

Adição de Concentrações Salinas na Hidratação Prévia para Atenuar o Aumento do Tempo de cocção do Feijão Caupi Decorrente do Armazenamento¹

104

Márcia Arocha Gularte², Bianca Pio Ávila³, Angélica Markus Nicoletti⁴, Magda Santos dos Santos⁵, Gabriela Dutra Alves⁶, Luis Otávio Cardoso⁷, Moacir Cardoso Elias⁸, Jander Monks⁹

RESUMO

O feijão é uma importante fonte de proteína na dieta da população brasileira, estando presente na alimentação da população rural e urbana. O armazenamento, muitas vezes prolongado, pode resultar em endurecimento dos grãos e leva a um maior consumo de energia para ser preparado, sendo esse grão frequentemente descartado. Devido à crescente demanda global por grãos, é necessário o uso de técnicas alternativas que visem não desperdiçar esses grãos. Foram investigados efeitos da adição de cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de potássio (KCl) em diferentes concentrações na água de hidratação prévia de feijão caupi (*Vigna unguiculata*) da cultivar BRS Guariba, como alternativa para atenuar aumentos do tempo de cozimento decorrentes de um ano de armazenamento. Os grãos foram colocados em água de imersão por 6 e 12 horas em 2 concentrações (1,0 e 2,5%). Verificou-se que o aumento no tempo de hidratação dos grãos se mostrou eficiente na diminuição do tempo de cocção dos grãos de feijão quando se faz uso da adição de NaCl e KCl, no entanto, essa é uma alternativa que apenas atenua um dos defeitos do tempo de armazenamento prolongado.

Palavras-chave: cloreto de sódio, cozimento, feijão de corda, *hard-to-cook*

¹Labgrãos- Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas.

²Professora do Departamento de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPel, marciagularte@hotmail.com

³Pós Doutoranda do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPel, biancaagronomia@yahoo.com.br

^{4,5}Doutoras em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPel, angelnicoletti@yahoo.com.br, magdasantos75@hotmail.com

^{6,7}Graduandos do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, gabrieladutraalves@hotmail.com, cardozoluis@live.com

⁸Professor da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, eliasmc@uol.com.br

⁹Professor do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, IFSul, jandermonks@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é um produto de grande importância na economia rural do país, pois compõe a dieta alimentar das camadas mais carentes da população. Possui alto valor nutritivo comparativamente ao feijão comum, além de gerar renda adicional para os agricultores por ocasião da comercialização para o mercado externo (CONAB, 2017; SANTANA; SANTOS, 2000). No Brasil, o feijão caupi é bastante conhecido e apreciado nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Apesar de sua importância, o consumo per capita de feijão ao longo dos últimos 40 anos apresenta uma tendência decrescente da ordem de 1% ao ano, porém, o decréscimo não ocorre de forma contínua, existindo oscilações entre os anos.

Com as mudanças no cotidiano e para atender parte da população que possui pouco tempo para o preparo de alimentos, o tempo de cozimento do feijão deve ser reduzido. Nesse caso, cultivares com menores tempos de cozimento proporcionam economia de tempo e de energia (YOKOYAMA & STONE, 2000), além disso, períodos prolongados de cozimento causam mudanças estruturais em nível celular, provocando perda de nutrientes (RESENDE et al, 2014).

Quando se armazena feijão sobre alta temperatura e elevada umidade relativa, estes endurecem e apresentam resistência ao cozimento mesmo sendo capazes de absorver água pelos cotilédones, os quais não amaciam, sendo necessário um tempo maior de cozimento para que o amaciamento do feijão ocorra. O tempo de cocção é influenciado por diversos fatores, dentre eles o tempo de armazenamento, o qual reflete no grau de dureza dos grãos em decorrência do decréscimo da qualidade fisiológica (CHIDANANDA, 2014).

Buscando essa redução no tempo, a hidratação de grãos de feijão em soluções salinas é abordada em alguns trabalhos (DINIZ et al., 2001; KHETARPAUL et al., 2005) objetivando grãos com menores tempos de cocção.

Objetivou-se, com o trabalho, avaliar efeitos do uso das soluções salinas de NaCl (conhecido comercialmente como sal comum) e KCl (conhecido comercialmente como sal light) na água da hidratação do feijão caupi com vistas a atenuar ações do tempo prolongado de armazenamento sobre o aumento do tempo de cocção dos grãos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, da Universidade Federal de Pelotas, RS. No preparo das amostras, foram pesadas as doses de NaCl (1,0 e 2,5 g) e KCl (1,0 e 2,5

g) as quais foram dissolvidas em 100 mL de água destilada, acrescidas de 30 grãos de feijão caupi, da cultivar BRS Guariba permanecendo à temperatura de 25°C, macerando por 6 e 12 horas. Após a hidratação, a água foi descartada, repondo novamente água, sem a adição de sal, para o cozimento.

Procedeu-se à análise do tempo de cocção com o cozedor Mattson, adaptado por Proctor e Watts (1987). O aparelho é composto por 25 hastes, as quais têm uma ponta de 1 mm de diâmetro que ficam apoiadas sobre os grãos de feijão. O aparelho com os 25 grãos é colocado em recipiente com água destilada em chapa aquecedora. O tempo de cocção é finalizado pela queda da 13a haste perfurando deste modo mais de 50% dos grãos.

Os dados foram analisados pelo teste de Shapiro-Wilk e à homocedasticidade pelo teste de Hartley, foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$), os efeitos dos tratamentos foram avaliados pelo teste t ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados revelaram interação entre as variáveis experimentais com os fatores em estudo. O resultado para a variação de concentração, tanto do sal NaCl (sal de cozinha) quanto do sal KCl (sal light), em ambos os tempos de hidratação, foi significativo. Observou-se que para o sal light, o aumento do tempo de hidratação em ambas as concentrações provocou uma diminuição do tempo de cocção. Para o sal de cozinha, na concentração de 1,0%, o aumento no tempo de hidratação diminuiu o tempo de cocção, enquanto que na concentração de 2,5% o tempo de cocção aumentou juntamente com o aumento do tempo de hidratação.

TABELA 1. Tempo de cocção do feijão caupi (minutos) avaliando diferentes concentrações de sal em diferentes tempos de hidratação.

Tipos de sal	6 horas de hidratação		12 horas de hidratação	
	1%	2,5%	1%	2,5%
NaCl	16,79 Aa*	19,29 Ab*	13,54 Aa*	19,52 Ab*
KCl	10,91 Ba*	14,44 Bb*	9,11 Ba	14,34 Bb

Letras maiúsculas diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste t ($p \leq 0,05$), comparando os tipos de sal em cada concentração, dentro de cada tempo de hidratação. Letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste t ($p \leq 0,05$), comparando as concentrações dentro de cada tempo de hidratação para cada tipo de sal. * e ns significativo e não significativo respectivamente, pelo teste t ($p \leq 0,05$), em função do tempo de hidratação para cada tipo de sal em cada concentração.

Os resultados evidenciaram que para os dois tipos de sal o aumento da concentração aumentou o tempo de cocção dentro de um mesmo tempo de hidratação. Na literatura é discutido o efeito do tempo de hidratação e a concentração de sal usada na hidratação. Assim, é de entendimento geral que, conforme ocorre um aumento no tempo de hidratação, ocorre diminuição no tempo de cocção dos grãos (ELIAS et al., 2016; ÁVILA et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2011). Entretanto, adicionando concentrações de diferentes tipos de sal (NaCl e KCl), ficaram evidenciadas, neste trabalho, mudanças de comportamento, ou seja, houve uma redução no tempo de cocção dos grãos quando utilizado KCl na hidratação dos grãos.

Khetarpaul et al. (2005) relataram que diferenças entre tratamentos com adição de sal ou não, podem ser verificadas pela ruptura de componentes intercelulares, assim como a absorção de água pelos grãos que aumenta devido à contribuição de sólidos ao potencial osmótico e potencial matricial do soluções.

Onwuka e Okala (2003) verificaram que a adição de sais, como o NaCl, em diferentes concentrações promoveu redução no tempo de cocção em fabaceas. Para Paredez-López et al. (1991), a redução no tempo de cocção a partir de doses de sal pode constituir a base química para a produção de tecnologias que podem ser utilizadas em larga escala pela indústria, principalmente para grãos que são armazenados por um longo período de tempo. Onwuka e Okala (2003) comentam que os resultados obtidos em seus experimentos, ou seja, uma redução no tempo de cocção em fabaceas a partir de adição de sais, pode ser utilizada pela indústria alimentícia, destacando ainda a importância na economia de energia.

Mediante os aspectos supracitados, é necessária a investigação dos efeitos positivos resultantes da adição de sal (KCl) para o caráter tempo de cocção em feijão caupi, no sentido de diminuir as perdas, tanto para o consumidor, quanto para a indústria, sendo que a adição de concentrações específicas de sal (KCl) propicia uma redução significativa no tempo de cocção.

CONCLUSÕES

A adição de 1% de NaCl e KCl na água de hidratação prévia atenua o aumento do tempo de cocção decorrente do prolongado tempo de armazenamento de grãos. O uso do KCl, se mostrou mais eficiente na redução do tempo de cocção que o uso do NaCl. O aumento no tempo de hidratação prévia dos grãos mostra eficiência na diminuição do tempo de cocção dos grãos de feijão, tanto para a adição de NaCl quanto de KCl, no entanto, o armazenamento de forma adequada se faz necessário a fim de manter a qualidade tecnológica e sensorial de grãos de feijão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, B. P.; SANTOS, M. S.; NICOLETTI, A.; ALVEZ, G. D.; ELIAS, M. C.; MONKS, J.; GULARTE, M. A. Impact of Different Salts in Soaking Water on the Cooking Time, Texture and Physical Parameters of Cowpeas. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 70(4), p.463-469, 2015.

CHIDANANDA, K. P.; CHELLADURAI, V.; JAYAS, D. S.; ALAGUSUNDARAMB, K.; WHITE, N. D. G.; FIELDS, P. G. Respiration of pulses stored under different storage conditions. **Journal of Stored Products Research**, v. 59, p. 42–47, 2014.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Safra 2016/2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 10 julho, 2018.

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.

ELIAS, M.C.; ZIEGLER, V; ROMANO, C; OLIVEIRA, M. Propriedades físico-químicas e enzimática de grãos de feijão secos em diferentes temperaturas e armazenados por 225 dias. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 3, p. 1295-1306, 2016.

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.

ONWUKA, U. N.; OKALA, O. Effects of selected salts on the cooking time, protein content and sensory properties of African yam beans and cowpeas. **Food Service Technology**, v. 3, n. 1, p. 3-7, 2003.

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

RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; FARONI, L. R. D'A.; CECON, P. R. Avaliação da Qualidade Tecnológica do Feijão Durante o Armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras – MG, vol. 32, n. 2, p. 517 – 524, 2014.

SANTANA, Antônio C. de; KHAN, A.S. Estrutura do mercado de caupi na Amazônia.

Revista de Economia e Sociologia Rural, v.27, p.293-308, 1989.

SANTANA, Antônio C. de; SANTOS, M.A.S. O mercado de caupi no Estado do Pará: aplicação do método dos momentos generalizados. **Revista de Ciências Agrárias**, v.35, p.47-58, 2000.

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