

TEMPERATURAS DE SECAGEM E INTEGRIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE AMENDOIM

RENI SAATH¹, GUSTAVO SOARES WENNECK², LARISSA LEITE DE ARAÚJO ³,
NATHÁLIA DE OLIVEIRA SÁ ⁴, GABRIELA CRISTINA GHUIDOTTI ⁵

¹ Eng.^a Agrícola, Professora Dr.^a, Universidade Estadual de Maringá, Fone (44) 3011-5428, e-mail: rsaath@uem.br

² Eng. Agrônomo, mestrando em agronomia, Universidade Estadual de Maringá, e-mail: gustavowenneck@gmail.com

³ Discente de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-PR, e-mail: larissa_leite_araujo@hotmail.com

⁴ Discente de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, e-mail: ndoliveirasa@gmail.com

⁵ Discente de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, e-mail: ral17275@uem.br

Apresentado no
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: Objetivou-se investigar efeitos da temperatura de secagem sobre a variação de peso e integridade da semente de amendoim. Frutos de comprimento semelhante totalizando 100 unidades experimentais, cada constituída por 20 frutos intactos, sementes de 20 frutos e cascas de 20 frutos colocadas em bandeja previamente numeradas. Para monitorar e associar a perda de água com o tempo e a temperatura de secagem, os ensaios foram conduzidos em secador experimental de circulação forçada de ar a 60 °C e a 50 °C, retirando-se em intervalos de 30 minutos três bandejas, pensando-se fruto, semente e casca para caracterizar a taxa de secagem. Houve redução na qualidade fisiológica das sementes secas sem casca; a taxa de secagem influenciou a reestruturação do sistema de membranas das sementes do amendoim; as informações dos efeitos da temperatura e tempo de secagem na redução do conteúdo de água, permitem organizar estratégias operacionais e minimizar danos de secagem a semente.

PALAVRAS-CHAVE: *Arachis hypogaea* L., Estratégia operacional, Qualidade fisiológica

DRYING TEMPERATURES AND PHYSIOLOGICAL INTEGRITY OF THE PEANUT SEED

ABSTRACT: The objective of this study was to investigate the effects of drying temperature on the variation in weight and integrity of peanut seed. Fruits of similar length totaling 100 experimental units, each consisting of 20 intact fruits, seeds of 20 fruits and peels of 20 fruits placed in previously numbered tray. To monitor and associate water loss with drying time and temperature, tests were conducted in an experimental dryer of forced air circulation at 60 °C and 50 °C, removing three trays at intervals of 30 minutes, thinking fruit, seed, and bark to characterize the drying rate. There was a reduction in the physiological quality of the dried seeds without bark; the drying rate influenced the restructuring of the membrane system of the peanut seeds; information on the effects of temperature and drying time on reducing water content, allow to organize operational strategies for minimize drying damage to peanut seed.

KEYWORDS: *Arachis hypogaea* L., Operational strategy, Physiological quality

INTRODUÇÃO: O processo de secagem consiste em retirar a umidade dos produtos para a sua melhor conservação e qualidade. A secagem natural ou artificial consiste em um processo

simultâneo de transferência de calor e massa entre o produto e o ar de secagem. Nessa dinâmica, para que haja evaporação da água entre e intracelular do produto para a atmosfera, o excesso de água transportado do interior até a superfície da amostra utiliza-se do ar como meio de condução. Por evitar a interferência climática, a secagem com ar aquecido, otimiza a velocidade de secagem de produtos alimentícios.

No processo da evaporação de água do interior do produto ocorre também a perda de massa na amostra. Ainda, a secagem inadequada durante a redução do teor de água impacta em danos imediatos e/ou latentes, logo na deterioração do produto armazenado. Que em quantidade é bastante alta durante o armazenamento (Domenico e Conrad, 2015). Dependendo do material a ser seco, o processo de secagem pode ser demorado, o que dificulta a obtenção de dados para obter a cinética de secagem. A temperatura no processo pode afetar também o desempenho das sementes no campo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no Laboratório de LPM & TPPA do Departamento de Agronomia (DAG) da UEM/Campus Sede. No preparo das amostras, a limpeza dos frutos do amendoim por meio de submersão em água corrente para completa remoção do solo aderido as vagens, sendo após a eliminação dos resíduos, os frutos colocados sobre a bancada para escorrer o excesso de água (Figura 1). O lote de amendoim foi dividido em três parcelas e observando as dimensões das vagens, selecionaram-se amostras de frutos de dimensões semelhantes totalizando 100 unidades experimentais, constituídas de 20 frutos intactos, sementes de 20 frutos e a casca de 20 frutos de amendoim colocadas em bandeja previamente numeradas.

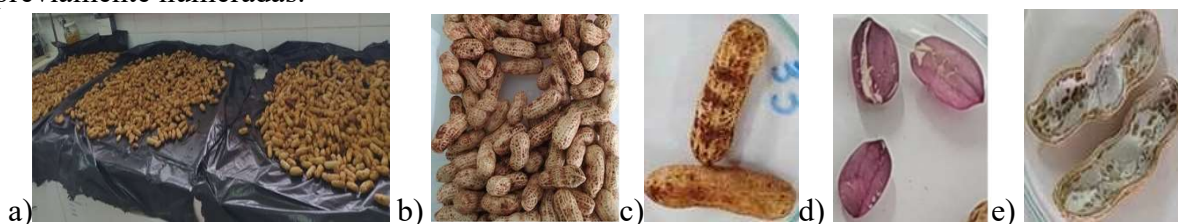


FIGURA 1 Preparo das amostras de amendoim: a) divisão do lote de frutos recém-lavado; b) frutos de tamanho semelhante; c) frutos intactos; d) sementes de um fruto; e) casca de amendoim de um fruto.

Para monitorar a variação de peso e associar a perda de água com o tempo e a temperatura de secagem, as amostras foram colocadas em secador experimental de circulação forçada de ar, sendo submetidas 50 amostras do lote I a temperatura de 60 °C e a 50 °C as amostras do lote II, retirando-se em intervalos de 30 minutos três bandejas e os corpos de prova (fruto intacto, semente e casca) de cada amostra pesados para caracterizar a velocidade de secagem. Finalizada a secagem, determinou-se o teor de água dos corpos de prova pelo método da estufa à 105±3°C por 24 horas (BRASIL, 2009) utilizando 04 unidades de cada amostra, e resultados expressos em % (base úmida). Nos testes de germinação 25 sementes, distribuídas em papel Germitest, previamente umedecido com água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco e mantidas em germinador à de 25°C, com contagens aos cinco e dez dias após a semeadura (BRASIL, 2009). Após mantidas em câmaras de germinação tipo B.O.D a 25 °C por 24 horas, a condutividade elétrica (CE) da solução de embebição das sementes, foi realizada em condutivímetro e os resultados expresso em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ (Marcos Filho; Vieira, 2009). Na caracterização do potencial fisiológico utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 (duas temperaturas $\times$ dois lotes) em quatro repetições e os resultados para o fator teor de água submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O resultado demonstrativo da interação dos parâmetros temperatura do ar (50 °C e 60 °C) e tempo de secagem sobre a redução do teor de água (%bs) na vagem inteira, semente e casca evidenciaram variação de massa semelhante para ambas as

temperaturas de secagem. Nos testes de germinação houve diferença significativa entre o número de sementes germinadas; na secagem a 50 °C, a germinação foi de 98 % para as sementes secas com a casca e de 95 % nas sementes secas sem casca (Tabela 1), enquanto a temperatura de secagem (60 °C) dos amendoins reduziu o potencial germinativo para 92% naquelas sementes secas sem a presença da casca.

TABELA 1 Qualidade fisiológica da semente de amendoim seca com e sem proteção (casca).

Tratamento	Teor de água (% bs)	Germinação (%)	Condutividade Elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$)
Sementes secas com casca a 50 °C	7,89	98,00 A a	35,22 A a
Sementes secas sem casca a 50 °C	7,76	95,00 B b	37,02 B b
Sementes secas com casca a 60 °C	7,82	97,00 A a	37,65 A b
Sementes secas sem casca a 60 °C	7,69	92,00 B c	39,98 B c
Coeficiente de variação (CV)		6,02	12,65

Médias seguidas da mesma letra maiúscula, para tipo de semente, e minúscula, para temperatura de secagem, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, na germinação ($P < 0,05$) e na condutividade elétrica ($P < 0,01$).

Quando comparados entre si, as sementes das duas temperaturas assumem o mesmo comportamento, indicando que a temperatura de secagem dentro desse intervalo afetou o resultado da condutividade elétrica (Tabela 1). Ocorreram variações nos valores da CE para as sementes secas a 50 °C cuja diferença situou-se na faixa de $8,7 \mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$, a qual para as sementes secas a 60°C foi de $11,9 \mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$. Indicando que a dinâmica do ar de secagem atuou na evaporação de água do interior do produto e que a temperatura de 60°C acelerou a remoção de água, porém o estresse térmico nas sementes sem a proteção da casca promoveu fissuras e a desorganização celular, cujos danos ao sistema de membranas no início da embebição permite associar o maior desempenho fisiológico as sementes mantidas nos frutos durante a secagem, semelhante aos resultados em amendoim (Sarath, 2013) e em crambe (Oliveira et al., 2012). Temperaturas mais altas resultam em maiores índices de plântulas anormais e sementes mortas ((Menezes et al., 2012; Oliva et al., 2012), já temperaturas até 50°C não prejudicam a germinação, porém no armazenamento, nas sementes secas à 40°C constatou-se qualidade fisiológica superior (Sarath, 2013). Seja na presença ou ausência da casca, durante o processo da retirada de água ocorreu uma perda de massa do amendoim, que em função do tempo de secagem apresentou variação entre as variáveis fruto, semente e casca (Figura 2).

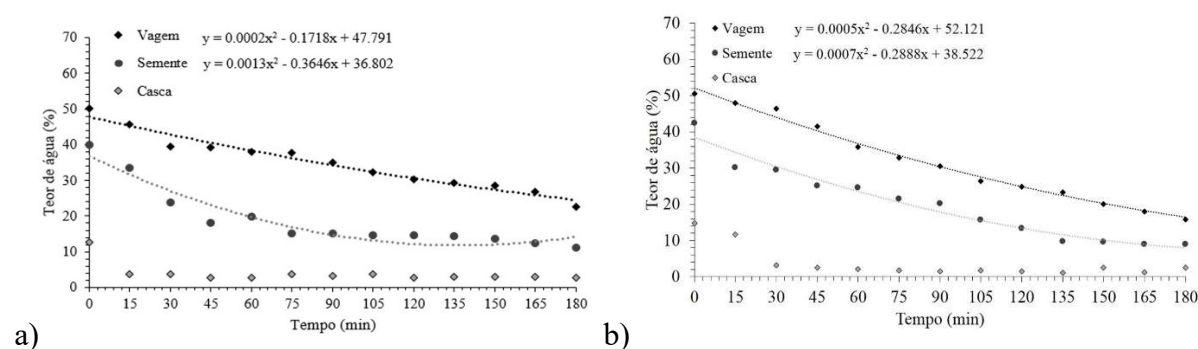


FIGURA 2 Gráfico demonstrativo da redução do teor de água no fruto intacto, semente e casca do amendoim em função da temperatura e do tempo de secagem: a) amostras submetidas a temperatura de 50°C; b) amostras submetidas a temperatura a 60°C.

Observando os resultados percebe-se que ocorreu variação decrescente de massa semelhante para as componentes vagem intacta e sementes (Figura 2). A representação gráfica na função de cada temperatura do lote de amendoim, para as condições de secagem a 50 °C, o processo evidencia que a evaporação da redução do teor de água das sementes na vagem ocorreu a uma taxa constate (Figura 2a). Enquanto a casca apresentou pontos indicando oscilações nos valores da massa, a variação dos parâmetros, tempo de secagem desejado cujas prováveis

causas, considerando critérios técnico-científicos, associa-se ao conteúdo de água da casca estar em equilíbrio nas condições de secagem e retirada do secador experimental ter absorvido água em função da umidade relativa ambiente até realizar sua pesagem, pois como as oscilações iniciaram após o tempo de 60 minutos e persistiram até o final da secagem, descarta-se a hipótese de ter ocorrido erros de pesagem.

As oscilações observadas nos valores para a vagem e para sementes na secagem das amostras a 50 °C e a 60 °C são atribuídas ao processo de transferência entre energia/massa cuja intensidade das temperaturas eleva o acúmulo da temperatura na massa das amostras às mesmas das condições do ar de secagem, o que dificulta a migração de água do seu interior à periferia do material.

Considerando os critérios do processo, a determinação do teor de água ao final da secagem permitiu uma análise da quantidade de água evaporada em cada temperatura de secagem para um mesmo período. Observando os efeitos da temperatura e tempo de secagem na redução do conteúdo de água, das informações pode-se estruturar um planejamento econômico e apresentar estratégias para diminuir os custos de secagem. Dessa forma é possível para as temperaturas o tempo de secagem em relação ao teor de água.

Esses resultados são de interesse de produtores e indústria da cultura do amendoim pois, a partir do cálculo, podem identificar gargalos nos processos em função do tempo gasto para a secagem na temperatura que desejam, além de simular estimativas dos gastos com esse processo e verificar sua viabilidade. Um fator muito importante para produtores que desejam ou já trabalham com a cultura.

CONCLUSÕES: A temperatura de secagem afetou negativamente a estrutura do sistema de membranas das sementes do amendoim; as informações dos efeitos da temperatura e tempo de secagem na redução do conteúdo de água, permitem organizar estratégias operacionais e minimizar danos de secagem a semente de amendoim.

AGRADECIMENTOS: A universidade estadual de Maringá – UEM e Equipe do Núcleo de Estudos em Pós-colheita de Produtos Agrícolas

REFERÊNCIAS: CABRAL, Y. C. F.; ÁVILA, M. R.; ORTIZ, T. A. Desempenho de lotes de sementes de soja submetidos ao teste de deterioração controlada. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.1, n.1, p.45-57, 2012.

DOMENICO, C. N. B. D.; CONRAD, T. M. Simulação de processos de secagem através dos modelos matemáticos exponencial e de Page. **Vivências**, v. 11, n.20, p.134-146, 2015.

MARCOS FILHO, J.; VIEIRA, R.D. Seed vigor tests: procedures - conductivity tests. In: BAALBAKI, R. et al. (Org.). **Seed vigor tests handbook Ithaca**, NY, USA: AOSA, p.186-200, 2009.

MENEZES, N. L.; PASQUALLI, L. L.; BARBIERI, A. P.; VIDAL, M. D.; CONCEIÇÃO, G. M. Temperaturas de secagem na integridade física, qualidade fisiológica e composição química de sementes de arroz. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 430-436, 2012.

OLIVA, A. C. E.; BIAGGIONI, M. A. M., CAVARIANI, C. Efeito imediato do método de secagem na qualidade de sementes de crambe. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 27, n.3, p.16-30, 2012.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C.; OLIVEIRA, R. A.; PARK, K. J. B. **Conceitos de Processo e Equipamentos de Secagem**, Projeto de Pesquisa, Unicamp, Campinas - SP, 2007.

SARATH, K. L. L. **Efeito imediato e latente da temperatura do ar de secagem sobre a qualidade das sementes de amendoim**. (Dissertação – Mestrado em Agronomia) – UFGD, Dourados – MS, 2013, 57 p.