, radiações UV, entre outros (Naczki e Shahidi, 2004).

Além das suas propriedades antioxidantes que assumem um importante papel na redução do risco de doenças cardiovasculares, diabetes e alguns tipos de câncer, estes compostos também conferem cor, sabor e aroma (Luján et al., 2008). Porém, o resultado da oxidação destes compostos pode causar o fenômeno chamado de *'hard-to-cook'*, que é a dificuldade encontrada para a cocção, o que acaba desvalorizando o feijão pelo fato do maior gasto energético (Hinks e Stanley, 1987). Outro resultado da oxidação destes compostos, principalmente taninos condensados, é a formação de compostos de coloração escura, o que também seria desfavorável para este tipo de produto (Beninger e Hosfield, 2003).

Assim, objetivou-se verificar a influência da retirada do tegumento nas propriedades de cor, atividade antioxidante e tempo de cocção do feijão branco.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de feijão branco (*Phaseolus vulgaris* L.) adquiridos no comércio local de Pelotas/RS. Estes foram selecionados, fazendo assim a retirada dos que se apresentaram com defeitos e/ou quebrados.

A cor do tegumento de grãos inteiros e uniformes foi determinada com o uso de um colorímetro Minolta (Modelo CR-310, Osaka, Japão), o qual indica as cores em um sistema tridimensional.

A atividade antioxidante foi determinada pelos métodos DPPH e ABTS. Foi preparado o extrato com 0,8 g de grão moído e 10 mL de etanol P.A. agitados por 15 min e centrifugado por 10 min à 6000 rpm. Para a determinação da atividade antioxidante por ambos os métodos foi seguida a metodologia descrita por Brand-Williams et al., (1995).

Para a determinação do tempo de cocção, foi utilizada panela convencional de alumínio. Os grãos de feijão foram macerados por 12 horas (150 g de amostra em 750 mL de água destilada). Após este período, a água foi descartada e foi adicionada uma nova quantidade de água destilada para o cozimento. Para verificar se os feijões estavam cozidos, foi realizada também uma avaliação utilizando método tátil de Vindiola et al., (1986). O tempo aplicado no cozimento foi definido através da metodologia de tempo mínimo de cozimento, utilizando o cozedor de Mattson (Proctor e Watts, 1987).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para as análises de atividade antioxidante e parâmetros de cor, encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Atividade antioxidante dos grãos de feijão branco cozido com e sem tegumento e do tegumento isolado, pelos métodos DPPH e ABTS ($\mu\text{mol TEAC.g}^{-1}$ amostra)

	Parâmetros de cor	Tratamento	DPPH	ABTS
L	70,3 \pm 2,9	CT	1,22 \pm 0,04 ^{a*}	15,34 \pm 0,2 ^a
a	0,5 \pm 0,1	ST	1,06 \pm 0,02 ^b	14,20 \pm 0,1 ^b
b	7,3 \pm 1,9	Tegumento	0,23 \pm 0,5 ^c	12,06 \pm 0,1 ^c

*Médias \pm desvio padrão. CT: com tegumento; ST: sem tegumento. Significativo a 5% pelo teste Tukey.

Observou-se que o grão teve sua luminosidade próxima de 100, o que representa a cor branca. De acordo com Carneiro et al., (2005) essa cor é considerada adequada para esse feijão. Já na coordenada de cromaticidade a* os valores obtidos foram ligeiramente acima de zero, o que representa uma tendência à cor vermelha. O valor obtido de b* apresentou uma tendência a coloração amarela, pois como citado anteriormente, a oxidação dos compostos presentes no tegumento do feijão, realizada principalmente pela enzima polifenol oxidase, resulta em compostos de pigmentação mais escura (Díaz et al., 2010). Esses resultados são semelhantes aos apresentados por Silva et al. (2009) para o mesmo tipo de feijão, porém de cultivar diferente.

Esses compostos responsáveis pela pigmentação do tegumento possuem, por vezes, capacidade antioxidante. Os antioxidantes são capazes de estabilizar ou desativar os radicais livres por meio de sua própria oxidação. Assim, interrompem a reação em cadeia destes radicais antes que ataquem os alvos biológicos nas células (Sousa, 2007).

Observou-se que houve diferença na atividade antioxidante de acordo com a retirada do tegumento, para ambos os métodos. Isso ocorreu pelo fato dos compostos que possuem função antioxidante estarem presentes majoritariamente na camada que reveste o grão (Naczki e Shahidi, 2004).

Silva et al. (2009) avaliou a atividade antioxidante em grãos de feijão branco cozido íntegro, da cultivar WAF 75, e encontrou valor de 1,72 na sua amostra pelo método DPPH, valor superior ao encontrado no presente estudo. No entanto, não foi citado se o cozimento foi realizado com a mesma água da etapa de maceração, o que influencia diretamente na atividade antioxidante do grão, visto que estes podem ser lixiviáveis (Cardador-Martinez et al., 2002). Ferreira et al., (2017) apresenta valores de 19,63 para a capacidade antioxidante medida pelo radical ABTS. Valor superior ao encontrado no presente estudo, devido à variação da cor do tegumento do feijão avaliado, sendo este comum da classe preto. A oxidação e polimerização destes compostos fenólicos pode

ser o responsável pela dificuldade de cocção do feijão. Os resultados para os parâmetros de cocção do feijão branco estão expressos na Tabela 2.

TABELA 2. Parâmetros de cocção dos grãos de feijão branco com (CT) e sem tegumento (ST)

Análises	CT	ST
Coeficiente de hidratação - %	197,5	X
Tempo de cocção (teste tátil) - min	18	10
Tempo de cocção (cozedor Mattson) - min	20	11

CT: com tegumento. ST: sem tegumento. X: não foi avaliado.

Esteves et al. (2002) apresenta valores de 119,60 e 169,14 %, para o coeficiente de hidratação, entre seis linhagens de feijão. Sendo este um ponto positivo pois quanto maior a absorção de água, maior será seu rendimento. Esses valores não estão próximos aos obtidos no presente estudo e isso pode ser resultado de alterações durante o armazenamento dos grãos. Nesse período pode ocorrer a lignificação dos cotilédones, que resulta no endurecimento do grão e dificulta a absorção da água durante a maceração.

Bressani (1993) relata que o tempo de cozimento é o mais importante dos atributos de aceitabilidade. O principal objetivo do processamento térmico do grão é deixá-lo com uma textura adequada para o consumo, além da inativação de fatores anti-nutricionais e, se possível, sem reduzir o seu valor nutricional.

O método mais utilizado é o cozimento em água com o grão inteiro ou descascado e pode ser realizado sem ou sob pressão, com ou sem passar pelo processo de maceração. Verificou-se que o tempo de cozedura dos grãos de feijão branco sem tegumento foi de aproximadamente 50% mais rápido do que quando a cocção foi realizada com tegumento. Esses resultados ocorreram em ambos os métodos de cocção, tornando o processo vantajoso devido à redução no consumo de energia necessária para a cozedura.

Conclui-se que mesmo o feijão com tegumento branco, com pouca incidência de compostos fenólicos pode apresentar dificuldade na cocção causada pela lignificação do cotilédone. Com a retirada do tegumento o processo de cocção torna-se consideravelmente mais rápido, porém, há uma redução na fração de compostos fenólicos que ainda possuem função antioxidante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALARDIN, R.S.; COSTA, E.C; RIBEIRO, N.D.; DUTRA, L.M.C.; COSTA, I.F.D.; **Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão: recomendações técnicas para cultivo**

no Rio Grande Do Sul. Santa Maria, RS. 2000. Pg. 13.

BENINGER, C. W.; HOSFIELD, G. L. Antioxidant activity of extracts, condensed tannin fractions, and pure flavonoids from *Phaseolus vulgaris* L. seed coat color genotypes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 7879–7883, 2003.

BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M.E. AND BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT - Food Science and Technology**. v. 30, p. 25–30, 1995.

BRESSANI, R., MORA, D.R., FLORES, R., BRENES-GOMES, R. Evaluación de los métodos para establecer el contenido de polifenoles en frijol crudo y cocido, y efecto que estos provocan en la digestibilidad de la proteína. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Guatemala, v.41, n.4, p.569-583, 1991.

CARDADOR-MARTÍNEZ, A.; LOARCA-PIÑA, G.; OOMAH, B.D. Antioxidant Activity in Common Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 50, p. 6975-6980, 2002.

CARNEIRO, J. C. S; MINIM, V. P. R.; SOUZA, M.M; CARNEIRO, J. E. S.; ARAÚJO, G. A. A. Perfil sensorial e aceitabilidade de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, 2005.

DÍAZ, A. M.; CALDAS, G. V.; BLAIR, M. W. Concentrations of condensed tannins and anthocyanins in common bean seed coats. **Food Research International**, v. 43, p. 595–601, 2010.

ESTEVES, A.M.; ABREU, C.M.P.; SANTOS, C.D.; CORRÊA, A.D. Comparação química e enzimática de seis linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. V.26, n.5, p.999-1005, 2002.

FERREIRA, C. D.; ZIEGLER, V. ; PARAGINSKI, R. T. ; VANIER, N. L. ; ELIAS, M. C. ; OLIVEIRA, M. . Physicochemical, antioxidant and cooking quality properties of long-term stored black beans: effects of moisture content and storage temperature. **International Food Research Journal**, v. 24, p. 2490-2499, 2017.

GERMAN JB, WATKINS SM. Metabolic assessment: a key to nutritional strategies for health. **Trends in Food Science & Technology**. v. 15, p. 541-549, 2004.

HINCKS, M. J.; STANLEY, D. W. Lignification: evidence for a role in hard-to-cook beans. **Journal of Food Biochemistry**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 41-58, 1987.

JEW S, ABUMWEIS SS, JONES PJ. Evolution of the human diet: link in our ancestral diet to modern functional foods as a means of chronic disease prevention. **Journal of**

Medicinal Food. v. 12, p. 25-34, 2009.

LUJÁN, D.L.B.; LEONEL, A.J.; BASSINELLO, P.K.; COSTA, N.M.B. Variedades de feijão e seus efeitos na qualidade protéica, na glicemia e nos lipídios sanguíneos em ratos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p 142-149, dez. 2008.

NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Journal of Chromatography A**, v. 1054, p. 95-111, 2004.

PROCTOR, J.R.; WATTS, B.M. Development of a modified Mattson bean cooker procedure based on sensory panel cook ability evaluation. **Canadian Institute of Food Science and Technology Journal**, Ottawa, v.20, n.1, p.9-14, 1987.

SILVA, A.G.; ROCHA, L.C.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Caracterização físico-química, digestibilidade protéica e atividade antioxidante de feijão comum (*Phaseolus vulgaris L.*). **Alimentos e Nutrição**, São Paulo, v. 20, n. 4, out./dez. 2009.

SOUSA, C.M.M. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, São Paulo, v.30, n.2, p.351-355, 2007.

VINDIOLA, O. L.; SEIB, P. A.; HOSENEY, R. C. Accelerated development of the hard to cook state in beans. **Cereal Food World**, v.31, p.538-552, 1986.