

Perda de massa e qualidade durante o armazenamento de soja

Aleksander Silva Furtado¹ e Vanderley Oliveira²

Resumo: O armazenamento de soja vem se desenvolvendo muito nas ultimas décadas principalmente no setor de produção de grãos, mesmo assim possui grande déficit no quesito armazenagem de grãos. O objetivo do trabalho foi avaliar a perda de massa e qualidade dos grãos de soja durante uma simulação de armazenagem. Foram coletadas seis amostras distintas diariamente de produtores na unidade armazenadora em Santa Tereza do Oeste – PR. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos casualizados, com 6 tratamentos e 6 repetições. Os tratamentos foram: T1- 16,85% de umidade, 5% de avariados e 10 kg, T-2 15,43% de umidade, 9,5% avariados e 10 kg, T-3 14,50% de umidade, 4,8% de avariados e 10 kg, T4- 13,2% de umidade, 2,8% avariados e 10 kg, T-5 11,4% de umidade, 2% de avariados, e 10kg, T-6 12,78% de umidade, 2,5% de avariados e 10kg. Os parâmetros avaliados foram: perda de massa e qualidade. As amostras foram armazenadas dentro de pequenos silos metálicos e colocadas dentro do barracão da unidade armazenadora a uma temperatura ambiente, local a qual se refere a uma projeção mais real das condições de armazenamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxilio do programa estatístico ASSISTAT. Conforme os resultados obtidos no trabalho, podemos observar que em todos os tratamentos houve uma deterioração na qualidade e massa significativa, mas mesmo assim não levando a qualidade a níveis de rejeição pela comercialização, em base aos dados obtidos podemos descrever que mantendo os grãos armazenados nas condições citadas no experimento podemos manter armazenadas por um período de 150 dias sem prejudicar significativamente sua qualidade e massa.

Palavras-chave: *Glycine max*, armazenagem, perda de massa.

Loss of mass and quality during storage of soybeans

Abstract: The Brazilian agricultural sector has been developing a lot in the last decades, in the grain production sector, even though it has a large deficit without grain storage. The objective of this work is to evaluate the loss of mass and the quality of soybean products during a storage simulation. Six different samples were collected daily from producers at the storage unit in Santa Tereza do Oeste - PR. The statistical design was used in randomized blocks, with 6 treatments and 6 replicates. The treatments were: T1- 16.85% of humidity, 5% of total and 10 kg, T-2 15.43% of humidity, 9.5% of total and 10kg, T-3 14.50% of humidity, 4.8% total faults and 10kg, T4- 13.2% humidity, 2.8% of total faults and 10kg, T-5 11.4% humidity, 2% total faults, and 10kg , T-6 12.78% humidity, 2.5% total damage and 10 kg. The parameters are: mass loss and grain quality. The samples were stored inside small metal silos and placed inside the storage unit shed at an ambient temperature, local quality reference to a more realistic projection of the storage conditions. The results were submitted to analysis of variance and compared with Tukey's test at 5% of probability, with the assistance of the statistical program ASSISTAT. Among the treatments, we can observe that in all of them there was a deterioration in the quality and significant mass, but nevertheless not taking a

¹ Acadêmico de Agronomia no Centro Universitário Assis Gurgacz- PR alekfsilva@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo. Ms. Em Energia pela Unioeste e Maestria en Adiministracion de Agroenocios (UTCD) vanderley_olivei@uol.com.br²

quality and a level of rejection to the commercialization, in the database obtained, we can describe that keeping the grains stored under the conditions of the experiment. stored for a period of 150 days without harming its quality and mass

Key words: Soybean, storage, moisture content, weight loss

Introdução

A produção brasileira de grãos na safra 2016/17 foi de 238,78 milhões de toneladas, com crescimento de 28% que representa 52.170,6 milhões de toneladas, referente à safra anterior, a soja alcançou 114 milhões de toneladas e o milho 97,71 milhões de toneladas um recorde para a agricultura brasileira (CONAB, 2017). A soja representa cerca de 49% da produção nacional. Na safra 2016/17 o Paraná teve um rendimento de 3.731 kg/há, sendo as condições climáticas e o uso de tecnologias os grandes responsáveis por esta produtividade.

Apesar de a safra ser recorde, o comercio esta quase parado, pois os produtores estão segurando mais a venda, esperando a reação dos preços que atualmente estão em torno de R\$58,00/60kg, sendo que, até o momento, foi comercializado 70% da produção total. Como consequência disso, mantém os armazéns cheios, ocupando boa parte da capacidade do armazenamento no estado (CONAB, 2017). Segundo Weber (2005), o Brasil tem um déficit de armazenagem grave, sendo que esta falta de capacidade estática é responsável por 20% das perdas.

Segundo a EMBRAPA (2017), o Brasil é o segundo maior produtor e processador mundial de soja. Com isso, a necessidade que tenha produto de qualidade fica ainda maior, pois a qualidade dos grãos é um dos maiores parâmetros na hora da comercialização, afetando o valor do produto e exportação.

De acordo com Elias (2003), a armazenagem é o processo de guardar o produto, agregado a uma sequência de operações, tais como limpeza, secagem, tratamento fitossanitário, transporte, classificação, dentre outros, com o intuito de preservar as qualidades físicas e químicas da colheita, até o abastecimento. Cientistas franceses, ao estudar o comportamento da humanidade nos seus primórdios, chegam a interessante conclusão de que a aprendizagem da armazenagem foi um divisor na historia da humanidade (WEBER, 2001).

A implantação do manuseio e armazenagem de grãos a granel constitui uma tendência universal. Nos países desenvolvidos, a manipulação a granel é generalizada e integrada desde a colheita. À medida que o agricultor melhora o nível tecnológico, verifica-se a tendência de manipular a sua produção a granel, como acontece em algumas regiões do sul e sudeste do país, basicamente os depósitos destinados ao armazenamento de grãos a granel são

classificados em silos elevados e armazéns segundo a forma da estrutura de armazenamento (D'arce,2006).

Unidades armazenadoras possuem papel fundamental na cadeia produtiva dos grãos, pois elas são responsáveis pela classificação dos lotes recebidos e posteriormente beneficiamento do produto, dando a eles padrões exigidos pelo mercado internacional de commodities para a exportação. Os armazéns fazem a classificação do lote de forma a caracterizar fatores como: teor de umidade dos grãos, presença e quantidade de impurezas, grãos ardidos, mofados, esverdeados entre outros. (HATA; et al., 2008).

A preocupação pela qualidade dos grãos e seus derivados deve ser de suma importância para os produtores, processadores e distribuidores. Segundo BROOKER;BAKKER.et al. (1992), as principais características que determinam a qualidade dos grãos são o teor de água baixo e uniforme, percentuais reduzidos de matéria estranha, descoloração, susceptibilidade a quebra, dano pelo calor (trincas internas), danos causados por insetos e fungos, valor elevado de massa específica, concentração de óleos, proteínas e viabilidade. Estas características podem ser afetadas pelo fator ambiente durante a formação dos grãos ainda na planta, mecanismo de colheita, sistema de secagem, procedimento de armazenagem, variedade, espécie e transporte (ALENCAR et al, 2008).

O potencial de conservação de sementes de soja depende diretamente da qualidade fisiológica das mesmas no início do período de armazenamento, sendo relacionada ao momento da colheita (LACERDA;LAZARINI, 2003). A semente insere genes que expressam o potencial produtivo da cultivar, uma vez que a qualidade superior implica numa série de características economicamente desejáveis, como, adaptação às condições adversas de clima e solo, sanidade, assim como maior capacidade de germinação (COSTA et al., 2003).

Assim, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a perda de massa e qualidade durante o período de armazenagem.

Material e Métodos

Para realização deste trabalho foram utilizados grãos de soja transgênicos provenientes da safra verão 2016/2017 coletadas em uma unidade armazenadora na cidade de Santa Tereza do Oeste – PR. As amostras foram coletadas aleatoriamente de produtores rurais, com objetivo de serem 3 amostras úmidas (acima de 14% de umidade) e 3 amostras secas (abaixo de 14% de umidade).

O início da coleta e armazenagem foi no dia 25/02/2017, quando as amostras foram coletadas com o auxílio de um calador de três estágios conforme padrões do MAPA,

normativa nº11, de 15/05/2007 e instrução normativa nº37, de 27/07/2007, aleatoriamente, de forma a se obter 20 kg de grãos, após a coleta os grãos foram homogeneizados e retirados 10 kg de cada amostra coletada para compor a amostra de trabalho.

O experimento foi delineado em blocos casualizados, com seis tratamentos e seis repetições, ficando da seguinte forma: T1-) 16,85% de umidade, 5% total de avariados e 10,00 kg, T-2) 15,43% de umidade, 9,5% total de avariados e 10,00 kg, T-3) 14,50 % de umidade, 4,8% total de avariados e 10,00 kg, T4-) 13,2% de umidade, 2,8% de total de avariados e 10,00 kg, T-5) 11,4% de umidade, 2% total de avariados, e 10,00 kg, T-6) 12,78 % de umidade, 2,5% total de avariados e 10,00 kg destas, três com teor de umidade abaixo de 14% e três amostras com teor de umidade acima dos 14%, as quais foram armazenadas por um período de 0, 30, 60, 90, 120 e 150 dias em seis protótipos de silo metálico e mantidas no barracão da unidade armazenadora, a qual apresenta uma maior representatividade de um local de armazenagem.

As amostras foram retiradas do local a cada 30 dias para realizar o processo de classificação, para avaliar a qualidade dos grãos e sua massa durante o período armazenado.

No processo de classificação, a amostra foi totalmente homogeneizada utilizando o quarteador modelo gehaka 16/1 e retirada uma amostra de 300 g, determinando a porcentagem de impureza, partidos, quebrados e esverdeados e 125 g para determinar os grãos avariados (mofados, ardidos, queimados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos). Para as impurezas foi utilizada peneira manual de crivos circulares de três milímetros e para os partidos e quebrados foram utilizada peneira de quatro milímetros conforme padrões do MAPA, normativa nº60, de 15/05/2007 e instrução normativa nº37, de 27/07/2007. Após a classificação as amostras foram armazenadas novamente no silo.

O teor de água foi determinado a cada 30 dias durante o período total de armazenamento pelo aparelho modelo GAC 2100 Dick/John, para esta análise foi homogeneizado a amostra inteira e utilizou uma amostra de 110g isenta de impurezas e materiais estranhos. Foram avaliados as temperaturas ambiente e umidade relativa do ar do período de armazenagem através de um relatório psicrométrico.

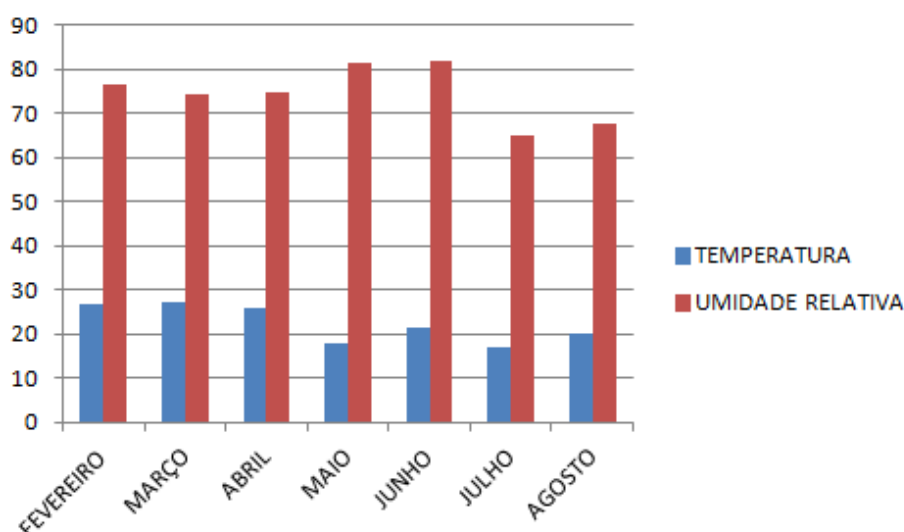
Para o procedimento de verificação do peso da massa dos grãos, foi utilizada uma balança de precisão marca Gehaka modelo BG 4001 devidamente calibrada, e para colocar a amostra na balança foi utilizado uma garrafa pet cortada na ponta, e pesada de 1 em 1 kg, para estar evitando quaisquer tipos de desvios de peso indesejados de possíveis desvios de peso, totalizando 10 pesagens por amostras, após feito os procedimentos de umidade, classificação

e pesagem, as amostras foram devolvidas ao silo para seguir estes procedimentos até o final do experimento.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias ao teste de tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico ASSISTAT[®].

Resultados e Discussões

Figura 1. Médias de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) do município de Santa Tereza do Oeste, obtidos através de um relatório psicrométrico.



De uma forma geral, podemos observar na Figura 1, que as médias de temperatura e umidade relativa dos meses de fevereiro a agosto ficaram em 22,28 °C e 74,41%. Segundo WEBER (1995), os grãos deveriam ser armazenados com temperatura entre 16 e 18°C. De acordo com Acasio (1997), soja com umidade entre 14 e 14,3%, mantida 5 a 8°C, pode ser armazenada por mais de dois anos sem danos causados por fungos, enquanto se mantida a 30°C, pode ser invadida por fungos em poucas semanas e ser severamente danificada em seis meses. O mesmo autor afirma que a soja pode ser armazenada com 10,5% de umidade em qualquer temperatura, sem ser danificada por ataque de fungos.

Estão apresentados na Tabela 1 os percentuais médios dos grãos avariados e sua massa referente à soja armazenada durante o período de 150 dias. Esses valores foram obtidos através de uma classificação feita dentro dos padrões da normativa nº11, de 15/05/2007 e instrução normativa nº37, de 27/07/2007.

Ao analisar os resultados obtidos, verifica-se que os grãos de soja apresentaram perdas significativas em ambas às avaliações no período armazenado. Segundo Baudet (2003), a deterioração da semente é um processo irreversível, não se pode impedi-la, mas é possível

retardar sua velocidade através do manejo correto e eficiente das condições ambientais durante o armazenamento.

Ao analisarmos o parâmetro de grãos avariados (%) percebeu-se que sua média aumentou quanto maior o tempo armazenado. Segundo Burris (1980), a rápida deterioração da soja durante o armazenamento é influenciada pelo teor de água e temperatura, quando analisado os dados dos tratamentos no dia em que os grãos foram armazenados o mesmo apresentou a melhor média de análise entre os dados com 4,43%.

Ao decorrer dos dias essa porcentagem foi aumentando, com 90 dias apresentou 5,81% e terminando com 150 dias avaliados uma porcentagem de 6,55%, sendo o pior dos valores sobre os grãos avariados. Embora os grãos tenham se deteriorado significativamente, os mesmos ainda se encontram nos padrões de comercialização, de acordo com a normativa nº60, de 15/05/2007 e instrução normativa nº37, de 27/07/2007 o limite máximo de grãos avariados de soja é 8%.

Tabela 1. Armazenamento de grãos analisando os parâmetros dos Tratamentos: Avariados (%) e Massa (kg) grãos de soja sobre análise de dias, em Cascavel – PR.

Armazenamento (dias)	Avariado (%)	Massa (kg)
0	4,43 d	10,00 a
30	5,43 c	9,73 b
60	5,60 c	9,57 bc
90	5,81 bc	9,54 bc
120	6,10 ab	9,53 bc
150	6,55 a	9,47 c
CV (%)	4,66	1,38

Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CV(%): Coeficiente de variação. Letras minúsculas na coluna; Letras maiúsculas nas linhas.

Já no parâmetro massa (kg) dos grãos, os mesmos foram armazenados inicialmente com 10,00 kg, porém quando analisados ao decorrer dos dias o peso dos grãos foram diminuindo, podemos observar que obteve uma maior perda nos primeiros 30 dias. Após isso as médias se mantiveram estatisticamente parecidas até a última análise com 150 dias, o qual apresentou a pior média, consequentemente uma maior perda de peso, contudo deteriorando consigo a qualidade do peso do grão.

Aos 90 dias, por exemplo, apresentou 9,54 kg, e aos 150 dias 9,47kg. Ernandes (2006) armazenou grãos de soja com teores de água de 11,2, 11,8 e 14,8 %, nas temperaturas de 20, 30 e 40° C, onde se verificou que, em geral, os grãos de soja se mantiveram nos limites de referência básica, exceto os armazenados com teor de água de 12,8 e 14,8% e temperatura de

40°C, que a partir dos 135 dias foram considerados fora dos parâmetros técnicos de qualidade de avariados, conforme descrita na normativa nº60, de 15/05/2007 e instrução normativa nº37, de 27/07/2007.

Conclusão

Conforme os resultados obtidos no trabalho, podemos observar que em todos os tratamentos houve uma deterioração na qualidade e massa significativa, mas mesmo assim não levando a qualidade a níveis de rejeição pela comercialização, em base aos dados obtidos podemos descrever que mantendo os grãos armazenados nas condições citadas no experimento podemos manter armazenadas por um período de 150 dias sem prejudicar significativamente sua qualidade e massa.

237

238

Referências

239 ALENCAR, E. R.; FARONI, L. R. D´A.; LACERDA FILHO, A. F. DE.; FERREIRA, L.G.;
240 MENEGHITTI, M.R. Qualidade dos grãos de soja em função das condições de
241 armazenamento. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.16, n.2, 155-166 Abr./Jun., 2008.

242

243 ACASIO, A. **Handling and storage of soybeans and soybean meal**. Manhattan, 1997, 17p.

244

245 BAUDET, L. **Armazenamento de Sementes**. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.;
246 ROTA, G.M. (Ed.) Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: Gráfica
247 Universitária-UFPel, 2003, p. 369-418.

248

249 Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), **acompanhamento da safra brasileira-**
250 **V4- safra 2016/17- N 12 Décimo segundo levantamento**. Disponível em:
251 <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_12_10_14_36_boletim_gaos_](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_12_10_14_36_boletim_gaos_setembro_2017.pdf)
252 [setembro_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_12_10_14_36_boletim_gaos_setembro_2017.pdf) > Acesso em 20/10/2017.

253

254 BROOKER, D.B., BAKKER-ARKEMA, F.W., HALL, C.W. **Drying and storage of**
255 **grains and oilseeds**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. 450p.

256

257 BURRIS, J.S. **Manutenção de sementes de soja qualidade em armazenamento como**
258 **influencia por umidade, temperatura e genótipo**. Iowa State Journal of Research,
259 v.54,p.377-389, 1980.

260

261 COSTA, N.P.; MESQUITA, C. M.; MAURINA, A.C.; FRANÇA NETO, J.B.;
262 KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. Qualidade fisiológica, física e sanitária de
263 sementes de soja produzidas no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.1, p.128-132,
264 2003.

265

266 D'ARCE, M. A. B. R. **Pós-colheita e armazenamento de grãos**. 2006. Acesso em: 01 abril
267 2017.

268

269 ELIAS, M. C. **Armazenamento e Conservação dos Grãos**. Pólo de Inovação Tecnológica
270 em Alimentos da Região Sul Conselho Regional de Desenvolvimento da Região Sul. Pelotas,
271 p.1-83, 2003.

272

273 EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soja em Números (safra**
274 **2015/2016)**. Disponível em < <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos> >
275 acesso em: 01 abril 2017.

276

277 HATA, T.; GONELI, A. L. D.; CANEPPELE, M. A. B. **Projeto Classificação de Grãos**. 2.
278 ed. Aprosoja-MT. 2008

279

280 LORINI, I.; MIIKE, L. H.; SCUSSEL, V. M. **Armazenagem de grãos**. Campinas: Instituto
281 Bio Geneziz, 2012.

282

283 LACERDA, A.D.S; LAZARINI,E.;SÁ,M.E.;FILHO,W.V.V.Armazenamento de semente de
284 soja dessecadas e avaliação da qualidade fisiológica, bioquímica e sanitária. **Revista**
285 **Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 25, n. 2, p. 97-105, 2003.

286
287 Ministerio da agricultura, Pecuaria e abastecimento – MAPA. **Instrução Normativa 11/2007**
288 **do dia 16/05/2007.** Disponível em:
289 <[http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPo](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1194426968)
290 [rtalMapa&chave=1194426968](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1194426968)> Acesso em 01 abril 2017.
291
292 WEBER, E. **Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos**. 5. Ed., Panambi:
293 Agropecuária, 2005.
294
295 WEBER, E. **Armazenagem agrícola**. 2. Ed., Guaíba: Agropecuária, 2001.
296
297 WEBER,E.**Armazenamento agrícola**. Porto Alegre: Kepler-Weber Industria, 1995.400p.