

Análise das Condições Climáticas para a Secagem de Grãos de Milho Safra Verão com ar Ambiente nos Municípios de Assis Chateaubriand e Palotina

99

Vagner Mauricio da Silva Antunes¹, Fabrício Schwanz da Silva², Caroline Bertoglio¹, Fernanda Alexandre Soares¹, Danieli de Carvalho¹

RESUMO

A secagem com ar natural consiste em promover a retirada parcial de água do produto sem a utilização de uma fonte de calor para aquecer o ar. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a possibilidade da secagem de milho da safra verão com ar ambiente nos municípios de Assis Chateaubriand e Palotina localizados na região oeste do estado do Paraná. Com base em uma série histórica de 18 anos de dados climáticos dos municípios, determinou-se o ano com características climáticas menos favoráveis para a secagem com ar natural. A umidade de equilíbrio calculada foi comparada com as umidades de comercialização e de armazenamento, 14% e 13%, respectivamente, recomendadas para os grãos de milho, para a identificação dos períodos com possibilidade de secagem com ar natural no período de colheita dos mesmos, que ocorre entre o terceiro e quinto decêndios. Com os resultados obtidos, analisando os três decêndios em que ocorre a colheita na região, foi possível verificar e concluir que a secagem de milho safra verão, com ar natural, não é viável para ambos os municípios, sendo necessário, portanto a utilização de outro método artificial de secagem que utilize o aquecimento do ar.

Palavras-chave: ar natural, armazenagem, umidade de equilíbrio.

¹ Acadêmicos do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina. Rua Pioneiro, 2153 – Jardim Dallas – CEP 85950-000 – Palotina, PR. E-mail: vg.antunes2017@gmail.com

² Docente do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina. Rua Pioneiro, 2153 – Jardim Dallas – CEP 85950-000 – Palotina, PR. E-mail: f2s.fabricio@gmail.com

INTRODUÇÃO

O milho é o segundo grão mais produzido no país, perdendo somente para a soja, perdas quantitativas e qualitativas, de grandeza extremamente variável, ocorre tanto na colheita como nas etapas de pós-colheita, ou seja, no transporte, manuseio, armazenamento, processamento, comercialização e nos pontos finais de distribuição aos consumidores (ELIAS, 2008). Para a realização da secagem dos grãos geralmente utiliza-se fonte de calor para aquecer o ar, como por exemplo, a lenha, porém, isso apresenta alguns problemas ambientais. Uma agricultura sustentável é um dos grandes desafios, diante da grande demanda da cadeia produtiva. Desta forma, estão sendo buscadas práticas que tem por objetivo a redução dos impactos ambientais, também devido à exigência por parte dos consumidores que buscam produtos originados de processos sustentáveis. A secagem com ar natural é uma alternativa para a redução dos impactos ambientais que podem ser causados pela secagem, que é realizada por meio de um processo de convecção através de insuflação de ar natural, ou seja, um processo de baixo impacto ambiental. Baseado no exposto, o objetivo do trabalho foi determinar e analisar se as condições climáticas nos municípios de Palotina e Assis Chateaubriand localizados na região oeste do Paraná são favoráveis para a secagem de milho produzido na segunda safra com ar natural.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no município de Palotina (PR), nas dependências da Universidade Federal do Paraná (UFPR) Setor Palotina, Laboratório de Hidro Informática e Simulação de Biosistemas Rurais. Utilizaram-se séries históricas de 18 anos (1999 – 2016), que foram disponibilizadas séries diárias de temperaturas máxima, média, mínima e umidade relativa do ar fornecida pelo Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR), para os municípios paranaenses de Assis Chateaubriand e Palotina. Para o cálculo das médias diárias de temperatura e umidade relativa do ar utilizaram-se as equações fornecidas pelo (INMET), e recomendadas por TERAMOTO et al. (2009). Os horários das variáveis climáticas aplicadas nas equações estão em UTC (Tempo Universal Coordenado). A metodologia utilizada com as adaptações necessárias foi baseada na utilizada por Gonçalves (1984), que por sua vez baseou-se nas equações psicrométricas de Agricultural Engineers Yearbook (1983) e GONÇALVES e FERREIRA (1988). Através da Equação de Tubelis & Nascimento (1980), foi estimada a pressão atmosférica do local (Patm), em função de sua altitude. A pressão de vapor foi calculada segundo ASABE citado por COMPAGNOM et al. (2010). A pressão de vapor do ar saturado à temperatura de bulbo úmido (P_{su}) também foi calculada utilizando-se no local da variável temperatura de bulbo seco (T_s) a temperatura de bulbo úmido. Recorrendo à Equação de Henderson-Thompson foi calculada a umidade de equilíbrio, demonstrando bom ajuste na determinação da umidade de equilíbrio. De acordo com Guimarães e Baudet (2002), deve-se considerar que o ar ao passar pelas pás do ventilador sofre

um aquecimento de 1°C a 3°C. Deste modo, considerou-se, um incremento de 2°C à temperatura do ar, sendo esta nova temperatura (no plenum do secador), utilizada para o cálculo da umidade de equilíbrio. Sabe-se ainda que a umidade relativa varie exponencialmente em função da temperatura do ar, portanto, tal modificação também foi considerada no cálculo da umidade de equilíbrio. Para o acréscimo da temperatura, e ajuste a da umidade relativa, foi utilizado o software “Psicro 2009”. Os dados de umidade de equilíbrio obtidos para cada produto agrícola foram comparados em função da umidade ideal para o armazenamento seguro no período de um ano, que segundo Silva et al. (2008) para o milho é de 13 % e de 14% para comercialização. Os locais que apresentaram períodos com umidade de equilíbrio do produto, menor que a umidade necessária para o seu armazenamento seguro, ou para sua comercialização, foram classificados como aptos para a secagem com ar ambiente. O potencial de secagem com ar ambiente foi avaliado para os diferentes municípios em todos os decêndios do ano, identificando assim os períodos onde há ou não a possibilidade de se realizar a secagem com ar ambiente. Em seguida, observaram-se quais os períodos propícios para a secagem, e se estes coincidem com os períodos de colheita da safra de milho verão nos municípios paranaenses de Assis Chateaubriand e Palotina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas figuras 1 e 2, podem-se observar os períodos com possibilidade de secagem com ar ambiente para os grãos de milho safra de verão nos municípios de Palotina e Assis Chateaubriand.

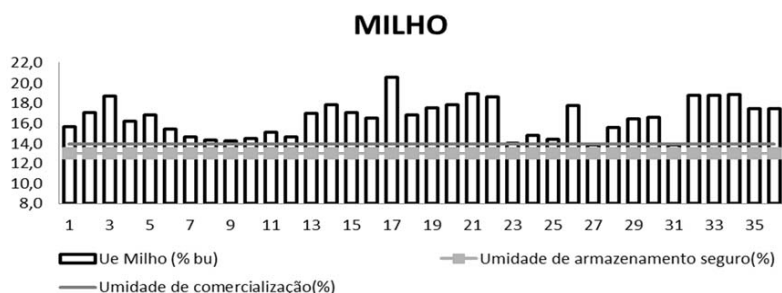


FIGURA 1. Decêndios com viabilidade de secagem de milho com ar ambiente até a umidade de armazenamento seguro e até a umidade de comercialização no município de Palotina.

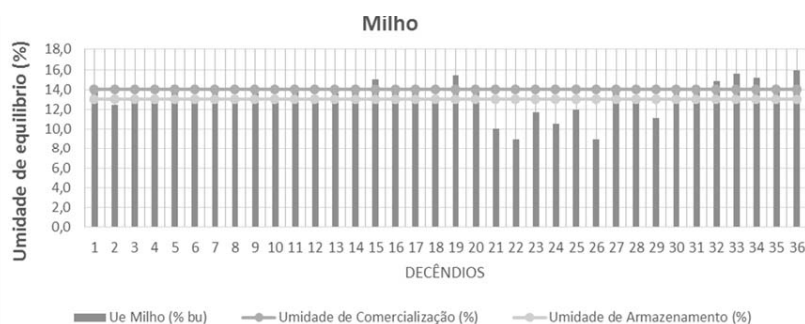


FIGURA 2. Decêndios com viabilidade de secagem de milho com ar ambiente até a umidade de armazenamento seguro e até a umidade de comercialização no município de Assis Chateaubriand.

Foram utilizados os dados climáticos dos anos com menor potencial adiabático para determinar os períodos com possibilidade de realização da secagem. A secagem com ar ambiente é uma prática de baixo impacto ambiental e que pode ser aplicada a municípios do Estado do Paraná, sendo importante para produtores que desejam beneficiar e armazenar o produto na própria propriedade. No entanto, a implantação do sistema deve ser acompanhada de um bom planejamento das atividades de semeadura e colheita, e o sistema só deve estar em funcionamento quando a umidade de equilíbrio do produto for inferior a sua umidade atual. Além disso, segundo Guimarães e Baudet (2002), no momento da projeção dos sistemas de secagem deve-se atentar para o tempo de secagem da camada superior da célula de secagem, a fim de obter uma maior conservação do produto. Com base na figura na figura 1 pode-se que no município de Palotina possui 26 decêndios viáveis para a secagem com ar natural, e na figura 2, demonstra que no município de Assis Chateaubriand apenas 5 decêndios viáveis para a secagem com ar natural. A partir destes dados, concluiu-se que a secagem com ar ambiente de grãos de milho até o grau de umidade máximo permitido para o armazenamento e comercialização, uma vez que os decêndios favoráveis à secagem do milho não coincidem com os de colheita do mesmo que ocorre entre o terceiro e oitavo decêndio, sendo necessária a utilização de outro método artificial de secagem que utilize o aquecimento do ar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL ENGINEERS YEARBOOK. Saint Joseph. American Society of Agricultural Engineers. 30a edição, p. 853, 1983.

COMPAGNON, A. M.; GAVA, R.; DALPASQUALE, V. A.; MARTINS, C. H. Psicro 2009 - Programa computacional para a determinação das propriedades psicrométricas do ar. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**. v.3, n.3, p. 251-269, 2010.

EICHELBERGER, L.; PORTELLA, J. A.; GUTKOUSKI, L. C.; SANTIN, J. A. Secagem de sementes de milho com ar natural forçado. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre. v.15, n.2, p. 159-169, 2009.

ELIAS, M. C.; ROMBALDI, C. V.; DIAS, A. R. G.; SILVA, J. A.; NORA, L. Secagem, armazenamento e conservação de grãos na propriedade rural. *Pólo de modernização tecnológica em alimentos da Região Sul do Rio Grande do Sul*. Pelotas: UFPEL/FAEM/DCTA, 1994. 17 p.

GONÇALVES, V. A.; FERREIRA, W. A. Potencial de secagem de grãos com ar natural em Botucatu-SP, comparação entre arroz, feijão, milho, soja e sorgo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v.18, n.1, p. 151-156, 1988.

GUIMARÃES, D.; BAUDET, L. **Simulação de secagem de grãos e sementes**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, p. 214, 2002. LOPES, R. P.; SILVA, J. S.; RUFFATO, R.; SENA JR, D. S. Consumo de energia em dois sistemas de secagem de café. **Revista Ciência Agrotecnológica**. v.26, n.6, p.1266-1274, 2002.

MOSSINI JUNIOR, D. Validação de modelos matemáticos para estimar a temperatura e umidade relativa do ar na análise do potencial de secagem de grãos em municípios de Mato Grosso. Tangará da Serra – MT. 2013. Disponível em: <http://portal.unemat.br/media/oldfiles/ppgasp/docs/2013_decio.pdf> Acesso em: 27 DE JULHO DE 2018.

SILVA, L. C. Secagem de grãos. **Revista Grãos Brasil**. v.1, n.14, p. 10-14, 2005.

SILVA, J. S.; BERBERT, P. A.; RUFATO, S.; AFONSO, A. D. L. Indicadores da qualidade dos grãos. In: SILVA, J. S; (Ed). **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. 2. ed. Viçosa – MG: Universidade Federal de Viçosa, 2008, Cap.4, p. 63-107.

TERAMOTO, E. T.; CARVALHO, L. G.; DANTAS, A. A. A. Comparação entre valores de temperatura média do ar de estação convencional com valores obtidos em estação automática e análise de equações para a estimativa de médias da temperatura do ar em lavras, MG. *Revista Ciência Agrotecnológica*, Lavras, v.33, p. 1789-1803, 2009.

TREIDL, R. A. Corn drying in Canada using ambient air. **Canadian agricultural engineering**. v.16, n.2, 1974.

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. L. *Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras*, São Paulo: Nobel, 1980, 374 p.