

MONITORAMENTO DIGITAL NA ARMAZENAGEM DE GRÃOS

Nathália de Oliveira Sá (PIBIC/FA), Reni Saath (Orientadora), Gustavo Soares Wenneck, Danilo César Santi, Gabriela Cristina Ghuidotti e-mail: rsaath@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias/Maringá,
PR.

Ciências Agrárias / Engenharia Agrícola

Palavras-chave: *Glycine max*; pós-colheita; umidade de equilíbrio.

Resumo

O monitoramento digital durante o período da pós-colheita pode ser uma opção para redução de perdas qualitativas e quantitativas. O trabalho teve como objetivo monitorar a temperatura e umidade relativa da massa de grãos de soja durante o armazenamento. O experimento foi instalado em um protótipo de silo de formato cilíndrico e mantido com a massa de grãos em condições de ambiente não controlado. Para o monitoramento da temperatura e umidade relativa foi utilizado equipamento Data Logger. Na massa de grãos, os sensores de temperatura e umidade relativa foram instalados no ambiente, no interior e sobre a superfície da massa de grãos. Foi realizado o monitoramento do comportamento da temperatura e umidade relativa e comparação dos parâmetros de acordo com a posição dos sensores na massa de grãos. O monitoramento digital da massa de grãos permite obtenção de dados precisos, possibilitando o acompanhamento da temperatura e da umidade relativa do ar intergranular dos grãos. Grãos armazenados em região periférica no silo protótipo apresentaram maior influência do ambiente externo.

Introdução

A soja é o principal grão cultivado no Brasil e a principal cultura do agronegócio nacional. O Brasil possui uma área enorme de produção e altas produtividades, mas ainda se encontra muitos problemas com logística, gerenciamento de riscos e infraestrutura de portos e armazenamento, levando a perdas significativas (BARONI et al., 2017).

Durante o período da pós-colheita a massa de grãos fica exposta a diversos fatores que podem causar danos e reduzir o seu valor final. Condições inadequadas de temperatura, umidade relativa e a presença de insetos e patógenos no ambiente de armazenagem influenciam na sua qualidade por afetarem a dinâmica da atividade respiratória dos grãos, que devem ser mantidas reduzidas durante este período para melhor conservação (NUNES et al., 2021).

Visto isso, este período requer cuidados e maiores investimentos aliando-se a tecnologia, o monitoramento digital do ambiente pode ser uma opção para redução de perdas qualitativas e quantitativas durante o armazenamento (BICA et al., 2021; JAQUES et al., 2018).

O trabalho teve como objetivo monitorar a temperatura e umidade relativa da massa de grãos de soja durante o armazenamento.

Materiais e métodos

O experimento foi instalado em um protótipo de silo de formato cilíndrico com diâmetro de 0,54 m e altura de 0,58 m, construído com chapa metálica, foi carregado com soja. A massa de grãos foi mantida armazenada em condições de ambiente não controlado, em casa de vegetação no Centro Técnico de Irrigação da Universidade Estadual de Maringá, em Maringá-PR. Para o monitoramento da temperatura e umidade relativa foi utilizado equipamento Data Logger, modelo RC-61 (Elitech®). O equipamento apresentava certificação de calibração com tolerância de $\pm 3\%$ para umidade relativa entre 20 e 80%, e $\pm 0,5^\circ\text{C}$ para temperatura em faixa de monitoramento variando entre -20 a 40°C .

Na massa de grãos, os sensores de temperatura e umidade relativa foram instalados no ambiente, no interior e sobre a superfície da massa de grãos, sendo sincronizados para coletar os dados em intervalos de 15 minutos por um período de 600 horas.

Os sensores conectados ao monitor transmitem os dados para o equipamento, sendo gravados na memória interna do equipamento e exportados para computador. Foi realizado o monitoramento do comportamento da temperatura e umidade relativa e comparação dos parâmetros de acordo com a posição dos sensores na massa de grãos.

Resultados e Discussão

Como o protótipo de silo permaneceu exposto a condições de ambiente não controlado sofrendo picos de temperatura máxima e mínima durante o dia, a variação de temperatura do ar externo teve influência direta na superfície e no ar intergranular da massa de grãos, com variações de forma muito semelhantes na superfície da massa de grãos e no seu interior, mas com maiores amplitudes no ambiente externo (Figura 1A).

A heterogeneidade da temperatura observada nos três pontos de coleta de dados demonstra a presença de gradiente de temperatura, no sentido da região mais aquecida para a região mais fria. Grãos localizados mais próximo a superfície da parede do silo apresentam maior influência das variações externas (Figura 1).

O aumento do teor de água do ar intergranular associado a altas temperaturas acarretam no aumento das taxas respiratórias e consequente perda de matéria seca e qualidade, além de favorecer o desenvolvimento de microrganismos (BICA et al., 2021; JAQUES et al., 2018).

Assim como a temperatura, a umidade relativa do ambiente externo apresentou maiores amplitudes, influenciando principalmente os grãos na região periférica (Figura 1B).

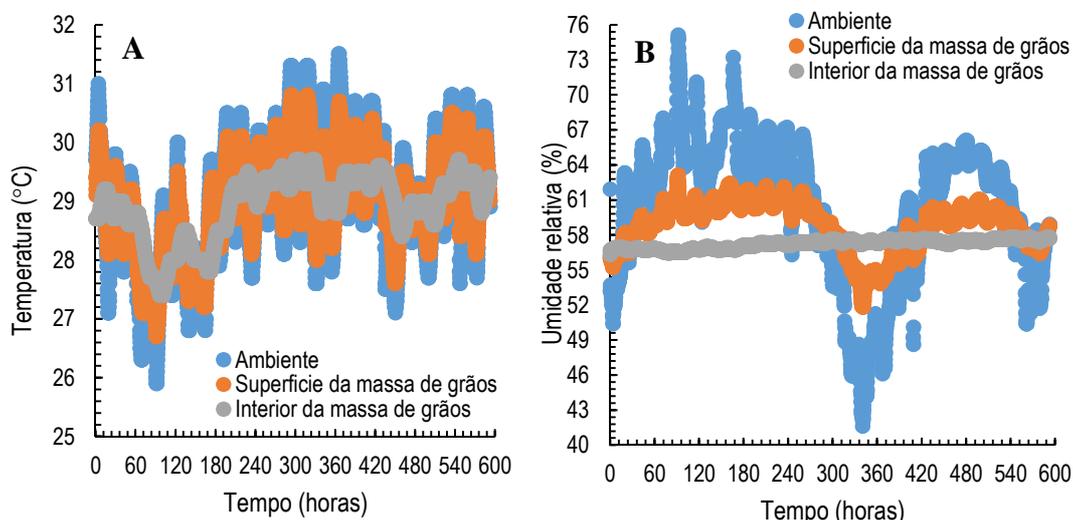


Figura 1 – Monitoramento da temperatura (A) e umidade relativa (B) do ar intergranular na massa de grãos de soja.

Devido as características higroscópicas dos grãos (adsorção e absorção), pela diferença de pressão de vapor entre ar ambiente e o produto há trocas até que o grão apresente umidade de equilíbrio, mantendo constante sua umidade de acordo com as condições psicrométricas do ar (NUNES et al., 2021). No estudo, o ar intergranular no interior da massa de grãos não apresenta variações com a amplitude obtida no ambiente externo ao silo (42 a 76%), enquanto regiões periféricas como da superfície dos grãos apresentava oscilação no tempo, com possível efeito sobre a umidade de equilíbrio e atividade metabólica.

O uso da tecnologia para manejo de grãos na pós-colheita, como o monitoramento digital da temperatura e umidade, é uma opção viável e aplicável para o acompanhamento da massa de grãos. O monitoramento possibilita adoção de medidas preventivas que garantem melhor conservação da qualidade fisiológica do grão, reduzindo perdas (qualitativas e quantitativas) e reduzindo perdas econômicas.

Conclusões

O monitoramento digital da massa de grãos permite obtenção de dados precisos, possibilitando o acompanhamento da temperatura e da umidade relativa do ar intergranular dos grãos.

Grãos armazenados em região periférica no silo protótipo apresentaram maior influência do ambiente externo.

Agradecimentos

A Fundação Araucária pelo apoio financeiro e a Universidade Estadual de Maringá pela estrutura.

Referências

BARONI, G. D.; BENEDETI, P. H.; SEIDEL, D. J. Cenários prospectivos da produção e armazenagem de grãos no Brasil. **Revista Thema**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 55-64, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.55-64.452.

BICA, M. R. R.; DAL PAI, A.; RANIERO, M. R.; CALCA, M. V. C.; FRANCO, J. R. Sistema de monitoramento de temperatura em silo de armazenamento de grãos com comunicação sem fio. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.5, 2021.

JAQUES, L. B. A.; ANDERSON, E. L. Y.; HAREBERLIN, L.; MEDEIROS, E. P.; PARAGINSKI, R. T. Efeitos da temperatura e umidade dos grãos de milho nos parâmetros de qualidade tecnológica. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v.4, n.3, p.409-420, 2018.

Nunes, C. F., Medeiros, E. P., Haeberlin, L., Bihalva, N. & Paraginski, R. T. Efeitos da temperatura e do teor de água na qualidade de grãos de canola durante o armazenamento. **Revista de Ciência e Inovação**, v. 6 n. 1, p. 57-67, 2021.