

ESTUDO COMPARATIVO DE SECAGEM DE CEVADA (HORDEUM VULGARE L.)

Lucas Bittencourt Borba¹

Anderson Cagliari²

Vicente Debortoli dos Santos³

Andre Ricardo Felkl de Almeida⁴

Resumo:

O presente trabalho apresenta um comparativo entre as técnicas de secagem em leito fixo e nos leitos móveis, fluidizado e jorro, tendo como matéria-prima grãos de cevada (*Hordeum vulgare* L.) de um mesmo lote. Sabendo-se que a cevada é um cultivo de inverno e que a região sul do Brasil está entre as maiores produtoras do cereal, e que o mesmo é muito empregado na indústria alimentícia, tanto para rações como para malte cervejeiro. Tendo a secagem, processo que realiza transferência de calor e massa simultaneamente, onde variou-se temperatura e velocidade de secagem e através deste parâmetros foi possível traçar tal comparação entre as técnicas citadas. Buscando uma melhor qualidade no produto final, utilizou-se o índice de germinação do grão como vetor para tal estudo, e relacionando com a umidade do grão após o processo de secagem, ficando visível qual é o melhor procedimento para um aumento na germinação do grão e qual o melhor procedimento para secagem do mesmo.

Palavras-chave: Secagem, cevada, germinação

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

ESTUDO COMPARATIVO DE SECAGEM DE CEVADA (HORDEUM VULGARE L.)

¹ Aluno de graduação. bborba.lucas@gmail.com. Autor principal

² Doutorando. andersoncagliari83@gmail.com. Co-autor

³ Mestrando. v15debortoli@gmail.com. Co-autor

⁴ Docente. andre.almeida@unipampa.edu.br. Orientador

ESTUDO COMPARATIVO DE SECAGEM DE CEVADA (*Hordeum Vulgare L.*)

1 INTRODUÇÃO

A cevada (*Hordeum vulgare L.*) é um cereal de inverno que ocupa a quinta posição de produção de alimentos no mundo (BRASIL, 2013). De acordo com a EMBRAPA (2015) é um dos cereais mais consumidos do mundo, ficando atrás em produção apenas para o trigo, milho e arroz. Segundo a FAO (2014) cerca de 90% da produção mundial é destinada para o processo de malteação. Devido à alta demanda das indústrias cervejeiras, faz-se necessária uma forma adequada de beneficiamento dos grãos para que ocorra um prolongamento na sua vida útil e para que ocorra uma boa germinação para a posterior produção de malte cervejeiro.

Para obtenção de grãos com excelente padrão de qualidade é necessária uma elaborada etapa de beneficiamento desde a colheita à limpeza, secagem e armazenamento. Assim busca-se com a secagem a homogeneização e preservação das características das sementes. A secagem é uma operação unitária onde ocorre transferência simultânea de massa e calor, sendo que a transferência de calor se dá pela evaporação do composto volátil e a transferência de massa é dada pela remoção de vapor ou líquido da superfície. (GEANKOPLIS, 1993).

Portanto, em busca de um melhor produto final, a secagem pode ser realizada em leitos móveis (fluidizado ou jorro) ou leito fixo. O secador do tipo leito fluidizado gera um eficiente contato entre o material e o fluido de secagem, reduzindo o tempo e aumentando a rapidez na remoção da umidade (FREITAS, 2016). Essas mesmas características podem ser atingidas utilizando um secador do tipo leito de jorro, entretanto, este pode possuir a desvantagem da instabilidade do regime de jorro. Já o secador tipo leito fixo apresenta um período maior de secagem e uma possível heterogeneidade do material.

Deste modo, este trabalho apresenta a comparação da secagem de grãos de cevada entre leitos móveis (fluidizado e jorro) e leito fixo, visando analisar qual apresenta melhor resultados nos índices de vigor e germinação do produto final e também no teor de umidade final.

2 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foram utilizados grãos de cevada (*Hordeum vulgare L.*) cedidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Trigo) localizada na cidade de Passo Fundo/RS. Todos os experimentos foram realizados a partir de um mesmo lote de grãos com o intuito de garantir um material com as mesmas características físicas e fisiológicas iniciais. Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Engenharia Química da Universidade Federal do Pampa, no campus Bagé.

Com relação às dimensões dos leitos móveis, o leito fluidizado apresentou uma largura de 0,2 m, uma espessura de 0,1 m e uma altura de leito de grãos de 0,1 m., enquanto que para o leito de jorro teve-se 0,2 m de diâmetro e 0,5 m de altura, a base cônica do leito teve ângulo incluso de 60°, altura de 0,15 m e diâmetro de entrada de ar de 0,035 m. A coleta dos dados da secagem nos leitos móveis ocorreu em intervalos de 2 minutos até alcançar o tempo de

10 minutos e de 5 minutos até o tempo final da secagem estipulada em 60 minutos. A coleta dos dados de secagem no leito fixo foi realizada num intervalo de 5 minutos nos primeiros 30 minutos, e num intervalo de 10 minutos até o tempo em que a amostra alcançou umidade de equilíbrio.

Os experimentos foram executados variando-se a temperatura e a velocidade de secagem. A temperatura utilizada foi de 40 e 60 °C, enquanto as velocidades de secagem foram de 1 e 2 m/s para a secagem no leito fixo e 1,1 e 1,3 vezes maior que a de mínima fluidização/jorro para os leitos móveis (fluidizado e de jorro). As variáveis respostas para esses experimentos foram a umidade e a germinação dos grãos de cevada após o processo de secagem.

A umidade dos grãos foi determinada em triplicata de acordo com o método gravimétrico recomendado pela AOAC (1997). Já para a caracterização fisiológica foram efetuados testes de vigor e germinação seguindo metodologia recomendada nas Regras para Análise de Sementes (Brasil., 1992). Nesta análise foi utilizada água destilada e papel germitex, onde foram dispostas 100 sementes afastadas, aproximadamente, 1 cm uma das outras. As amostras foram submetidas a um confinamento controlado em uma germinadora operando na temperatura de 20°C na influência de luz solar natural. As contagens do vigor e germinação dos grãos procederam-se no quarto e sétimo dia após o início do teste, respectivamente.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os resultados obtidos através dos processos de secagem em leito fixo, leito fluidizado e leito de jorro.

Tabela 1: Resultados obtidos para os três tipos de leitos estudados.

$T [^{\circ}C]$	Leito fixo			Leito Fluidizado			Leito de Jorro		
	U [m/s]	U_{bu} [%]	G [%]	U [m/s]	U_{bu} [%]	G [%]	U [m/s]	U_{bu} [%]	G [%]
40	1	10,50	89,30	1,13	14,08	96,00	16,65	12,78	95,25
40	2	10,51	52,00	1,31	14,64	98,25	19,62	13,06	93,75
60	1	7,83	90,70	1,08	11,25	98,50	16,54	9,99	96,25
60	2	7,57	84,70	1,28	11,30	98,25	19,55	9,92	96,75

Fonte: Autores, 2018.

A partir da análise da Tabela 1 nota-se que o leito fixo apresenta menor percentual de umidade final na amostra, fator atingindo num período de secagem mais longo já que o tempo

de secagem nesse tipo de leito varia até quando a amostra chega na sua umidade de equilíbrio para a temperatura do estudo. Isto demonstra a eficácia do método no que se refere a secagem dos grãos. Ainda, é possível perceber que o leito fixo apresentou os piores valores percentuais para germinação, fato relacionado diretamente com a perda de água pelos grãos, resultando em valores germinativos abaixo do esperado.

Com relação aos leitos móveis, os valores de umidade foram superiores aos encontrados na secagem em leito fixo, variando entre 9,92 e 14,64 %. Essas diferenças podem ser explicadas pelo tempo de processo, onde os leitos móveis operam com tempo previamente definido de 1 hora, inferior ao tempo de secagem em leito fixo.

Os leitos móveis apresentam melhores resultados para germinação dentre as técnicas de secagem utilizadas. A que apresentou melhores resultados foi a secagem em leito fluidizado, onde para todas as condições de secagem foram obtidos valores do teor de germinação superiores aos 95 % estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Já com relação ao leito de jorro, em três dos quatro ensaios foram obtidos teores acima dos 95 % estabelecidos pela MAPA. O maior valor de germinação obtido foi de 98,5 %, no ensaio em leito fluidizado na temperatura de 60 °C e na velocidade de 1,08 m/s.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em termos da melhora no teor germinativo dos grãos de cevada (*Hordeum vulgare* L.) os métodos de secagem que utilizam leitos móveis (fluidizado e jorro) demonstram uma eficiência maior do que o leito fixo. Entretanto a escolha pela secagem em leito fixo demonstra valores no índice de germinação a baixo do que as secagens em leitos móveis. Como a germinação é um índice que está ligado a qualidade da semente o uso do leito fixo influencia negativamente na qualidade do grão.

Para a escolha de algum dos métodos de secagem abordados previamente se faz necessário o conhecimento das características do produto desejado, podendo ser um melhor índice de germinação ou uma maior redução do teor de umidade, visando um prolongamento na vida útil do produto final ou uma melhora no índice de germinação.

Em trabalhos futuros pretende-se estudar a influências das variáveis de temperatura e velocidade do ar de secagem em mais experimentos para se obter conclusões mais aprofundadas para os diferentes tipos de leitos estudados.

REFERÊNCIAS

AOAC, Association of Official Agricultural Chemists. **Official methods of analysis**. 16th ed. Washigton D.C.; AOAC, V.2, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria 691/1996. 1996.

BRESOLIN, S.; ZARNOTT, M.; CAGLIARI, A.; ALMEIDA, A. R. F. **Caracterização Física e Fisiológica, Análise das Isotermas de Dessorção e Avaliação do Comportamento Fluidodinâmico de Grão de Cevada (*Hordeum vulgare* L.) em Leito Fluidizado**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química). Bagé/RS, 2017.

FAO – Food Agricultural Organization of the United Nations. **BARLEY: Post-Harvest Operations**, 2014.

FREITAS, R. P. **Estudo Experimental e da Simulação da Secagem de Sementes de Cornichão (*Lotus corniculatus L.*) em Leito Fluidizado**. Tese de Mestrado em Engenharia – Universidade Federal do Pampa, Bagé, RS, 127 p. 2017.

GEANKOPOLIS, C. J. **Transport process and separation process principles (includes unit operation)**. 4 ed., Prentice Hall. New Jersey, 1993.

ZARNOTT, M.; BRESOLIN, S.; CAGLIARI, A.; ALMEIDA, A. R. F. **Caracterização Física e Fisiológica, Análise das Isotermas de Dessorção e Avaliação do Comportamento Fluidodinâmico de Grão de Cevada (*Hordeum vulgare L.*) em Leito de Jorro**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química). Bagé/RS, 2017.