

Efeito do Grau de Umidade e a Temperatura Sobre os Grãos de Milho Armazenado em Silo Bolsa

118

Jhone Dias Resende¹, Norma Schlickmann Lazaretti²

RESUMO

O Brasil é um país que tem grande potencial na produção de milho, pois é uma cultura que se tem fácil adaptabilidade a distintos ecossistemas, ocupando em território nacional cerca de 12 milhões de hectares. Práticas estão sendo testadas para o armazenamento de grãos, uma que vem ganhando destaques, é a utilização de bolsas de polietileno, seladas hermeticamente, e tem sido avaliada e usada para armazenamento de soja, trigo e milho no Brasil e também em países vizinhos, como Argentina. O experimento foi conduzido no laboratório de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG). O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade física e fisiológica de grãos de milhos armazenados em silos bolsas, com diferentes graus de umidades sendo submetidos a diferentes temperaturas. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente causalizado, sendo um esquema fatorial totalizando em 56 parcelas experimentais. Os dados coletados nos experimentos foram submetidos a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Com o presente trabalho concluímos que o armazenamento de grãos de milho com elevado grau de umidade e temperatura levam a deterioração e infestação por insetos.

Palavras-chave: *Zea mays*, Silo bolsa, Armazenamento, Grãos.

INTRODUÇÃO

Em território nacional e mundial, a produção de milho (*Zea mays* L.) tem uma importância para diversos segmentos, como alimentação humana e animal, matéria prima para etanol ou consumo in natura. O Brasil tem grande potencial na produção

¹Acadêmico do Curso de Agronomia. Centro Universitário Assis Gurgacz. Cascavel – PR. jhoneresende@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma, Professora do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. norma.lazaretti@gmail.com

de milho, pois é uma cultura que se tem fácil adaptabilidade a distintos ecossistemas, ocupando em território nacional cerca de 12 milhões de hectares (Santos, 2009). A estimativa para a colheita da safra de grãos de milho 2017/2018 em território nacional, é de aproximadamente 56 milhões de toneladas, sendo 3,8% menor a levantamentos de dados realizados na safra 2016/2017, o principal fator o estresse hídrico que ocorreu nesse ano, afetando diretamente a sua produtividade (Conab, 2018).

Práticas estão sendo testadas para o armazenamento de grãos, é a utilização de bolsas de polietileno, seladas hermeticamente, e tem sido avaliadas e usadas para armazenamento de soja, trigo e milho no Brasil e também em países vizinhos, como Argentina (Costa et al., 2010; Faroni et al., 2009; Gastón et al., 2009; Santos et al., 2010). O uso de bolsas de polietileno resulta na redução da concentração de oxigênio (O_2) e no acréscimo de dióxido de carbono (CO_2), devido ao processo respiratório dos componentes bióticos dos ecossistemas (insetos, fungos, etc.) (Emekci et al., 2002; Emekci et al., 2004, Navarro; Donahaye, 2005). Atmosferas encontradas com quantidades elevadas em CO_2 e baixas em O_2 , pode resultar em redução da capacidade de insetos e fungos se reproduzirem ou se proliferarem nos grãos de milho, sendo outro fator importante, a própria atividade metabólica dos grãos, assim beneficiando a conservação positiva (Aguiar et al., 2004; Quezada et al., 2006).

Os fungos e insetos são os principais agentes responsáveis pelas as perdas significativas dos grãos que estão armazenados (Jayas; White, 2003; Padin et al., 2002). O CO_2 criado no armazenamento em silo bolsas, e a redução de O_2 , conseqüentemente neutraliza o processo de degradação da massa dos grãos e a deterioração dos grãos armazenados, assim também, o surgimento de organismos vivos. Nestes aspectos, não devemos esquecer, que é de sumo importância um manejo correto na pós colheita, que se adotar práticas incorretas ocorrerá perdas nutricional e redução no valor comercial (Magan; Aldred, 2007; Radunz et al., 2006; Reed et al., 2007).

O manejo de armazenamento em silo bolsas é uma prática adotada em propriedades agrícolas. Embora essa prática está cada vez mais comum em todas as regiões do Brasil, se tem poucos registros encontrados sendo no trabalho desenvolvido por Faroni et al. (2009). É fundamental a avaliação das qualidades de grãos de milho em silos bolsas, em diferentes temperaturas e com teores de água nos grãos.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade física e fisiológica de grãos de milhos armazenados em silos bolsas, em diferentes graus de umidades sendo submetidos a diferentes temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG, Cascavel / Paraná, no período de junho a julho de 2018.

Grãos de milho (*Zea mays*) coletados em dois silos bolsas onde estavam

armazenados a 5 meses, estavam com grau de umidade em torno de 13 %. Após o ajuste do grau de umidade dos grãos, conforme Tabela 01, os mesmos foram acondicionados em embalagens hermeticamente fechadas, simulando as mesmas condições do silo bolsa e armazenados em câmaras climáticas com temperaturas reguladas a 25 e 35 °C, durante 30 dias. A cada 15 dias os testes foram repetidos para traçar a curva de perda de qualidade.

TABELA 01. Diferentes tratamentos o qual foram submetidos oriundos de dois silos bolsas.

Tratamentos	Silos	Temperaturas (°C)	Grau de Umidade (%)
Tratamento 01	Silo 01	Ambiente	13,0
Tratamento 02	Silo 02	Ambiente	13,2
Tratamento 03	Silo 01	25°	15,0
Tratamento 04	Silo 02	25°	15,0
Tratamento 05	Silo 01	35°	15,0
Tratamento 06	Silo 02	35°	15,0
Tratamento 07	Silo 01	25°	17,0
Tratamento 08	Silo 02	25°	17,0
Tratamento 09	Silo 01	35°	17,0
Tratamento 10	Silo 02	35°	17,0
Tratamento 11	Silo 01	25°	13,0
Tratamento 12	Silo 02	25°	13,0
Tratamento 13	Silo 01	35°	13,0
Tratamento 14	Silo 02	35°	13,0

Ajuste do grau de umidade: Para serem utilizadas nos experimentos, o teor de água foi ajustado, para elevar o teor de água dos grãos (15 e 17%), através do método de atmosfera controlada onde foram utilizadas caixas plásticas (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), possuindo em seu interior uma bandeja de tela de aço inoxidável, onde os grãos foram distribuídos de maneira a formarem uma camada simples sobre a superfície da tela. No interior de cada caixa plástica foram adicionados 40 mL de água. As caixas, tampadas, foram mantidas em câmaras BOD, na temperatura de 25 °C. O monitorando do grau de umidade dos grãos foi realizado periodicamente até chegar ao desejado, através de método expedito conforme descrito nas regras para análise de sementes (Brasil, 2009).

Para a avaliação da qualidade física e fisiológica dos grãos foram realizados o exame de sementes infestadas e teste de germinação, conforme prescrições das Regras para Análises de Sementes (Brasil, 2009).

Para o teste de germinação, quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em rolos de papel umedecido com quantidade de água equivalente a 2,7 vezes o peso do substrato seco, após a montagem dos rolos estes foram depositados em um germinador à temperatura constante de 25 ± 2 °C, onde permaneceram por cinco dias. A avaliação foi realizada no quinto dia após a semeadura, conforme prescrito pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) e os resultados foram expressos em porcentagem média com base no número de plântulas normais.

No exame de sementes infestadas, foram utilizadas duas repetições de 100 sementes por tratamento, sendo estas imersas em água por 24 horas na temperatura de 35 °C e posteriormente seccionadas e avaliadas uma a uma, sendo consideradas sementes infestadas aquelas com a presença de ovo, larva, pupa, inseto adulto ou algum orifício no qual o inseto pode ter saído (Brasil, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente causalizado, sendo um esquema fatorial totalizando em 56 parcelas experimentais. Os dados coletados as do experimento serão submetidos a análise de variância, e as médias serão comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 5% de significância, através do programa estatístico ASSISTAT (AZEVEDO e SILVA, 2006).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na figura 01 e 02 encontra-se os valores médios obtidos, na qualidade fisiologia juntamente com os níveis de infestação dos grãos armazenados ao longo dos tempos, para os grãos originados do silo 01, com valores de umidades de 13, 15 e 17 % (b.u), sendo depositados em diferentes temperaturas, sendo em temperatura ambiente, 25 C° e 35 C°. Analisando os dados observa-se que com o acréscimo de umidade e temperatura resultam em um crescimento de números de sementes infestadas e a deterioração do grão.

Costa et al (2015), verificaram que para fins de comercialização de grãos de milho, foi possível armazenar em silos bolsa, por 180 dias, grãos com teor de água de 14,5% (b.u.) nas temperaturas de 25; 30 e 35 °C, e grãos com teor de água de 18,0% (b.u.) nas temperaturas de 25 e 30 °C, sem alterar o tipo final referente à classificação do produto. Os grãos com teor de água de 18,0% (b.u.) e armazenados por até 60 dias em silos bolsa, na temperatura de 35 °C, não apresentaram alteração no tipo final referente à classificação. Segundo os mesmos autores os grãos de milho armazenados com 14,5% (b.u.) de teor de água em silos bolsa nas temperaturas de 25 e 30 °C mantiveram qualidade fisiológica satisfatória por 180 dias. Os grãos armazenados com teor de água de 18,0% (b.u.) apresentaram redução mais acentuada da qualidade fisiológica ao de 180 dias à medida que se elevou a temperatura.

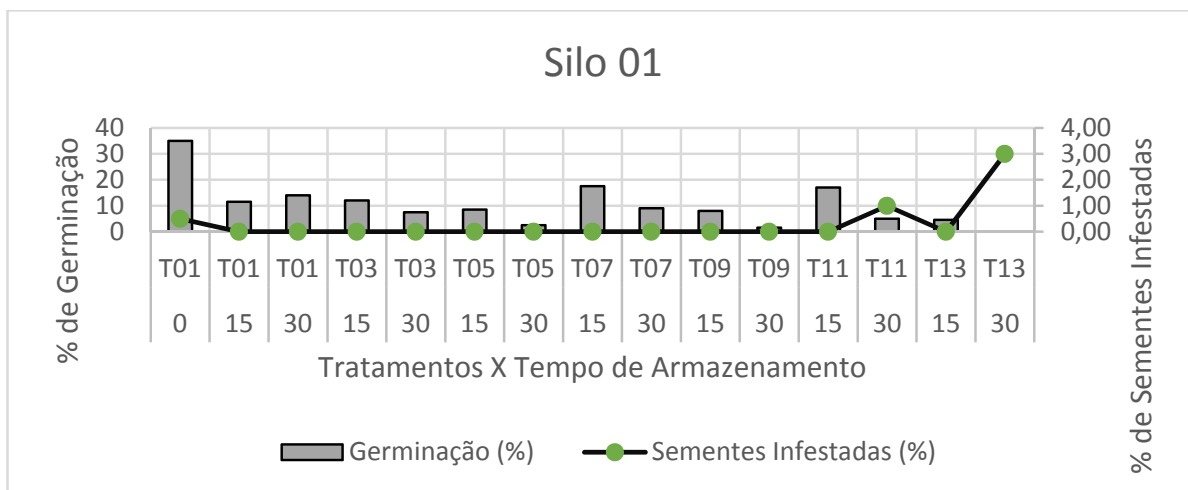


FIGURA 01. Qualidade fisiológica e níveis de infestação dos grãos armazenados ao longo dos tempos para os grãos originários do Silo 01.

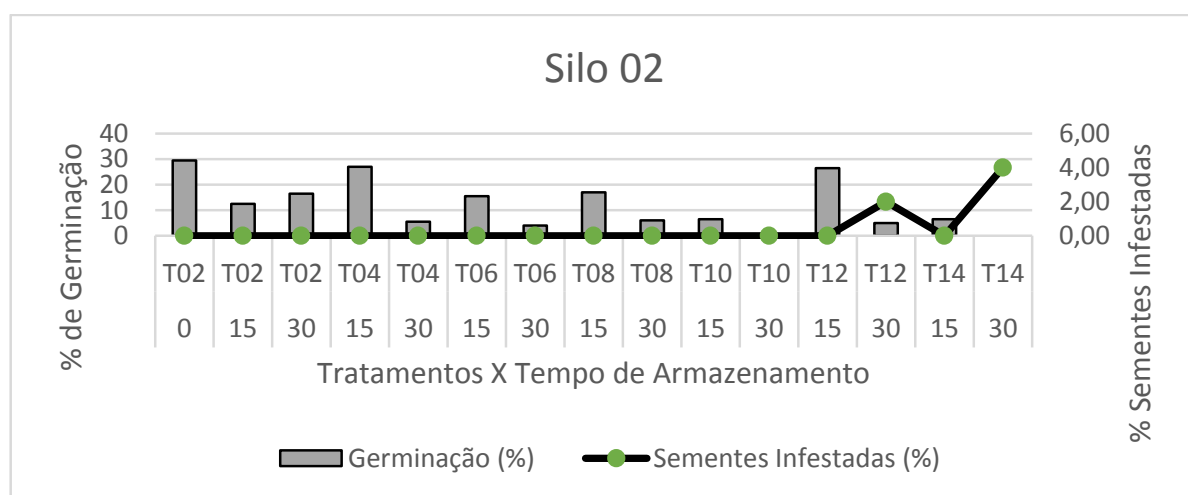


FIGURA 02. Qualidade fisiológica e níveis de infestação dos grãos armazenados ao longo dos tempos para os grãos originários do Silo 02

Alguns pesquisadores analisaram a influência de alguns fatores qualitativos que estão relacionados com a germinação durante o processo de armazenamento em silos e bolsas, dentre eles Karunakaran et al. (2001) realizaram o armazenamento de trigo (*Triticum aestivum* L.), com teores de água em média de 15,9 e 19,5% (b.u) em distintas temperaturas, em condições não herméticas, com o objetivo de avaliar o período de armazenamento seguro e utilizaram percentual de germinação como padrão qualitativo. Os pesquisadores obtiveram períodos de armazenamento seguros equivalentes a 15; 7 e 5 dias para os grãos armazenados com teor de água de 17,0% (b.u.), nas temperaturas de 25; 30 e 35 °C respectivamente.

Concluimos que para fins comerciais a partir dos resultados obtidos, a alternativa de armazenamento em silo bolsa pode ser uma alternativa viável para o armazenamento de grãos. Realizando o armazenamento de grão de milho em condições inadequadas

sendo umidade e temperaturas elevadas esses fatores se tornaram pontos negativos e que influenciam diretamente no processo de deterioração desses grãos, tendo danos econômicos significativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR. S. W. R.; SARMENTO. A.; R.; VIEIRA. M.; S.; DIDONET. J.; Controle de pragas em grãos armazenados utilizando atmosfera modificada. **Bioscience Journal**, v. 20, n. 01, p. 21-27, 2004.

AZEVEDO, C. A. V.; SILVA, F. A. S. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**. Vol. 11, pp. 3733-3740, 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DND/CLV, 2009. 399p.

CONAB | **Acompanhamento Da Safra Brasileira De Grãos** | v. 5 - Safra 2017/18, n.5 - Quinto levantamento, fevereiro 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.

COSTA. A. R.; RITA D. F., L.; ALENCAR. R.; CARVALHO. S.; CRISTINA M.; FERREIRA, G.; **Qualidade de grãos de milho armazenados em silos bolsa** *Revista Ciência Agronômica*, vol. 41, Universidade Federal do Ceará Brasil.

EMEKCI. M. ; NAVARRO, S.; DONAHAYE. E.; RINDNER. M.; AZRIELI. A. Respiration of *Rhyzopertha dominica* (F.) at reduced oxygen concentrations, **Journal of Stored Products Research**, v. 40, n. 01, p. 27-38, 2004.

EMEKCI. M. ; NAVARRO, S.; DONAHAYE. E.; RINDNER. M.; AZRIELI. A. Respiration of *Tribolium castaneum* (Herbst) at reduced oxygen concentrations. **Journal of Stored Products Research**, v. 38, n. 05, p. 413-425, 2002.

FARONI. L.; R.; A.; ALENCAR. E. R.; PAES, J.; L.; COSTA; A.; R.; ROMA. R.; C.; C. Armazenamento de soja em silos tipo bolsa. *Engenharia Agrícola*, v. 29, n. 01, p. 91-100, 2009.

JAYAS, D. S.; WHITE, N. D. G. **Storage and drying of grain in Canada: low cost approaches**. *Food Control*, v. 14, n. 04, p. 255-261, 2003.

KARUNAKARAN, C. Safe storage time of high moisture wheat. **Journal of Stored Products Research**, v. 37, n. 03, p. 303-312, 2001.

MAGAN, N.; ALDRED, D. Post-harvest control strategies: **Minimizing mycotoxins in the food chain**. **International Journal of Food Microbiology** , v. 119, n. 01/02, p.131–139, 2007.

SANTOS, P. J. **Controle de Pragas Durante o Armazenamento de Milho**. Circular técnica, 84. Embrapa Milho e Sorgo.