

SECAGEM DE SEMENTE DE AVEIA COM DESUMIDIFICAÇÃO QUÍMICA

ANDRIGO FARIAS XAVIER¹, RUAN BERNARDY², KARINE VON AHN PINTO³,
JOÃO LUIZ GONÇALVES LOPES⁴, SAULO DE OLIVEIRA GARRÉ⁵, GIZELE
INGRID GADOTTI⁶

¹ Bacharelado Eng. Agric., Centro de Engenharias, UFPel, andrigoxavier@gmail.com

² MsC. Eng. Agric., Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, ruanbernardy@yahoo.com.br

³ Eng. Agric., Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, kaarine.pinto@hotmail.com

⁴ Bacharelado Eng. Agric., Centro de Engenharias, UFPel, joao.luizgl@hotmail.com

⁵ Dr. Eng. Agric., Instituto SENAI de Inovação em Soluções Integradas em Metalmeccânica, saulo.garre@senairs.org.br

⁶ Dra. Eng. Agric., Centro de Engenharias, UFPel, gizele.gadotti@ufpel.edu.br

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: Devido ao déficit de armazenamento no Brasil, é fundamental a criação de alternativas que potencializem o processo de secagem e armazenamento. Sendo assim, o objetivo deste trabalho visa avaliar a efetividade da sílica gel para desumidificar o fluxo de ar usado na secagem de sementes de aveia. Foram utilizadas 15 gramas de sementes, em cada unidade experimental, com duas umidades distintas (15 e 17%) e três proporções de sílica (6, 12 e 18 g), mais a testemunha, totalizando 8 tratamentos em duplicata, resultando em 32 gerbox para cada umidade. A proporção de sílica por semente foi de: 0,4; 0,8 e 1,2 g.g⁻¹. A semente e a sílica gel foram acondicionadas em caixas gerbox, adaptadas com uma tela de alumínio, em temperatura ambiente. Realizaram-se coletas de amostras a cada 6h, até completar 24h, totalizando quatro coletas. Os dados obtidos apontaram a sílica como um desumidificador do ar de secagem efetivo, obtendo resultados positivos no experimento. Nas sementes com 15% de umidade, ao final das 24h, os recipientes com 6 e 18g de sílica apresentaram, em média, uma perda de água de 0,4581 e 0,8012g respectivamente. Nas sementes com 17% de umidade, ao final do mesmo tempo, os recipientes com 6 e 18g de sílica apresentaram uma perda de água de 0,8339 e 1,2016g, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: sílica; adsorvente; pós-colheita

OAT SEED DRYING WITH CHEMICAL DEHUMIDIFICATION

ABSTRACT: Due to the storage deficit in Brazil, it is essential to create alternatives that enhance the drying and storage process. Therefore, this work aims to evaluate silica gel's effectiveness in dehumidifying the airflow used in drying oat seeds. Oat seeds were used as adsorbate, and silica gel as adsorbent. Experimental units were set up with 15 grams of oat grains at two different moisture levels (15 and 17%) and three proportions of silica (6, 12, and 18 g), resulting in a 2 x 4 test with four replications. The seed and silica gel were placed in gerbox boxes fitted with an aluminum screen at room temperature. Samples were collected every six hours until completing 24 h, totaling four collections. The obtained data pointed to silica as an effective drying air dehumidifier, obtaining favorable results in the drying experiment. In seeds with 15% moisture at the end of 24 h, the containers with 6 and 18 g of silica showed an average water loss of 0.4581 g and 0.8012 g, respectively. In the seeds with 17% moisture at the end of the same time, the containers with 6 g and 18 g of silica showed a water loss of 0.8339 g and 1.2016 g, respectively.

KEYWORDS: sílica; adsorbent.; post-harvest

INTRODUÇÃO: A qualidade das sementes, em especial a fisiológica, pode ser afetada pela ação de diversos fatores. Os danos, devido ao retardamento da secagem, fazem com que esta etapa do processo de beneficiamento seja considerada um ponto crítico em uma Unidade de Beneficiamento de Sementes. A obtenção de sementes de alta qualidade está diretamente relacionada com o tempo para iniciar, duração e forma, com que ocorre a secagem. A escolha do método de secagem e do secador é de grande importância. De acordo com Villela *et al.* (1991), esse processo pode elevar o percentual de sementes quebradas, além de causar fissuras superficiais ou internamente, levando à quebra nas operações posteriores. A utilização de ar desumidificado por adsorventes pode ser uma opção interessante ao mecanismo de secagem, pois as condições fornecidas ao produto desempenham um papel importante na cinética de secagem, e o uso apropriado dessas condições reduz significativamente o tempo para realização desse processo, assegurando maior qualidade final do produto (MADHIYANON *et al.*, 2007). O adsorvato mais usado é a sílica gel, devido a sua alta capacidade de remoção do vapor de água presente no ar, por possuir estrutura microporosa com grande área superficial (SUN; BESANT, 2005). Sendo assim, o objetivo deste trabalho visa avaliar a efetividade da sílica gel para desumidificar o fluxo de ar usado na secagem de sementes de aveia, contribuindo consideravelmente na diminuição do tempo de exposição das sementes a esse processo e, por consequência, perdas por deterioração, possibilitando uma maior qualidade da semente.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram utilizadas 15 gramas de sementes, em cada unidade experimental, com duas umidades distintas (15% e 17%) e 3 proporções de sílica (6, 12 e 18 g), mais a testemunha, totalizando 8 tratamentos em duplicata, resultando em 32 gerbox para cada umidade. A proporção de sílica por semente foi de: 0,4; 0,8 e 1,2 g.g⁻¹. A semente e a sílica gel foram acondicionadas em caixas gerbox, adaptadas com uma tela de alumínio, em temperatura ambiente. Realizaram-se coletas de amostras a cada 6h, até completar 24h, totalizando 4 coletas. A sílica gel utilizada é da empresa NEON e fabricada no dia 07 de julho de 2020, com esfera de 4 a 8 mm e cor azul. Inicialmente foram amostradas 480 gramas da semente, utilizando balança eletrônica. Para calcular a umidade da amostra, foi utilizado a metodologia da Regras de Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009), pesado 3g de aveia, em triplicata, em balança de precisão, levando para a estufa à 105°C por 24 horas. Para a condução do trabalho com as sementes de 17% de umidade, foi necessário realizar o umedecimento destas. Assim, essa etapa do estudo foi preparada 30 dias após a realização da primeira parte da metodologia, considerando que as sementes continuavam com 15% de umidade, a partir de uma nova avaliação. Para incorporar a umidade na aveia, foi usado uma bandeja plástica com uma folha de papel germitest dobrado ao meio, colocada no fundo da bandeja. As sementes foram dispostas sobre o papel, de forma que todas estivessem em contato com o mesmo, subdividindo as sementes em 10 amostras, para uma umidificação uniforme. A taxa de secagem foi calculada através da massa perdida pelo tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Foi possível identificar que houve perda de água da semente pela absorção da sílica, ao longo do tempo. Isso se deve a capacidade higroscópica da semente, que irá equilibrar sua umidade, o que nada mais é do que perder ou receber água do ambiente (WEBER, 2001). O sentido e a intensidade do fluxo de vapor de água, entre o produto e o ar, são estabelecidos de acordo com a diferença dos valores de umidade relativa entre o ar do microclima sobre as sementes, e do ar de secagem que circunvizinha a semente. O sentido do fluxo de vapor ocorre do ponto com maior umidade relativa para o de menor. Houve perda de água da semente pela absorção da sílica ao longo do tempo, visto que inicialmente a perda de

água da amostra com a umidade inicial de 17% foi maior, em relação a amostra com umidade inicial de 15%. Com o decréscimo do teor de água nas sementes, a água liga-se mais fortemente às superfícies coloidais das macromoléculas, o que torna mais difícil a secagem (MARCOS FILHO, 2015). As figuras 1 A e B indicam a perda de água e a variação de peso da semente ao longo do experimento. Observa-se que, nas primeiras seis horas do experimento, o peso da amostra diminui mais rápido em relação aos demais tempos de secagem, tal comportamento já era esperado, devido a absorção da água da periferia da semente pela sílica.

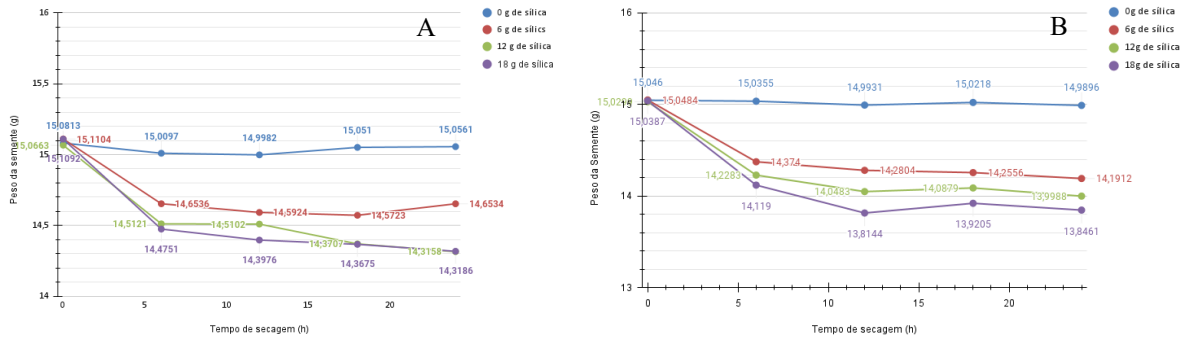


FIGURA 1. Peso da semente x Tempo de secagem, na amostra com 15% de umidade inicial (A) e com 17% de umidade inicial (B).

Ponderando sobre as taxas de secagem, é possível observar que a taxa de secagem é maior na massa com umidade inicial de 17%, e em ambos os casos, a taxa vai caindo ao longo do tempo, até que toda a água livre seja removida, tendendo a estabilizar-se. Conferindo as taxas (velocidades de secagem) percebe-se que, nas primeiras 6h de secagem se obteve os valores mais significativos. Em teoria, a sílica gel deveria absorver 30% do seu peso, mas, a partir dos resultados, foi observado que isso não ocorreu. Assim, é fundamental aprofundar as pesquisas para tornar essa absorção mais eficiente.

CONCLUSÕES: Os dados obtidos apontaram a sílica como um desumidificador do ar de secagem efetivo, obtendo resultados positivos no experimento. Nas sementes com 15% de umidade, ao final das 24h, os recipientes com 6 e 18g de sílica apresentaram, em média, uma perda de água de 0,4581 e 0,8012g respectivamente. Nas sementes com 17% de umidade, ao final do mesmo tempo, os recipientes com 6 e 18g de sílica apresentaram uma perda de água de 0,8339 e 1,2016g, respectivamente.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão das bolsas.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. 398 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivospublicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2023.

MADHIYANON, Thanid; ADIREKRUT, Sermpong; SATHITRUANGSAK, Prasan; SOPONRONNARIT, Somchart. Integration of a rotary desiccant wheel into a hot-air drying system: drying performance and product quality studies. **Chemical Engineering and Processing: Process Intensification**, [S.L.], v. 46, n. 4, p. 282-290, abr. 2007. Elsevier BV. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cep.2006.06.008>>. Acesso em: 31 mai. 2023.

MARCOS FILHO, Júlio. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: Abrates, 2015. 659 p.

SCHMIDT, Lucas; LORENCENA, Mainara C.; TEIXEIRA, Marcelo. Controle de Operações em Secadores de Grãos com Redução do Consumo de Recursos Naturais. **Revista de Informática Aplicada**, Pato Branco, v. 14, n. 1, p. 26-37, 2018. DOI: <<https://doi.org/10.14210/cotb.v0n0.p170-179>>. Acesso em: 31 mai. 2023.

SMANIOTTO, Thaís A. de S.; RESENDE, Osvaldo; MARÇAL, Kaique A. F.; OLIVEIRA, Daniel E. C. de; SIMON, Gustavo A. Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 4, p. 446-453, abr. 2014. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1415-43662014000400013>>. Acesso em: 31 mai. 2023.

SUN, Jin; BESANT, Robert W. Heat and mass transfer during silica gel–moisture interactions. **International Journal of Heat and Mass Transfer**, Saskatoon, v. 48, n. 23-24, p. 4953-4962, nov. 2005. Elsevier BV. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2005.02.043>>. Acesso em: 31 mai. 2023.

VILLELA, F. A.; FILHO, L. D.; SEQUEIRA, E. L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 11-12, p. 1957-1968, 1991. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/106202>>. Acesso em: 31 mai. 2023.

WEBER, Érico Aquino. **Armazenagem Agrícola**. 2. ed. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 393 p.