



# 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

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SOLO EM ASSENTAMENTO RURAL NA ZONA AGRESTE DE SERGIPE

<sup>(1)</sup> **Jeanne Cruz Portela**; <sup>(2)</sup> **Fernando Luiz Dutra Cintra**; <sup>(2)</sup> **Helio Wilson Lemos de Carvalho**; <sup>(2)</sup> **Joézio Luiz dos Anjos**; <sup>(3)</sup> **Oswaldo Nogueira de Sousa Neto**; <sup>(4)</sup> **Pablo de Oliveira Melo**

<sup>(1)</sup> Professora Adjunta do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, DCAT/UFERSA; Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró – RN; e-mail: [jeaneportela@ufersa.edu.br](mailto:jeaneportela@ufersa.edu.br); <sup>(2)</sup> Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, CPATC; Av. Beira Mar, Praia 13 de Julho, 49025-0403250, Aracaju-SE; <sup>(3)</sup> Mestrando em Ciência do Solo/UFERSA, bolsista do CNPq; <sup>(4)</sup> Assistente da Embrapa Tabuleiros Costeiros, CPATC; Aracaju-SE

**Resumo** – O manejo do solo e o manejo da planta são de fundamental importância para a sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola. O avanço da agricultura na região agreste de Sergipe vem sendo marcada com a introdução de sistemas de manejo que utilizam preparo intensivo, com elevado potencial de degradação do solo. O estudo das condições físicas do solo é fundamental para avaliação da qualidade. O objetivo deste trabalho de pesquisa foi caracterizar fisicamente um solo preparado com revolvimento da camada superficial, antes da implantação da cultura do milho, na região do agreste do estado de Sergipe. Avaliou-se, na camada de solo de 0 a 0,15 e 0,15 a 0,30 m, as seguintes variáveis: densidade de partículas, densidade do solo, matéria orgânica, macro, microporosidade e porosidade total, diâmetro médio ponderado – DMP – de agregados do solo em água, análise granulométrica, retenção e infiltração de água no solo. Resultou-se uma distribuição granulométrica com valores altos da fração areia total, apresentando classificação textural Franco-arenosa (0 - 0,15 m) e Franco-argiloarenosa (0,15 - 0,30 m), densidade de partículas entre 2,45 a 2,47 kg dm<sup>-3</sup>; porosidade total (41 - 45 %), densidade do solo em torno de 1,36 a 1,44 kg dm<sup>-3</sup>; valores baixos de diâmetro médio ponderado, de retenção de água no solo e água disponível 0,094 a 0,074 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> e valores muito altos de velocidade de infiltração básica de água no solo.

**Palavras-Chave:** manejo do solo; capacidade produtiva; degradação física, mecanização.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Agreste Sergipano vem despontando como importante pólo de produção de milho, face ao alto potencial de produção em resposta às características favoráveis de solo e clima. O município de Carira é considerado o maior produtor de milho do Estado e a região é conhecida como o cinturão do milho. O Nordeste da Bahia e o Agreste de Sergipe representam hoje uma área superior a 400 mil hectares, voltado exclusivamente ao plantio tecnificado da cultura do milho, (Oliveira et al. 2010).

Esse crescimento da cultura vem sendo acompanhado com a introdução de máquinas e

implementos agrícolas de grande porte, tendo em vista o uso intensivo do solo, sem levar em consideração princípios básicos da conservação do solo e da água.

O monitoramento das variáveis físico-hídricas faz-se necessário no contexto da degradação dos solos da região, visando estabelecer, acima de tudo, sistemas de produção sustentáveis.

A redução na movimentação do solo e a manutenção de resíduos culturais na superfície são práticas necessárias para o controle da erosão e para a redução da degradação do solo e do meio ambiente (Lal, 2000).

A avaliação dos efeitos de sistemas de preparos nas propriedades físicas tem sido feito utilizando diferentes propriedades do solo. Face ao exposto, elaborou-se este trabalho com o objetivo de caracterizar fisicamente um solo anteriormente degradado, cultivado com a cultura do milho, na zona agreste do estado de Sergipe.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em área experimental do assentamento Edmilson Oliveira, no município de Carira, SE, região agreste. Localiza-se a uma latitude 10°21'39" sul, longitude 37°42'04" oeste, e altitude de 351 metros. A Embrapa Tabuleiros Costeiros realiza trabalhos com variedades e híbridos de milho no assentamento.

A área experimental foi dividida em três subáreas homogêneas baseando-se nas características visuais. Nessas áreas foram abertas três pequenas trincheiras para a aquisição das amostras com estrutura deformadas e indeformadas.

Os atributos físicos analisados foram densidade de partículas, densidade do solo, matéria orgânica, macro, microporosidade e porosidade total, diâmetro médio ponderado – DMP – de agregados do solo em água, análise granulométrica e curva de retenção de água no solo, nas camadas de solo 0 a 0,15 m e 0,15 a 0,30 m e infiltração de água no solo, com base em metodologia descrita no manual de métodos de análises físicas (EMBRAPA, 1997).

Foram coletadas onze amostras indeformadas, por camada, sendo nove para elaboração da curva de retenção e duas para determinação da densidade do solo, porosidade total, macro e microporosidade. As amostras indeformadas foram coletadas utilizando-se aparelho tipo Uhland, cada anel, com dimensões de 0,06 m de altura e 0,052 m de

diâmetro, foi subdividido em três segmentos iguais e separáveis para utilização apenas do anel central, assim, objetivou-se utilizar camada de solo que tenha sofrido o mínimo distúrbio possível na sua estrutura, durante o procedimento de coleta.

Para elaboração da curva de retenção utilizou-se as tensões 0; 1; 4; 6; 10; 33; 100; 500 e 1500 kPa. Funis de placa porosa foram empregados para aplicação das tensões 0,5; 1; 4; 5 e 10 kPa, câmaras de baixa tensão para os pontos 33 e 100 kPa e de alta tensão para os pontos 500 e 1500 kPa. As amostras foram mantidas tanto nos funis como nas câmaras de pressão, pelo tempo necessário para atingir o equilíbrio.

O ajuste das curvas de retenção da água no solo se deu com base na equação de Van Genuchten (1980), utilizando-se o software SWRC, desenvolvido por Dourado Neto et al. (1990). Considerou-se capacidade de campo (CC), a umidade do solo obtida com a aplicação da tensão de 10 kPa e, como ponto de murcha permanente (PMP) a obtida com a tensão de 1500 kPa. A água disponível foi determinada pela diferença entre CC e PMP. Para determinação da porosidade total, macro e microporosidade, utilizou-se funis de placa porosa para a aplicação individual da tensão de 6 kPa.

Os testes de infiltração foram realizados com três repetições. A taxa de infiltração de água no solo foi determinada utilizando duplos anéis concêntricos, com duração de 120 minutos para cada teste, conforme o método descrito por Forsythe (1975). Nos mesmos locais onde foram realizados os testes determinou a umidade gravimétrica, nas profundidades de 0 - 0,15 e 0,15 - 0,30 m.

Caracterizou-se a análise estatística com delineamento em blocos casualizados, com dois tratamentos (profundidades) e três repetições (blocos). Os dados foram interpretados por meio de análise de variância realizando-se a comparação de médias entre os tratamentos através do teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Como ferramenta de análise, utilizou-se o programa estatístico SISVAR versão 4.3 (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da distribuição granulométrica, referentes às duas profundidades são apresentados na tabela 1. Analisando os dados, verifica-se uma distribuição granulométrica caracterizada por valores altos da fração areia total nas duas situações, sendo os maiores valores encontrados na profundidade 0 - 0,15 m, não havendo diferenças significativas (Tukey;  $p < 0,05$ ) nas mesmas. Apresentando divergência na classificação textural, sendo Franco-arenosa (0 - 0,15 m) e Franco-argiloarenosa (0,15 - 0,30 m), devido ao aumento de argila em profundidade. Referente à fração areia, verificou maiores valores médios das frações areia fina e muito fina. Não se constatou diferenças significativas nas camadas estudadas (Tabela 1).

Quanto aos valores médios de densidade de partículas, apresentados na tabela 2, estão situados

entre 2,45 a 2,47 kg dm<sup>-3</sup>, os quais são considerados valores baixos, isso se deve em virtude da constituição mineralógica e da condição de formação do material de origem deste solo. Esses valores baixos de densidade de partícula encontrados, conjugada com média porosidade nas duas profundidades em estudo, contribuindo para valores baixos de densidade do solo em torno de 1,36 a 1,44 kg dm<sup>-3</sup>, não apresentando diferenças estatisticamente significativas entre eles.

Os baixos valores médios encontrados de matéria orgânica do solo, (1,37 % e de 1,33 %), baixos valores de diâmetro médio ponderado e valores altos de macroporosidade, provavelmente deve-se pela influência do manejo adotado na área experimental, apresentando valores baixos de Ds e maior macroporosidade, sendo rapidamente influenciados pela drenagem da água (Tabela 2).

Na figura 1 são apresentados os resultados das curvas de retenção de água no solo, avaliados nas profundidades de 0 - 0,15 e 0,15 - 0,30 m. Analisando os dados, verifica-se que as duas curvas apresentam a mesma tendência, com baixos valores de retenção de água no solo e baixos volumes de água disponível (0,094 e 0,07 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>).

A água disponível reflete as alterações na estrutura do solo em virtude das modificações no espaço poroso, que atua na retenção de água em potenciais mais elevados ou menos elevados (Vieira, 1986). Foi influenciado pela distribuição granulométrica, com maiores valores da fração areia total (643,93 e 621,56 g kg<sup>-1</sup>), havendo diferenças estatisticamente significativas nessa fração em estudo, conforme resultados apresentados na tabela 1.

A velocidade de infiltração básica de água no solo (VIB) apresentou média superior a 5 cm h<sup>-1</sup> (figura 2). Segundo Bernardo (1995), a VIB apresentada pelo solo em questão é considerada muito alta (VIB > 3 cm h<sup>-1</sup>). Tal fato pode ser explicado, principalmente pela percentagem da fração areia total, contribuindo para drenagem livre de água no solo e pelos valores médios de macroporosidade (12,90 e 15,89 %), nas profundidades estudadas (Tabela 2).

A taxa de infiltração é um fator de extrema importância na prática, nas relações solo-planta-atmosfera. Dependente da umidade antecedente do solo, da textura, das características física de superfície e subsuperfície, bem como, do conteúdo de matéria orgânica e outros atributos.

## CONCLUSÕES

1. O sistema de preparo adotado influenciou os atributos físicos do solo.
2. A classificação textural constatada foi Franco-arenosa e Franco-argiloarenosa.
3. A densidade de partículas apresentou valores médios entre 2,45 a 2,47 kg.dm<sup>-3</sup>.
4. A porosidade total do solo apresentou valores médios de 40,84 % (0-0,15 m) e de 45,48 % (0,15 -0,30 m).
5. Valores médios de densidade do solo em torno de 1,36 a 1,44 kg.dm<sup>-3</sup>.
6. As curvas de retenção de água no solo apresentaram a mesma tendência.
7. A velocidade de infiltração básica muito alta deve-se provavelmente a elevada percentagem da fração areia total.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio recebido para realização deste estudo por parte da FAPITEC/SE, CNPq, Embrapa Tabuleiros Costeiros e aos servidores da Estação Experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Frei Paulo, SE.

## REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Centro Nacional de BERNARDO, S. Manual de irrigação. 6. Ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1995. 675p.  
DOURADO NETO, D.; van Lier, Q. J.; BOTREL, T. A.; LIBARDI, P. L. Programa para confecção da curva de retenção de água no solo utilizando o modelo de van Genuchten. Engenharia Rural, Piracicaba, v.1, p.92-102, 1990.

FERREIRA, D. F. Manual do sistema SISVAR para análises estatísticas. Lavras UFV, 2000, 66p.  
FORSYTHE, W. Física de solos: manual de laboratório. San José: Internacional de Ciências Agrícolas, 1975. 209p.  
LAL, R. Management in the developing countries. Soil Sci., 165:57-72, 2000.  
OLIVEIRA, I.R. de; CARVALHO, H.W. L. de et al. Potencialidade produtiva do milho no Nordeste baiano e Agreste sergipano no ano agrícola de 2009. Aracaju:Embrapa Tabuleiros Costeiros (Comunicado Técnico 110)  
VIEIRA, D. B. Relação água, solo e planta. In: Programa Nacional de Irrigação Curso de elaboração de projetos de irrigação. Brasília. 1986.

**Tabela 1.** Distribuição do tamanho de partículas e a classificação textural da área em estudo.

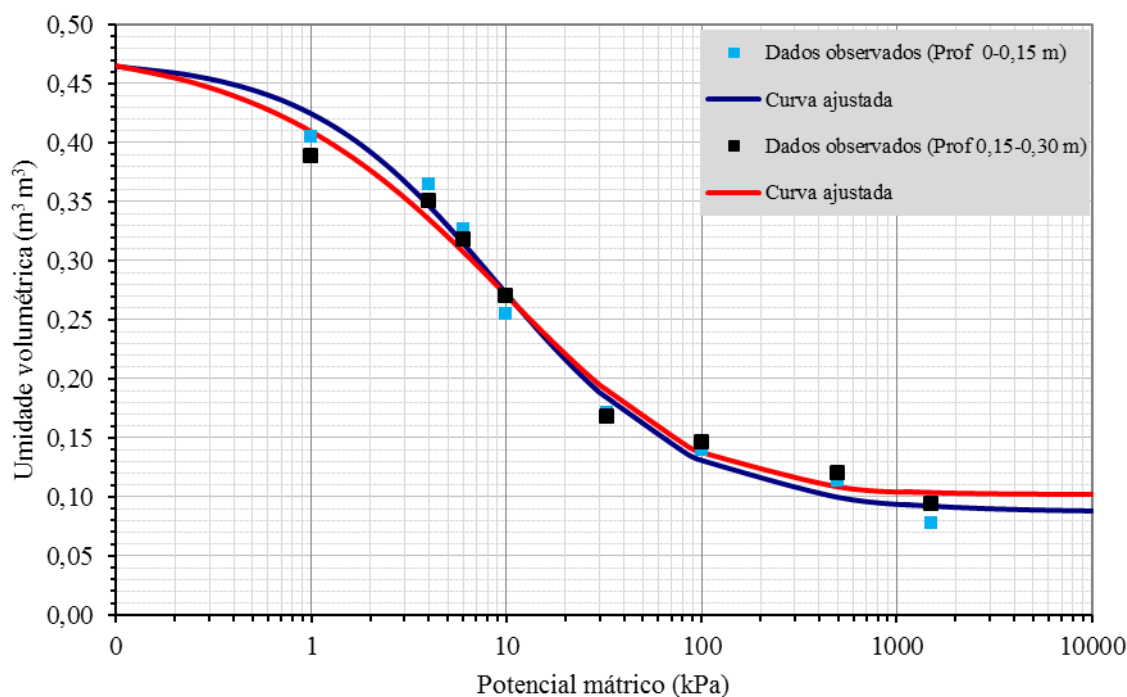
Distribuição do tamanho de partícula (g kg <sup>-1</sup> )	Profundidades		CV (%)*	Mg*	DMS*
	0 – 0,15 m	0,15 – 0,30 m			
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	39,87 A	42,33 A	6,55	41,09	9,46
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	54,44 A	56,30 A	1,60	55,37	3,12
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	84,87 A	82,49 A	2,38	83,68	6,99
Areia Fina (0,25 a 0,1 mm)	243,43 A	238,85 A	4,54	241,14	38,47
Areia Muito Fina (0,1 a 0,05 mm)	221,32 A	201,59 A	7,03	211,46	52,20
Areia Total	643,93 A	621,56 B	0,36	632,74	8,08
Silte	163,84 A	174,37 A	8,13	169,10	48,30
Argila	192,23 A	204,07 A	7,22	198,15	50,26
Classificação Textural (SBCS)	Franco-arenosa	Franco-argiloarenosa	-	-	-

\*CV, Mg e DMS (coeficiente de variação, média geral e diferença mínima significativa. Médias seguida de letras e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

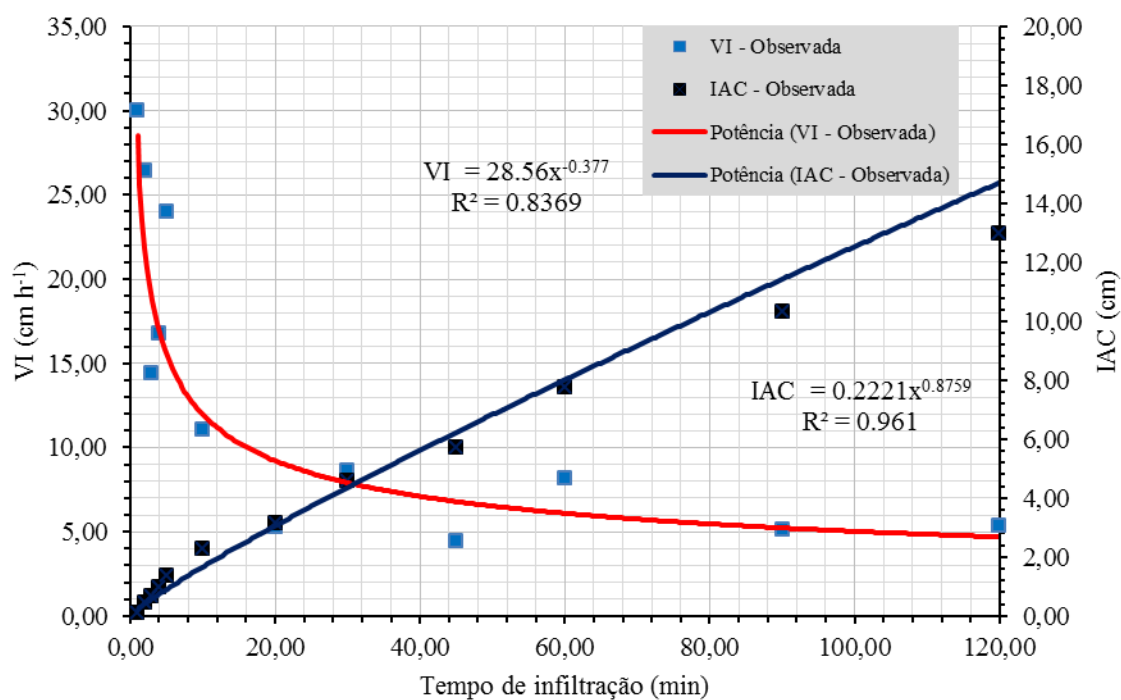
**Tabela 2.** Valores médios dos atributos físicos do solo, em duas profundidades estudadas.

Atributos	Profundidades		CV (%)*	Mg*	DMS*
	0 – 0,15 m	0,15 – 0,30 m			
Densidade de partículas (kg dm <sup>-3</sup> )	2,45 A	2,47 A	0,66	2,46	0,05
Densidade do solo (kg dm <sup>-3</sup> )	1,36 A	1,44 A	11,72	1,39	0,57
Matéria orgânica (%)	1,37 A	1,33 A	21,16	1,35	1,01
Água disponível (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )	0,09 A	0,07 A	8,16	0,08	0,02
Umidade gravimétrica	9,75 A	11,81 A	10,50	10,78	3,98
Macroporosidade (%)	12,90 A	15,89 A	9,75	14,40	0,05
Microporosidade (%)	27,85 A	29,59 A	18,62	28,72	0,18
Porosidade total (%)	40,84 A	45,48 A	18,04	43,16	0,27
Diâmetro médio ponderado (mm)	0,94 A	0,59 A	20,15	0,76	0,54

\*CV, Mg e DMS (coeficiente de variação, média geral e diferença mínima significativa. Médias seguida de letras e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).



**Figura 1:** Curva característica de retenção de água no solo nas duas profundidades estudadas.



**Figura 2:** Velocidade de infiltração (VI) e infiltração acumulada (IAC) em função do tempo de infiltração de água no solo, apresentando valores médios de umidade gravimétrica de 0,0975 kg kg<sup>-1</sup> na camada de 0-0,15 m e de 0,118 kg kg<sup>-1</sup> na camada de 0,15-0,30 m.