

SILO BOLSA COMO SOLUÇÃO LOGÍSTICA PARA ARMAZENAGEM TEMPORÁRIA DE SOJA ÚMIDA NA COLHEITA

WILLIAN CAMPANHOLI¹, GUILHERME MOMO CRUZ², SOLENIR RUFFATO³

¹ Eng. Agrícola e Ambiental, UFMT, Sinop – MT. Email: williancampagnoli@hotmail.

² Graduando de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, Sinop – MT.

³ Eng^a. Agrícola, Prof^a. Doutora, associada UFMT, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Sinop – MT.

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: No estado de Mato Grosso encontra-se grandes dificuldades na colheita da soja por coincidir com o período chuvoso. Com isso, o armazenamento em silo bolsa por curto período, tem sido uma alternativa emergencial muitas vezes adotada. Assim, objetivou-se avaliar o armazenamento temporário de soja úmida em silo bolsa, verificando os efeitos sobre a qualidade dos grãos. Foi utilizado um silo bolsa padrão de 60 m, sendo acondicionada soja úmida por 12 dias, com diferentes teores de água (27,0; 25,7 e 22 %b.u.), configurando três pontos de coleta. Foram realizadas amostragens periódicas em cada ponto e avaliadas propriedades físicas e fisiológicas e, classificação padrão. Os resultados obtidos indicam aumento de defeitos nos grãos de soja se armazenados com umidade acima de 22 %b.u. A umidade dos grãos apresentou variações somente no Ponto 1, a partir do 8º dia. A massa específica aparente e as variáveis fisiológicas foram afetadas pelas condições em que o produto foi armazenado. Houve aumento considerável de defeitos nos grãos nos Pontos 1 e 2.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade física; qualidade fisiológica; classificação.

SILO BAG AS LOGISTICS SOLUTION FOR THE TEMPORARY STORAGE OF WET SOYBEAN IN HARVEST

ABSTRACT: In the state of Mato Grosso there are great difficulties in harvesting soybeans because it coincides with the rainy season. As a result, storage in a bag silo for a short period has been an emergency alternative that is often adopted. Thus, the objective was to evaluate the temporary storage of wet soybeans in a bag silo, verifying the effects on the quality of the grains. A standard bag silo of 60 m was used, with wet soybeans being stored for 12 days, with different water contents (27.0; 25.7 and 22 %w.b.), configuring three collection points. Periodic sampling was carried out at each point and physical and physiological properties and standard classification were evaluated. The results obtained indicate an increase in defects in soybeans if stored with humidity above 22 %w.b. Grain moisture showed variations only at Point 1, from the 8th day onwards. The bulk density and physiological variables were affected by the conditions under which the product was stored. There was a considerable increase in grain defects at Points 1 and 2.

KEYWORDS: physical quality; physiological quality; classification.

INTRODUÇÃO: A baixa capacidade estática instalada nas propriedades agrícolas é uma das maiores dificuldades enfrentadas no Brasil, o que acarreta excessiva necessidade de

transportes, aumentando o valor final do produto e acarretando sérios problemas logísticos (CONAB, 2006). Além de questões comerciais, de acordo com Weber (2005) a armazenagem tem como objetivo conservar a qualidade biológica, física e química do produto após o processo de colheita. No Brasil a atual capacidade estática (CE) de armazenamento de grãos é de 177,3 milhões de toneladas (CONAB, 2022a), ao passo que é estimada uma produção de 270,2 milhões de toneladas para a safra 2021/2022, o que significa um expressivo déficit de CE (CONAB, 2022b). A colheita da soja no estado de Mato Grosso, ocorre no período chuvoso, o que pode atrasar a atividade e intensificar a queda de qualidade do grão ainda no campo, trazendo perdas para os agricultores (IBGE, 2013). Os prejuízos podem ser ainda maiores em função dos descontos realizados em unidade armazenadoras terceirizadas, dessa forma, de acordo com Souza (2016) tem-se observado uma tendência dos produtores do Norte de Mato Grosso em armazenar temporariamente soja úmida em silo bolsa, até o momento em que haja melhores condições de pré-processamento na unidade armazenadora nível fazenda. Diante do exposto, objetivou-se avaliar a qualidade de grãos de soja úmida armazenada temporariamente em silo bolsa.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em uma propriedade agrícola do município de Sorriso, região Norte do estado de Mato Grosso. O período de armazenamento foi de 12 (doze) dias, durante os meses de fevereiro e março, que coincide com período de colheita da safra de soja. O produto foi obtido de um mesmo talhão que havia sido dessecado 8 (oito) dias antes. O armazenamento temporário foi realizado em silo bolsa com capacidade estática de aproximadamente 200 toneladas. Para acompanhamento da qualidade foram coletadas amostras de grãos em 3 (três) pontos distintos. Em cada ponto foram realizadas 4 (quatro) coletas, na porção média do silo bolsa, em intervalos de 4 (quatro) dias. Com os grãos úmidos avaliou-se: teor de água, massa de 1.000 grãos, massa específica aparente, e classificação padrão. Posteriormente, foi realizada a secagem dos grãos em estufa com circulação forçada de ar, a baixa temperatura (40 °C) até o nível 14 %b.u., e então determinada novamente a massa de 1.000 grãos e a massa específica aparente. A qualidade fisiológica determinada pela germinação e envelhecimento acelerado foi determinada somente após a secagem dos grãos. O teor de água e a massa de 1.000 grãos foram avaliados de acordo com metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009); a massa específica aparente foi quantificada utilizando-se um cilindro de capacidade de 1 L, com amostras isentas de impurezas e grãos quebrados; a classificação da soja foi realizada de acordo com a IN 11 de 2007 (MAPA, 2007). Para análise fisiológica dos grãos secos foi realizado o teste padrão de germinação, sendo 200 (duzentos) grãos distribuídos em 4 (quatro) repetições de 50 (cinquenta), levados para germinar sob temperatura de 25 °C, efetuando-se a contagem de grãos germinados normais após 8 (oito) dias (BRASIL, 2009). Para o teste de envelhecimento acelerado foram utilizados 200 (duzentos) grãos, acondicionados sobre tela dentro de caixas gerbox contendo 40 (quarenta) ml de água destilada no fundo. As caixas foram armazenadas por 72 horas a 41 °C, sob condição de alta umidade. Após o período de estresse térmico e hídrico realizou o teste de germinação, com avaliação final no quinto dia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Em função de possíveis condições heterogêneas no talhão e pelas condições climáticas na pré-colheita, o produto colhido e armazenado temporariamente, apresentou condições diferentes de qualidade como, variação no teor de água dos grãos e presença de vagens verdes. Durante o embolsamento foram coletadas amostras de grãos e após análise, constatou-se umidades de 27,0; 25,7 e 22 %b.u. correspondentes aos Pontos aqui denominados de Ponto 1, 2 e 3, respectivamente (Figura 1a). Verifica-se que durante os 12 (doze) dias de armazenamento houve pouca variação no teor de água dos grãos armazenados nos Pontos 2 e 3. No Ponto 1 se verifica tendência de aumento

após o 8º dia. É provável que após esse período seja inviável o armazenamento nestas condições, pois devido à alta umidade associada a baixos níveis de oxigênio no silo bolsa, que consiste em ambiente hermético por não realizar trocas com o ar externo, podem ocorrer processos fermentativos, vindo a comprometer severamente a qualidade dos grãos. Em relação as propriedades fisiológicas (Figura 1b) verifica-se que houve sério comprometimento entre o 4º e 8º dia de armazenagem, porém há de se destacar que apenas o produto do Ponto 3 apresentou bons resultados para germinação, o que faz entender que a qualidade já veio reduzida do campo, isso em virtude das condições climáticas comuns na região, caracterizadas por fortes chuvas e intensa insolação.

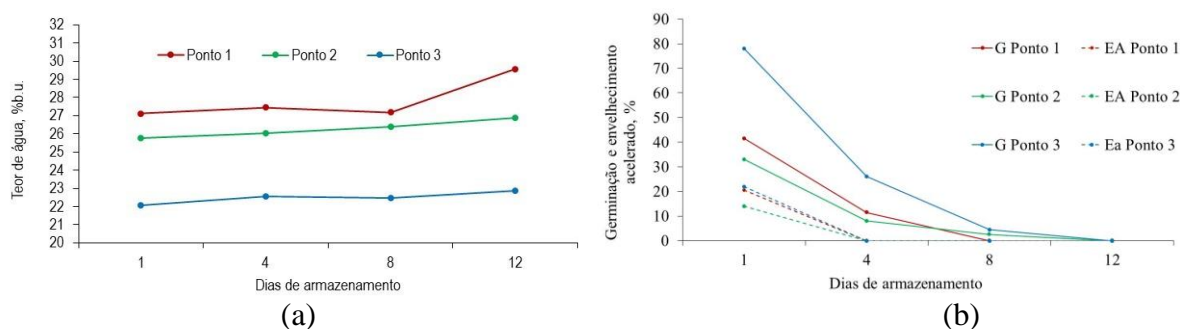


FIGURA 1.a Teor de água (a) e propriedades fisiológicas (b) de grãos de soja úmida armazenada temporariamente em silo bolsa. Sorriso, MT. Em que: G – germinação; EA – envelhecimento acelerado.

Quanto a qualidade física (Figura 2), as oscilações observadas nos valores de massa de 1.000 grãos podem ser justificadas pelo fato desta propriedade ser diretamente proporcional ao teor de água dos grãos. A massa específica aparente apresentou redução importante nos pontos de maior umidade durante o período de guarda temporária. Sendo em menor nível para a soja armazenada a 22 %b.u.

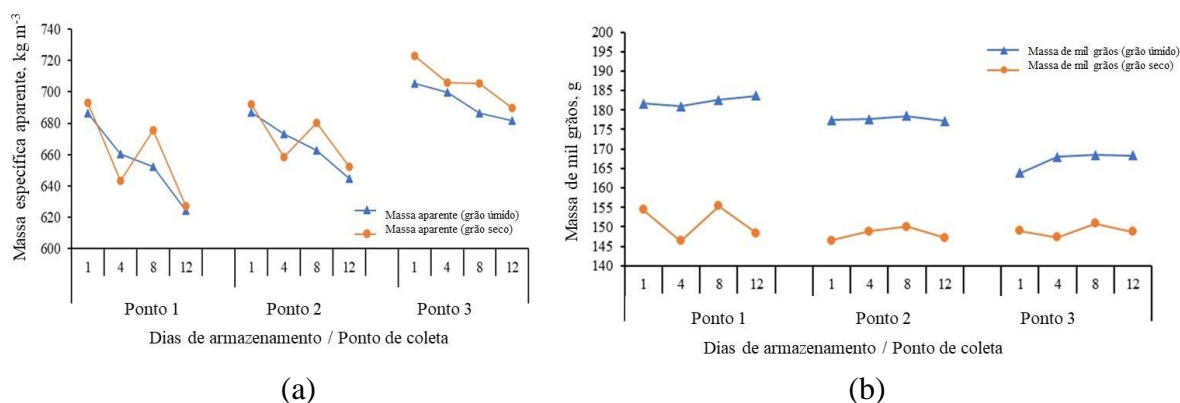


FIGURA 2. Propriedades físicas (massa específica aparente – a; massa de mil grãos – b) de grãos de soja úmida armazenada temporariamente em silo bolsa. Sorriso, MT.

De acordo com Souza (2016) grãos de soja úmida podem ser armazenados temporariamente por até 18 dias dependendo da umidade. Para grãos de soja com umidade menor que 15,5 %b.u., o autor obteve resultados satisfatórios, no que diz respeito a manutenção de qualidade do produto. Ao passo que quando o produto foi armazenado com teor de água de 26 %b.u. houve comprometimento expressivo de qualidade física e fisiológica dos grãos.

Pelos resultados obtidos da classificação dos grãos de soja, de acordo com a IN 11 de 2007, os percentuais de esverdeados e mofados permaneceram dentro dos limites estabelecidos.

Para grãos chochos foi constatado que a situação crítica no armazenamento foi para os Pontos 1 e 2, cujas umidades eram elevadas (27,0 e 25,7 %b.u.), apresentando acréscimos em torno de 10 %. No Ponto 3 (22,0 %b.u.), em geral, não houve variação importante de defeitos. Com relação aos ardidos que são grãos fermentados em sua totalidade, com coloração marrom escura o que indica ocorrência de processos fermentativos no produto, teve-se na primeira coleta, nos Pontos 1, 2 e 3 valores de 1,36; 1,64 e 0,95 %, respectivamente. A partir do 8º (oitavo) dia de armazenamento o percentual de ardidos subiu para 6,87; 5,77 e 2,79 %, na mesma ordem, tornando-se ainda mais expressivo aos 12 (doze) dias de armazenagem com 8,65 % no Ponto 1; 12,47 % no Ponto 2 e, 7,25 % no Ponto 3. Pelas condições de colheita da soja, com intensas atividades nas unidades armazenadoras, a armazenagem temporária da soja úmida em silo bolsa se apresenta como uma opção logística viável, pois permite um bom acondicionamento do produto se comparado a exposição no campo. Entretanto, deve ser feita com muita cautela, respeitando os níveis de umidade máximos e mantida no menor tempo possível. Obviamente que esta prática é realizada somente como forma de “desafogar” a unidade armazenadora em época de safra.

CONCLUSÕES: A umidade dos grãos de soja demonstrou alteração somente no ponto de maior umidade (27,0 %b.u.). A massa específica aparente reduziu nos três pontos, independente da umidade, tanto quando avaliada úmida como após secagem. A massa de mil grãos não apresentou variação. A qualidade fisiológica foi severamente afetada pelas condições de armazenagem.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária, 2009. 399 p. BRASIL.

CONAB. **Capacidade estática de armazenagem cadastrada resumo total Brasil.** 2006. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/projinfogerenciais/resumo-capac-popup.asp>> Acesso em: 26 de maio de 2022.

CONAB, 2022a. **Mapa da capacidade estática.** Disponível em: <<https://sisdep.conab.gov.br/capacidadeestatica/>> Acesso em: 6 de junho de 2022.

CONAB, 2022b. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos – v.9, n.8 (2022) – Brasília.** Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>> Acesso em: 6 de junho de 2022.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras no ano civil. 2013.** Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola> Acesso em: 26 de maio de 2022.

MAPA. **Instrução Normativa Nº 11 e 27.** 2007. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/>> Acesso em: 6 de junho de 2022.

SOUZA, I. P. **Armazenagem temporária de soja úmida em silo bolsa.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop 2016. 59p.

WEBER, E. A. **Excelência em beneficiamento e armazenamento de grãos.** Canoas, RS: Editora Salles. 600p. 2005.