

EFEITOS DO ARMAZENAMENTO SOBRE A CONSERVAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA

RAFAEL DA SILVEIRA COELHO¹; GABRIEL SAKAI FUGITA²; NEWITON DA SILVA TIMM³; CRISTIANO DIETRICH FERREIRA⁴; MOACIR CARDOSO ELIAS⁵; MAURÍCIO DE OLIVEIRA⁶

¹ Universidade Federal de Pelotas – rafael.scoelho@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – zottsgabriel@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – newiton.silva.timm@hotmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – cristiano.d.f@hotmail.com

⁵ Universidade Federal de Pelotas – eliasmc@uol.com.br

⁶ Universidade Federal de Pelotas – mauricio@labgraos.com.br

1. INTRODUÇÃO

Na safra 2017/2018 houve um aumento de 3,7% na área cultivada com soja no Brasil, atingindo 35.150,2 milhões de hectares. A produção brasileira de soja foi de aproximadamente 119 milhões de toneladas, representando um aumento de 4,3% em relação a última safra (CONAB, 2018).

A proteína é a fração predominante nos grãos de soja, que contém de 35 a 40% (KUMAR et al., 2006). A composição dos grãos de soja pode ser influenciada por fatores ambientais e genéticos (BHARDWAJ et al., 1999).

O grau de umidade dos grãos é um importante fator físico-químico que influencia no armazenamento. A redução da umidade limita o desenvolvimento de microrganismos que podem diminuir a qualidade os grãos e a quantidade de água livre presente (atividade de água) (OLIVEIRA, et al., 2017).

As propriedades funcionais das proteínas de soja são afetadas em condições de elevada umidade relativa do ar (>88%) e temperatura de armazenamento (>30°C), agravando-se após 6 meses de armazenamento (LIU et al., 2008).

Durante o armazenamento busca-se manter a qualidade dos grãos, pois a colheita ocorre em períodos curtos de tempo, mas as agroindústrias necessitam desse produto o ano todo (PUZZI, 2000). Então o armazenamento dos grãos é a alternativa para regular e manter o abastecimento das agroindústrias.

Sendo assim, objetivou-se avaliar o comportamento de diferentes cultivares de soja armazenadas sob as mesmas condições.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados as cultivares de soja BMX Força e Nidera 5909. Os grãos foram colhidos com aproximadamente 20% de umidade e secados em secador estacionário até a umidade de 14% no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS). Os grãos foram acondicionados em sacos de polietileno de baixa densidade com 10 µm (micra) de espessura com capacidade de 5 Kg, com as amostras mantidas na ausência de luz, sendo armazenados em 32°C por 12 meses. As embalagens foram abertas a cada 3 meses para evitar a hermeticidade. As amostras foram avaliadas no início e aos 12 meses de armazenamento.

A determinação do teor de água foi realizada segundo método proposto pela ASAE (2000), onde amostras de 10 gramas foram secas em estufa a 105°C durante 24 horas. A atividade de água ou água livre disponível para reações

químicas, bioquímicas e crescimento microbiológico foram determinadas em analisador de atividade de água (Labtouch, Marca Novasina).

A condutividade elétrica foi determinada segundo método proposto por EL-REFAI et al. (1988). Os grãos de soja (10 gramas) foram imersos em 50 mL de água deionizada durante 18 horas. Após esse período foi realizada a filtragem desse material, sendo posteriormente medida a condutividade elétrica em condutivímetro digital (Modelo HI 98311). O resultado foi expresso em $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Para determinação do peso de mil grãos foram pesadas 10 repetições de 100 grãos, segundo método descrito em BRASIL (2009). A acidez lipídica foi determinada seguindo o procedimento titulométrico descrito no método AACC 02-01A (AACC, 2000). A acidez titulável foi expressa em mg de hidróxido de sódio necessária para neutralizar os ácidos em 100 g de óleo.

Todas avaliações foram realizadas em triplicata. Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), seguido pela comparação de médias pelo teste Tukey a um nível de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que não houve diferença na umidade dos grãos entre as cultivares. No entanto, a umidade de ambas as cultivares reduziu durante o armazenamento por 12 meses. A atividade de água da cultivar Nidera 5906 foi maior em relação a BMX Força. Durante o armazenamento observou-se uma redução da atividade de água independente da cultivar (Figura 1).

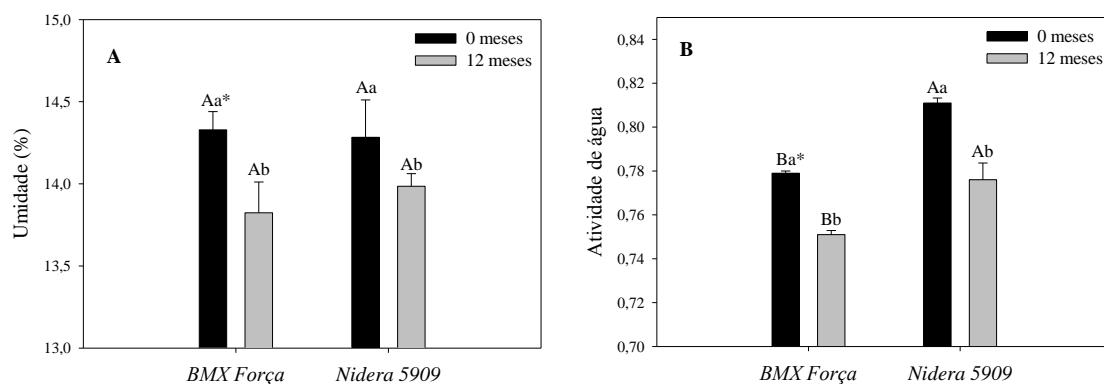


Figura 1. Umidade e atividade de água dos grãos de soja de duas cultivares armazenados por 12 meses

*Médias \pm desvio padrão, seguidos de diferentes letras maiúsculas entre cultivares e letras minúsculas no tempo de armazenamento para cada cultivar, diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% ($P < 0,05$).

Observou-se que a condutividade elétrica não diferiu entre as cultivares. No entanto, após 12 meses de armazenamento houve um aumento de 432,39% e 465,67%, respectivamente, as cultivares BMX Força e Nidera 5909.

FARONI et al. (2009) avaliaram a qualidade de grãos de soja armazenados em um silo bolsa e observaram o aumento da condutividade elétrica. A condutividade elétrica está relacionada com os íons lixiviados na solução. O aumento da condutividade elétrica está relacionado a desnaturação das membranas celulares dos grãos (COSTA et al., 2010; FARONI et al., 2005).

Não foram encontradas diferenças no peso de mil grãos (PMG) durante o armazenamento por 12 meses da cultivar BMX Força, mas o PMG da cultivar

Nideira 5909 reduziu. Entre as cultivares observou-se que a Nideira 5909 apresentou maior PMG (Figura 2).

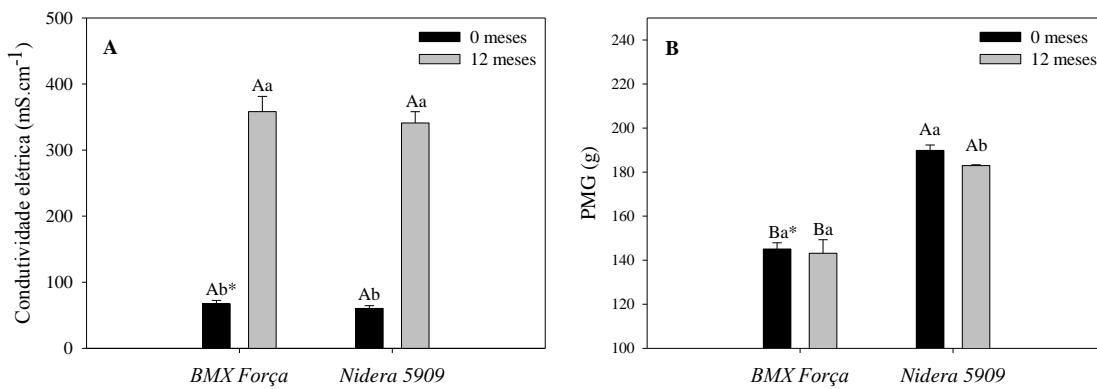


Figura 2. Condutividade elétrica e peso de mil grãos (PMG) dos grãos de soja de duas cultivares armazenados por 12 meses

*Médias \pm desvio padrão, seguidos de diferentes letras maiúsculas entre cultivares e letras minúsculas no tempo de armazenamento para cada cultivar, diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% ($P < 0,05$).

Observou-se que durante o armazenamento houve um aumento da acidez em ambas as cultivares. Porém, a cultivar Nidera apresentou maior acidez lipídica após o armazenamento (Figura 3). TEIXEIRA (2001) também observou aumento de acidez lipídica ao longo do armazenamento de grãos se soja.

O aumento da acidez dos grãos pode estar relacionado ao manejo inadequado da colheita, danos térmicos durante a secagem, transporte ou armazenamento inadequado, que favorecem ataque microbiológico e enzimático. Durante o armazenamento pode aumentar a quantidade de grãos ardidos. Assim, há maior tendência a formação de fissuras nos grãos. Essas fissuras expõem os lipídeos à ação de enzimas lipases, que hidrolisam os acilglicerois, liberando ácidos graxos livres, responsáveis pela acidez do óleo SOARES, 2003).

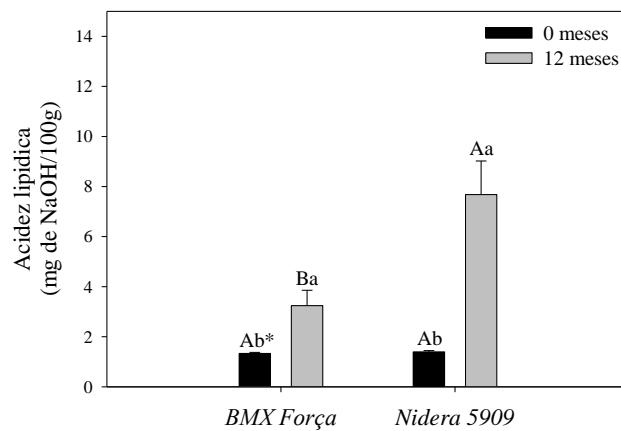


Figura 3. Acidez lipídica dos grãos de soja de duas cultivares armazenados por 12 meses

*Médias \pm desvio padrão, seguidos de diferentes letras maiúsculas entre cultivares e letras minúsculas no tempo de armazenamento para cada cultivar, diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% ($P < 0,05$).

4. CONCLUSÕES

Durante o armazenamento reduziram-se a umidade e a atividade água em ambas as cultivares, já a condutividade elétrica e a acidez lipídica aumentaram. A cultivar Nidera 5909 apresentou maior suscetibilidade a deterioração durante o armazenamento, principalmente devido a sua maior atividade de água.

A cultivar Nidera 5909 apresentou um maior PMG que a cultivar BMX Força antes e após o armazenamento por 12 meses.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS (AACC). **Approved methods of the AACC** (10th ed.). 2000. Method 46-13. St. Paul, MN.
- AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS (ASAE). **Moisture measurement-unground grain and seeds**.2000 In: Standards, 2000. St. Joseph: ASAE, p. 563.
- BHARDWAJ, H. L.; BHAGSARI, A. S.; JOSHI, J. M.; RANGAPPA, M.; SAPRA, V. T.; RAO, M. S. S. Yield and quality of soymilk and tofu made from soybean genotypes grown at four locations. **Crop Science**. Madison, 1999 v. 39, n. 2, p. 401-405, Mar./Apr
- BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. 2009. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Brasília, 346 p.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 11 Safra 2017/18 - Décimo primeiro levantamento, Brasília, p. 1-148, agosto 2018.
- COSTA, A. R.; FARONI, L. R. D.; ALENCAR, E. R.; CARVALHO, M. C. S; FERREIRA, L. G.; Qualidade de grãos de milho armazenados em silos bolsa. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, p.200-207, 2010
- EL-REFAI, A. A.; HARRAS, H. M.; EL-NEMR, K. M.; NOAMAN, A. M. Chemical and Technological Studies on Faba Bean Seeds. 1998. In: Effect of Storage on Some Physical and Chemical Properties. **Food Chemistry**, v. 29, p. 27–39,1998.
- FARONI, L. R. A.; ALENCAR, E. R.; PAES, J. L.; COSTA, A. R.; ROMA, R. C. C.; Armazenamento de soja em silos tipo bolsa.2009. **Engenharia Agrícola**, v.29, n.1, p.91-100, 2009.v.29, n.1.
- FARONI, L. R. A.; BARBOSA, G. N. O.; SARTORI, M. A.; CARDOSO, F. S.; ALENCAR, E. R.; Avaliação qualitativa e quantitativa do milho em diferentes condições de armazenamento.2005. **Engenharia na Agricultura**, v.13, p.193-201, 2005.
- KUMAR, V.; RANI, A.; SOLANKI, S.; HUSSAIN, S. M. Influence of growing environment on the biochemical composition and physical characteristics of soybean seed. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 19, p. 188–195, 2006.
- LIU, C.; WANG, X.; MA, H.; ZHANG, Z.; GAO, W.; XIAO, L. Functional properties of protein isolates from soybeans stored under various conditions. **Food Chemistry**, v. 111, p. 29–37, 2008.
- OLIVEIRA, M.; FERREIRA, C. D.; VILLANOVA, F. A.; VANIER, N. L.; ELIAS, M. C. **Classificação oficial, pós colheita e industrialização da soja**. Cópia Santa Cruz. Pelotas, 2017. 355p
- PUZZI, D.; **Abastecimento e armazenamento de grãos**. 2000. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, v.2, 2000, p. 666 p.
- SOARES, T. A. **Análise de acidez graxa como índice de qualidade em grãos de soja**. 2003. Vi, 74 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas.
- TEIXEIRA, G. V. **Avaliação das perdas qualitativas no armazenamento da soja** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agricola), UNICAMP. Campinas 2001. 97f.