

DETERMINAÇÃO DA CURVA DE CALIBRAÇÃO DO FEIJÃO PRETO (*Phaseolus vulgaris* L) UTILIZANDO O APARELHO WP4

CAROLINE BATISTA GONÇALVES DIAS¹; JARBAS MENDES ANDRADE²;
JUCIARA OLIVEIRA LOPES³; WAGNER DA CUNHA SIQUEIRA⁴ SELMA ALVES
ABRAHÃO⁵

¹Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental e Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG/IFNMG, Campus Januária, 38 9 9170 6260, caroline.eaa@hotmail.com

²Acadêmico do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental do IFNMG, Campus Januária, 38 999182038, jarbas.andrade@yahoo.com.br

³Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campus Januária, 38 999219416, juciaaraoliveiralopes@yahoo.com.br

⁴Engenheiro Agrícola, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Januária, 38 988322738, wagnerdacunhasiqueira@gmail.com

⁵Engenharia Agrimensora, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Januária, 38 988443604, selma.abrahao@ifnmg.edu.br

XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: A determinação do teor de água dos grãos de feijão preto é um processo de fundamental importância para cadeia produtiva, pois ajuda prevenir sua deterioração e evita o ataque de pragas. Os medidores de umidade são instrumentos necessários para controlar o ambiente e garantir a qualidade dos grãos. Desta forma, objetivou-se com a realização deste trabalho traçar uma curva de calibração da umidade do feijão preto utilizando o método padrão de estufa 105° C/24h adotado pelas regras de análise de sementes no Brasil e o aparelho WP4 Dewpoint Potencia Meter (método resistivo). Utilizou-se 300g de feijão preto, classe 1, submetidos a oito tratamentos com diferentes volumes de água sendo o primeiro tratamento uma testemunha (condição natural), 4,5; 9; 13,5; 18; 22,5 e 27ml respectivamente e um tratamento saturado durante uma hora. Os tratamentos ficaram três dias com o volume de água para homogeneização, exceto a amostra saturada. Para cada tratamento foram realizadas cinco repetições para a leitura no WP4 e três para análise em estufa. Após a coleta de dados, gerou um modelo de regressão representativo dos métodos analisados. O modelo obtido que expressou melhor correlação foi o modelo exponencial $y=0,0066x^2+0,6921x+31,91$ com o $R^2=0,9966$ sendo classificado como ótima correlação.

PALAVRAS-CHAVE: Armazenamento, Teor de água, Termometria.

DETERMINATION OF THE CALIBRATION CURVE OF THE BLACK BEAN (*Phaseolus vulgaris* L) USING THE WP4

ABSTRACT: Determining the water content of black bean grains is a process of fundamental importance for the production chain, as it helps prevent its deterioration and prevents pest attack. Moisture gauges are necessary tools to control the environment and ensure the quality of the beans. Thus, the objective of this work was to draw a calibration curve of the black bean moisture using the standard greenhouse method 105° C / 24h adopted by the seed analysis rules in Brazil and the WP4 Dewpoint apparatus Meter Power (resistive method). It was used 300g of black beans, class 1, submitted to eight treatments with different volumes of water being the first treatment a control (natural condition), 4,5; 9; 13.5; 18; 22.5 and 27ml

respectively and one treatment saturated for one hour. The treatments were three days with the volume of water for homogenization, except the saturated sample. For each treatment, five replicates were performed for reading in WP4 and three for greenhouse analysis. After data collection, it generated a representative regression model of the analyzed methods. The obtained model that expressed better correlation was the exponential model $y = 0.0066x^2 + 0.6921x + 31.91$ with $R^2 = 0.9966$ being classified as an optimal correlation.

KEYWORDS: Storage, Water content, Thermometry.

INTRODUÇÃO: As etapas de pós-colheita visam garantir a qualidade e o aumento da vida dos grãos, além de evitar condições inadequadas que provoquem a perda devido à umidade. A determinação do teor de água dos grãos de feijão preto é um processo de fundamental importância para cadeia produtiva, uma vez que ajuda prevenir sua deterioração e evita o ataque de pragas. O processo de secagem e armazenamento precisam ter constantes monitoramentos do teor de água, pois removendo a umidade dos grãos ocorrem benefícios na sua produção e garante o seu bem estar (BERTOLDO et al., 2009). Os medidores de umidade são necessários para controlar o ambiente tanto antes do processo de secagem como em seu armazenamento, para essa identificação são utilizados métodos diretos ou indiretos. Os métodos diretos são mais confiáveis, porém são mais caros e demandam tempo para análise. Por outro lado, os métodos indiretos com a utilização de sensores são mais rápidos. Os grãos de feijão preto são colhidos com umidades em torno de 15 °C, portanto o processo de secagem deve ser realizado imediatamente para evitar possíveis perdas, já que o teor ideal de umidade nos grãos, de modo geral, se encontra na faixa de 11 a 13%. Diante disso, o uso de métodos indiretos para determinação rápida dos teores de umidade dos grãos são empregados, a fim de, agilizar a identificação. Assim, objetivou-se com a realização deste trabalho traçar uma curva de calibração da umidade do feijão preto utilizando o método padrão de estufa 105° C/24h adotado pelas regras de análise de sementes no Brasil e o aparelho WP4 Dewpoint Potencia Meter (método resistivo).

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzindo no laboratório de solos na Fazenda São Geraldo sede do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, campus Januária, com coordenadas geográficas 15° 28' 55'' S e 44° 22' 41''. Os dados foram coletados do entre os dias 22 e 27 de janeiro de 2017. Foram utilizados grão de feijão preto (*Phaseolus vulgaris L*), grupo 1, tipo 1 sendo esse grão classificado como dicotiledônea, nesse caso possui apenas um cotilédone. Os grãos foram submetidos a oito tratamentos com diferentes volumes de água. Para cada tratamento utilizou-se 300g do grão, sendo que cada tratamento recebeu dosagem diferente de água, 4,5; 9; 13,5; 18; 22,5 e 27ml respectivamente, uma amostra testemunha e um tratamento saturado durante uma hora. Os tratamentos ficaram três dias em sacos plásticos com o volume de água para homogeneização e três vezes ao dia foram realizadas misturas no saco plástico para garantir a homogeneização, esses procedimentos não foram realizados na amostra saturada. Uma hora antes do processo de análise com o aparelho Dewpoint Potencia Meter (WP4), as amostras ficaram em uma sala com ar condicionado na temperatura de 21°C, para obterem temperaturas mais baixas. Esse equipamento identifica o teor de água na amostra, para isso ele equilibra-se com o potencial da água, utilizando a temperatura da amostra e do ar, no ponto de orvalho como referência para o calculo (SCANLON et.al, 2002), ou seja, o potencial e medido a partir do equilíbrio entre o vapor da água e a fase líquida presente na amostra dentro da câmara (DAVALO, 2013). A faixa de tensão lida pelo WP4 varia de 0 a -300Mpa. Foram realizadas cinco leituras utilizando amostra aleatória dentro de cada tratamento e calculou-se uma média para as leituras. Logo

após, separou-se as 300g em 3 amostras de grãos para realização do teste padrão em estufa 105°C/24h, conforme metodologia proposta pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009) e recomendações feita pelas regras de análise de sementes no Brasil (BRASIL,1992). Os resultados foram submetidos à análise de regressão, utilizando o método dos mínimos quadrados, para obtenção do modelo que melhor ajusta a linha de tendência.

RESULTADOS E DISCURSÕES: Constatou-se que a tensão aumenta quando a umidade aumenta, ocorrendo assim uma relação proporcional, sendo que, quando maior a umidade a leitura no WP4 ficará mais próxima de 0. Os resultados mostraram que houve uma elevada associação entre os dados, assim foi possível obter um bom ajuste entre os modelos quantificados, sendo observada correlações, pois o modelo proposto obteve coeficiente de determinação (R^2) de 0,9966 valor próximo de 1. A curva de retenção de água nos grãos de feijão preto é apresentada na Figura 1.

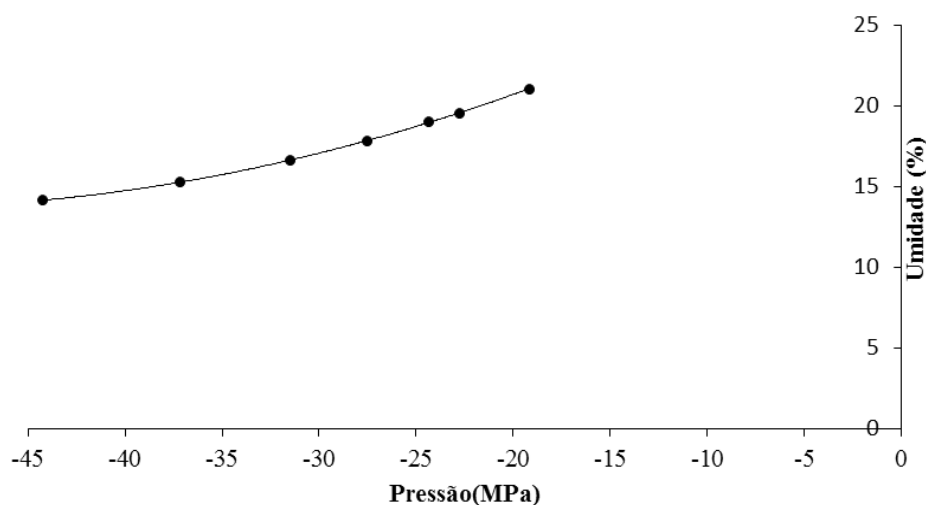


FIGURA 1. Curva de retenção da água no grão de feijão preto ajustada pelo modelo polinomial usando a média dos valores encontrados para os parâmetros pelo método dos mínimos quadrados.

Esse modelo gerou uma equação para determinação do teor de umidade nos grãos de feijão preto, Equação 1.

$$y = 0,0066x^2 + 0,6921x + 31,91 \quad (1)$$

Em que, y - pressão (MPa) e x- umidade (%). A quantificação do teor de água nos grãos de feijão preto poderá ser determinada com o uso da curva de retenção ou através da Equação 1, facilitando a identificar da umidade do grão e possibilitando a escolha de submeter a um a um processo de secagem ou não. Atualmente, métodos indiretos estão sendo utilizados para minimizar o tempo de análise, porque o método padrão demora 24 horas para obtenção de uma resposta, o que dificulta a tomada de decisão rápida na hora de realizar a secagem do grão. DAVALO (2013) retrata que o psicrômetro WP4 possibilita a determinação do conteúdo de água em amostras de solos em cinco minutos, nas leituras realizadas com o feijão preto o tempo médio de resposta foi o mesmo. OLIVEIRA et.al (2010), utilizando o WP4 no estudo de determinação da retenção de água no solo, verificou que em potenciais abaixo de 1MPa o aparelho apresentou menor precisão. DAVALO (2013) constatou que valores abaixo de -0,3Mpa não determinam resultados precisos para potenciais matriciais no solo. Entretanto,

o fabricante do WP4 relata que leituras entre 0 a -10 MPa possuem variações de $\pm 0,1$ MPa e precisão de $\pm 1\%$ em leituras de -10 a -300 MPa. No trabalho realizado, as leituras observadas estiveram dentro da faixa de precisão indicada pelo fabricante (DECAGON, 2015), somente a amostra satura obteve um valor médio de -2,158 MPa estando com umidade de 41,530% e ficando na faixa de precisão $\pm 0,1$ MPa. As leituras da pressão nos outros tratamentos variaram de -44,216 a -19,174 MPa com umidade entre 14 e 21%, dentro da faixa de precisão de 1%. Durante o experimento as temperaturas ficaram entre 25,1 a 25,7°C sofrendo pouca oscilação o que garante que o ambiente estava com temperatura devidamente controlada possibilitando leituras mais correlacionadas entre si.

CONCLUSÕES: A curva de retenção da água nos grão de feijão preto elaborada pelo psicrômetro WP4 comparado como o método padrão de determinação da umidade, atenderam as expectativas, sendo um bom método para determinação da umidade nesse tipo de grão. Portanto, o uso do WP4 como método indireto para quantificação do teor de água nos grãos de feijão preto minimizará o tempo de espera possibilitando tomadas de decisões rápidas e eficientes.

REFERÊNCIAS

BERTOLDO, J G; COIMBRA, J L M; TAVARES, H E; HEMP, S; VOGT, G A; ROCHA, F da R, STAHELIN D. **Adaptabilidade e estabilidade fenotípica para o caráter tempo de cocção do feijão preto.** Ceres, v. 56, n. 3, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes.** SNDA/DNPV/CLAV, 1992. 365p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p

DAVALO, M J. **Curva de retenção de água no solo estimado pelo método da câmara de Richards e psicrômetro.** 2013.

DECAGON DEVICES. Operator's manual version 1, 2015 WP4-C Dew Point Potential Meter. 2015. 58p

GRIGOLON, G B. **Curva de retenção de água no solo determinada a partir de um número mínimo de pares de umidade e tensão na câmara de Richards.** 2013. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz.

REGINATO, Maiara Perez et al. Boas práticas de armazenagem de grãos. ANAIS DO ENIC, n. 6, 2015.

SCALON, B.R.; ANDRASKI, B.J. & BILSKIE, J. **Water potential: miscellaneous methods for measuring matric or water potential.** In: DANE, J.H.; TOPP, C., eds. Methods of soil analysis: Physical methods. Madison, Soil Science Society of America, 2002. Part 4. p.643-670.

SILOCHI, R M H Q; MACHADO, S R C; BRANCO, E M. Caracterização tecnológica e protéica de genótipos de feijão comum cultivados na Região Oeste do Paraná-Brasil. **Revista Faz Ciência**, v. 18, n. 27, p. 33, 2016.