

## ARMAZENAMENTO DE GRÃOS DE SOJA COM ELEVADA DANIFICAÇÃO POR PERCEVEJO NA LAVOURA – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

JAQUELINE F. V. BESSA<sup>1</sup>, OSVALDO RESENDE<sup>2</sup>, MARIA APARECIDA DA S. LOPES<sup>3</sup>, RAYR R. DE LIMA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrícola, Doutoranda, IF Goiano, Rio Verde – GO, Fone: (0XX64) 99231.8084, jaqueline@agricola.eng.br

<sup>2</sup> Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, IF Goiano, Rio Verde – GO

<sup>3</sup> Graduando, Agronomia, IF Goiano, Rio Verde – GO

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O objetivo neste trabalho foi avaliar ao longo do armazenamento, o efeito da temperatura e do teor de água nas características físicas de grãos de soja com alta danificação por percevejo na lavoura. Os grãos foram coletados de lavouras comerciais e apresentaram 30% de danificação causada por percevejo. O experimento foi levado a efeito utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado e os resultados foram analisados em esquema fatorial 2 x 4 x 5. Os grãos foram armazenados por oito meses, acondicionados em embalagens PEAD nas temperaturas de 20, 25, 30 e 35 °C e teores de água de 11,75 e 13,84% (bu). As amostras foram avaliadas a cada dois meses e os dados foram analisados por meio de análise de variância e regressão. Os grãos com o maior teor de água apresentam redução da massa de mil grãos no período de armazenamento. Em função da temperatura e do tempo de armazenamento a massa específica aparente reduziu independentemente do teor de água. A luminosidade dos grãos apresentou-se menor nos grãos armazenados a 13,84% (bu) de teor de água e reduziram com o aumento da temperatura e tempo de armazenamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teor de água, massa de mil grãos, massa específica aparente

## SOYBEAN STORAGE WITH HIGH DAMAGE BY STINK BUGS IN AGRICULTURE – PHYSICAL CHARACTERISTICS

**ABSTRACT:** The objective in this study was to evaluate the effect of temperature and moisture content on the physical characteristics of soybean grains with high damage per stink bug. The grains were collected from commercial crops with 30% of damaged grains per stink bug. The experiment was carried out using a completely randomized design and the results were analyzed in factorial scheme 2 x 4 x 5. The grains were stored for eight months, packed in HDPE packages at temperatures of 20, 25, 30 and 35 °C and moisture contents of 11.75 and 13.84% (wb). The samples were evaluated every two months and data were analyzed through analysis of variance and regression. The grains with high moisture content have reduced mass of the thousand grains in storage. As a function of temperature and storage time the bulk density reduced independently of the moisture content. The luminosity of the grains was lower in the grains stored at 13.84% (wb) of moisture content and reduced with increasing temperature and storage time.

**KEYWORDS:** Moisture content, mass of the thousand grains, bulk density

**INTRODUÇÃO:** Para a manutenção da qualidade dos grãos após a colheita necessita-se de um local adequado para o armazenamento. Diversas perdas ocorrem, principalmente, devido ao ataque de insetos que provocam alterações nas características físico-químicas do grão resultando em modificações nas suas propriedades organolépticas e nutricionais (SARTORI et al., 2014). Porém, não é apenas no armazenamento que os grãos estão propícios ao ataque de insetos, na lavoura também ocorrem infestações que influenciam a redução da qualidade do produto no armazenamento. Dentre os insetos-praga que atacam a cultura da soja em campo, os percevejos são considerados os de maior potencialidade para provocar danos à cultura (DE BORTOLI et al., 2012). Assim, o objetivo neste trabalho foi avaliar ao longo do armazenamento, o efeito da temperatura e do teor de água nas características físicas de grãos de soja com alta danificação por percevejo na lavoura.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Pós-colheita de Produtos Vegetais (LPCPV) do Goiano - *Campus* Rio Verde com grãos de soja provenientes de lavouras comerciais atacadas por percevejo. A classificação dos grãos de soja foi realizada segundo padrão oficial regido pela Instrução Normativa nº 11/2007 (BRASIL, 2007). Os grãos foram armazenados com 14,90% de grãos avariados totais, que corresponde à soma de todos os defeitos encontrados. Os grãos apresentaram em torno de 30% da massa com danos causados pelos percevejos. As amostras foram avaliadas a cada dois meses analisando-se a massa de mil grãos, massa específica aparente, luminosidade. O teor de água dos grãos de soja foi determinado por gravimetria (BRASIL, 2009), onde apresentaram teor de água de 13,84% base úmida - bu. Em seguida, a metade da massa de grãos foi submetida à secagem com ar natural em terreiro para redução do teor de água até 11,75% bu. O experimento foi levado a efeito utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado e as análises dos resultados foram realizadas utilizando-se o esquema fatorial 2x4x5, sendo dois teores de água, quatro temperaturas e cinco tempos de avaliação. Para o teor de água, as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey. Para as variáveis que obtiveram interação ajustaram-se modelos matemáticos de na superfície de resposta, sendo os modelos selecionados com base na significância da equação, adotando-se o nível de 5% de significância, no coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Os grãos de soja foram acondicionados em embalagens de polietileno de alta densidade (PEAD) e, posteriormente, armazenados por oito meses a 20, 25, 30 e 35 °C (em câmaras BOD's reguladas nas diferentes temperaturas) e nos teores de água de 11,75 e 13,84% bu. A temperatura e a umidade relativa no interior das BOD's foram monitoradas por meio de um termohigrômetro digital. Durante o armazenamento dos grãos as médias de temperatura foram de  $21,02 \pm 2,15$ ,  $25,21 \pm 1,66$ ,  $29,09 \pm 0,47$  e  $34,35 \pm 0,82$  °C e de umidade relativa foram de  $75,69 \pm 12,28$ ,  $47,46 \pm 16,62$ ,  $45,46 \pm 12,66$  e  $30,60 \pm 17,47\%$ , respectivamente. A massa de mil grãos foi mensurada de acordo com BRASIL (2009). A massa específica aparente foi determinada utilizando-se um recipiente de volume conhecido. Após o preenchimento e pesagem determinou-se a massa específica aparente por meio da relação da massa (kg) e volume ( $m^3$ ). A luminosidade da massa dos grãos de soja foi determinada em colorímetro variando do preto ao branco.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As médias observadas da massa de mil grãos em função da temperatura e do tempo de armazenamento não apresentaram ajuste de modelo matemático. Para os grãos armazenados com teor de água de 11,75% bu, as médias variaram de 142,23 a 152,61 g. Os grãos armazenados com o maior teor de água, temperatura e tempo apresentaram menor massa de mil grãos no oitavo mês, nas temperaturas de 25, 30 e 35 °C. Os grãos com maior teor de água tendem a acelerar o processo respiratório, principalmente quando armazenado a elevadas temperaturas, o que resulta na redução da massa. BOTELHO et al.

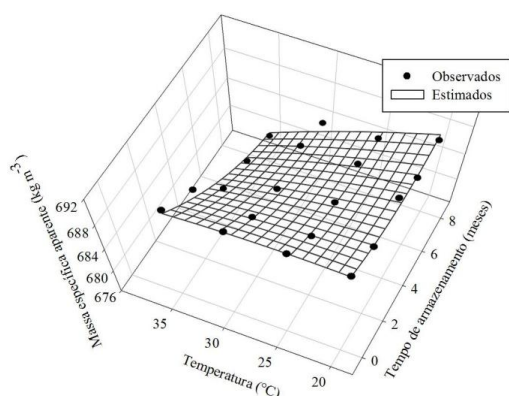
(2015) observaram redução (137,2 para 132,9 g) da massa de mil grãos com o aumento da temperatura de secagem de grãos de soja (40 para 80 °C).

TABELA 1. Massa específica aparente dos grãos de soja armazenados em diferentes teores de água em função do tempo de armazenamento

Teor de água (% bu)	Massa específica aparente (kg m <sup>-3</sup> )					Equação
	Tempo de armazenamento (meses)					
	0	2	4	6	8	
11,75	691,86 a	692,84 a	691,01 a	689,68 a	689,52 a	$\rho_{ap} = -0,3918t + 692,5478$ , $R^2 = 0,7627$ (1)
13,84	689,87 a	682,61 b	681,22 b	681,35 b	679,39 b	$\rho_{ap} = -1,1108t + 687,3344$ , $R^2 = 0,7453$ (2)

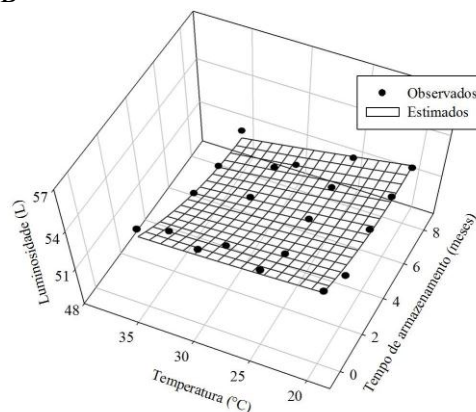
Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si. t: tempo (meses)

A



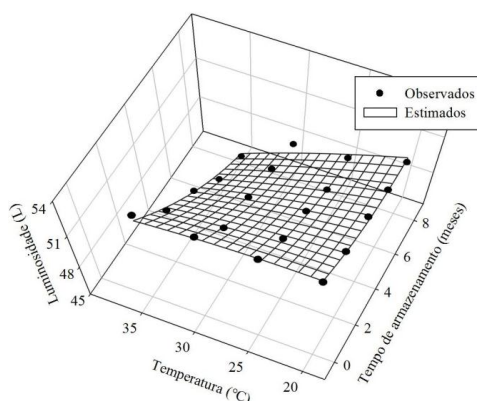
$$ME_{ap} = 687,3677 + 0,1676t + 0,2795T + 0,0923t^2 - 0,0056T^2 - 0,0603tT; R^2 = 0,8840$$

B



$$L = 55,5005 - 0,3258t - 0,0775T + 0,0425t^2 + 0,0009T^2 - 0,0115tT; R^2 = 0,7254$$

C



$$L = 51,7330 - 0,1335t + 0,1379T + 0,0468t^2 - 0,0032T^2 - 0,0311tT; R^2 = 0,9610$$

FIGURA 1. Massa específica aparente (A) dos grãos de soja avariados por percevejo nas diferentes temperaturas durante oito meses de armazenamento; Luminosidade dos grãos de soja com elevada danificação por percevejo e armazenados com os teores de água de 11,75 (B) e 13,84% (bu) (C) nas diferentes temperaturas no período de oito meses de armazenamento.

A massa específica aparente (Tabela 1) não diferiu no tempo inicial, porém se apresentou maior nos grãos de soja armazenados a 11,75% (bu) ao longo do armazenamento, demonstrando redução nos grãos armazenados a 13,84% bu no período de armazenamento. Observa-se que (Figura 1A) a massa específica aparente reduziu com o aumento da temperatura e do tempo de armazenamento. Os grãos armazenados não apresentaram insetos durante o armazenamento, porém sofreram danificação pelo percevejo na lavoura, antes da colheita, o que reduziu a massa específica aparente do produto no armazenamento. Os grãos

foram armazenados com média de 14,9% de grãos avariados e no final do armazenamento, nos grãos armazenados com 11,75 e 13,84% chegaram até 18,33 e 37,47%, respectivamente, sendo os maiores valores de grãos avariados na massa de grãos armazenada a 35 °C com 29,51 (11,75% bu) e 83,5% (13,84% bu), de grãos avariados. Na Figura 1C observa-se que para o teor de água de 13,84% (bu) as médias da luminosidade variaram de 53,12 a 45,63 e nos grãos com menor teor de água (Figura 1B) variaram de 54,41 a 51,09. Nota-se que quanto maior o teor de água, a temperatura e tempo de armazenamento, menor é o valor da luminosidade dos grãos de soja. HARTMANN FILHO et al. (2016) também observaram redução dos valores da luminosidade para grãos de soja durante o aumento da temperatura de secagem e o armazenamento. Com a redução da luminosidade observou-se o aumento da porcentagem de grãos avariados totais, pois os grãos fermentaram com o armazenamento. Nos sexto e oitavo meses de armazenamento, apenas nos grãos armazenados com teor de água de 13,84% (bu) na temperatura de 35 °C observou-se a fermentação causada pelo percevejo com 5,22 e 26,47% de ocorrência, respectivamente. Possivelmente, esta seja a explicação para o escurecimento dos grãos, pois a fermentação promove a redução do brilho. BOTELHO et al. (2015) e HARTMANN FILHO et al. (2016) observaram que, o aumento da temperatura de secagem, resulta na perda da característica inicial da cor, reduzindo seu aspecto qualitativo.

**CONCLUSÕES:** Os grãos com o maior teor de água apresentam redução da massa de mil grãos no período de armazenamento. Em função da temperatura e do tempo de armazenamento a massa específica aparente reduziu independentemente do teor de água. A luminosidade dos grãos apresentou-se menor nos grãos armazenados a 13,84% (bu) de teor de água e reduziram com o aumento da temperatura e tempo de armazenamento.

**AGRADECIMENTOS:** Ao IF Goiano – Campus Rio Verde, Embrapa Soja, Caramuru Alimentos S/A, bem como ao CNPq, FAPEG, FINEP e à CAPES pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

- BOTELHO, F. M.; GRANELLA, S. J.; BOTELHO, S. C. C.; GARCIA T. R. B. Influência da temperatura de secagem sobre as propriedades físicas dos grãos de soja. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.23, n.3, 2015.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 2009. 399p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico da Soja, Instrução normativa n.11, de 15 de maio de 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n.93, p.13-15, 2007. Seção 1. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>> Acesso em: 30/03/2015.
- DE BORTOLI, S. A.; MURATA, A. T.; VACARI, A. M.; DE BORTOLI, C. P.; RAMALHO, D. G. Herbivoria em soja: efeito na composição química das folhas e na biologia da lagarta da soja e do percevejo verde pequeno **Comunicata Scientiae**, v.3, n.3, p.192-198, 2012.
- HARTMANN FILHO, C. P.; GONELI, A. L. D.; MASETTO, T. E.; MARTINS, E. A. S.; OBA, G. C.; SIQUEIRA, V. C. Quality of second season soybean submitted to drying and storage. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.46, n.3, p.267-275, 2016.
- SARTORI, T. C. F. T.; BRAZACA, S. G. C.; SANTOS, M. A. T.; ARTHUR, V. Efeito da radiação gama na qualidade nutricional de grãos de soja Glycine max (L.). **B. CEPPA**, Curitiba, v.32, n.2, p.319-332, 2014.