

FUNÇÕES DE PEDOTRANSFERÊNCIA (PTFs) PARA ESTIMAR PROPRIEDADES FÍSICAS DOS SOLOS

M.L.Mendonça-Santos^{1*}; H.G. dos Santos¹; B. Minasny²; A.B. McBratney², C.V. Manzatto¹

¹Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, 22460-000 Rio de Janeiro, RJ

²School of Land, Water & Crop Sciences, McMillan Building A05, The University of Sydney, NSW 2006 (Austrália)

[*loumendonca@cnps.embrapa.br](mailto:loumendonca@cnps.embrapa.br)

Projeto financiado pela FAPERJ (E-170.023/2001/EMBRAPA 12.2002.001 e E-26/171.360/2001/EMBRAPA 01.2002.202)

O termo “pedotransferência” é relativamente novo, embora seu uso seja freqüente no universo da Pedologia, como é o caso quando se faz uso de dados analíticos e morfológicos de solos, para estimar, por exemplo, uma classe de aptidão agrícola ou uma classe de suscetibilidade à erosão. De maneira geral, as interpretações de levantamentos de solos são pedotransferências, a partir de dados existentes para estimar outras características ou propriedades correlacionadas. Quando a pedotransferência é expressa de forma quantitativa, por meio de equações matemáticas, ela é designada “Funções de Pedotransferência” ou PTFs. Essa expressão foi criada por Bouma (1989), com o significado de, “transformando dados que possuímos em dados que necessitamos”. Funções de Pedotransferência são funções preditivas de certas propriedades dos solos a partir de outras facilmente medidas e rotineiramente obtidas a custos mais baixos.

No mapeamento digital de solos, a utilidade das PTFs é prover informações mais úteis em termos de atributos e funcionalidade dos solos, aproveitando-se os dados disponíveis nos relatórios de levantamentos de solos para fins alocar perfis de solo em um sistema de classificação existente. O alto custo dessas análises estimula o desenvolvimento de relações empíricas que relacionem propriedades mais facilmente ou habitualmente medidas com outras propriedades que são mais úteis, mas inexistentes. Um dos exemplos mais comuns é a estimativa da capacidade de água disponível a partir da análise granulométrica.

Há duas abordagens no uso das Funções de Pedotransferência. A primeira é estática, em que PTFs são usadas para estimar outras propriedades dos solos. A segunda, uma abordagem dinâmica, que prediz outras propriedades dos solos que serão usadas na inserção de dados (input) em modelos de simulação ou de suporte à decisão. Tais modelos podem ser usados para elaborar cenários sobre os efeitos de diferentes sistemas de manejo agrícola sobre a funcionalidade dos solos. Revisões sobre o desenvolvimento e o uso de PTFs podem ser encontradas em Rawls et al. (1991), Pachepsky et al. (1999), Wösten (1997) e Wösten et al. (2001).

No Brasil, e mais especificamente na Amazônia, são escassos os estudos sobre PTFs. Estimativas da condutividade hidráulica de Latossolos Amarelos caulíníticos da Amazônia baseadas em curvas de retenção de umidade, foram obtidas por Tomasella et al. (1997). A validação dessas e de outras PTFs dependem da existência de dados medidos e/ou determinados, o que é bastante escasso na Amazônia. Isso pode ser melhorado com amostragens adicionais concentradas em áreas de estudos específicos.

Neste trabalho, utilizou-se dados morfológicos oriundos 198 perfis de solos descritos numa área ao sul do estado do Amazonas, para a predição de PTFs para a estimativa da porosidade total do solo (PTFs estáticas) e para melhor compreender a funcionalidade dos solos. A determinação normal da porosidade em laboratório, por cálculo, depende de dados de densidade real e densidade do solo, em geral escassos e/ou inexistentes em levantamentos de solos, ou de determinações em amostras indeformadas (Embrapa, 1997). Uma análise exploratória

dos dados foi realizada, a fim de se obter uma melhor compreensão dos dados de suas relações. Algumas propriedades do solo foram escolhidas para serem utilizadas como variáveis preditoras na construção de PTFs para estimar a porosidade total desses solos, usando-se técnicas de árvores de decisão (*decision tree*). Num primeiro momento, testou-se apenas as variáveis textura e estrutura (classes), as quais podem ser obtidas rapidamente no campo (Figura 1).

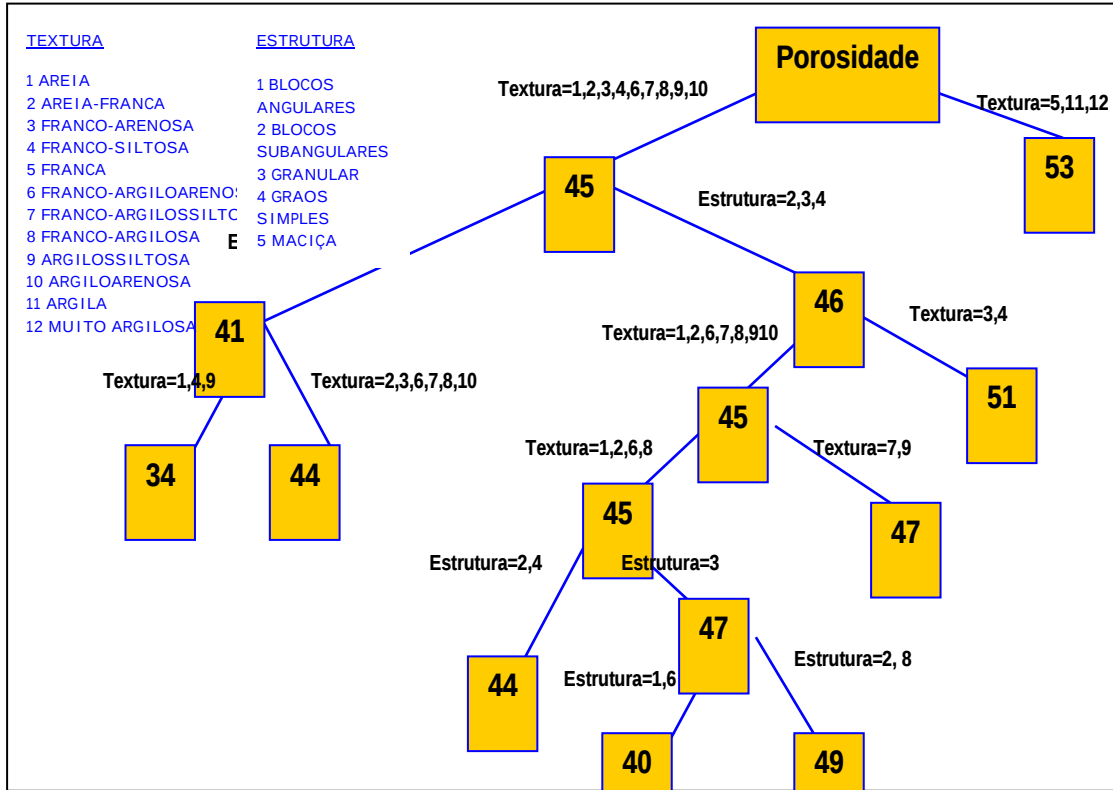


Figura 1– Predição da porosidade total a partir da classe de textura e da estrutura do solo

Em seguida, testou-se as frações granulométricas (%) (determinadas em laboratório) e comuns em todos os levantamentos. O resultado predito foi krigado e plotado no triângulo de textura (Figura 2). Na terceira tentativa, usou-se além das frações granulométricas, o teor de carbono orgânico, determinado em laboratório (variável contínua), escrevendo-se no final, as equações das PTFs obtidas (Figura 3).

Esses resultados mostram a possibilidade de se utilizar os dados existentes nos levantamentos tradicionais para a estimativa de outras propriedades do solo que são normalmente escassas ou inexistentes, devido à sua dificuldade de determinação e/ou custos elevados. Observa-se que apesar dos baixos valores de R^2 , as PTFs estimadas podem ser úteis quando não se tem dados sobre a propriedade do solo que se deseja estudar e, desde que aplicadas para as mesmas condições regionais. Observa-se ainda, que os valores de R^2 podem ser melhorados quando se inclui como preditoras, mais variáveis com melhores correlações, como foi o caso para a estimativa da porosidade total neste estudo. Quando utilizamos apenas a classe textural, o R^2 foi 0,15; utilizando-se a classe de textura e a estrutura, o R^2 foi de 0,23; utilizando-se as frações granulométricas, o R^2 foi de 0,26 e chegou a 0,30 quando além destas, utilizou-se também o teor de carbono orgânico como variável preditora. Essa melhoria da capacidade preditora das PTFs está evidentemente, na dependência da disponibilidade de dados de outras propriedades do solo que estejam relacionadas com aquela que se pretende predizer. Caso essas propriedades tenham

Embora os coeficientes de ajuste dos modelos apresentados possam ser considerados baixos, é interessante ressaltar uma outra aplicação deste tipo de abordagem quantitativa, ou seja, como ferramenta adicional para compreensão das relações ou condicionantes de uma característica do solo de uma determinada região ou área de estudo. Neste sentido, para a característica meramente ilustrativa deste trabalho, observa-se que para o caso da Região Sul do Estado do Amazonas, onde a textura muito argilosa domina a paisagem, a porosidade é função apenas do teor de argila e carbono presente no solo, indicando a ocorrência de pelo menos dois “clusters” bem diversos, caracterizando os solos argilosos e os arenosos que, se modelados separadamente, certamente resultariam em estimativas com maiores R^2 . Uma outra possível aplicação das PTFs seria o uso dessa ferramenta para a melhor definir os limites quantitativos das características diagnósticas para fins de evolução de Sistemas de Classificação do Solo, o que certamente estaria na dependência da construção de uma Base de Dados dos solos sólida e representativa de todas as ocorrências.

Referências

- Bouma, J. Using soil survey data for quantitative land evaluation. *Advances in Soil Science* 9,177-213. 1989.
- Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solos: 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- Pachepsky, Ya. A., Rawls, W.J. Accuracy and reliability of pedotransfer functions as affected by grouping soils. *Soil Science Society of America Journal* 63, 1748-1756. 1999.
- Rawls, W.J., Gish, T.J., Brakensiek, D.L. Estimating soil water retention from soil physical properties and characteristics. *Advances in Soil Science* 16, 213-234. 1991.
- Tomasella, J.; Hoodnett, M. G. Estimating unsaturated hydraulic conductivity of Brazilian soils using soil water retention data. *Soil Sci.* 162: 703-712. 1997.
- Wösten, J. H. M. Pedotransfer functions to evaluate soil quality. In: Gregorich, E.G., Carter, M.R. (Eds.) *Soil Quality for Crop Production and Ecosystem Health. Developments in Soil Science* 25. pp. 221-245. 1997. Elsevier, Amsterdam.
- Wösten, J.H.M., Pachepsky, Y.A., Rawls, W.J. Pedotransfer functions: bridging gap between available basic soil data and missing soil hydraulic characteristics. *Journal of Hydrology* 251, 123-150. 2001.