

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS DE SOLOS PARA FINS DE DRENAGEM ^{1/}

Eugênio Ferreira Coelho ^{2/}

Marco Antônio Fonseca Conceição ^{2/}

1. INTRODUÇÃO

A utilização das equações de dimensionamento de sistemas de drenagem, para regime de escoamento variável, requer o conhecimento da condutividade hidráulica saturada (K_0), que pode ser determinada pelo método do furo de trado proposto por VAN BAVEL e KIRKHAM (24). É um método de fácil execução e adequado a solos aluviais estratificados, possuindo confiabilidade aceitável (7, 13). Estas equações requerem também o uso da porosidade drenável ou efetiva (f), definida pelo volume de água drenada, livremente, por unidade de volume de solo, durante o rebaixamento do lençol freático (9). Esse valor está em função de parâmetros, tais como a condutividade hidráulica saturada, o espaçamento entre os drenos, o tempo de rebaixamento e a posição do lençol freático (5, 23). A sua obtenção exige equipamentos específicos para amostragem em campo e determinação em laboratório, nem sempre acessíveis aos técnicos e produtores.

Alguns trabalhos têm sido feitos no sentido de relacionar K_0 e f (8, 17, 18), não se tendo conseguido resultados concretos possíveis de serem empregados.

A equação mais usada para expressar a relação entre esses parâmetros é a de Cozeny, modificada e generalizada, $K_0 = Bf^n$ (1), em que B e n são constantes. Esse modelo tem sido discutido, principalmente, quanto aos valores do expoente n , que se tem situado entre 2 e 5 (1, 18).

Van Beers, citado por BELTRAME e FIETZ (3), propôs a equação potencial com valor de n igual a 2, o que foi reforçado por GERMANN e BEVEN (12), considerando o meio poroso do solo como um feixe de tubos capilares de mesmas dimensões. A equação, dessa forma, tem sido apresentada por MILLAR (20) e PIZARRO (21) para

^{1/} Aceito para publicação em 28.09.1992.

^{2/} EMBRAPA/CPAMN, Caixa Postal 341, 64202-020, Parnaíba-PI.

O solo de classe textural argilosa apresentou 100% dos valores da porosidade drenável entre 0 e 15%, embora 90,63% desses valores estiveram entre 0 e 7,5%. O solo de classe textural franco-argilosa apresentou 100% dos valores da porosidade drenável entre 0 e 9,5% e 90,63% entre 0 e 7,5%. O solo franco-argilo-arenoso apresentou 100% dos valores da porosidade entre 0 e 9,5% e 91,30% entre 0 e 8,0%. Para o solo franco-arenoso, 100% dos valores da porosidade drenável estiveram entre 0 e 18,5% e 89,55% entre 0 e 12%.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Com o objetivo de estimar a porosidade drenável a partir da textura, da densidade do solo e da condutividade hidráulica saturada, foram utilizados e avaliados 18 modelos estatísticos. As amostras foram coletadas em 90 trincheiras de áreas de várzeas e de terras altas de Minas Gerais e do Piauí, resultando um total de 284 observações, que foram separadas nas classes texturais argilosa, franco-argilosa, franco-argilo-arenosa e franco-arenosa. Foram feitas 50 determinações da condutividade hidráulica saturada pelo método do furo de trado. A porosidade drenável foi determinada em laboratório a partir de amostras não-deformadas. A densidade do solo foi obtida pelo método do anel volumétrico e a textura, pelo método da pipeta.

Houve maior influência dos valores da densidade do solo que dos teores de areia, silte e argila sobre os valores da porosidade drenável.

Os coeficientes de determinação referentes aos melhores dos 18 modelos ajustados, relacionando os parâmetros texturais ou a densidade do solo com a porosidade drenável, não permitiram a recomendação desses modelos.

A condutividade hidráulica saturada, determinada pelo método do furo de trado, não demonstrou ser um parâmetro adequado para estimar a porosidade drenável obtida por método de laboratório.

O modelo potencial expresso pela equação generalizada do Kozeny-Carman apresentou baixa precisão para estimar a porosidade drenável a partir da condutividade hidráulica saturada.

Cerca de 90% dos valores da porosidade drenável para os solos de classe textural argilosa e franco-argilosa se situam entre 0 e 7,5%; para os solos de classe textural franco-argilo-arenosa, entre 0 e 8%; e para os solos de classe textural franco-arenosa, entre 0 e 12%.

5. SUMMARY

(ESTIMATING SOIL PARAMETERS FOR DRAINAGE)

Statistical models were evaluated to estimate the drainable porosity from soil texture, bulk density and saturated hydraulic conductivity. These soil physical properties were obtained by 284 observations from lowland and highland soils, which were separated by texture classes: clay, clay loam, sandy clay loam and sandy loam. The saturated hydraulic conductivity was determined by the auger-hole method; drainable porosity by laboratory method; bulk density by core method; and texture by pipette method. The drainable porosity was more influenced by bulk density than by texture. The R^2 values ranged from 0.3364 to 0.8490 for the better models obtained between drainable porosity and bulk density. The highest R^2 value of those obtained by the models between drainable porosity and texture was 0,3549. The saturated

hydraulic conductivity wasn't a good parameter to estimate the drainable porosity, where the R^2 values, from the better models, were lower than 0,2905.

6. LITERATURA CITADA

1. AHUJA, L.R.; NANEY, J.W.; GREEN, R.E. & NIELSEN, D.R. Macroporosity to characterize spatial variability of hydraulic conductivity and effects of land management. *Soil Science Society of America Journal*, 48:699-702. 1984.
2. ARRUDA, F.B.; ZULLO JUNIOR, J. & OLIVEIRA, J.B. Parâmetros de solo para o cálculo da água disponível com base na textura do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 11:11-15. 1987.
3. BELTRAME, L.F. de S. & FIETZ, C.R. Análise de modelos empregados para estimativa da porosidade drenável. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 8, Florianópolis, SC, 1988. *Anais...* Florianópolis, ABID, 1988. v.2., p.813-830.
4. BLAKE, G.R. Bulk density. In: BLACK, C.A. (ed.) *Methods of soil analysis*. Madison, American Society of Agronomy, 1965. p.210-220. (Agronomy, 9).
5. BOUWER, H. & JACKSON, R.D. Hydraulic conductivity, drainable pore space. In: VAN SCHILFAARDE, Jan. (ed.) *Drainage for Agriculture*. Madison, American Society of Agronomy, 1974. p. 611-666. (Agronomy, 17).
6. BRADY, N.C. *Natureza e propriedade dos solos*. 5 ed. Rio de Janeiro, Livraria Freitas Bastos, 1979. 647 p.
7. BUCKLAND, G.D.; HARKER, D.B. & SOMMERFELDT, T.G. Comparison of methods for determining saturated hydraulic conductivity and drainable porosity of two southern Alberta Soils. *Canadian Journal of Soil Science*, 66:249-269. 1986.
8. COREY, A.T. The interrelation between gas and oil relative permeabilities. *Producer's Monthly*, 19(1):38-41. 1954.
9. CRUCIANI, D.E. *A drenagem na agricultura*. São Paulo, Nobel, 1980. 333 p.
10. EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Manual de métodos e análises de solos*. Rio de Janeiro, 1979. 5 p.
11. FRANZMEIR, D.P.; WHITESIDE, E.P. & ERICKSON, A.E. Relationship of texture classes of fine earth to readily available water. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 7, Madison, 1960. *Transactions...* Madison, International Society of Soil Science, 1960. p. 354-363.
12. GERMANN, P. & BEVEN, K. Water flow in soil macropores III. A statistical approach. *Journal Soil Science*, 32:31-39. 1981.
13. GOMES, P. C. F. *Problemática da caracterização de solos aluviais para fins de drenagem subterrânea*. Campina Grande, UFPB, 1977. 119 p. (Tese Mestrado).