

## DIFERENTES NÍVEIS DE POTÊNCIA E INTERVALOS DE TEMPO DE SECAGEM NO PERCENTUAL DE PERDA DE UMIDADE E NA ESTRUTURA FÍSICA DE GRÃOS DE SOJA

Ícaro Rocha Curcino<sup>1</sup>, Maurício Donato de Moura Júnior<sup>2</sup>, Eduardo Castro Ribeiro<sup>3</sup>, Mirian Peixoto Soares da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônômica – IFTO. Bolsista do PIC/IFTO. e-mail: <icaro.cursino@estudante.ifto.edu.br>

<sup>2</sup>Professor EBTT do Campus Araguaína - IFTO. e-mail: <mauricio.junior@ifto.edu.br>

<sup>3</sup>Professores EBTT do Campus Avançado Pedro Afonso - IFTO. <eduardo.castro@ifto.edu.br>, <mirian.silva@ifto.edu.br>.

**Resumo:** Embora vários trabalhos tenham demonstrado que a secagem em microondas pode ser empregada para a soja, ainda há algumas incertezas na definição da melhor metodologia a ser usada e da comparação desse método com o da estufa. O presente trabalho tem como principal objetivo verificar a viabilidade da secagem de sementes de soja utilizando o método de secagem via microondas e o efeito de diferentes potências de secagem. Enquanto a baixa potência apresentou baixo poder de remoção da umidade, não houve avaria aparente dos grãos. Na potência alta, notou-se uma melhor capacidade de remoção de água, porém os grãos ficaram visivelmente avariados. Com base nesses resultados, definiu-se que a melhor potência para a secagem dos grãos, dentre as estudadas, foi a média. Esse resultado servirá de embasamento para futuros trabalhos relacionados a esse tema.

**Palavras-chave:** *Glycine max*; secagem; microondas.

### 1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma cultura muito utilizada na alimentação animal e humana e sua produção tem crescido ao longo dos anos (ARAÚJO, 2009). Somente em 2018, movimentou cerca de 31,7 bilhões de dólares (INOUE, 2019) e é considerada a cultura mais importante do agronegócio mundial.

Devido ao fato da colheita desse grão ser feita quando este apresenta alto grau de umidade, o processo de secagem torna-se indispensável (CORADI et al. 2014). A secagem de grãos consiste de um método amplamente utilizado para conservação de sementes ou grãos destinados ao armazenamento através da retirada de líquidos natural ou mecanicamente com vaporização térmica (SILVA, 2010). Dessa forma, a secagem é um processo muito importante para comercialização da soja e é capaz de trazer benefícios para o grão. De acordo com Pastorini et al. (2002), além do longo tempo de operação, a secagem em estufa tem a desvantagem da ocorrência de mudanças bioquímicas no material e alterações na composição dos grãos. A utilização de forno microondas tem sido apontada como uma alternativa interessante (VEIGAR, 2015).

Diversos trabalhos demonstraram que a secagem em microondas pode ser utilizada com êxito, embora ainda não exista atualmente um consenso sobre seu uso devido às incertezas que persistem sobre a melhor metodologia a ser utilizada.

O presente trabalho teve como principal objetivo verificar a efetividade da secagem de grãos de soja utilizando o método de secagem via microondas e identificar a melhor potência e o melhor tempo de secagem.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este experimento foi realizado no laboratório Multidisciplinar, localizado no Instituto Federal do Tocantins, no município de Pedro Afonso/TO. Para implantação do experimento foram utilizados grãos de soja cedidos por produtores da região de Pedro Afonso/TO.

O experimento foi conduzido em quatro etapas distintas: seleção, umidificação, secagem via método de microondas e processamento dos dados, conforme descrito a seguir.

Inicialmente foi feita a seleção dos grãos, removendo qualquer impureza ou sementes danificadas. Logo em seguida, foi montado o aparato de umidificação, no qual 73,60g de grãos de soja foram postos para umidificar, conforme figura 1. Após 3 dias, estes grãos foram retirados do aparato de umidificação com massa total de 108,60g, conforme metodologia desenvolvida por Curcino et al. (2019).

Figura 1. (a) Grãos de soja no aparato de umidificação; (b) Detalhe do aparato; (c) Seleção dos grãos de soja



(a)



(b)



(c)

Foram realizados testes de secagem no microondas modelo MB37R, potência de 1400w usando a soja umidificada, conforme mostrado na figura 2. Nesta etapa os grãos de soja foram submetidos a diferentes níveis de potências no microondas: 10% (baixa), 50% (média) e 90% (alta) e intervalos de tempos no microondas: 2, 3 e 5 minutos, sendo testados 9 tratamentos em delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições para cada tratamento.

Figura 2. (a) Amostras de soja; (b) Secagem de soja no microondas; (c) Pesagem da soja.



(a)



(b)



(c)

Com a conclusão dessas duas etapas, os dados iniciais foram processados em tabelas e analisados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos testes de secagem no microondas, foi observado que no nível de potência de 10%, não foi observada alteração física significativa na aparência dos grãos e que apenas no tempo de secagem de 5 minutos os grãos de soja sofreram alterações na sua massa, com perda de umidade da ordem de 0,1%, como pode ser visto na TABELA 1. Isso aponta para o delineamento de trabalhos futuros para estudar os efeitos do uso da referida potência com aplicação de períodos de secagem superiores a 5 minutos. Esse resultado mostra que essa potência pode ser estudada para ser empregada quando se deseja ajustar o teor de umidade dos grãos de soja para padronização do teor de umidade de amostras.

Tabela 1 - Resultados dos testes de resistência dos grãos à radiação por microondas nas potências 10, 50 e 90%.

Tratamento	Tempo (min)	Massa inicial (g)	Massa final (g)	Percentual de perda de umidade (%)
<b>Potência 10%</b>				
T1	2	12,05	12,05	0,0
T2	3	12,05	12,05	0,0
T3	5	12,05	12,04	0,1
<b>Potência 50%</b>				
T4	2	12,11	12,06	0,4
T5	3	12,07	11,92	1,2
T6	5	12,04	11,66	3,2
<b>Potência 90%</b>				
T7	2	12,04	11,88	1,3
T8	3	12,01	11,78	1,9
T9	5	12,04	11,59	3,7

Na potência de 50% não foi observada alteração física significativa na aparência dos grãos e as amostras sofreram maiores percentuais de perda de umidade à medida que foi aumentado o tempo de secagem, na ordem crescente T4, T5 e T6 com valores respectivamente de 0,4%, 1,2% e 3,2%. O maior tempo de secagem, T6, proporcionou percentual de perda de água 2,7 e 8 vezes maior comparado respectivamente com T5 e T4 (Tabela 1).

Já na potência 90% os grãos perderam água com um padrão semelhante ao observado na potência de 50% com maiores percentuais de perda de umidade nos maiores tempos de secagem. Contudo, verificou-se que na potência de 90% em comparação a potência de 50% em cada tempo de secagem, houve uma maior velocidade de perda de água da massa de grãos e uma ordem crescente de perda de umidade T7 (1,3%), T8 (1,9%) e T9 (3,7%) apresentando na mesma sequência valores 3,2; 1,6 e 1,2 vezes maiores respectivamente que T4, T5 e T6. Observou-se em relação aos efeitos dos níveis de

potência e tempos de secagem na estrutura física e aparência dos grãos que na potência 90% nos maiores períodos de secagem, houve a formação de rachaduras em sua superfície, com maior intensidade nos tratamentos T8 e T9, em ordem crescente de danos (Tabela 1).

Segundo Trindade (2013) o processo de secagem consiste basicamente na extração da água excessiva de um produto, através do processo de evaporação. Durante a execução do mesmo ocorre o fenômeno de transporte da água em formato de líquido e vapor, do centro do grão para a extremidade.

Analisando as tabelas podemos observar que o fenômeno de transporte de água do centro do grão para a superfície do mesmo aconteceu de forma mais efetiva nas potências 50% e 90%, dentro de um período de exposição à radiação contínua por 5 minutos.

Considerando os danos significativos causados pela secagem na potência 90% à estrutura da soja, observou-se que a potência 50%, por não gerar tais danos, se mostra mais indicada para ser empregada em experimentos futuros de secagem.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apesar da potência de 10% ter apresentado baixo poder de remoção da umidade, não houve variação aparente dos grãos, e observou-se um potencial para estudo em trabalhos que visam a padronização do teor de umidade de amostras de soja.

Na potência 90%, notou-se uma boa capacidade de remoção de água, porém os grãos ficaram visivelmente avariados.

Com base nesses resultados, pode-se concluir que a potência do microondas recomendada para a secagem dos grãos é de 50%. Esse resultado servirá de embasamento para futuros trabalhos relacionados a esse tema.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem o aporte financeiro dado pelo PAP/IFTO e PIC/IFTO para realização deste trabalho.

#### **6 REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, M. M. **Caracterização e seleção de linhagens de soja resistentes ou tolerantes à ferrugem asiática**. Piracicaba: ESALQ, 2009. 77p.

CORADI, P. C.; MELO, E. C.; ROCHA, R. P. **Evaluation of electrical conductivity as a quality parameter of lemongrass leaves (Cymbopogon Citratus Stapf) submitted to drying process.** Drying Technology, v. 32, p. 969-980, 2014.

CURCINO, I.; GILVANE, I. **Sistema de umidificação de baixo custo na avaliação da variação da umidade da soja produzida em Pedro Afonso/ Tocantins.** 8f. Instituto Federal do Tocantins - IFTO. Pedro Afonso, 2019.

INOUE, L. **Cultura da soja: sua importância na atualidade.** AGROMOVE: Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://blog.agromove.com.br/cultura-soja-importancia-na-atualidade/>>. Acesso em: 09 jul. de 2021.

PASTORINI, L.; BACARIN, M.; ABREU, C.. **Secagem de Material Vegetal em Forno de Microondas para Determinação de Matéria Seca e Análises Químicas.** Ciênc. Agrotec., Lavras. V.26, n.6, p. 1252-1258, Nov./dez., 2002. Apud VEIGAR, A. R. O. **EFETIVIDADE DA TÉCNICA DE MICROONDAS PARA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE E AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE SEMENTES DE Enterolobium contortisiliquum(Vell).** 21f. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: Brasília, 2015.

VEIGAR, A. R. O. **Efetividade da técnica de microondas para determinação do teor de umidade e avaliação da viabilidade de sementes de Enterolobium contortisiliquum(Vell).** 21 f. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: Brasília, 2015.

SILVA, J. M. **Secagem de pedaços cúbico de goiaba em leite de jorro.** Capina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2010. 110p.

TRINDADE, M. da S. **Secagem de soja em camada espessa: modelagem matemática e simulação numérica.** 110f. (Dissertação de mestrado) Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI. Ijuí, 2013.