

DETERMINAÇÃO DE UMIDADE DE SOLO ATRAVÉS DE FORNO MICROONDAS

Eugênio Paceli de Miranda¹, Jane Mary Lima Mendes de Paula², Kelly Nascimento Leite²,
Beatriz Marques de Sousa², Cássia de Sá Sobrinho², George Sampaio Martins³.

RESUMO: O experimento foi conduzido no laboratório de Análise de Água e solo para Irrigação do departamento de Recursos Hídricos/Irrigação da FATEC/Sobral –Ceará, com o objetivo de verificar a viabilidade do uso do forno de microondas na determinação da umidade de um solo classificado como franco arenoso. O experimento consistiu de 5 tratamentos, onde as amostras ficaram durante 5, 10, 15 e 20 minutos no forno de microondas na potência máxima, representando respectivamente os tratamentos 1, 2, 3 e 4. O tratamento 5, representou a testemunha, na qual a amostra ficou durante 24 horas na estufa à 105°C. O experimento estatístico adotado foi o bloco inteiramente casualizado. Os resultados mostraram que nem a nível de significância de 5% e 1% e nem o teste de Tukey mostrou diferenças significativa entre os tratamentos.

PALAVRAS-CHAVES: forno microondas, umidade de solo, irrigação.

ABSTRACT: The experiment was conducted in the water and soil analyses laboratory in the water resources and irrigation department of the FATEC/ Sobral, State of Ceara. The major objective was to verify the feasibility of using the common food microwave heater to determine a soil water level classified as sandy soil. The experiment had five treatments with the samples for 5, 10, 15 and 20 minutes on the microwave heater on its maximum power level representing treatments 1, 2 ,3 and 4. the treatment 5 was the 24 hour period in green house heating at 105 oC. The statistics adopted was the completely randomized one . The results showed that even with 5 and 1 % significance and with the tukey test showed significant difference among treatments.

Key Words: microwave oven, soil moisture, irrigation.

¹Prof. Msc Engenharia e drenagem. FATEC,Caixa Postal 01,CEP 62040-730, Sobral,CE. Fone (88)36772525, e-mail:eupaceli@ig.com.br.

²Graduando em recursos Hidricos e Irrigação,FATEC-Sobral, CE.

³Prof. Msc Engenharia e drenagem, Depto. de Recursos Hidricos/Saneamento Ambiental, FATEC, Sobral, CE.

INTRODUÇÃO

A umidade é uma das propriedades dos solos mais freqüentemente determinada. Para o manejo de irrigação ela é simplesmente imprescindível. O método padrão, comumente usado para determinar o teor de umidade, é o método gravimétrico, que consiste na secagem de uma amostra em um forno convencional (estufa) numa temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, em um intervalo de tempo que varia de 16 a 24 horas. Contudo, este método só se aplica em alguns trabalhos experimentais, pois, no cotidiano do manejo da irrigação de uma cultura se faz necessário uma determinação rápida do teor de umidade é desejada.

Um grande número de métodos tem sido propostos para uma rápida determinação da umidade, incluindo os métodos que usam elementos radioativos, reagentes químicos, tensiômetros e sensores de umidade.

Todos estes métodos têm certas limitações. Métodos que usam elementos radioativos são caros e podem ser perigosos. Reagentes químicos, tal como o carbureto de cálcio, funciona bem para siltes e argilas magro, mas fornecem resultados imprecisos para solos orgânicos e argilas gordas (Gilbert, 1988; 1991). Os métodos que têm por base a utilização de álcool também tendem a fornecer resultados não consistentes para solos orgânicos e argilas gordas (Holtz e Kovacs, 1981).

Nos últimos tempos, alguns estudos foram conduzidos para avaliar o uso do forno de microondas na determinação da umidade dos solos (Hanklin e Sawhney, 1978; Gee e Dodson, 1981; e Carter e Bentley, 1986).

Segundo Souza (2002), essa tecnologia é um método alternativo ao método convencional de secagem de solo e de planta. O método convencional utiliza a estufa de secagem como equipamento e demanda de 12 até 72 horas para completar o teste. Já o método alternativo utiliza o forno de microondas doméstico como equipamento e demanda 10 ou 14 minutos para secar solo ou planta, respectivamente. O fornecimento de dados relacionados ao teor de matéria seca ou umidade deve ser rápido e confiável, pois a partir dessas informações algumas ações são tomadas. Como exemplo, esta informação é importante para verificar se há ou não necessidade de irrigação em determinada cultura. Outra aplicação do método é a determinação do teor de umidade de amostras de plantas para silagem. Para serem ensiladas, as plantas deve conter valor de umidade adequado pré-definido, que será determinado após a desidratação do material.

Apesar dos estudos prévios citados aqui, há necessidade de investigar os efeitos do tipo de solo, do tamanho da amostra, da quantidade de água (teor de umidade), e da potência do microondas no tempo de secagem requerido para uma determinação da umidade pelo método do microondas. Esta tecnologia tem como benefício direto à redução do tempo de análise, redução de gasto de energia, durante a análise, e rapidez nos dados necessários para determinação do manejo de irrigação.

O objetivo desse trabalho foi o de verificar a viabilidade do uso de aparelho de microondas para a determinação do teor de umidade do solo e avaliar os diferentes tempos de tratamento.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletas na área experimental da Faculdade de Tecnologia – FATEC e o experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Solos e Água para Irrigação, da referida faculdade. O experimento consistiu de 5 tratamentos com 25 amostras, 5 repetições por tratamento. Nos tratamentos 1 (T1), 2 (T2), 3 (T3) e 4 (T4) as amostras foram colocadas no microondas por 5, 10, 15 e 20 minutos, respectivamente, na potência máxima. O tratamento 5 (T5), consistiu a testemunha, que foi seca em estufa por vinte e quatro horas em uma temperatura de 105°C. O experimento estatístico adotado foi o bloco inteiramente ao acaso. A análise física do solo demonstraram uma porcentagem de argila de 10,5%, 59,9% de areia e 30% de silte result solo classificado como franco arenoso.

RESULTADOS

Os gráficos abaixo mostram os valores das umidades gravimétricas (g/g) em cada tratamento. Em todos os tratamentos as umidade ficaram entre 0,3 e 0,4 g/g.

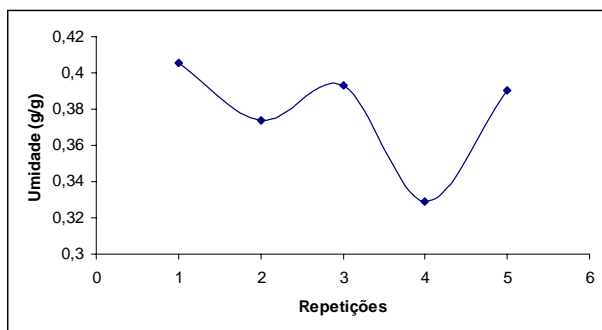


Figura 1 – Umidade de solo referente ao tratamento 1, 5 minutos no forno de microondas.

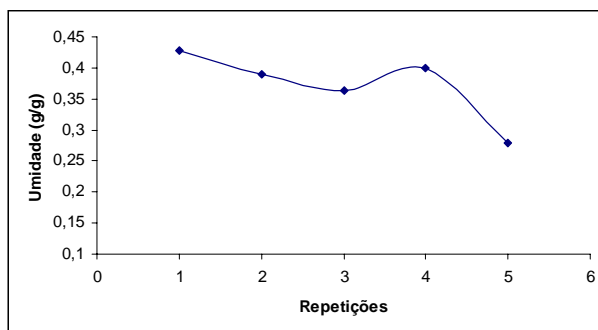


Figura 2 – Umidade de solo referente ao tratamento 2, 10 minutos no forno de microondas.

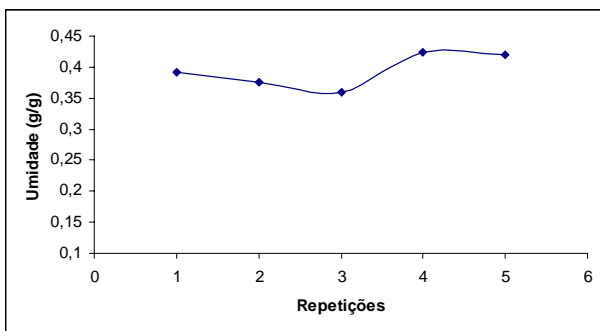


Figura 3 – Umidade de solo referente ao tratamento 3, 15 minutos no forno de microondas.

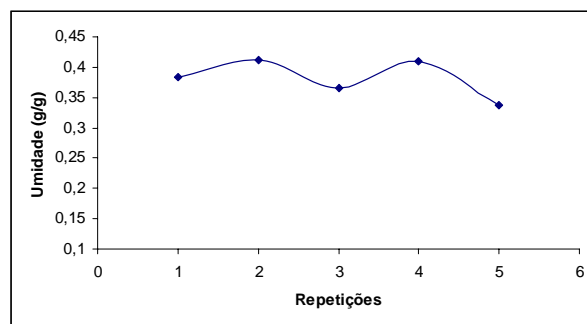


Figura 4 – Umidade de solo referente ao tratamento 4, 20 minutos no forno de microondas.

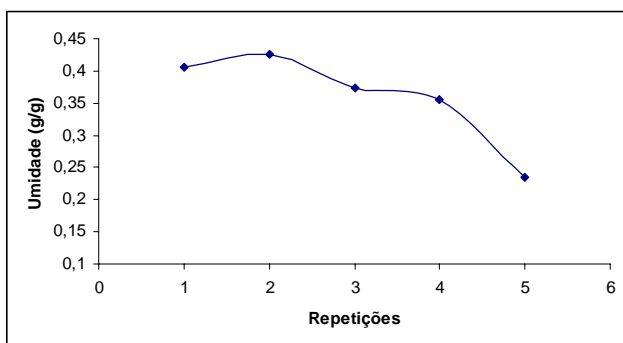


Figura 5 – Umidade de solo referente ao tratamento 5, 20 minutos no forno de microondas.

A análise de variância apresentou valor de F de 0,3505, contra F tabelado à nível de 5 % de probabilidade de 2,87 e 4,43 para 1% de probabilidade. O que mostra que não houve diferença estatística entre os tratamentos do experimento.

Foi aplicado ainda o teste entre médias de Tukey, mostrando também que não houve diferença entre as médias dos tratamentos, ratificando a análise de variância.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, para o solo e para amostras com características semelhantes, pode-se utilizar o forno de microondas para determinação da umidade do solo, e que um tempo de exposição de 5 minutos na potência máxima é suficiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

SOUZA, G.B.; NOGUEIRA, A.R.A; RASSINI, J.B. Determinação de matéria seca e umidade em solos e plantas com forno de microondas doméstico. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE. Circular Técnica nº 33, Dezembro, 2002.

CARTER, M. AND BENTLEY, S. P., 1986, Practical guidelines for microwave drying of soils: Canadian Geotechnical Journal, Vol. 9, pp. 598-601.

GILBERT, P. A., 1988, Computer Controlled Microwave Oven System for Rapid WaterContent Determination: Waterways Experiment Station, U. S. Army Corps of Engineers,/Technical Report GL-88-21, Vicksburg, MS, 59 p.

GILBERT, P. A., 1991, Rapid water content by computer-controlled microwave drying: Journal of Geotechnical Engineering, Vol. 117, Nº 2, pp-118-138.

HANKLIN, L. AND SAWHNEY, B. L., 1978, Soil moisture determination using microwaveradiation: Soil Science, Vol. 126, pp. 313-315.

HOLTZ, R. D. AND KOVACS, W. D., 1981, An Introduction to Geotechnical Engineering: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 733 p.