

AVALIAÇÃO DO PESO DE MIL GRÃOS, HIDRATAÇÃO E TEMPO DE COCÇÃO DE FEIJÃO ARMAZENADO EM DIFERENTES TEMPERATURAS E UMIDADES

MÁRCIO PETER¹; LENARA TONIETO²; VALMOR ZIEGLER³; CRISTIANO DIETRICH FERREIRA⁴; MAURÍCIO DE OLIVEIRA⁵

¹Bolsista de Iniciação Científica, Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas – marcio.peter@yahoo.com.br

²Bolsista de Iniciação Científica, Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas – lenatonieto@gmail.com

³Doutorando, Departamento de ciência e tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas – vamgler@hotmail.com

⁴Doutorando, Departamento de ciência e tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas – cristiano.d.f@hotmail.com

⁵Doutor, Professor Adjunto da Universidade Federal de Pelotas – mauricio@labgraos.com.br

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é originário da América Latina, sendo encontradas populações selvagens desde o Norte da Argentina até o Norte do México (VAVILOV, 1931, citado por DEBOUCK, 1991).

O consumo de grãos de feijão é amplamente difundido ao redor do mundo, tendo como principais mercados consumidores a América Latina, o México e o continente Africano. No Brasil, o consumo de feijão associado ao arroz (*Oryza sativa*) tem papel fundamental no fornecimento de nutrientes essenciais na dieta da população. Em 2011 o consumo de feijão pela população brasileira situou-se em torno de 16,40 Kg.hab.ano⁻¹ (FAO, 2015). Fatores como o custo da dieta, o fator cultural, o valor nutricional, e principalmente as características tecnológicas são responsáveis pela escolha do feijão pelo consumidor (HAYAT et al., 2014).

Dentre as características tecnológicas em grãos de feijão destaca-se o tempo de cocção. Quando os grãos são armazenados em condições inadequadas eles podem se tornar difíceis de cozinhar, ocorrendo o fenômeno chamado HTC, do inglês, hard to cook, oriundo principalmente das reações metabólicas do grão, favorecidas por altas temperaturas e teores de água durante o armazenamento, para isso tornam-se necessárias as adequadas operações na pós-colheita.

Sendo assim, objetivo-se com este trabalho avaliar o peso de mil grãos, o coeficiente de hidratação e o tempo de cocção de grãos de feijão armazenados em diferentes temperaturas (11, 18, 25 e 32°C) e teores de água (14 e 17%).

2. METODOLOGIA

Foram utilizados grãos de feijão da cultivar Diamante Negro, produzidos no município de Erechim-RS, na safra de 2013. Os grãos foram colhidos com teor de água próxima a 17% e transportadas ao Laboratório de Pós-colheita e Industrialização de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

Os grãos destinados ao armazenamento com teor de água de 14% foram secos em secador estacionário (protótipo do Labgrãos) com temperatura de ar de secagem de 35°C.

Todas as amostras foram submetidas a expurgo prévio com objetivo de eliminar a presença de insetos provenientes do campo de produção.

Foram armazenados 1 Kg de grãos, em triplicata, em embalagens de polietileno de baixa densidade, nas temperaturas de 11, 18, 25 e 32°C e teores de água de 14 e 17%, ao abrigo da luz, em câmaras de armazenamento do tipo BOD. As avaliações foram realizadas com 0, 4, 8 e 12 meses de armazenamento.

O peso de mil grãos foi realizado conforme Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009), com contagem de mil grãos inteiros em triplicata, e pesados em balança de precisão.

O coeficiente de hidratação foi determinado de acordo com o método descrito por NASAR-ABBAS et al.(2008), com modificações. Os grãos (10 g) foram embebidos em 100 mL de água destilada à temperatura ambiente (25°C). Após 16 horas, os grãos foram removidos da água de maceração e removeu-se a água livre, usando-se um papel absorvente antes da pesagem. O ganho de peso foi considerado como a quantidade de água absorvida e expressa como coeficiente de hidratação, calculado pela equação descrita abaixo.

$$Cf.H = \frac{PU}{PS} 100$$

Onde: *Cf.H.*: Coeficiente de hidratação; *PU*: peso dos grãos após hidratação; *PS*: peso dos grãos antes da hidratação.

O tempo de cocção foi determinado segundo o método proposto por MATTSON (1946) e alterado por BURR, KON e MORRIS (1968), com adaptações. O tempo de cocção foi avaliado com 25 grãos uniformes e inteiros previamente embebidos em 80 mL de água destilada, por 14 horas, a 25°C, e colocados no equipamento de Mattson modificado, com 25 hastes. O equipamento com os grãos foi colocado em copo de *Becker* de 2000 mL, contendo 400 mL de água destilada, fervendo em chapa elétrica. Em continuidade, o tempo de cocção das amostras passou a ser cronometrado em minutos após a água atingir a temperatura de 90°C. O tempo de cocção era finalizado pela queda da 13ª haste, deste modo, mais de 50% dos grãos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme Figura 1 o peso de mil grãos apresentou pequenas alterações durante o armazenamento. Ao final do armazenamento foram verificadas reduções nos valores de peso de mil grãos em armazenamentos a 14% de teor de água em todas as temperaturas, já nos grãos armazenados com 17% de teor de água observou-se redução no peso de mil grãos em temperatura de 32°C, quando comparados ao início do armazenamento.

O coeficiente de hidratação, conforme Figura 2, não foi alterado em armazenamento com teor de água de 14%, em todas as temperaturas submetidas. Nos grãos com teores de água de 17% verificou-se alterações apenas nas temperaturas de 25 e 32°C, a partir de 8 meses de armazenamento.

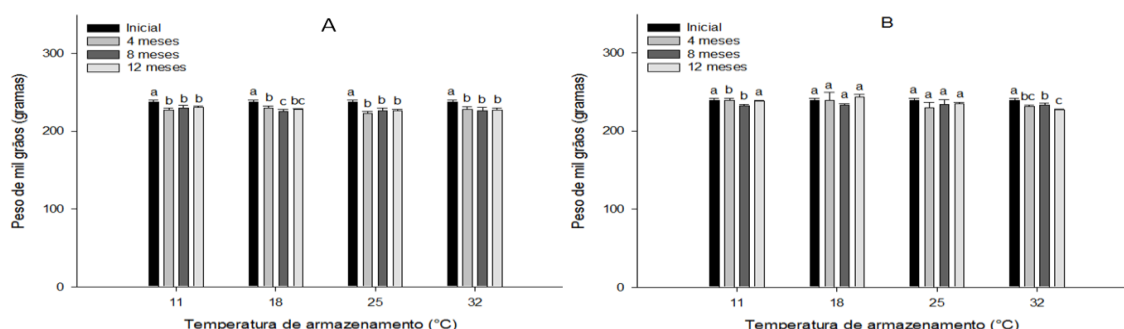


Figura 1. Peso de mil grãos (g) dos grãos de feijão armazenados com teor de água de 14% (A) e 17% (B) e temperatura (11, 18, 25 e 32°C) durante 12 meses.

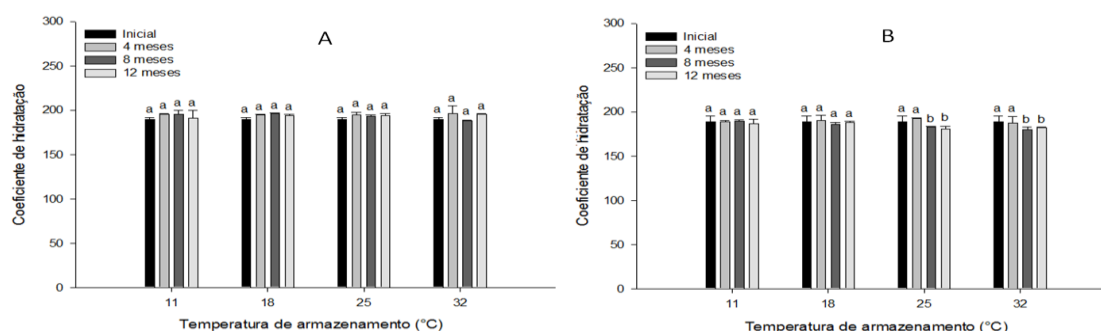


Figura 2. Coeficiente de hidratação dos grãos de feijão armazenados com teor de água de 14% (A) e 17% (B) e temperatura (11, 18, 25 e 32°C) durante 12 meses.

Conforme Figura 3 os grãos de feijão com 14% de teor de água apresentaram inicialmente um tempo de cocção de 21,33 minutos, aos 4 meses de armazenamento já apresentaram um aumento no tempo de cocção em todas temperaturas de armazenamento, sendo intensificado com o aumento da temperatura. Quando armazenados a 32°C foi observado um acréscimo de 600% no tempo necessário para cocção dos grãos de feijão com 14% do teor de água..

Grãos armazenados com teor de água de 17% apresentaram elevados tempos de cocção, atingindo tempos superiores a 180 minutos (*Hard to Cook*) aos 12 meses de armazenamento em 18 e 25°C, quando armazenados em temperatura de 32°C este efeito apareceu já aos 4 meses de armazenamento. Quando armazenados a 11°C o tempo de cocção apresentou menor incremento aos 12 meses em relação as demais temperaturas de armazenamento evidenciando a importância do correto armazenamento dos grãos de feijão.

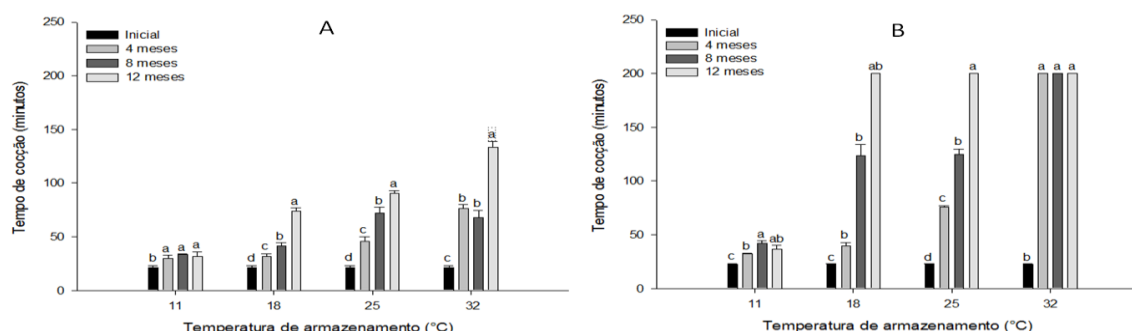


Figura 3. Tempo de cocção (minutos) dos grãos de feijão armazenados com teor de água de 14% (A) e 17% (B) e temperatura (11, 18, 25 e 32°C) durante 12 meses.

PAREDES-LÓPEZ, MAZA-CALVIÑO E GONZÁLEZ-CASTAÑEDA (1989) encontraram resultados semelhantes ao armazenarem grãos de feijão a 40°C e 80% UR por 135 dias e verificaram uma elevação de 6 vezes no tempo de cocção quando comparado com o tempo inicial. NASAR-ABBAS et al. (2008) também encontraram aumentos de 5 vezes no valor de dureza dos grãos de feijão fava após 12 meses de armazenamento.

4. CONCLUSÕES

O peso de mil grãos e o coeficiente de hidratação sofreram poucas alterações durante o armazenamento, independentemente da temperatura de armazenamento. Aos 12 meses de armazenamento foi possível observar o aumento no tempo de cocção em todas as condições de armazenamento, no entanto a utilização de baixas temperaturas (11°C) foi a condição que proporcionou as menores alterações neste parâmetro. Os maiores tempos de cocção foram observados na umidade de 17%, indicando que, embora a redução da temperatura seja importante na prevenção do HTC, também é necessário que se reduza a umidade dos grãos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, Mapa / ACS, 399p., 2009.
- BURR, K.H.; KON, S.; MORRIS, H.J. Cooking rates of dry beans as influenced by moisture content, temperature and time of storage. *Food Technology*. v. 22, p. 336-338, 1968.
- DEBOUCK, D.G. Primary diversification of *Phaseolus* in the Americas: three centers? **Plant Genetic Resources Newsletter**, v.67, p.2-8, 1986.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Crops primary equivalent: dry beans supply rank in the world, by quantity, 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/609/default.aspx#ancor>>. Acesso em 15 julho de 2015.
- MATTSON, S. The cookability of yellow peas: a colloid-chemical and biochemical study. *Acta agriculturae Suecana*, v. 2, p. 185-231, 1946.
- NASAR-ABBAS, S. M.; PLUMMER, J. A.; SIDDIQUE, K. 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, n. 7, p. 1260–1267, 2008.
- NASAR-ABBAS, S. M. et al. 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, n. 7, p. 1260–1267, set. 2008. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643807002708>>. Acesso em: 15 julho 2015.
- PAREDES-LÓPEZ, O.; MAZA-CALVIÑO, E. C.; GONZÁLEZ-CASTAÑEDA, J. Effect of the Hardening Phenomenon on some Physico- chemical Properties of Common Bean. **Food Chemistry**, v. 31, p. 225–236, 1989.