

EQUAÇÕES DE PEDOTRANSFERÊNCIA PARA ESTIMATIVA DO PONTO DE MURCHA PERMANENTE (PMP) EM SOLOS DO RIO GRANDE DO SUL

José Efraín Solano Peraza, José Miguel Reichert, Dalvan José Reinert, Giovana Santin e Leticia Sequinato. UFSM/DS, 97105-900 Santa Maria RS. Jsolano3@costarricense.cr
Financiado FAPERGS, CNPQ e CAPES.

Palavras chave: retenção de água, curva característica, pedotransferência, ponto de murcha permanente.

INTRODUÇÃO

A conservação da água constitui um aspecto de grande relevância para produção agrícola mais sustentável. Então, a busca de tecnologias ou fontes de informação que façam um adequado manejo da irrigação e o uso da água é necessária. A determinação das propriedades hidráulicas do solo é cara e difícil de obter. Há vários estudos em regiões temperadas, mas as relações não são adequadas às condições dos solos do Brasil, já que a textura de muitos solos tropicais encontra-se fora do espaço de validação das funções de pedotransferência (TORMASELLA, ET AL, 2000). Segundo PACHEPSKY E RAWLS (1999), o termo de funções de pedotransferência foi descrito pela primeira vez no ano de 1989 por Bouma e foi usado para descrever as equações que expressam a dependência da retenção de água no solo e a condutividade hidráulica do solo em parâmetros disponíveis nos estudos de solos.

Segundo SCHEINOST et al. (1997), existem vários fatores que afetam a retenção de água no solo mais o principal é a textura já que ela determina a área de contato entre a água e as partículas sólidas determinando assim a acomodação das partículas e a distribuição de poros. Outro fato que mencionam é que a matéria orgânica na fase coloidal também possui boas propriedades de retenção de água. A matéria orgânica afeta uma das principais características físicas do solo, que é a agregação do solo, afetando assim, indiretamente, outras características como a densidade, porosidade, aeração e capacidade de retenção e infiltração de água (SANTOS & CAMARGO, 1999). As funções de pedotransferência podem ajudar a desenvolver valores de potencial matricial e pode prever a expressão da curva de retenção da água (HILLEL, 1998).

O objetivo deste trabalho foi determinar o ponto de murcha permanente, para solos do RS, além de determinar as funções de pedotransferência para os diferentes solos em função de suas propriedades físicas, químicas e mineralógicas.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras de solos (50 cm³ cada) foi feita no Estado do Rio Grande do Sul, incluindo 19 unidades de mapeamento, com distintas características físicas, químicas, mineralógicas e morfológicas agrupados em 43 horizontes. Foram coletadas amostras dos horizontes A, AB, E e B, em trincheiras.

Após coletadas, as amostras foram secadas ao ar. Para determinar as curvas de retenção de água, determinou-se dois parâmetros: água gravimétrica (g/g) e potencial matricial (MPa). Para estimar o potencial matricial (MPa) utilizou-se o equipamento “WP4 Dewpoint potentiaMeter”, o qual mede o potencial de água de uma amostra por meio da técnica de ponto de orvalho. No ponto de orvalho, a amostra é equilibrada com o ambiente da câmara lacrada que contém um espelho detector de condensação. Em equilíbrio, o potencial de água do ar na câmara é igual ao potencial de água da amostra. No WP4 Dewpoint potentiaMeter, a temperatura do espelho é controlada precisamente

por um termoelétrico refrigerador. O ponto exato na qual a condensação acontece aparece primeiro no espelho e é observada com uma célula fotoelétrica. Um feixe de luz é dirigido para o espelho e reflete em uma célula de fotodetector. O fotodetector detecta a mudança na refletância quando a condensação acontece no espelho. O equipamento em seu interior possui um sistema de circulação do ar dentro da câmara da amostra para reduzir o tempo de equilíbrio e para equilibrar as amostras no sistema (Decagon, 2000). Uma vez obtida a leitura do potencial da água, a amostra é retirada do equipamento para pesagem e posterior secagem em estufa por 24 horas a 105 °C, para então obter o peso da amostra seca. Com esses dados, obtém-se a umidade gravimétrica (g/g) da amostra. Para cada tipo de solo foram feitas oito leituras com diferentes umidades para obtenção da curva característica de retenção de água para cada solo e horizonte.

Os parâmetros físicos, químicos, mineralógicos foram obtidos do levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do RS (Boletim 30, 1973). Os dados retirados foram em relação a: granulometria (argila, silte, areia grossa e areia fina); argila natural; grau de flocculação; matéria orgânica (C %); pH em água e KCl; complexo sortivo (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ , Al^{+++} , H^+); soma de bases (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+) e CTC ($\text{S} + \text{Al}^{+++} + \text{H}^+$).

Uma vez obtido PMP dos solos em estudo, os dados foram submetidos a derivações das funções de pedotransferência por meio do análise estatística em função das propriedades físicas, química e mineralógicas, utilizando-se o pacote estatístico SAS (regressão stepwise).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são mostradas as funções de pedotransferência para o ponto de murcha permanente (PMP) em função das propriedades físicas, químicas e mineralógicas do solo. Como se pode notar, conforme aumenta a profundidade do solo as variáveis que explicam o comportamento do ponto de murcha permanente no solo são em menor número e aumentando consideravelmente quando se combinam os horizontes.

Segundo HILLEL (1980), a textura se refere a proporções relativas de frações granulométricas que permitem dar as características principais aos horizontes. A combinação da textura com outras propriedades como a composição mineralógica das argilas e teor de matéria orgânica relaciona-se, em grande parte, com parâmetros como a estrutura, consistência, permeabilidade, capacidade de troca de cátions, retenção de água e fixação de fosfatos. Isso concorda com os dados obtidos na pedotransferência do PMP da Tabela 1 e Figura 1 (onde é mostrada a dispersão de dados de carbono, areia grossa, areia fina, argila natural e argila em relação ao PMP), já que são podem encontradas relações estreitas da textura em relação a variáveis como matéria orgânica na estimativa do PMP, tal como sucede no caso do Horizonte B, concordando com MAYR e JARVIS (1999). Fatores químicos, como a CTC e bases trocáveis, estão estreitamente relacionados ao PMP, o que pode ser um fator indireto da matéria orgânica junto com a textura.

A matéria orgânica afeta de modo direto a agregação do solo e atua de forma indireta em propriedades como a densidade, porosidade, aeração e capacidade de retenção e infiltração de água (SANTOS & CAMARGO, 1999). Esse contexto sustenta a hipótese de que a matéria orgânica, juntamente com a granulometria do solo, cumpre um papel importantíssimo na determinação do PMP. Essa combinação é mais marcante ao analisar-se a correlação dos dados de todos os horizontes conjuntamente (combinado), já que três das seis variáveis da estimativa do PMP estão relacionadas com textura e a combinação da textura e MO, o que também concorda com o observado por BELL na KEULEN (1995).

Tabela 1. Funções de pedotransferência (1ª aproximação) para o ponto de murcha permanente (PMP) em relação a fatores físicos, químicos e mineralógicos do solo.

Horizonte	R ²	Funções de pedotransferência	QME
A	0,8632	$PMP = -16,0385 + 0,4459 * CTC_{pH7} + 0,3990 * Silte + 0,4666 * Argila_{Natural}$	5,1559
AB	0,9914	$PMP = 30,7081 - 3,3293 * pH_{Água} + 0,8359 * CTC_{pH do solo} - 0,47809 * Grau_{Floculação}$	4,4451
B	0,4581	$PMP = 15,0442 + 2,0428 * Carbono / (Argila + Silte)$	2,1405
Combinado	0,7320	$PMP = 15,6259 + 0,6621 * Ca - 0,9163 * Mg - 19,9830 * Na - 0,3996 * Areia_{Fina} + 1,2554 * Carbono / (Argila + Silte) + 10,6081 * CTC / Argila$	12,9305

*Todas as equações significativas a <0,05% probabilidade.

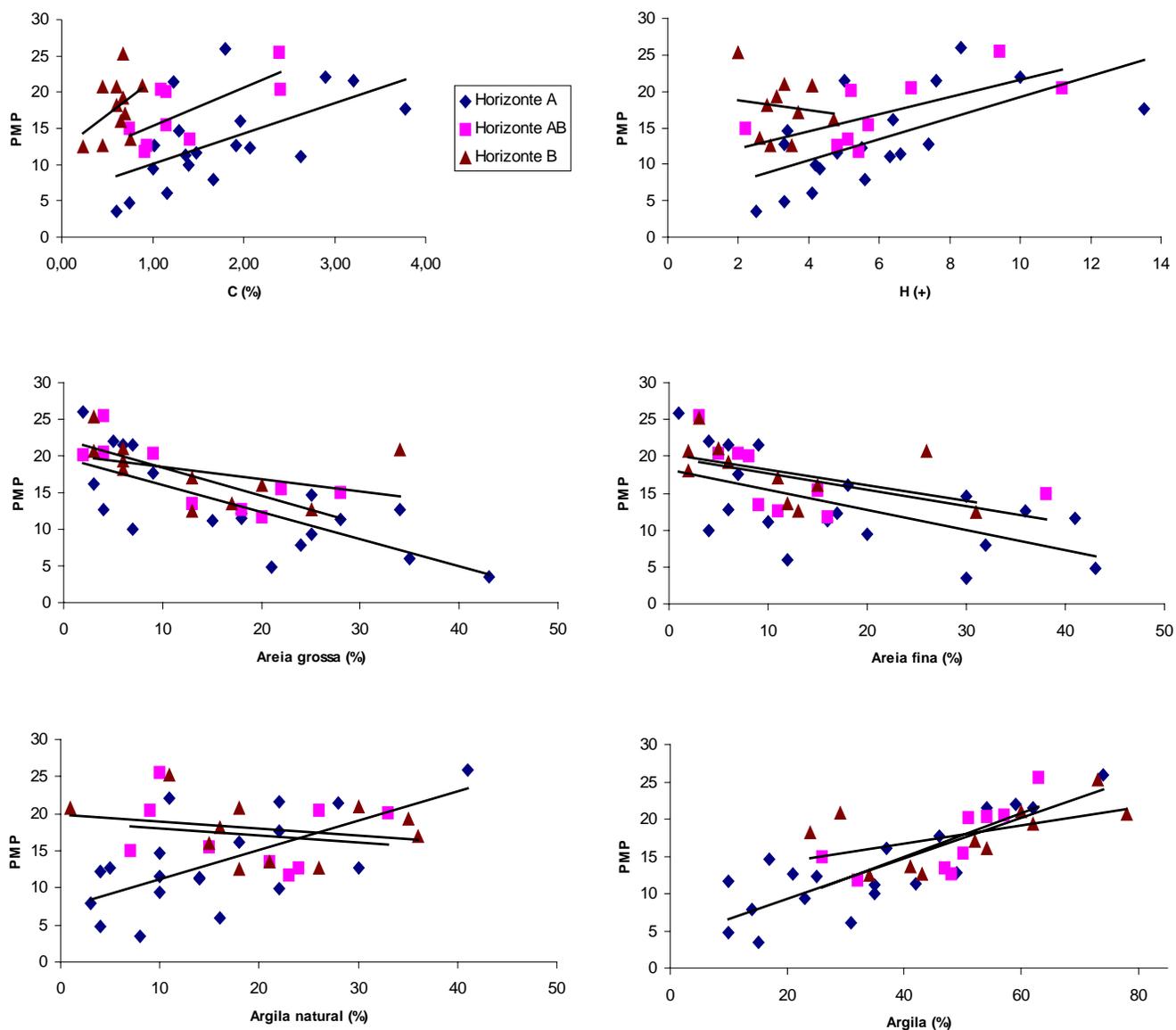


Figura 1. Dispersão de dados de carbono (C %), areia grossa (%), areia fina (%), argila natural (%) e argila (%) em relação ao PMP.

Geralmente considera-se que os solos com maior quantidade de argila são os que retêm mais água (AZEVEDO; 1990). Deve-se considerar a argila como um parte de um conjunto de fatores interligados, os quais ficam demonstrados nas equações de pedotransferência mostrados na Tabela 1.

De acordo com AZEVEDO (1990), é de esperar que a maior retenção da água ocorra conforme se aprofunda no perfil de solo, já que gradualmente aumenta o teor de argila. O valor de PMP encontrado no horizonte A máximo foi de 25,92 e mínimo de 32,46 (média de 13,29); o horizonte AB apresentou um PMP máximo de 25,51 e mínimo 11,74 (média de 16,82) e no horizonte B o PMP máximo foi 25,26 e o mínimo foi de 12,49 apresentando uma média de 17,90.

CONCLUSÕES

O procedimento para a validação, usando um conjunto de dados independentes, demonstrou a habilidade das funções de pedotransferência para predizer o PMP para os solos do estado de RS.

A matéria orgânica e granulometria do solo cumprem um papel fundamental na estimativa do ponto de murcha permanente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, A C. DE. 1990. Comparação de curvas de tensão de umidade obtidas para Latossolo no campo e no laboratório. UNESP. 58 p. (monografia de graduação).
- BELL, M; VAN KEULEN, H. 1995. Soil pedotransfer functions for four Mexican soils. Wageningen. Sol Sci. Soc. Am. J 59: 865-871.
- DECAGON DEVICES, INC. 2000. Operator's manual version 1.3 WP4 dew point-meter. USA, Degagon devices. 70 p.
- HILLEL, D. 1998. Environmental soil physics. Massachusetts, USA. 771 p.
- MA/DPP.SA/DRNR. 1973. Levantamento de reconhecimento dos solos de Estado de Rio Grande do Sul. Recife. MAG. 431 p.
- MAYR, T; JARVIS, N. 1999. Pedotransfer functions to estimate soil water retention parameters for a modified Brooks-Corey type model. Uppsal, Sweden. Geoderma 91: 1-9.
- PACHEPSKY, Y; RAWLS, W. 1999. Accuracy and reliability of pedotransfer functions as affected by grouping soils. USA, Soil. Soc. Am. J. 63:1748-1757.
- SANTOS, G; CAMARGO, F. 1999. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Ed Gênese edições. Porto Alegre, Brasil, 508 p.
- SCHEINOST, A; SINOWSKI; AUERSWALD, K. 1997. Rationalization of soil water retention curves in a highly variable soils cape, I. Developing a new pedotransfer function. University of Muchen, Germany. Geoderma 78: 129-143.
- TORMASELLA, J; HODNETT, M; ROSSATO, L. 2000. Pedotransfer functions for the estimation of soil water retention in Brazilian soils. USA, Soil. Soc. Am. J. 64:327-338.