



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico  
Evento: XVIII Jornada de Pesquisa

## ARMAZENAMENTO E SECAGEM DE GRÃOS DE SOJA<sup>1</sup>

Rodolfo França De Lima<sup>2</sup>, Vanessa Faoro<sup>3</sup>, Saul Vione Winik<sup>4</sup>, Oleg Khatchatourian<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Trabalho de uma das etapas da dissertação, do mestrando Rodolfo França de Lima, do Mestrado em Modelagem Matemática

<sup>2</sup> Aluno do Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI, bolsista UNIJUI, rodolfofrancadelima@hotmail.com

<sup>3</sup> Aluna do Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI, bolsista UNIJUI, vanefaoro@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UNIJUI, Bolsista PIBIC/CNPq, saul.winik@gmail.com.

<sup>5</sup> Professor do Mestrado em Modelagem Matemática, Orientador, olegkha@unijui.edu.br

### Introdução

O cultivo da soja tem papel de destaque na cultura agrícola brasileira, sua alta produção movimentando o mercado agroindustrial do país, gerando um grande número de empregos e inúmeros benefícios para as regiões produtoras do grão. Sabe-se que a colheita da soja no Brasil é realizada no outono uma estação que apresenta alto índice de umidade, fator ao qual está diretamente relacionado na qualidade do grão. A umidade favorece o aparecimento de micro-organismos e fungos que causam danos influenciando na qualidade e conservação dos grãos (Puzzi, 1986).

Após a colheita a principal preocupação dos produtores é quanto à conservação dos grãos, pois quando é feita a colheita eles não apresentam condições ideais para o armazenamento. Normalmente os grãos de soja apresentam alto índice de umidade e impurezas após serem colhidos, fazendo-se assim a necessidade de se realizar um processo de limpeza e de secagem anteriormente a seu armazenamento.

Este trabalho tem como objetivo contribuir para que o leitor conheça aspectos mais detalhados sobre o processo de armazenamento e secagem de grãos, relatando dois processos de pós-colheita executados, que por sua vez ajudam na conservação da qualidade do grão de soja, dando maior ênfase as modalidades da secagem artificial de grãos.

### Metodologia

Este estudo de cunho investigativo foi construído através do levantamento de informações encontrados na literatura já existente. Foram realizadas pesquisas bibliográficas por meio dos livros disponíveis no acervo da Biblioteca Universitária Mario Osório Marques da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul/UNIJUI e também foram consultados artigos originais e relevantes na internet sobre o tema armazenamento e secagem de grãos.

### Resultados e discussão

O processo da armazenagem é a atividade que guarda e conserva os grãos, visando garantir a qualidade do produto independente do tempo que este seja mantido em armazenamento (Brooker et al, 1992). Portanto uma rede armazenadora eficiente é indispensável para que se obtenha excelência



# SALÃO DO CONHECIMENTO

UNIJUI 2013  
Ciência • Saúde • Esporte



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XVIII Jornada de Pesquisa

de conservação, tendo em vista a perfeita condição do grão, alterando o mínimo possível suas estruturas físicas e nutricionais, além de ajudar na comercialização da produção em melhores períodos econômicos, evitando as pressões do mercado na época da colheita, (d'Arce, 2004).

O período de armazenagem de grãos pode variar de alguns meses até anos, desta maneira é fundamental que os produtos estejam armazenados em locais adequados.

Na área de armazenamento e conservação de grãos é de suma importância o processo de secagem. Muitos produtos agrícolas são colhidos no auge da sua maturidade fisiológica, período em que o teor de umidade é elevado, condição esta que é imprópria para o armazenamento, pois propicia o desenvolvimento de fungos e insetos, ocasionando rápida degradação do grão. A secagem correta dos grãos, até a diminuição da umidade, para um nível adequado para a armazenagem é um processo até mais importante do que a etapa de limpeza dos grãos para a manutenção da qualidade dos grãos armazenados, segundo Weber (2005) não é possível que haja o armazenamento sem haver o rebaixamento da umidade original da colheita para um nível de umidade segura.

A secagem é importante pelos seus vários benefícios na produção e comercialização de produtos agrícolas, tais como a antecipação da colheita, redução da perda dos grãos ainda na lavoura pelos ataques das pragas, armazenamento por longos períodos de tempo, mantendo excelência na qualidade do produto. Além de impedir o desenvolvimento de microorganismos e insetos, permite também a formação de estoques propiciando ao produtor melhores preços no período de entressafra. Segundo o Ministério da Agricultura, é recomendado que a soja seja colhida com teores de umidade em torno dos 18% e para sua armazenagem esse índice de umidade deve estar entre 11 e 14%, dependendo das condições climáticas e tempo de armazenamento. Portanto segundo estes dados citados, fica evidente a necessidade e importância da utilização do processo de secagem..

Segundo Puzzi (1986) secagem é a operação que tem por finalidade reduzir o teor de umidade do produto a nível adequado à sua estocagem por um período prolongado, sendo a principal operação no sentido de se obter um produto de boas características.

Os equipamentos utilizados para a secagem de grãos são chamados de secadores. Atualmente são construídos e comercializados sobre diversas formas atendendo variados tipos de produtores. Existem secadores para atender desde pequenos produtores até grandes produtores e unidades receptoras de grãos (cooperativas).

Os secadores mais utilizados para a secagem de soja no estado do Rio Grande do Sul são os do tipo torre, fluxo contínuo, utilizam combustível sólido (lenha), fôrnilha de ar direto, secagem de controle automático, com fluxo de ar misto (Borges, 2002).

A secagem em fluxo contínuo consiste em submeter os grãos a uma corrente de ar, enquanto eles fluem continuamente através do secador. Este tipo de secagem, leva em conta o fluxo de ar em relação ao fluxo do produto. Nos secadores de fluxo contínuo de acordo com Puzzi (1986) os grãos fluem de modo a oferecer pouca resistência à passagem do ar quente. Os secadores de fluxo contínuo se subdividem em vários grupos, de acordo com o modo de escoamento (Park, 2007). Durante o processo de secagem os grãos sempre seguirão um único fluxo, que é fluxo na direção vertical, do alto da torre de secagem para baixo. Já o ar de secagem e de resfriamento pode seguir diferentes fluxos: cruzado, concorrente, contracorrente e misto (Weber, 2005).





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XVIII Jornada de Pesquisa

Os secadores de fluxo cruzado são caracterizados pela passagem do ar perpendicularmente em relação ao fluxo da camada de grãos. Em secadores de fluxo concorrente os grãos e o ar tem a mesma direção ao longo do secador. O ar mais quente encontra os grãos mais úmidos, e a alta taxa de evaporação causa rápido resfriamento desse ar. Em secadores de fluxo contracorrente os grãos e o ar fluem em direções opostas ao longo do secador. A sua aplicação é limitada pela sensibilidade dos grãos à altas temperaturas.

O processo de secagem do fluxo misto é realizado por uma combinação de fluxos de ar em sentido concorrente, contracorrente e cruzado resultando assim em uma secagem consideravelmente uniforme. Esse processo é muito utilizado nas cooperativas do Brasil, apesar da sua grande utilização, os secadores de fluxo misto ainda são considerados demasiadamente caros (Brooker, 1961).

#### Conclusão

A secagem de grãos envolve simultaneamente os processos de transferência de calor e massa, esses processos alteram significativamente as propriedades físicas e químicas dos produtos, desta maneira o conhecimento dos processos de armazenamento e secagem de grãos são de suma importância para o controle dos principais fatores de risco como a umidade, temperatura e as pragas para evitar o máximo de perdas que segundo Weber (2005) chegam a 10% mesmo quando a massa de grãos está armazenada de maneira ideal. Ainda é possível destacar o fator comercial, sendo que o produtor rural com a mercadoria em perfeitas condições poderá realizar vendas em melhores períodos econômicos.

**Palavras-Chave:** Qualidade; Umidade; Conservação; Tempo de vida.

#### Referências Bibliográficas

- BORGES, P. A. P. Modelagem dos processos envolvidos nos sistemas de secagem e armazenamento de grãos. 2002. 112 f. Porto Alegre: UFRGS. Tese de Doutorado (Engenharia Mecânica), Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BORTOLAIA, L. A., Modelagem matemática e simulação do processo de secagem artificial de grãos de soja em secadores de fluxo contínuo. 2011. 160 f. Tese de doutorado (Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. – UFRGS. Porto Alegre, 2011.
- BRASIL. Ministério da cultura e abastecimento. Brasil projeções do agronegócio 2011/2012 a 2021/2022. Brasília, 2012.
- BROOKER, D, B. BAKKER-ARKEMA, F. W.; HALL, C. W. Drying and Storage of Grains and Oilseeds. AVI Book, New York. 1992.
- BROOKER, D, B. Pressure Patterns in Grain Drying Systems Established by Numerical Methods. Transaction of the ASAE.:72-74. 1961.
- D'ARCE. Pós colheita e armazenamento de grãos. Departamento Agroindústria, Alimentos e Nutrição ESALQ/USP. São Paulo, 2004.





# SALÃO DO CONHECIMENTO

UNIJUÍ 2013  
Ciência • Saúde • Esporte



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XVIII Jornada de Pesquisa

PARK, K. J.; ANTONIO. G. C; OLIVEIRA. R. A; PARK. K. L. B., Conceitos de processo e equipamentos de secagem. CT&EA, Campinas – SP 2007.

PUZZI, D. Abastecimento e armazenagem de grãos. Instituto Campineiro de Engenharia Agrícola. Campinas – SP 1986.

WEBER, E. A. Excelência em beneficiamento e armazenamento de grãos. Canoas, RS: Editora Salles, 2005.



Para uma VIDA de CONQUISTAS