

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA ADIÇÃO DE BICARBONATO DE SÓDIO NO TEMPO DE COCÇÃO DO FEIJÃO CAUPI (*Vigna Unguiculata*)

MAGDA SANTOS DOS SANTOS¹; ANGÉLICA MARKUS NICOLETTI²; BIANCA PIO ÁVILA²; JANDER LUIS F. MONKS²; MOACIR CARDOSO ELIAS²; WILLIAM PERES³

¹Universidade Federal de Pelotas – magda.santos@svc.ifmt.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas – angelnicoletti@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas – biancaagronomia@yahoo.com.br

²Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – jandermonks@pelotas.ifsul.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas – eliasmc@ufpel.tche.br

³Universidade Federal de Pelotas – noty62@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O feijão caupi é uma dicotiledônea que pertence à ordem *Fabales*, família *Fabaceae* e ao gênero *Vigna*, que adapta-se razoavelmente às condições adversas de solo, clima e sistemas de cultivo em relação a outras leguminosas (FREIRE FILHO *et al.*, 2005). Este grão apresenta cerca de 56,8% de carboidratos, 1,3% de gorduras, 3,9% de fibras e 23,4% de proteínas em sua composição média, além de minerais como cálcio, ferro e, potássio (EHLERS; HALL, 1997). Segundo Pereira (2008), o feijão-caupi é um grande fornecedor de fibras alimentares do tipo solúvel, sendo também rico em lisina e outros aminoácidos essenciais. Constitui-se, ainda, numa excelente fonte das vitaminas tiamina e niacina e contendo razoáveis quantidades de outras vitaminas hidrossolúveis, como riboflavina, piridoxina e folacina (SILVA *et al.*, 2002). A produção mundial de feijão-caupi, no ano de 2011 foi em torno de 5 milhões de toneladas (FAO,2014), e sua produção nacional, no mesmo ano, alcançou quase 800 mil toneladas (WANDER, 2013). A vida moderna tem levado os consumidores a buscar rapidez e praticidade no preparo dos alimentos. Técnicas que facilitem o preparo do feijão se tornam uma alternativa para suprir esta demanda. Sendo assim, cultivares que demandam menos tempo de cozimento proporcionam economia de tempo e de energia (YOKOYAMA; STONE, 2000), com perda de nutrientes (WASSIMI *et al.*, 1988). Uma alternativa para essa redução no tempo, consiste na hidratação de grãos de feijão em soluções salinas (DINIZ *et al.*, 2001; KHETARPAUL *et al.*,2005). Diante disso, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da adição de bicarbonato de sódio (NaHCO₃) na água da hidratação de grãos de feijão caupi envelhecidos sobre o tempo de cocção, coeficiente de hidratação e parâmetros texturométricos.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no laboratório de grãos (LABGRÃOS) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). A amostra avaliada foi de feijão caupi (*Vigna unguiculata*) da variedade BRS Guariba, com um e doze meses de armazenamento, ambas acondicionadas em sala climatizada a 18±1°C, em sacos de rafia de 25Kg . Os grãos foram submetidos ao cozimento com maceração. A maceração foi realizada em água destilada com adição de 10 e 25g.100mL⁻¹ de NaHCO₃ durante 12 horas a 25°C. Após a maceração, os grãos foram submetidos

ao teste de cocção, utilizando o cozedor de Mattson, adaptado por Proctor & Watts (1987). O tempo de cocção foi avaliado com 25 grãos uniformes e inteiros previamente embebidos em 80 mL de água destilada, por 12 horas, a 25°C, e colocados no equipamento de Mattson modificado, com 25 hastes. O tempo de cocção foi finalizado pela queda da 13ª haste, indicando que, mais de 50% dos grãos foram cozidos. Foi utilizado o tempo médio de queda das treze primeiras hastes do cozedor, para conferir maior precisão experimental na avaliação do cozimento dos grãos de feijão. O coeficiente de hidratação foi determinado de acordo com o método descrito por El- Refai *et al.* (1988) e Nasar-abbas *et al.* (2008), com modificações. Os grãos (20 g) foram embebidos em 100 mL de água destilada (proporção de 1:5) à temperatura ambiente (25° C). Após 12 horas, os grãos foram removidos da água de maceração, cortados em duas metades ao longo da fissura e separadas as partes tegumento e cotilédones, seguido pela remoção de água livre, usando-se um papel absorvente. O ganho de peso foi considerado como a quantidade de água absorvida e expressa como coeficiente de hidratação (*Cf.H.*), calculado pela seguinte equação: $Cf.H. = PU/PS \times 100$ onde *Cf.H.* é o coeficiente de hidratação, PU é o peso dos grãos após hidratação e PS é o peso dos grãos antes da hidratação. Para a avaliação do perfil texturométrico dos grãos cozidos, 10 grãos de cada amostra foram previamente hidratados por 12 horas e, após este período, cozidos a 90°C em água destilada. Dez grãos não macerados também foram cozidos. Adotou-se o tempo de cocção obtido no cozedor Mattson. O perfil texturométrico dos grãos cozidos foi determinado, por teste, utilizando-se um único grão, o qual foi colocado na base do equipamento (*Stable Micro Systems Texture Analysers*, modelo TA.XT plus, fabricado na Inglaterra) e submetido a uma compressão de 80% com uma sonda cilíndrica de 40 mm de diâmetro e velocidade do teste de 1 mm.s⁻¹, em dois ciclos, empregando-se carga de 5 Kg para calibração. Os parâmetros dureza (força máxima durante o primeiro ciclo de compressão ou primeira mordida, também denominada firmeza), coesividade (razão entre as áreas de força positiva durante a segunda compressão e durante a primeira compressão) e mastigabilidade (produto de gomosidade e elasticidade) foram determinados conforme descrito por Bourne (1978). O resultado foi expresso pela média das dez repetições.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$), os efeitos dos tratamentos foram avaliados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para o tempo de cocção demonstram que a adição de bicarbonato de sódio mostrou-se eficiente na redução do tempo de cozimento, pois com uma concentração igual a 10% houve uma queda de 14,7 min. para 2,00. O aumento da concentração do as acima deste valor não provocou alteração no tempo de cozimento. Bertoldo e colaboradores (2010) avaliaram correlação positiva resultantes da adição de sal (NaCl) para o tempo de cocção em feijão. Em pesquisa desenvolvida por Rehman, Salarya e Safar (2001) foram avaliados feijões brancos submetidos a maceração com bicarbonato de sódio a 1% . Os autores verificaram que a temperatura e o tempo de maceração afetaram o conteúdo de carboidratos disponíveis e que a utilização de bicarbonato leva ao decréscimo desses componentes. De acordo com Mattson (1950), o sódio é um componente que pode ser empregado na maceração para reduzir o tempo de cozimento, uma vez que este

possibilita a quebra das ligações de pectato de cálcio e magnésio presentes no tegumento dos feijões, facilitando a absorção de água.

O coeficiente de hidratação dos grãos diminuiu com o uso do sal, mas o aumento da concentração teve correlação negativa em relação a este parâmetro. Segundo Khetarpaul et al. (2005), diferenças entre tratamentos com adição de sal ou não, podem ser verificadas pelo rompimento de componentes intercelulares, bem como a absorção de água pelas sementes aumentar por causa da contribuição de sólidos para o potencial osmótico das soluções. Sendo assim, torna-se necessário investigar melhor este comportamento frente à adição de bicarbonato de sódio.

Analisando os parâmetros de textura percebe-se que o uso de bicarbonato de sódio diminui a dureza dos grãos, porém o aumento da concentração de sal tem correlação positiva com a dureza, o que não é desejável. O mesmo comportamento é apresentado pelos parâmetros de coesividade e mastigabilidade.

Tabela 1. Parâmetros tecnológicos de feijão caupi macerado com adição de bicarbonato de sódio (NaHCO_3).

Concentração NaHCO_3 (%)	Tempo de cocção (min)	Coeficiente de Hidratação (%)	Dureza (N)	Coesividade	Mastigabilidade ($\text{N}\cdot\text{mm}^{-1}$)
0	14,66A	188,26A	27,91A	0,33A	5,16A
10	2,00B	161,32C	6,32C	0,14C	0,25C
25	2,00B	166,88B	18,42B	0,26B	1,57B

Médias acompanhadas por letras maiúsculas diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), comparando as diferentes concentrações de sal para cada parâmetro analisado.

4. CONCLUSÕES

O uso de bicarbonato de sódio durante a maceração de grãos de feijão caupi, armazenados por doze meses, mostrou ter eficiência na redução do tempo de cocção, melhorou os parâmetros texturométricos, embora não tenha favorecido o coeficiente de hidratação destes grãos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTOLDO, J. G., ROCHA, F., BARILI, L. D., MARTINS, N., LUÍS, J., COIMBRA, M., & GUIDOLIN, A. F. Concentrações salinas combinadas com tempos de hidratação: efeito no tempo de cocção em feijão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 30(2), 510–515, 2010.

BOURNE, M.C. Texture profile analysis. **Food Technology**, v.32,n.7, p.62-72, 1978.

DINIZ, M.C.; SILVA, C.L.; ARAGÃO, N.L.L.; MUNIZ, M.B.; FERREIRA, G.M.; OLIVEIRA, R.T. Caracterização química e tecnológica de quatro variedades de feijão macasar verde (*Vigna unguiculata*(L.)Walp) comercializadas e consumidas no município de Campina Grande. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 3:91-100.2001.

EHLERS, J. D.; HALL, A. E. Cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. **Field Crops Research**, v.53, p.187-204, 1997.

EL-REFAI, A. A.; HARRAS, H. M.; EL-NEMR, K. M.; NOAMAN, M. A. Chemical and technological Studies on faba bean seeds. I. Effect of storage on some physical and chemical properties. **Food Chemistry**, v. 29, p. 27-39, 1988.

FAO. Food and Agriculture Organization. Statistical Databases. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa. Informação Tecnológica, p. 338-365, 2005.

KHETARPAUL, N.; GOYAL, R.; GARG, R. Effect of salt solution pretreatment on the cooking quality and consumer acceptability of soy dhal. **British Food Journal**, 107:344-352. 2005.

MATTSON, S.; AKERBERG, E.; ERIKSSON, E. Factors determining the composition of cookability of peas. **Acta Agriculturae Scandinavica**, v. 1, n. 1, p. 41-49, 1950.

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.

PEREIRA, C. P. Um, dois, feijão com arroz. **Revista Saúde**, Natal, v. 294, p. 14-17, 2008.

PROCTOR, J.R.; WATTS, B.M. Development of a modified Mattson bean cooker procedure base don sensory panel cookability evaluation. **Canadian Institute of Food Science and Technology Journal**, Apple Hill, v.20, n. 1, p. 9-14, 1987.

REHMAN, Z., SALARYA, A. M., SAFAR, S.I. Effect of processing on available carbohydrate content and starch digestibility of kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Food Chemistry**, 73, 351-355, 2001.

SILVA, S. M. de S. et al. Composição química de 45 genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp). **Embrapa Meio-Norte - Comunicado Técnico**, 149. Terezina, 2002.

WANDER, A. E. **Produção e participação brasileira no mercado internacional de feijão caupi**. III CONAC - Congresso Nacional de Feijão Caupi. Recife. 2013.

WASSIMI, N.N.; HOSFIELD, G.L.; UEBERSAX, M.A. Combining ability of tannin content and protein characteristics of raw and cooked dry beans. **Crop Science**, 28:452-458, 1988.

YOKOYAMA, L.P.; STONE, L.F. **Cultura do feijoeiro no Brasil: características da produção**. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Brasil, 75pp. 2000.