

QUEDA DE PRESSÃO ESTÁTICA ATRAVÉS DE UMA MASSA DE FRUTOS DE AMENDOIM (*Arachis hypogaea L.*) COM DIFERENTES FLUXOS DE AR SOBRE OS FATORES DE TEOR DE UMIDADE E ESPESSURA DA CAMADA¹

Eletisanda das NEVES², Mozaniel Gomes da SILVA³, José Helvecio MARTINS⁴

RESUMO: Diante das necessidades do conhecimento prévio da pressão a ser vencida pelo conjunto motor ventilador em sistemas de aeração e secagem, decorrente da resistência apresentada pela massa porosa ao fluxo de ar, este trabalho teve por objetivo estudar a queda de pressão estática em uma massa de frutos de amendoim com fluxos de ar variando de 7,27 a 85,85 m³/min.m² sobre diferentes teores de umidade (8,0 a 45,4% b.u.) e espessuras da camada (50 a 200 cm). Concluiu-se que a pressão estática aumenta com a elevação do teor de umidade, causando maiores resistências à passagem do fluxo de ar e com a espessura da camada do produto.

PALAVRAS-CHAVE: Amendoim, Pressão Estática, Fluxo de Ar

ABSTRACT: The lack of previous knowledge of static pressure to be won by a ventilator motor set in aeration and drying systems, due the resistance to the passage of airflow through a porous mass, the objective of this work was to study the static pressure drop through a mass of peanuts, with airflows varying 7.27 to 85.85 m³/min.m² on different moisture contents (8.0 to 45.4% w.b.) and layer thickness (50 to 200 cm). For this experiment, an apparatus was building with PVC pipe from 25 cm diameter making in dimensions of 50; 100; 150 e 200 cm, which were place on distribution of (plenum) agreed with required height by experiments tests. The conclusion was that static pressure increase with elevation of moisture, occasioning higher airflow passages and product of layer thickness.

KEYWORDS: Peanut, Static Pressure, Airflow

INTRODUÇÃO: O conhecimento da resistência ao fluxo de ar quando este atravessa uma massa de produtos agrícolas é de fundamental importância em projetos de equipamentos para o seu processamento e armazenamento. Quando o ar é forçado a atravessar uma camada de produto granular, a resistência ao fluxo é também denominada pressão estática.

¹ Parte da dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor à UFPB

² M.Sc. em Engenharia Agrícola, DEAg/UFPB, Avenida Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó - CEP: 58.109-970 - Campina Grande -PB - Fone (083) 310 1194 , FAX (083) 310 10 11 - e-mail: eleti@deag.ufpb.br.

³ Prof. Assistente, M.Sc., DEAg/UFPB, Avenida Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó -CEP: 58109-970 - Campina Grande -PB - Fone (083) 310 1194, FAX (083) 310 10 11 - e-mail: mozaniel@deag.ufpb.br

⁴ Prof. Dr., DEA/UFV - Viçosa - Minas Gerais, Fone (031) 899 1878, FAX (031) 899 - e-mail: jmartins@mail.ufv.br

Nos sistemas de aeração o ar é utilizado para o resfriamento e a manutenção dos grãos a uma temperatura suficientemente baixa para assegurar uma boa conservação. Quando o ar é insuflado através dos grãos a resistência ao fluxo, desenvolve-se como resultado da perda de energia através do atrito e da turbulência sendo portanto importantíssimo o conhecimento deste fator e sua relação e/ou interação para a simulação matemática dos processos de secagem, limpeza, classificação, transporte, armazenamento e industrialização. Akritidis & Siatras (1979), trabalhando com sementes de abóbora, verificaram um aumento desproporcional na pressão estática com um aumento no fluxo de ar, quando o teor de umidade foi mantido constante. Com fluxos de ar acima de $5 \text{ m}^3/\text{mi.n.m}^2$ e pressão estática, em geral aumentava mais rapidamente do que o aumento no fluxo de ar. Patil & Ward (1988) conduziram trabalhos para obter dados sobre a resistência ao fluxo de ar de sementes oleaginosas de colza, variedade Tower, para taxas de fluxo de ar variando de $0,17$ a $0,32 \text{ m}^3/\text{s.m}^2$. Concluíram que a queda de pressão por unidade de espessura aumentou mais rapidamente com o aumento no fluxo de ar.

MATERIAL E MÉTODOS: Os testes experimentais deste trabalho foram desenvolvidos no período de setembro a dezembro de 1995 no Laboratório de Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas - DEAG/CCT/UFPB, localizado na cidade de Campina Grande -PB. Para avaliar as variações da pressão estática através da massa granular de frutos de amendoim, variedade BR-1, os testes para medições de pressão estática foram conduzidos com o uso de um equipamento experimental consistindo de coluna de PVC com 25 cm de diâmetro interno, modulada nas dimensões de 50; 100; 150 e 200 cm de comprimento. Na obtenção dos fluxos de ar foi utilizado um conjunto motor ventilador centrífugo, com potência nominal de 1,0 CV, para impulsionar o ar através da massa de frutos de amendoim. As diferentes taxas de fluxo de ar ($7,27$; $21,88$; $44,86$; $62,85$ e $85,5 \text{ m}^3/\text{min.m}^2$) foram obtidas por um mecanismo de controle de vazão de ar (diafragma). Esta faixa inclui os fluxos de ar normalmente indicados para operações de sistemas de secagem e aeração de grãos. As variações na pressão estática foram medidas por meio de um Velômetro tipo Alnor - Série 6000 p, com capacidade de 0 a 25 cm de coluna de água, aferido por meio de um Tubo de Pitot. A influência do grau de umidade dos frutos de amendoim na queda de pressão estática do ar quando insuflado através da massa do produto, foi avaliada para os graus de umidade de 8,0; 12,3; 20,0; 30,4 e 45,4% b.u. os quais foram obtidos por meio de secagem artificial à temperatura de 40°C . Foi adotado um delineamento experimental do tipo fatorial (2×2), com 3 repetições resultante da combinação de 5 níveis de fluxo de ar com 5 teores de umidade e 4 espessuras da camada. As análises de variância foram realizadas utilizando-se o programa computacional ASSISTAT (Assistência Estatística).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A influência do fluxo de ar na queda de pressão estática em frutos de amendoim, em relação aos fatores citados são mostradas nas Figuras 1 e 2, respectivamente. Todas as curvas foram traçadas em escala logarítmica sendo substancialmente paralelas e com convexidade ascendente, consistindo de 5 segmentos de retas com diferentes inclinações. De acordo com a Figura 1, o teor de umidade apresentou influência no perfil da pressão estática, causando maiores resistências à passagem do fluxo de ar. Na Figura 2, são apresentadas as curvas de queda na pressão estática em função da densidade do fluxo de ar de uma coluna com profundidades variando de 50 a 200 centímetros. Observa-se em todos os testes realizados que a pressão estática aumenta

com a profundidade da camada do produto, para cada fluxo de ar estudado. Para um fluxo de ar de $7,27 \text{ m}^3/\text{min.m}^2$ observou-se que quando a espessura da camada variou de 100 para 200 cm a queda de pressão estática passou de 1,88 mm ca/m para 3,5 mm ca/m.

CONCLUSÕES: Quando tomado por referência o fluxo de ar de $7,27 \text{ m}^3/\text{min.m}^2$, o aumento no teor de umidade de 8,0 para 45,4% b.u. elevou a resistência ao fluxo de ar em, aproximadamente, 40% e a duplicação da espessura da camada de 100 cm para 200 cm, ocorreu uma elevação de, aproximadamente, 90% na resistência ao fluxo de ar. Com o aumento dos fluxos de ar ocorreram acréscimos na queda de pressão estática independente do tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKITIIDIS, C. B.; SIATRAS, A. J. Resistance of pumpkin seed to airflow. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.22, n.6, p. 1414-6, 1979.

PATIL, B. G.; WARD, G. T. Resistance to airflow of oilseed rape. **Journal of Agricultural Engineering Research**, London, v.41, n.5, p. 5-31, 1988.

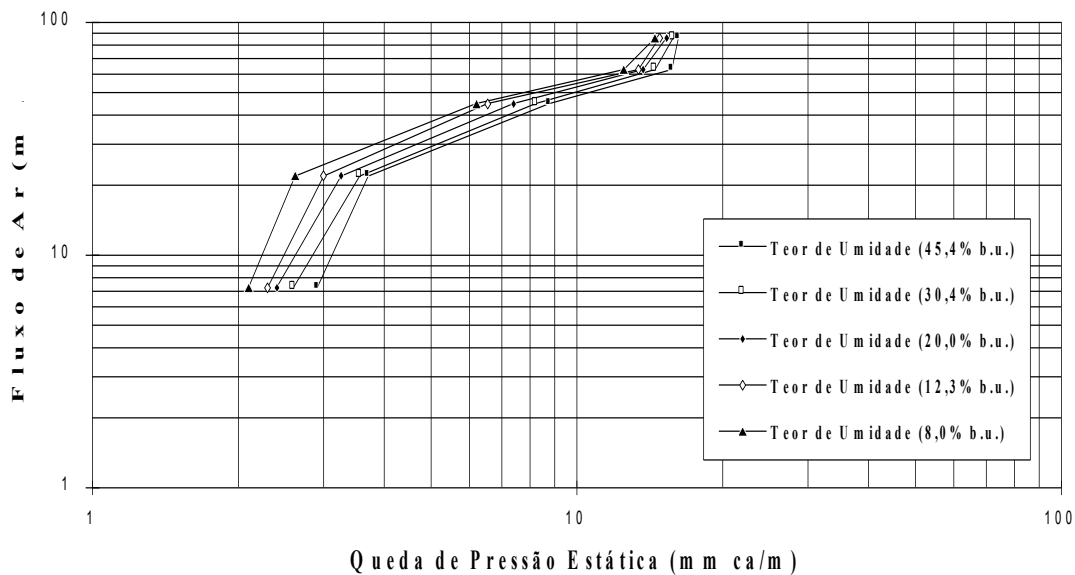


FIGURA 1 - Queda de pressão estática através da massa de frutos de amendoim (mm ca/m) em função do fluxo de ar para vários teores de umidade (% b.u.)

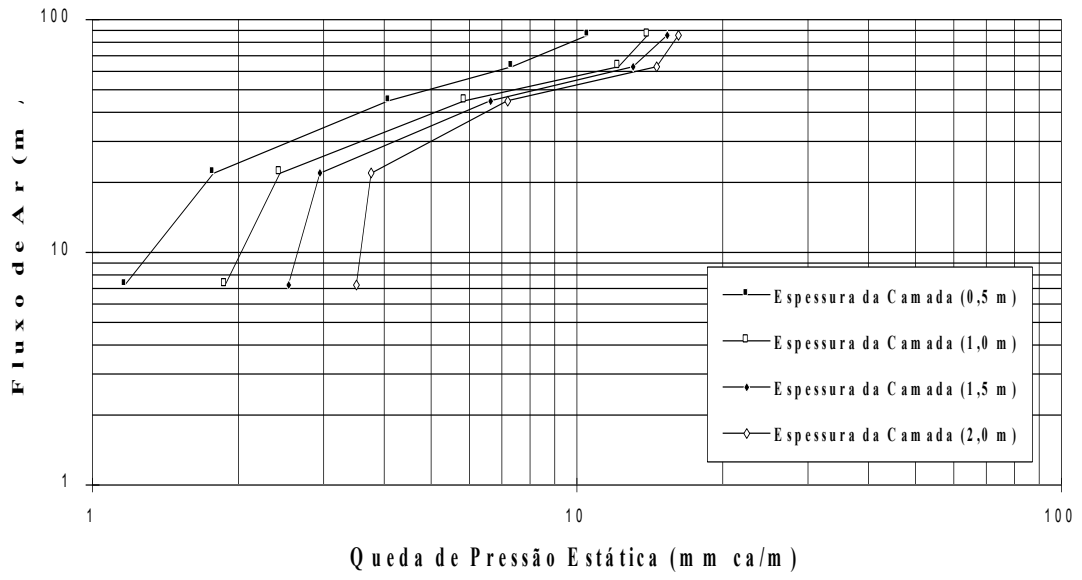


FIGURA 2 - Queda de pressão estática (mm ca/m) em função do fluxo de ar para várias espessuras da camada (m) de frutos de amendoim