

Comunicado 31

Técnico

ISSN 1517-5685
Rio de Janeiro, RJ
Dezembro, 2006



Propriedades Físico-Hídricas de Solos de uma Área na Bacia do Jatobá - PE

Flávio Hugo Barreto Batista da Silva¹

José Coelho de Araújo Filho¹

Lúcia Raquel Queiroz Pereira da Luz¹

Introdução

Estudos hidropedológicos, sobretudo na região semi-árida, é de capital importância para o sucesso da agricultura irrigada, tanto no que se refere à viabilidade econômica, quanto à preservação ambiental.

O presente estudo foi realizado em uma área sedimentar da Bacia do Jatobá, destinada ao reassentamento de colonos no Município de Tacaratu, Estado de Pernambuco, onde foi executado levantamento detalhado de solos e avaliação de terras para irrigação.

Este estudo abrange basicamente as determinações de infiltração da água e a avaliação da água disponível nos solos.

Os principais critérios para seleção dos padrões de áreas foram as variações de textura e a expressão geográfica dos solos. Foram selecionadas áreas com Cambissolos de textura média, com Neossolos Quartzarênicos com textura areia-franca dentro de 100 a 200 cm de profundidade e, também, para fins comparativos,

Neossolos com textura areia dentro de 200 cm de profundidade.

Para cada área selecionada foi executada uma bateria de testes e amostragens desenvolvidos segundo o manual de métodos de análise de solo da Embrapa (EMBRAPA, 1997). Os estudos incluíram: (a) testes e retestes de infiltração da água no solo; (b) determinação da capacidade de campo "in situ"; e (c) a determinação da densidade do solo.

Para os testes de infiltração foi utilizado o método do duplo-cilindro infiltrômetro, com 12 repetições em cada área padrão. Para suprir dados ao manejo irrigado, também foram realizados retestes de infiltração com o solo inicialmente úmido, aproximadamente, em torno da capacidade de campo em uma área de Cambissolos. Os retestes foram realizados um dia após os testes, com o objetivo de avaliar o efeito da umidade inicial na capacidade de infiltração da água no solo. A infiltração básica (ou estabilizada) foi classificada segundo os critérios (UNITED STATES, 1951) que se seguem:

¹ Embrapa Solos UEP Recife, Rua Antônio Falcão 402. CEP: 51020-240 Recife - PE. E-mails: flavio@uep.cnps.embrapa.br, coelho@uep.cnps.embrapa.br e lucia.raquel@uep.cnps.embrapa.br.

Classe de permeabilidade	Infiltração básica (mmh ⁻¹)
Muito rápida	> 250,0
Rápida	250,0 a 125,0
Moderadamente rápida	124,0 a 63,0
Moderada	62,0 a 12,5
Moderadamente lenta	12,4 a 5,0
Lenta	4,9 a 1,3
Muito lenta	< 1,3

Para a determinação da capacidade de campo “in situ” foi utilizado o método direto por meio da instalação de grades de ferro galvanizado quadradas medindo 100 cm de lado e 25 cm de altura. As grades foram introduzidas no solo até aproximadamente 10 cm. Em cada área padrão de solos, foram realizadas determinações em três perfis representativos com 12 repetições. Na condução dos testes, foi adicionada água até a completa saturação do perfil de solo (mais de 1.000 litros de água em cada local). A água foi aplicada lentamente sobre um plástico prevenindo, assim, a erosão do solo. Para evitar perdas de água por evaporação, as áreas foram cobertas com uma lona de material plástico. Por se tratar de solos com altos teores de areia, a amostragem para determinação de umidade foi realizada nos tempos de 0, 4, 6, 24, 48 e 72 horas após o encerramento do abastecimento de água no solo.

A determinação da umidade na tensão equivalente ao ponto de murcha permanente (1,5 MPa) foi realizada nos horizontes mais superficiais de três perfis representativos dos solos da área, onde foram também coletadas amostras para determinação da densidade do solo pelo método do cilindro volumétrico, visando o cálculo da lâmina de água.

O cálculo da água disponível (AD) às plantas foi realizado como base nos valores da umidade (% volume) retida no solo equivalente à capacidade de campo (CC) medida “in situ” e ao ponto de murcha permanente (PMP).

Infiltração de Água no Solo

A taxa de infiltração da água no solo é um parâmetro que define limites de classes de terra no sistema brasileiro de classificação de terras para irrigação (AMARAL, 2005) e serve como indicador de possíveis métodos de irrigação a serem empregados.

Em testes realizados em cambissolos com textura arenosa em superfície e média em subsuperfície, as taxas de infiltração básica foram muito rápidas (300 e 400 mm h⁻¹), enquanto os retestes apresentaram taxas rápidas (150 e 250 mmh⁻¹). Esses resultados confirmam que a velocidade de infiltração é consideravelmente influenciada pela umidade inicial do solo (SMETTEM; COLLIS-GEORGE, 1985).

Em Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos com textura areia-franca dentro de 100 a 200 cm de profundidade, os testes mostraram taxas de infiltração básica consideradas muito rápidas, variando entre 500 e 800 mm h⁻¹. Em Neossolo Quartzarênico Órtico típico com textura apenas na classe areia dentro de 200 cm de profundidade, as taxas de infiltração foram também consideradas muito rápidas, variando entre 600 e 800 mm h⁻¹. No Neossolo Quartzarênico Órtico léptico com fragipã com textura apenas na classe areia dentro de 200 cm de profundidade, as taxas de infiltração variaram em torno de 400 mmh⁻¹, igualmente consideradas muito rápidas, embora com maior retenção quando comparado aos demais solos estudados.

As variações das taxas de infiltração podem ser explicadas em razão de vários fatores (GISH; STARR, 1983; GHILDYAL; TRIPATHI, 1987; DUFFY et al. 1981; GERMANN; BEVEN, 1981). Para o caso dos solos estudados, os mais importantes foram: (a) características do horizonte superficial, principalmente relacionados a textura; (b) variações texturais (particularmente a soma das frações mais finas); (c) modificações da porosidade, particularmente da macroporosidade, afetada por raízes; (d) estado inicial de umidade no solo; (e) presença de horizontes considerados barreiras (fragipãs, duripãs, camadas adensadas, entre outros); e (f) aprisionamento ou confinamento do ar no perfil de solo.

Em todos os solos estudados uma das características gerais marcantes foi a alta capacidade de infiltração da água no solo. Os resultados foram indicativos que essa infiltração correlaciona-se com as modificações da camada superficial (principalmente a macroporosidade dos solos), de certa forma associada à condição textural dos mesmos. Destaca-se que os macroporos, mesmo em pequenas quantidades, influenciam diretamente a infiltração vertical da água no solo (BEVEN; GERMAN, 1982; SMETTEM; COLLIS-GEORGE, 1985; WILSON; LUXMOORE, 1988).

A umidade inicial do solo mostrou-se ser uma importante causa de variação da taxa de infiltração e, portanto, é uma característica que deve ser levada em conta no manejo irrigado.

Os dados obtidos, portanto, indicam solos com uma drenagem interna relativamente livre, desde aqueles que apresentam textura arenosa até os que atingem a faixa de textura média. Essas características são indicativas de solos sem impedimentos para eliminação dos excessos de água. É importante lembrar que os altos valores da capacidade de infiltração devem ser levados em consideração na seleção do método de irrigação.

Capacidade de Campo "IN SITU"

Em 48 horas, os solos arenosos atingiram a sua capacidade de campo em razão principalmente de sua textura que permite uma drenagem rápida da água gravitacional.

Água Disponível no Perfil de Solo

Nos Cambissolos, os valores médios de água disponível foram cerca de 20mm nos primeiros 30 cm e entre 81 e 103 mm até 120 cm de profundidade. Nos Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos com textura na classe areia-franca variaram entre 20 a 23 mm nos primeiros 30 cm, e entre 68 e 74 mm até 120 cm de profundidade. Em relação aos solos com textura média as diferenças de capacidade de armazenamento hídrico são notáveis e indicam que as pequenas diferenças texturais são relevantes em termos de armazenamento de água no solo. No Neossolo Quartzarênico Órtico típico e no Neossolo Quartzarênico Órtico léptico, ambos com textura apenas na classe areia ao longo do perfil, os valores de água disponível foram cerca de 20 mm nos primeiros 30 cm e variaram entre 60 a 68 mm dentro de 120 cm de profundidade. Em relação aos solos com textura na classe areia-franca, as diferenças, embora pequenas, são notáveis, indicando que as pequenas diferenças granulométricas que foram levadas em conta no mapeamento de solos são importantes em termos de armazenamento hídrico.

Conclusões

Nos solos estudados, a capacidade de infiltração é um parâmetro muito dinâmico, não apenas em termos temporais, mas, sobretudo, espacialmente. A variabilidade observada foi significativa, tanto dentro de

cada classe de solo na mesma faixa de textura, como entre classes de solos.

Entre outros fatores, a umidade inicial mostrou ser capaz de reduzir substancialmente a capacidade de infiltração da água nos solos, como foi observado em Cambissolos com textura média.

Com relação ao armazenamento hídrico, as diferenças mais notáveis entre os solos correlacionam-se com o conteúdo e a distribuição das frações mais finas nos perfis de solo.

Dentro de 120 cm de profundidade, os solos com textura na faixa média apresentaram uma capacidade de armazenamento médio de 92 mm. Nos solos com textura areia-franca dentro de 100 a 200 cm de profundidade, o armazenamento hídrico médio foi de 71 mm, enquanto que nos solos com textura somente na classe areia, foi de 64 mm, o que equivale, respectivamente, a 77% e 70%, do armazenamento nos solos com textura média.

Referências Bibliográficas

- AMARAL, F. C. S. (Ed.) **Sistema brasileiro de classificação de terras para irrigação**: enfoque na região semi-árida. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2005. 220p.
- BEVEN, K.; GERMANN, P. Macropores and water flow in soil. **Water Resources Research**, Washington, v.18, p.1311-1325, may 1982.
- DUFFY, C.; WIERENGA, P. J.; KSELINK, R. A. **Variation in infiltration rate based on soil survey information and field measurements**. Las Cruces, New Mexico: Agricultural Experiment Station, 1981. 40p. (Bulletin, 680).
- 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.
- GERMANN, P.; BEVEN, K. Water flow in soil macropores I. An experimental approach. **Journal of Soil Science**, Oxford, v.32, p. 1-13, 1981.

GISH, T. J.; STARR, J. L. Temporal variability of infiltration under field condition. In: NATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN INFILTRATION, 1983, Chicago. **Proceedings ...** St. Joseph: American Society of Agriculture Engineers, 1983. p.122-131. (ASSAE Publication, 11-83. Advances in Infiltration).

GHILDYAL, B. P.; TRIPATHI, R. P. **Soil physics**. New York, John Wiley & Sons, 1987. 656p.

SMETTEM, K. R. J.; COLLIS-GEORGE, N. The influence of cylindrical macropores on steady-state infiltration in soil under pasture. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v.79 (1), p.104-114, Jul.1985.

UNITED STATES. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil survey manual**. Washington, 1951. 503p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).

WILSON, G. V.; LUXMOORE, R.J. Infiltration, macroporosity and mesoporosity distributions on two forested watersheds. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.52, p.329-335, 1988.

Comunicado Técnico, 37

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Solos

Endereço: Rua Jardim Botânico, 1024 - Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ.

Fone: (21) 2179-4500

Fax: (21) 2274-5291

E-mail: sac@cnps.embrapa.br

<http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/conhecimentos.html>

1ª edição

1ª impressão (2006): Online

Comitê de publicações

Presidente: *Aluisio Granato de Andrade*

Secretário-Executivo: *Antônio Ramalho Filho.*

Membros: *Jacqueline S. Rezende Mattos, Marcelo Machado de Moraes, Marie Elisabeth C. Claessen, José Coelho de A. Filho, Paulo Emílio F. da Motta, Vinícius de Melo Benites, Rachel Bardy Prado, Maria de Lourdes Mendonça S. Brefin, Pedro Luiz de Freitas.*

Expediente

Supervisão editorial: *Jacqueline S. Rezende Mattos*

Revisão de texto: *André Luiz Silva Lopes*

Revisão bibliográfica: *Marcelo M. de Moraes*

Editoração eletrônica: *Pedro Coelho Mendes Jardim*