

CALIBRAÇÃO DA TDR EM AMOSTRAS INDEFORMADAS DE SOLO ARENOSO E EM AMOSTRAS DEFORMADAS, COM DIFERENTES PADRÕES DE COMPACTAÇÃO.

Lucas Vinagre de Farias Marcondes (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Antônio Carlos Andrade Gonçalves (Orientador), e-mail: acagoncalves@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias / Maringá, PR

Agronomia/Ciência do solo

Palavras-chave: TDR, constante dielétrica, umidade, irrigação.

Resumo:

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da condição de compactação de um solo arenoso, em amostras deformadas e indeformadas, sobre a sua curva de calibração com o uso da técnica da TDR (Time Domain Reflectometry), comparando com os resultados obtidos para um solo argiloso da região noroeste do estado do Paraná. Utilizamos oito frascos de PVC (microlisímetros) com amostras de solo indeformadas e seis deformadas, para este preenchimento foi obtido TFSA, sem compactação. Nos microlisímetros foram instaladas sondas de TDR após a saturação, uma sequência de leituras foi efetuada durante o processo de secagem. Pela TDR foi lida a constante dielétrica do meio, K_a e, utilizando uma balança, foi obtida a umidade gravimétrica do material em cada recipiente. Com o volume do recipiente e a massa de solo seco, foi obtida a densidade. O solo por ser muito arenoso apresenta valores de umidade expressivamente inferior, para um mesmo valor de K_a , os valores são muito superiores no solo argiloso. Assim, os modelos de calibração são distintos para os dois solos, não sendo possível o emprego de um modelo geral. Nas amostras indeformadas, os valores de d_s variaram mas não promoveram grandes variações entre as curvas de calibração. As amostras deformadas, apresentaram variação apenas na segunda casa decimal, mostrando que o processo de preenchimento empregado não permitiu a imposição de valores substancialmente diferentes para d_s . Os resultados indicaram que o solo arenoso demanda um modelo específico de calibração e que a densidade do solo influencia o modelo de calibração.

Introdução

O conhecimento da umidade do solo e da disponibilidade de água no mesmo é de fundamental importância para os mais variados campos da ciência agrônoma, em especial para a agricultura irrigada. As técnicas de medida de umidade do solo são classificadas geralmente como métodos diretos e métodos indiretos. Como método direto, tem-se o gravimétrico, que pode ser realizado com a utilização de uma estufa ou um forno de microondas. Os métodos indiretos são aqueles por meio dos quais

torna-se possível determinar a quantidade de água presente no solo utilizando-se medidas de características dos mesmos, relacionadas com a umidade (Trintinalha 2000). Dentre os métodos de medidas indiretas tem-se a TDR, técnica utilizada no presente estudo.

Segundo Gomide (1998), esta técnica tem despertado o interesse dos pesquisadores, pois é uma técnica não destrutiva, que não utiliza radiação, de manuseio fácil, é portátil, pode apresentar elevada exatidão, e pode fazer leituras com as sondas instaladas tanto no sentido horizontal como no vertical.

Em campo as condições naturais do solo expressam geometria do meio poroso substancialmente diferente daquela encontrada na amostra deformada e padronizada, utilizada em laboratório. Isto pode influenciar as características do modelo de calibração, de maneira diferenciada, tornando necessário que se estude, verificando de maneira elaborada, se esta extrapolação pode ou não ser realizada. Além disto, trabalhos recentes como de Pereira (2018) e Hara et al. (2018) têm mostrado que, para um solo argiloso, pequenas diferenças de densidade decorrentes da forma diferenciada de preencher os recipientes com TFSA promovem grande variação das curvas de calibração.

Materiais e métodos

Construção de microlisímetros

Foram construídos microlisímetros com uma tubulação de PVC de 100 mm por 25 cm de altura, preenchidos com GLEISSOLO arenoso de trincheiras sob mata e de cultivo da região do noroeste do estado do Paraná, obtidos na Fazenda Experimental de Iguatemi – FEI, da UEM. No interior de 6 tubos foram preenchidos com aproximadamente 2 kg de solo deformado TFSC, da camada 0 a 0,20 m de profundidade, e 8 tubos com solo indeformado das trincheiras, monólitos, da mesma camada.

Avaliação da qualidade das sondas

Foi construído um microlisímetro maior e teve seu material do interior saturado e, em seguida, as sondas foram instaladas, todas no mesmo momento. Em seguida ao processo de montagem e saturação, serão realizadas leituras regulares da constante dielétrica aparente do meio (K_a), da umidade com base em massa (U), obtida a partir da medida da massa do conjunto com uma balança de precisão.

Determinação das curvas de calibração para todas as amostras

Em todos os microlisímetros foram instaladas sondas de TDR e após a saturação dos mesmos, foi realizado 20 de leituras, dia após dia, efetuadas durante o processo de secagem. Pela TDR foi lida a constante dielétrica do meio, K_a , com a balança foi obtida a umidade gravimétrica do material e com o volume do recipiente e a massa de solo seco no seu interior, foi obtida a densidade.

Resultados e Discussão

Os valores de K_a variaram entre 25,5, o que correspondeu à umidade do material deformado, próxima à condição de saturação, e 5,1 valor este que é se aproxima dos valores preconizados em literatura para solo completamente seco. Isto correspondeu a uma faixa de valores de umidade gravimétrica entre 0,032 e 0,286 Kg.Kg^{-1} . Estes valores, multiplicados pela densidade do solo em cada série, deram origem aos valores de umidade base volume entre 0,047 e 0,390 $\text{m}^3.\text{m}^{-3}$. Estes valores foram utilizados com o propósito de se identificar os modelos de calibração adequados a cada série de medidas, para uma posterior análise comparativa. Destaca-se o fato de que este solo, por ser muito arenoso apresenta uma faixa de valores de umidade expressivamente inferior àquela identificada por Trintinalha (2000) e Pereira (2018) para o solo argiloso típico da região noroeste do estado do Paraná, para o qual estes autores estabeleceram modelos de calibração da TDR.

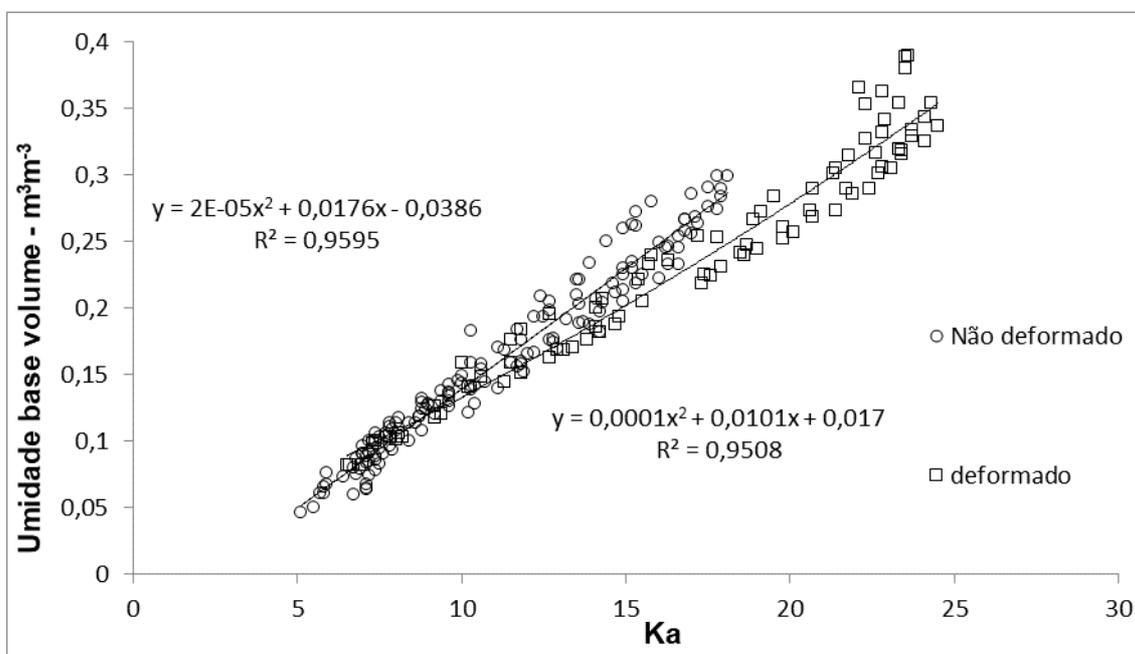


Figura 1 - valores de umidade base volume e correspondente constante dielétrica, para as séries de valores obtidos nos materiais não deformados e deformados.

Na Figura 1 são mostradas as séries de dados agrupados segundo duas classes: material não deformado e material deformado, para o solo arenoso. Pode-se observar que o material deformado (TFSA) apresentou uma faixa mais ampla de valores de umidade base volume e, conseqüentemente, de K_a . Logo após a saturação, os valores de umidade para o material deformado, no extremo superior da distribuição, mostram que a distribuição de tamanho de poros foi muito alterada, em relação ao material original. Isto tornou possível ao material reter mais água, promovendo maiores valores de umidade e, conseqüentemente, de K_a . O processo

de secagem, no entanto, faz com que as duas séries se aproximem, na medida em que os valores de umidade se reduzem. Para a faixa de valores de umidade deste solo, de interesse agrônômico, um modelo de calibração obtido com material alterado não representa adequadamente o que ocorre em condições naturais.

Conclusões

O solo arenoso em estudo demanda um modelo de calibração específico para ele, de forma a que se possa avaliar a sua umidade, a partir de leituras de constante dielétrica, efetuadas por meio da tecnologia da TDR. Um modelo geral para este solo difere substancialmente do modelo que é adequado para o solo argiloso da região. A densidade do solo arenoso exerce influência sobre o modelo de calibração que não deve ser ignorada. O modelo deve levar em consideração a densidade do solo.

Agradecimentos

Ao órgão CNPq pela bolsa de iniciação científica, ao Profº Drº Antônio Carlos Andrade Gonçalves pela orientação, ao João Vitor da Silva Domingos por ter me convocado à bolsa e pelo auxílio durante o projeto.

Referências

GOMIDE, R.L. Monitoramento para manejo da irrigação; instrumentos, automação e métodos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27. 1998. Poços de Caldas, MG, Anais... Simpósio, Lavras: UFLA/SBEA, 1998, p. 133238.

GONÇALVES, A. C. A.; TRINTINALHA, M. A.; TORMENA, C. A.; FOLEGATTI, M. V. et al. Influência da densidade do solo na estimativa da umidade em um Nitossolo Vermelho Distroférico, por meio da técnica TDR. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 8, n.35. p. 1551-1559. 2011.

PEREIRA, S.; OLIVEIRA FILHO, D.; MANTOVANI, E.C.; RAMOS, M.M.; MARTINS, J.H. Reflectometria no domínio do tempo na determinação do conteúdo de água no solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.10, n.2, p.306–314, 2006

PEREIRA, R. C. Ajustes de modelos de calibração da TDR em amostras deformadas e indeformadas, obtidas a partir de solo sob diferentes sistemas de manejo. Universidade Estadual de Maringá, 63p., 2018 (dissertação de Mestrado).

TRINTINALHA, M. A. Avaliação da técnica de reflectometria no domínio do tempo (tdr) na determinação de umidade em nitossolo vermelho Eutroférico. 2000. 64f. Dissertação de mestrado- Universidade Estadual de Maringá, Maringá 2000.