

## DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE TERMINAL DE FOLHAS DE BOLDO EM FUNÇÃO DO TEOR DE ÁGUA

MEIRYELLEN ALVES DE MELO <sup>1</sup>, ROBERTO MOREIRA GOMES FILHO <sup>2</sup>,  
IVANO ALESSANDRO DEVILLA <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Eng. Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, CCET/UEG Anápolis-GO, meiryellenalves79@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Eng. Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, CCET/UEG, Anápolis-GO, robmoreirafilho@gmail.com

<sup>3</sup> Eng. Agrícola, Prof. Titular, Universidade Estadual de Goiás, CCET/UEG, Anápolis-Goiás, devilla@ueg.br

Apresentado no  
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024  
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

**RESUMO:** O boldo-falso ou boldo de jardim tem se destacado nos últimos anos na área farmacêutica, ele é amplamente utilizado na medicina popular devido às suas propriedades medicinais. Atualmente, as plantas medicinais continuam sendo uma parte importante da medicina tradicional e alternativa, além de serem objeto de estudos científicos para validar suas propriedades terapêuticas e entender melhor seus mecanismos de ação. O processo de secagem surge como forma de inibir as perdas de produtos medicinais armazenados. A determinação da velocidade terminal, é primordial para secagem, separação e limpeza de produtos agrícolas. Assim objetivou-se determinar a velocidade terminal das folhas de boldo-falso (*Plectranthus barbatus*) em diferentes teores de água. As folhas de boldo foram colhidas, secas e submetidas a testes de velocidade terminal em condições controladas. Os resultados indicaram uma relação direta entre a velocidade terminal e a redução do teor de água, sendo influenciada também pela alteração física das folhas durante a secagem. O formato das amostras afetou significativamente a velocidade terminal, sendo que amostras mais secas apresentaram maior velocidade devido ao menor contato com o ar.

**PALAVRAS-CHAVE:** secagem; *plectranthus barbatus*; plantas medicinais

## DETERMINATION OF THE TERMINAL VELOCITY OF BOLDO LEAVES AS A FUNCTION OF THE MOISTURE CONTENT

**ABSTRACT:** Boldo-false or garden boldo has stood out in recent years in the pharmaceutical field, it is widely used in popular medicine due to its medicinal properties. Currently, medicinal plants continue to be an important part of traditional and alternative medicine, in addition to being the subjective of scientific studies to validate their therapeutic properties and better understand their mechanisms of action. The drying process appears as a way to inhibit losses of stored medicinal products. The determination of terminal velocity is essential for drying, separating and cleaning agricultural products. Thus, the objective was to determine the terminal velocity of false boldo leaves (*Plectranthus Barbatus*) at different moisture contents. The boldo leaves were harvested, dried and subjective to terminal velocity tests under controlled condition in moisture content, which is also influenced by the physical alteration of the leaves during drying. The shape of the samples significantly affected the terminal velocity, with drier samples showing higher velocity due to less contact with air.

**KEYWORDS:** drying; *plectranthus barbatus*; medicinal plants

**INTRODUÇÃO:** *Plectranthus Barbatus* é uma espécie popularmente conhecido como falso-boldo, boldo brasileiro, boldo da terra ou boldo de jardim. Sendo originário da Índia, pertencente a família Lamiaceae, é utilizado como uma planta medicinal para distúrbios de problema digestivo, sistema nervoso, doenças hepáticas, anti-inflamatório, diurético, coleréticas, antissépticas, sendo utilizada na medicina popular por apresentar diferentes propriedades farmacológicas (SILVA et al., 2016). Na composição química das folhas, estão presentes vários alcalóides, tendo como principal a boldina, que aumenta a secreção da bile (RUIZ et al., 2008). Dentre vários fatores que contribuem para o armazenamento adequado deste produto, destaca-se a secagem que consiste em um processo fundamental para reduzir o seu teor de água, visando a manutenção de suas qualidades fitoterápicas (BRAGA et al., 2021). Nesse processo é reduzido o teor de água, para evitar perdas significativas do produto durante o período de armazenamento. Para a avaliação das operações que envolvem o uso de fluxos de ar, torna-se necessária a determinação da velocidade terminal do produto (NUNES et al., 2009). Para a determinação experimental da velocidade terminal de um corpo é, frequentemente, realizada de duas maneiras: determinando a velocidade necessária para que o corpo flutue em um fluxo de ar ascendente (CARMAN, 1996; SINGH & GOSWAMI, 1996; ALLEN & WATTS, 1997) e por meio da medição do deslocamento, em função do tempo, de uma partícula em queda livre de ar. Em face do exposto, o presente trabalho objetivou determinar a velocidade terminal em função de diferentes teores de água.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi realizado no Laboratório de Secagem e Armazenagem de Produtos Vegetais do Campus Central da Universidade Estadual de Goiás. Foram utilizadas folhas do boldo-falso (*Plectranthus Barbatus*), em estágio de desenvolvimento e originárias da zona rural do município de Terezópolis de Goiás - GO. As folhas de boldo foram colhidas aleatoriamente, no período matutino. Em seguida foram conduzidas em sacos plásticos para o Laboratório, onde foram armazenadas em BOD a 5°C. O teor de água das folhas de Boldo foi determinado conforme descrito em BRASIL (2009). As folhas de Boldo foram cortadas com auxílio de um dispositivo com formato circular, de diâmetro 0,03 m, formando a amostra para determinação da velocidade terminal. Posteriormente, as amostras foram secas em estufa de convecção forçada de ar, regulada na temperatura de 55°C, até atingirem os teores de água de: 86,8; 76,8; 66,8; 56,8; 46,8; 36,8; 26,8; 16,8; 6,8% b.u. Para cada teor de água, foram secas 21 amostras. Após atingirem os teores de água em estudo, as amostras foram levadas para o equipamento de determinação de velocidade terminal e aplicou-se o procedimento experimental descrito em NUNES (2009), no qual é colocado os materiais para flutuar em uma corrente ascendente de ar. A velocidade necessária para o equilíbrio do material no fluxo de ar constante é igual à velocidade terminal do produto. Determinou-se a velocidade terminal, em 4 repetições de cada teor de água. Na determinação da velocidade terminal utilizou-se um anemômetro de fio quente com precisão de  $\pm 0,01 \text{ m s}^{-1}$ .

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na figura 1 têm-se os valores experimentais da velocidade terminal das folhas de Boldo e a equação de regressão ajustada. Nota-se que a velocidade terminal reduziu a medida que o teor de água aumentou. Verificou-se que as velocidades máxima e mínima foram 2,06 m/s e 1,34 m/s, respectivamente. Ainda, na Figura 1, nota-se que o modelo linear se ajustou adequadamente aos dados experimentais da velocidade terminal, com Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ), próximo de 1, conforme MOHAPATRA (2005). Durante a execução do experimento notou-se que as amostras, durante a secagem, mudaram de forma. O formato inicial das amostras foi de uma circunferência com 0,03m de diâmetro, e o final dói de um cilindro. O aumento do teor de água altera as características físicas do produto, principalmente a massa e o volume, segundo NUNES (2009). Já no

presente trabalho, a modificação no formato ocorreu devido, provavelmente, ao encolhimento do produto a medida que a água foi retirada. Essa alteração no formato das amostras influenciou a velocidade terminal. Normalmente, quanto menor a quantidade de água, mais leve será a amostra, assim menor será a velocidade do ar necessária para fazê-la levantar, para produtos que não serem modificações relevantes na superfície de contato. Neste trabalho as amostras mais secas, apresentaram menor área de contato com ar, ocasionando o aumento na velocidade terminal das amostras. Na Figura 2 são mostradas as amostras nos diferentes teores de água.

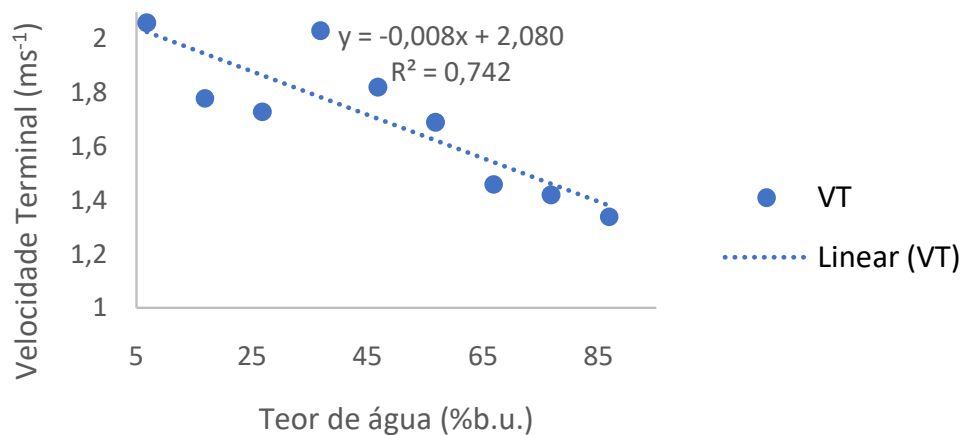


FIGURA 1. Valores experimentais, estimados, a equação de regressão e velocidade terminal, em função do teor de água (Ta).



FIGURA 2. Resultado das amostras em diferentes teores de água.

**CONCLUSÕES:** De acordo com os resultados obtidos e nas condições em que foi desenvolvido este trabalho, pode-se concluir que: a velocidade terminal das folhas de boldo é diretamente proporcional a redução do teor de água; e a variação do formato das folhas pelo seu encolhimento, influenciou na velocidade terminal.

**REFERÊNCIAS:** BRAGA, N.C.S. **CINÉTICA DE SECAGEM E PRIORIDADES TERMODINÂMICAS DE FOLHAS DE BOLDO (*Placanthus barbatus* Andrews).** 2021. 24f. Trabalho de Curso (Graduação em Agronomia) – Agronomia. Instituto Federal Goiano. Ceres – GO.

BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DA REFORMA AGRÁRIA. **REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES.** Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 399p. 2009.

SILVA, H.N.M. **PROPRIEDADES FARMACOLOGICAS DE CHAMISSOA ALTISSIMA (Chamossoa Altissima)**. 2016. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Ciências Biológicas. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sul de Minas Gerais. Inconfidentes – MG.

RUIZ, A.L.T.G. **FARMACOLOGIA E TOXICOLOGIA DE PEUMUS BOLDUS E BACCHARIS GENISTELLOIDES (Peumus boldus e Baccharis genistelloides)**. 2008. 300f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Ciências Biológicas) – Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP.

MOHAPATRA, D. RAD, P.S. **UM MODELO DE SECAGEM EM CAMADA FINA DE TRIGO PARBOILIZADO**. Revista de Engenharia de Alimentos. p. 513-518, 2005.

ALLEN, C.A.W. **PROPRIEDADES DO FEIJÃO NHEMBA ( Minica Beans)**. Revista de Pesquisa em Engenharia Agrícola, Silsoe, v.68, n.2, p.159-167. 1997.

CARMAN, K. **ALGUMAS PROPRIEDADES FÍSICAS DAS SEMENTES DE LENTILHA**. Revista de Pesquisa em Engenharia Agrícola, Silsoe, v.63, n.2, p.87-92. 1996.

SINGH, K.K; GOSWAMI, T.K. **PROPRIEDADES FÍSICAS DA SEMENTE DE COMINHO**. Revista de Pesquisa em Engenharia Agrícola, Silsoe, v.64, n.2, p. 93-98. 1996.

NUNES, D.M.C. **PROPRIEDADES FÍSICAS, TÉRMICAS E AERODINÂMICAS DE GRÃOS DE QUINOA (Chenopodium quinoa Willd)**. 2009. 580f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)- Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Goiás. Anápolis – GO.