



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

COMPORTAMENTO FÍSICO-HÍDRICO DE NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS DA REGIÃO DO BAIXO SÃO FRANCISCO

Roberto da Boa Viagem Parahyba⁽¹⁾; Hilton Luiz Ferraz da Silveira⁽²⁾, Luiz Bezerra de Oliveira⁽³⁾; Maria Sonia Lopes da Silva⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisador (a); Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife, Embrapa Solos, Rua Antônio Falcão, 402, CEP 51020-240 parahyba@uep.cnps.embrapa.br; ⁽²⁾ Analista; Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife, Embrapa Solos. ⁽³⁾ Pesquisador aposentado; Embrapa Solos.

Resumo – O estudo físico do solo constitui um complemento indispensável na caracterização das propriedades do solo para fins pedológicos, edafológicos e outros. Quanto melhor conhecimento e interpretação dos parâmetros físico-hídricos dos Neossolos Quartzarênicos, menos será o desperdício da água de irrigação e insumos, concorrendo para a diminuição do custo de produção agrícola e degradação ambiental. O objetivo do presente estudo foi estudar as propriedades de retenção e armazenamento de água em solos classificados como Neossolos Quartzarênicos da região do Baixo São Francisco no Semiárido Nordestino. Foram selecionados 06 perfis de trabalhos publicados desta região, e neles foram utilizados os dados da textura, densidade do solo, retenção de umidade (0,1 e 1,5 MPa) e porosidade. Foi confeccionado o Diagrama físico-hídrico volumétrico baseado num programa do Excel, utilizando os dados analíticos de cada perfil depois de devidamente transformados em porcentagem em volume. Estes parâmetros citados são indispensáveis para o entendimento da dinâmica da água no solo. Os perfis analisados apresentaram pequenas diferenças quanto à textura em profundidade, promovendo variações nos valores dos parâmetros físico-hídricos estudados. A retenção e disponibilidade de água dos perfis foram consideradas muito baixa e baixa a média, respectivamente. As diferenças mais notáveis entre os solos, no tocante ao armazenamento hídrico, estão relacionadas ao conteúdo e a distribuição das frações mais finas nos perfis dos solos.

Palavras-Chave: capacidade de retenção de água; textura; solos arenosos; porosidade.

INTRODUÇÃO

O conhecimento de parâmetros físico-hídricos dos solos é de fundamental importância para definir técnicas de conservação do solo, sistemas de irrigação e drenagem, bem como auxiliar na compreensão do movimento, retenção, aeração, porosidade efetiva e disponibilidade da água no solo para as plantas.

Muitas áreas com solos Neossolos Quartzarênicos vêm sendo irrigadas, não tendo ainda um estudo mais específico dos parâmetros físico-hídricos levando a um manejo inadequado, e muitas vezes, a desperdícios de água, insumos e consequentemente, o aumento do custo de produção agrícola.

Os Neossolos Quartzarênicos distribuem-se por toda a região do Nordeste, ora ocorrendo isoladamente, ora associados com outros solos. Esta classe compreende solos minerais, geralmente profundos, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm.

Devido à importância da água no desenvolvimento das plantas e suas implicações em várias propriedades do solo, a determinação do teor de água no solo sempre foi de grande interesse, tanto no aspecto científico como no econômico (Cichota & Lier, 2004).

Alguns fatores têm relevante importância na retenção de água por um solo, porém, a textura merece uma atenção especial, sendo o seu conhecimento de fundamental importância para a determinação da área de contato entre as partículas sólidas e a água, determinando assim, uma grande quantidade da distribuição do diâmetro dos poros (Reichardt & Timm, 2004).

A curva de retenção reflete a distribuição de poros por tamanho, uma vez que, a aplicação de determinada sucção, fornece o tamanho aparente dos poros esvaziados do solo. Os macroporos retêm a água fracamente, enquanto que os microporos a retêm com mais força (Naar & Wygal, 1962).

Segundo Bernardo (2005), a tensão considerada equivalente à capacidade de campo é de -33 KPa (0,033 MPa) para solos de textura fina, -10 KPa (0,01 MPa) para solos de textura grossa e de -1500 KPa (1,5 MPa) para o ponto de murcha permanente. Entretanto Reichardt (1988) afirma que em solos característicos de regiões tropicais e úmidas, esse critério deve ser alterado para potenciais maiores na determinação da capacidade de campo, da ordem de -0,01 MPa (10 KPa) e -0,006 MPa (6KPa).

A retenção de água no solo é um indicador físico bastante valioso da qualidade do solo, bem expresso através da curva de retenção. Sua obtenção pode ser realizada de forma tradicional em laboratório utilizando amostras indeformadas ou deformadas de solo (Embrapa, 1997), fazendo uso de diferentes metodologias, dentre as quais, a clássica metodologia da mesa de tensão ou câmaras de pressão (Richards, 1965). O conhecimento do comportamento da retenção de umidade e a sua porosidade através de diagramas em perfis de solos são de grande utilidade em pesquisas na dinâmica de água no solo. O objetivo do presente estudo foi estudar as

propriedades de retenção e armazenamento de água em solos classificados como Neossolos Quartzarênicos da região do Baixo São Francisco no Semiárido Nordestino.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho apoiou-se em resultados de parâmetros físico-hídricos de 06 perfis de Neossolos Quartzarênicos já publicados, na região do Baixo São Francisco do Semiárido dos estados de Pernambuco e Bahia. Foram utilizados os resultados dos perfis de Neossolos Quartzarênicos: o perfil nº 50 e o 82, localizados no município de Glória-BA, referente ao trabalho de Araújo Filho et al. (2007); o perfil nº 03 em Petrolândia-PE, do trabalho de Amaral et al. (2007); e os perfis nº 46, 91 e 88 de Petrolândia-PE, consultado em Chesf (1989). Os resultados são apresentados em Boletins de análise cujos resultados são expressos em unidades de acordo com sistema de medidas indicados. Essa caracterização analítica é feita através de análises de laboratório com metodologia já definida, conforme o Manual de Métodos de Análise de Solo (Embrapa, 1997).

Os resultados utilizados para este trabalho foram os referentes aos conteúdos de água de cada uma das profundidades dos perfis de solos versus os potenciais matriciais da água do solo de 0,01 e 1,5 MPa, dos respectivos horizontes dos Neossolos Quartzarênicos. Foram confeccionados os Diagramas volumétricos dos perfis de solos que constituem uma forma gráfica de apresentar esses resultados físico-hídricos.

O Diagrama físico-hídrico volumétrico foi desenvolvido um programa baseado no Excel e confeccionados com os dados analíticos de cada perfil depois de devidamente transformados em percentagem em volume. O diagrama dá uma visão do perfil como todo e das variações entre os teores das frações areia, silte e argila como componentes da matéria sólida e a porosidade e, também relações com a retenção de umidade e disponibilidade de água para as plantas, entre os perfis estudados. Os Diagramas se destacam como uma forma de fornecer informações principalmente quanto à disponibilidade de água e ao mesmo tempo correlaciona com a composição granulométrica, considerando o perfil como um todo. A representação dos valores da retenção e porosidade foi feita diretamente, enquanto que as frações granulométricas foram transformadas em percentagem por volume em função do valor da Matéria sólida total pela expressão: $(100 - \text{porosidade total})/100$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os objetivos do trabalho e utilizando os critérios já referidos. Quanto à retenção de água foram consideradas as retenções entre 1,5 e 0,01 MPa. Ao se comparar valores da retenção e disponibilidade de água de várias classes de solos, deve-se levar em consideração outros parâmetros, como por exemplo: teores de areia, de silte, de argila, matéria orgânica, e CTC.

A tabela 1 apresenta como exemplo, o resultado de um dos perfis estudados, o perfil número três. A variação entre os horizontes do perfil 3 mostra valores de 2,6 a 4,6 % por volume para umidade de murchamento e

capacidade de campo (0,01MPa) de 6,0 a 10,4. Não houve diferença na densidade do solo, assim como na porosidade. Isto se explica pela composição granulométrica. Tendo-se observado a percentagem maior de areia grossa do que areia fina. Na tabela 2 verifica-se que em todos os perfis os valores de retenção de água são $< 11 \text{ cm}^3/100 \text{ cm}^3$ sendo classificados como pertencentes a classe de retenção muito baixa. Na tabela 3, a porosidade nos perfis apresenta valores classificados como muito baixo ($< 35 \%$ volume) a baixo (36 a 45%), conforme classificação do Bureau of Reclamation (Estados Unidos, 1953).

Na tabela 2 mostra a disponibilidade de água de cada horizonte dos perfis e o valor correspondente à profundidade a 120 cm. Os resultados dos perfis apresentaram a disponibilidade de água baixa, exceto o perfil 88, que apresentou valor $> 72 \text{ mm/m}$, considerada como média, baseada na classificação do Bureau of Reclamation (Estados Unidos, 1953). Os perfis analisados apresentam resultados que mostram disponibilidade de água é mais alta dependendo da composição granulométrica. A retenção de água pelo solo poderá indicar condições específicas relevantes na classificação do solo, entretanto, como qualquer outro parâmetro, não se deve ser considerado isoladamente e sim associado a outras características físicas, químicas e mineralógicas.

Oliveira & Queiroz (1975) consideram que a disponibilidade de água constitui características específicas para cada solo e permite estimar até que nível a umidade do solo pode decrescer sem afetar o desenvolvimento das plantas, fornecendo elementos necessários para uma irrigação racional de manejo avançado.

Na tabela 3 estão os dados de areia, silte e argila, transformados em % volume para serem utilizados na construção dos diagramas.

A Figura 1 corresponde ao Diagrama físico-hídrico volumétrico do perfil 3, como foram feitos os demais perfis estudados. Nesta figura 1 mostra que a porosidade total é uniforme, entretanto a porosidade de aeração decresce em profundidade, apresentando um menor valor no horizonte C4, o que indica redução no volume de poros responsáveis pela drenagem no perfil.

Dentre Neossolos Quartzarênicos estudados, há sutis diferenças quanto à textura e, referente as partículas mais finas, reflete um acréscimo e diferenciação na capacidade de retenção de água e disponibilidade de água que devem ser consideradas para o manejo da irrigação e aumento da eficiência de uso da água, buscando a sustentabilidade econômica e ambiental.

A retenção e disponibilidade de água poderão apresentar valores mais elevados dependendo da composição granulométrica no caso de haver predominância de areia fina objeto também do presente estudo.

CONCLUSÕES

1. A retenção e disponibilidade de água dos perfis são consideradas muito baixa e baixa a média, respectivamente.

2. A composição granulométrica apresenta pequenas variações entre os horizontes com valores da areia grossa superior ao da areia fina.

REFERÊNCIAS

AMARAL, F.C.S.; PARAHYBA, R. da B.V.; SILVA, F.H. B.B. da; LEITE, A.P.; BATISTA, M.J. & BARROS, J.C. Caracterização Pedológica e Estudos de Drenabilidade dos Perímetros de Irrigação Brígida, Caraibas e Apolônio Salles, Estado de Pernambuco. Dados eletrônicos. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2007. 67p. (Embrapa Solos. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 116).

ARAÚJO FILHO, J.C.; SANTOS, J.C.P. & LUZ, L.R.Q.P. Avaliação detalhada do potencial de terras para irrigação nas áreas de reassentamento de Colonos do Projeto Jusante, Glória, BA. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2007. 260p.

BERNARDO, A.N. Manual de irrigação. 6 ed. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária. 2005. 657p.

CICHOTA, R. & LIER, Q. de J.V. Avaliação no campo de um TDR segmentado para estimativa da umidade do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 8, p.72-78, 2004.

COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF. Levantamento Ultradetalhado de solos e

classificação de terras para irrigação. Recife, Pernambuco. Relatório geral. v. 1. 95p. 1989.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

ESTADOS UNIDOS. Department of the Interior. Bureau of Reclamation. Irrigated land use classification. In: Manual Bureau of Reclamation. v.5. 1953.

OLIVEIRA, L.B. & QUEIROZ, E.N. Curvas características de umidade de solos do Nordeste do Brasil. Pesq. Agropec. Bras., Série Agron., 10:69-75, 1975.

NAAR, J. & WYGAL, R.J. Water-Suction Curves of Large Grained Aggregates. Journal of Soil Science. Oxford, 13(2): 198-201. 1962.

REICHARDT, K. & TIMM, L.C. Solo, Planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações. Piracicaba, Manole, 2004. 478p.

RICHARDS, L.A. Physical conditions of water in soil. In: BLACK, C.A.; EVANS, D.D.; WHITE, J.L.; ENSMINGER, L.E. & CLARK, F.E., ed. Methods of soil analysis: physical and mineralogical properties, including statistics of measurements and sampling. Madison, American Society of Agronomy. 1965. p.128-152.

Tabela 1. Características físico-hídricas do solo do perfil nº 3 - Petrolândia-PE.

Horizonte/ Profundidade (cm)	A	C1	C2	C3	C4
	0-25	25-58	58-92	92-170	170-200
Argila*	4	5	6	5	6
Silte*	2	2	1	1	1
Areia fina*	25	22	24	25	25
Areia grossa*	32	34	32	32	31
Dens. Solo**	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
Porosidade total*	37	37	37	37	37
Retenção de água*					
1,5 MPa	2,0	2,5	2,0	2,5	4,6
0,01 MPa	6,6	7,1	8,2	9,3	10,4

Obs. * cm³/100 cm³; ** g/cm³; Dens. = densidade do solo.

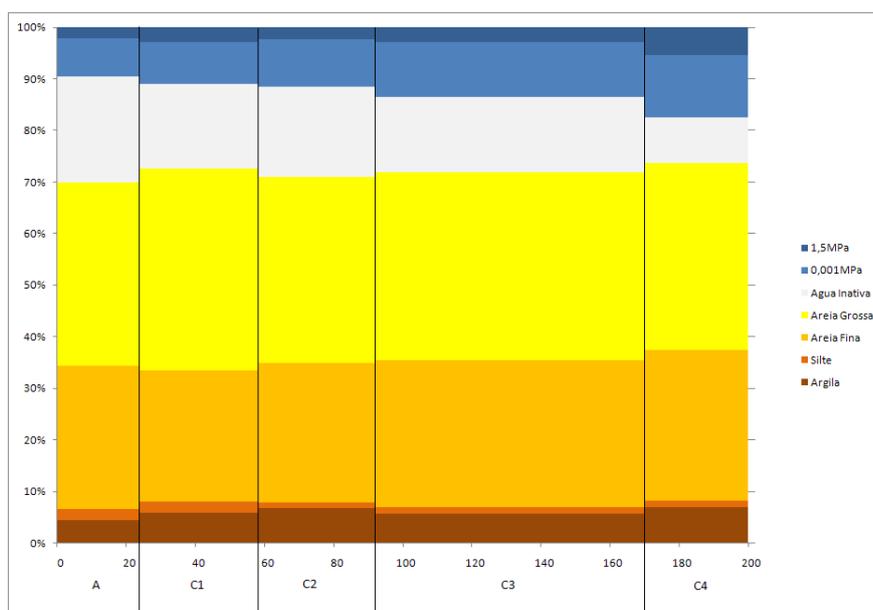


Figura 1: Diagrama físico-hídrico em % volume do perfil 3 do Neossolo Quartzarênico localizado em Petrolândia-PE.

Tabela 2. Estimativa de água retida, disponível e acumulada por horizonte nos perfis estudados nos 120 cm.

NºPerfil/ Horiz.	Retenção de água cm ³ /100cm ³			Água Disponível	
	0,01 MPa	1,5 MPa		mm/Horiz	Acum. mm/m
3 - A	6,6	2,0	4,4	11,50	
C1	7,1	2,5	4,6	15,18	
C2	8,2	2,0	6,2	21,08	
C3	9,3	2,5	6,8	19,04	66,80
46 - A	3,4	1,9	1,5	1,50	
C1	3,6	2,1	1,5	6,75	
C2	3,4	2,4	1,0	5,00	
C3	4,2	2,3	1,9	2,85	16,10
91 - A	7,1	3,5	3,6	9,00	
C1	7,3	3,7	3,6	11,88	
C2	7,2	3,2	4,0	13,60	
C3	9,4	4,4	5,0	12,50	
C4	11,1	5,3	5,8	1,74	48,72
50 - A	8,5	2,5	6,0	7,81	
C1	7,1	2,4	4,7	12,72	
C2	8,1	2,8	5,3	21,12	
C3	8,7	3,1	5,6	22,32	63,97
82 - A	6,4	2,6	3,8	4,61	
C1	5,4	1,9	3,5	5,35	
C2	6,1	1,7	4,4	19,76	
C3	6,7	2,1	4,6	22,13	51,85
88 - A	7,2	3,0	4,2	6,30	
C1	8,4	4,0	4,4	11,00	
C2	12,3	6,1	6,2	31,00	
C3	16,9	6,8	10,1	30,30	78,60

Tabela 3. Dados de frações granulométricas em % por volume, densidade, espessura e porosidade dos perfis estudados nos 120 cm.

NºPerfil/ Horiz.	Esp. cm	Composição Granulométrica (cm ³ /100 cm ³)				Porosid. cm ³ /100 cm ³	Ds g/cm ³
		Argila	Silte	Areia grossa	Areia fina		
3 - A	25	4	2	32	25	37	1,65
C1	33	5	2	34	22	37	1,65
C2	34	6	1	32	24	37	1,65
C3	28	5	1	32	25	37	1,65
46 - A	10	5	1	14	41	40	1,62
C1	45	6	1	20	35	38	1,65
C2	50	6	2	18	37	38	1,62
C3	15	6	3	17	37	38	1,62
91 - A	25	3	2	26	33	36	1,61
C1	33	4	2	25	29	39	1,61
C2	34	5	3	23	29	40	1,62
C3	25	6	4	20	34	35	1,62
C4	03	7	3	18	37	35	1,62
50 - A	13	3	2	43	14	38	1,58
C1	27	3	2	42	16	37	1,57
C2	40	4	2	40	17	37	1,65
C3	40	6	2	41	16	35	1,64
82 - A	12	3	1	43	13	40	1,74
C1	15	2	2	47	14	35	1,70
C2	45	3	2	45	15	35	1,69
C3	48	3	2	48	14	33	1,71
88 - A	15	3	3	27	31	40	1,60
C1	25	5	3	22	29	41	1,55
C2	50	6	4	22	28	40	1,60
C3	30	8	5	21	29	36	1,71

Obs. Horiz. = horizonte; Esp.= espessura; Porosid. = porosidade; Ds = densidade solo; acum. = acumulada.