



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

REDISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA E CAPACIDADE DE CAMPO EM LATOSSOLO AMARELO DISTROCOESO, EM CRUZ DAS ALMAS, BAHIA

Felipe Gomes Frederico da Silveira⁽¹⁾; Luciano da Silva Souza⁽²⁾; Áureo Silva de Oliveira⁽²⁾; Laércio Duarte Souza⁽³⁾; Francisco Adriano de Carvalho Pereira⁽²⁾; Fagner Taiano dos Santos Silva⁽⁴⁾

⁽¹⁾Engenheiro Agrônomo, estudante de Mestrado em Solos e Qualidade de Ecossistemas, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, CEP: 44380-000, felipegomes87@hotmail.com;

⁽²⁾Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, CEP: 44380-000. ⁽³⁾Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, CEP: 44380-000. ⁽⁴⁾Estudante de Engenharia Florestal, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.

Resumo – A água é um dos principais componentes do sistema solo, sendo essencial para a vida vegetal e animal, ocupando, juntamente com o ar, todo o espaço poroso existente. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a redistribuição da água e a capacidade de campo *in situ* e em laboratório em diferentes horizontes de um Latossolo Amarelo Distrocoeso em Cruz das Almas, BA. No campo, medidas de potencial matricial foram feitas com tensiômetros de mercúrio em um experimento de perfil instantâneo. Os tensiômetros foram instalados nas profundidades de 0,285 m, 0,525 m, 0,810 m, 1,12 m, e 1,30 m. A capacidade de campo foi também determinada em laboratório, utilizando tubos de plástico preenchidos com solo peneirado. Amostras de solo foram coletadas no meio de cada horizonte, até a profundidade de 1,40 m, em duas repetições, com estrutura indeformada e deformadas, para as determinações físicas do solo. A redução do potencial matricial foi mais lenta nos horizontes coesos AB e BA, e estes não atingiram a capacidade de campo mesmo decorridos 50 dias de medição. Nos horizontes Bw1, Bw2 e Bw3 o potencial de -6kPa foi atingido, respectivamente, após 41, 10 e 1 dias. Foram encontrados potenciais matriciais variando entre -6 kPa e -36 kPa para os horizontes BA, Bw1, Bw2 e Bw3 para determinação da capacidade de campo em colunas de solo, e de -94 kPa e -69 kPa para os horizontes Ap e AB, respectivamente.

Palavras-Chave: Tabuleiros Costeiros, água no solo, capacidade de campo *in situ* e em laboratório.

INTRODUÇÃO

O solo funciona como um reservatório de água para as plantas (Reichardt, 1988), porque, apesar de ser um sistema aberto para a atmosfera e para os horizontes mais profundos do perfil, ele retém água por meio de sua interação com a matriz do solo. O conhecimento das inter-relações entre a água e o solo é essencial para o crescimento e produção vegetal.

A água é retida nos poros do solo devido a fenômenos de capilaridade e adsorção. A capilaridade atua na retenção de água do solo na faixa úmida,

quando os poros de menor diâmetro apresentam-se razoavelmente cheios de água. Quando o solo seca, os poros vão esvaziando e filmes de água recobrem as partículas sólidas. Nestas condições, o fenômeno de adsorção passa a dominar a retenção de água. Vários fatores afetam a retenção da água em um solo. O principal deles é a granulometria, pois ela, diretamente, determina a área de contato entre as partículas sólidas e a água e as proporções de poros de diferentes tamanhos. A estrutura afeta a retenção de água, ao determinar o arranjo das partículas que, por sua vez, vão determinar a distribuição de poros (Reichardt, 1987).

Os solos dos Tabuleiros Costeiros geralmente apresentam-se coesos nos horizontes AB e BA, com altos valores de densidade do solo, baixa porosidade total, baixa macroporosidade e alta dispersão de argila em água, resultando em restrições à infiltração da água no solo, à condutividade hidráulica e, por fim, à dinâmica da água no perfil (Souza, 1996).

A capacidade de campo (CC) é conceituada como o teor de água que um solo sem vegetação e na ausência de evaporação retém contra a ação da gravidade, após plenamente saturado, drenando livremente por um período de tempo de 1 a 3 dias, em condições de campo (Veihmeyer e Hendrickson, 1931).

Reichardt (1988), analisando o conceito da CC do ponto de vista teórico e discutindo em relação a dados de drenagem interna de um solo homogêneo (Latosolo) e outro heterogêneo (Terra Roxa Estruturada), observou que o fluxo de drenagem decresce rapidamente com o tempo, mas, demora muito para cessar, o que torna muito subjetiva a escolha do instante para a determinação da CC. Em função disso, ele considera os métodos de determinação em amostras de laboratório sem suporte técnico, mas considera que tais resultados podem ser úteis para efeito prático, sugerindo que o critério clássico do potencial matricial de -33 kPa (-1/3 atm) deve ser levado para potenciais maiores, da ordem de -10 a -6 kPa (-1/10 a -6/100 atm).

Diversos trabalhos têm tentado estabelecer relações entre métodos de laboratório e de campo na estimativa da CC, como é o caso de Medina e Oliveira Júnior (1987) e Freire (1979), que concluíram que as tensões de -10 kPa e -7 kPa, respectivamente, foram as que apresentaram maior relação com a capacidade de campo determinada *in situ*. Enquanto

Souza e Reichardt (1996) alegam que parâmetros estáticos não devem ser adotados para definir a CC.

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar e comparar a redistribuição da água e a capacidade de campo *in situ* e em laboratório para diferentes horizontes de um Latossolo Amarelo Distrocoeso.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi avaliado um Latossolo Amarelo Distrocoeso localizado na área do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, Bahia.

Em um perfil de solo representativo da área estudada foram coletadas amostras de solo no meio de cada horizonte, até a profundidade de 1,40 m, com estrutura indeformada, para as determinações de densidade do solo, porosidade total, macro e microporosidade e curva de retenção de água; amostras com estrutura deformada foram também coletadas para as determinações da análise granulométrica e da densidade de partículas, em duplicata.

Nas proximidades do perfil de solo amostrado, foi selecionada uma área com 2,0 m x 4,0 m, livre de perturbações aparentes (formigueiros, preparo recente do solo etc.), construindo-se diques no seu perímetro, de modo a formar uma bacia. Em seguida, foram instalados tensiômetros de mercúrio nas profundidades de 0,285 m, 0,525 m, 0,810 m, 1,12 m e 1,30 m, correspondendo ao centro dos horizontes AB, BA, Bw1, Bw2 e Bw3.

A seguir, a área foi inundada continuamente, até que a saturação do solo atingiu pelo menos 1,30 m de profundidade, acompanhando-se isso por meio do tensiômetro instalado nessa profundidade. Após atingir a saturação, a área foi coberta com um plástico resistente, para prevenir perdas de água por evaporação e entrada por precipitação pluvial, colocando-se fitomassa vegetal sobre o mesmo, de modo a reduzir a incidência direta de raios solares, iniciando-se em seguida a medição da tensão da água no solo nos tensiômetros. A tensão foi inicialmente medida no tempo zero (após instalar a cobertura plástica na área) e, a seguir, a 1, 30, 60, 90, 210, 270, 330, e 390 minutos. No segundo dia, iniciaram-se as medidas às 07h30 e, a seguir, aos 30, 150, 270, e 450 minutos. A partir daí, as leituras foram feitas diariamente às 08h00 e 16h00, por alguns dias, passando-se para uma leitura diária a partir do momento em que a variação das leituras tornou-se mínima no período de 12 horas. Para o presente trabalho foram consideradas as leituras realizadas durante 50 dias.

Para determinação da capacidade de campo em laboratório pelo método da coluna de solo em tubo plástico, seguiu-se a metodologia de Fernandes e Sikes (1968).

Todas as análises físicas consideradas no trabalho foram realizadas de acordo com Embrapa (1997).

Para determinação da curva de retenção de água pelo solo foram coletadas amostras com estrutura indeformada em cilindros metálicos com aproximadamente 100 cm³ de volume. As amostras foram saturadas lentamente por 24 horas, até o nível da

água atingir a altura do cilindro, as quais foram submetidas às tensões de -10, -33, -100 kPa, em câmara de pressão de Richards, utilizando-se para este estudo apenas essas tensões. A umidade referente a cada tensão foi determinada pela secagem das amostras em estufa a 105 °C por 48 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1 e 2 são apresentados os resultados das análises físicas realizadas no perfil do Latossolo Amarelo Distrocoeso avaliado.

Analisando-se a tabela 1, observa-se que a classificação textural variou de franco-argiloarenosa nos horizontes mais superficiais (Ap e AB) até argilo-arenosa nos horizontes mais profundos (BA, Bw1, Bw2 e Bw3).

Analisando-se a tabela 2, observa-se que o solo estudado apresentou valores de densidade de partículas próximos ao valor médio (2,65 kg dm⁻³) encontrado na maioria dos solos minerais com predominância de caulinita e quartzo. Quanto à densidade do solo, os maiores valores foram observados no horizonte Ap, possivelmente por efeito de compactação causada pelo uso e manejo, e AB, neste caso por adensamento ou coesão de origem pedogenética.

Na análise da distribuição do tamanho dos poros ao longo do perfil, observou-se menor porosidade total determinada nos horizontes Ap e AB, exatamente onde os valores de densidade do solo foram mais elevados, como resultado da ocorrência de maior compactação. Os valores de macroporosidade foram inferiores a 0,10 m³ m⁻³ nos horizontes AP, AB e Bw1, o qual geralmente é considerado como o limite abaixo do qual começam a ocorrer problemas de aeração e de crescimento radicular.

Os dados observados para a variação do potencial matricial do solo em função do tempo, em cinco horizontes do Latossolo Amarelo Distrocoeso avaliado, mostraram uma mais lenta redução desse potencial nos horizontes AB e BA (Figura 1), geralmente os que apresentam problemas de adensamento pedogenético e, por conseqüência, reduzem a dinâmica da água no perfil. Dos horizontes considerados, o AB foi o que apresentou a mais baixa porosidade total e macroporosidade de 0,0971 m³ m⁻³ (Tabela 1). A partir do horizonte Bw1 a redução do potencial matricial aumentou progressivamente, tornando-se mais rápida no horizonte Bw3, em razão da maior porosidade total e macroporosidade de 0,1254 m³ m⁻³ e, possivelmente, também por efeito de gradiente matricial com horizontes inferiores ao Bw3, além da ação gravitacional.

Os dados obtidos para a variação do potencial matricial do solo são apresentados na figura 1, notando-se que, nos horizontes AB e BA, mesmo decorridos 50 dias de medição, os mesmos não atingiram a capacidade de campo, ao considerar-se como referencial o potencial de -6 kPa; aos 50 dias de medição foram alcançados os potenciais de -4,62 kPa e -3,97 kPa, respectivamente em AB e BA. Com base nos modelos ajustados na figura 1, constata-se que a capacidade de campo seria alcançada com 65, 119 e 434 dias no AB e com 68, 127 e 464 dias no BA, considerando-se os potenciais de -6 kPa, -10 kPa e -33 kPa, respectivamente. Considerando que a partir do horizonte Bw1 a redução do potencial matricial com o tempo aumentou de forma linear, esse horizonte atingiu -6 kPa

após 41 dias. O horizonte Bw2 atingiu -6 kPa logo no 10º dia e o Bw3 no 1º dia, necessitando de 41 e 4 dias para atingir -10 kPa e de 221 e 3.104 dias para atingir -33 kPa, respectivamente nos horizontes Bw2 e Bw3.

Por outro lado, considerando a informação universalmente aceita de que o solo no campo atinge a capacidade de campo após 72 horas (3 dias) de drenagem livre, observou-se que nesse espaço de tempo o potencial matricial variou de -1,49 kPa a -9,44 kPa nos horizontes avaliados do Latossolo Amarelo Distrocioso (Tabela 3).

A capacidade de campo determinada em laboratório, com base na metodologia de Fernandes e Sikes (1968), revelou a umidade gravimétrica apresentada na tabela 4, para todos os horizontes avaliados. Com base na curva de retenção de umidade determinada utilizando amostras com estrutura indeformada e ajustada para os horizontes avaliados, procedeu-se a estimação dos potenciais matriciais respectivos às umidades gravimétricas obtidas, encontrando-se potenciais variando entre -6 kPa e -36 kPa para os horizontes BA, Bw1, Bw2 e Bw3, os quais se aproximam dos potenciais de -6 kPa, -10 kPa e -33 kPa sugeridos para determinar-se a capacidade de campo em laboratório, utilizando a câmara de pressão de Richards (Reichardt, 1988). Já os horizontes Ap e BA apresentaram potenciais matriciais de -94 kPa e -69 kPa, respectivamente, portanto distanciando-se bastante daqueles sugeridos e acima citados.

CONCLUSÕES

1. A redução do potencial matricial com o tempo foi mais lenta nos horizontes AB e BA.

2. Após 50 dias de medição, foram alcançados os potenciais respectivos de -4,62 kPa e -3,97 kPa nos horizontes AB e BA.

3. Nos horizontes Bw1, Bw2 e Bw3 o potencial de -6kPa foi atingido, respectivamente, após 41, 10 e 1 dias.

4. Foram encontrados potenciais matriciais variando entre -6 kPa e -36 kPa para os horizontes Bw1, Bw2 e Bw3 para determinação da capacidade de campo em colunas de solo, e de -94 kPa e -69 kPa para os horizontes Ap e AB, respectivamente

REFERÊNCIAS

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: 1997. 212 p.
- FERNANDES, B. e SYKES, D.J. Capacidade de campo e retenção de água em três solos de Minas Gerais. R. Ceres, 15:1-39, 1968.
- FREIRE, J. C. Condutividade hidráulica e capacidade de campo de Latossolo Roxo distrófico não saturado. R. Bras. Ci. Solo, 3:73-77, 1979.
- MEDINA, B. F. e OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. Relações entre capacidade de campo determinada *in situ* e em laboratório em Latossolo Amarelo muito argiloso. R. Bras. Ci. Solo, 11:91-95, 1987.
- REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. São Paulo: Editora Manole, 1987. 187 p.
- REICHARDT, K. Capacidade de campo. R. Bras. Ci. Solo, 12:211-216, 1988.
- SOUZA, L.D. e REICHARDT, K. Estimativas da capacidade de campo. R. Bras. Ci. Solo, 20:183-189, 1996.
- SOUZA, L. da S. Uso e manejo dos solos coesos dos tabuleiros costeiros. In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 1996, Cruz das Almas, BA. Aracaju, SE: EMBRAPA-CPATC/EMBRAPA-CNPMP/EAUFBA/IGUFBA, 1996. p.36-75. Pesquisa e desenvolvimento para os tabuleiros costeiros.
- VEIHMEYER, F.J. e HENDRICKSON, A.H. The moisture equivalent as a measure of the field capacity of soil. Soil Sci., 32:181-193, 1931.

Tabela 1. Análise granulométrica nos horizontes do perfil do Latossolo Amarelo Distrocioso avaliado.

Horizontes	Profundidade (m)	g kg ⁻¹							Composição textural	
		AMG ⁽¹⁾	AG	AM	AF	AMF	Areia	Silte		Argila
Ap	0-0,16	44	233	265	177	22	741	42	217	Franco-argiloarenosa
AB	0,16-0,41	30	255	266	55	40	646	23	331	Franco-argiloarenosa
BA	0,41-0,62	43	296	175	11	47	572	34	394	Argilo-arenosa
Bw1	0,62-1,03	47	210	175	33	98	563	56	381	Argilo-arenosa
Bw2	1,03-1,21	67	246	121	18	72	524	54	422	Argilo-arenosa
Bw3	1,21-1,40 +	26	176	164	23	78	467	95	438	Argilo-arenosa

⁽¹⁾ AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média; AF = Areia fina; AMF = Areia muito fina.

Tabela 2. Macro e microporosidade, porosidade total determinada e calculada, poros bloqueados, densidade de partículas e densidade do solo nos horizontes do perfil de Latossolo Amarelo Distrocioso avaliado.

Horizontes	Profundidade (m)	Ma ⁽¹⁾	Mi	PT determinada	PT calculada	Poros bloqueados	Dp	Ds
		m ³ m ⁻³	m ³ m ⁻³	m ³ m ⁻³	m ³ m ⁻³	m ³ m ⁻³	kg dm ⁻³	kg dm ⁻³
Ap	0-0,16	0,0937	0,2098	0,3035	0,3660	0,0625	2,73	1,73
AB	0,16-0,41	0,0971	0,2086	0,3057	0,3463	0,0406	2,52	1,65
BA	0,41-0,62	0,1384	0,2029	0,3413	0,4323	0,0910	2,80	1,59
Bw1	0,62-1,03	0,0935	0,2343	0,3278	0,3822	0,0544	2,62	1,62
Bw2	1,03-1,21	0,1402	0,2341	0,3743	0,4589	0,0846	2,62	1,42
Bw3	1,21-1,40 +	0,1254	0,2589	0,3843	0,4713	0,0870	2,63	1,39

⁽¹⁾Ma = macroporosidade; Mi = microporosidade; PT = porosidade total; Dp = densidade de partículas; Ds = densidade do solo.

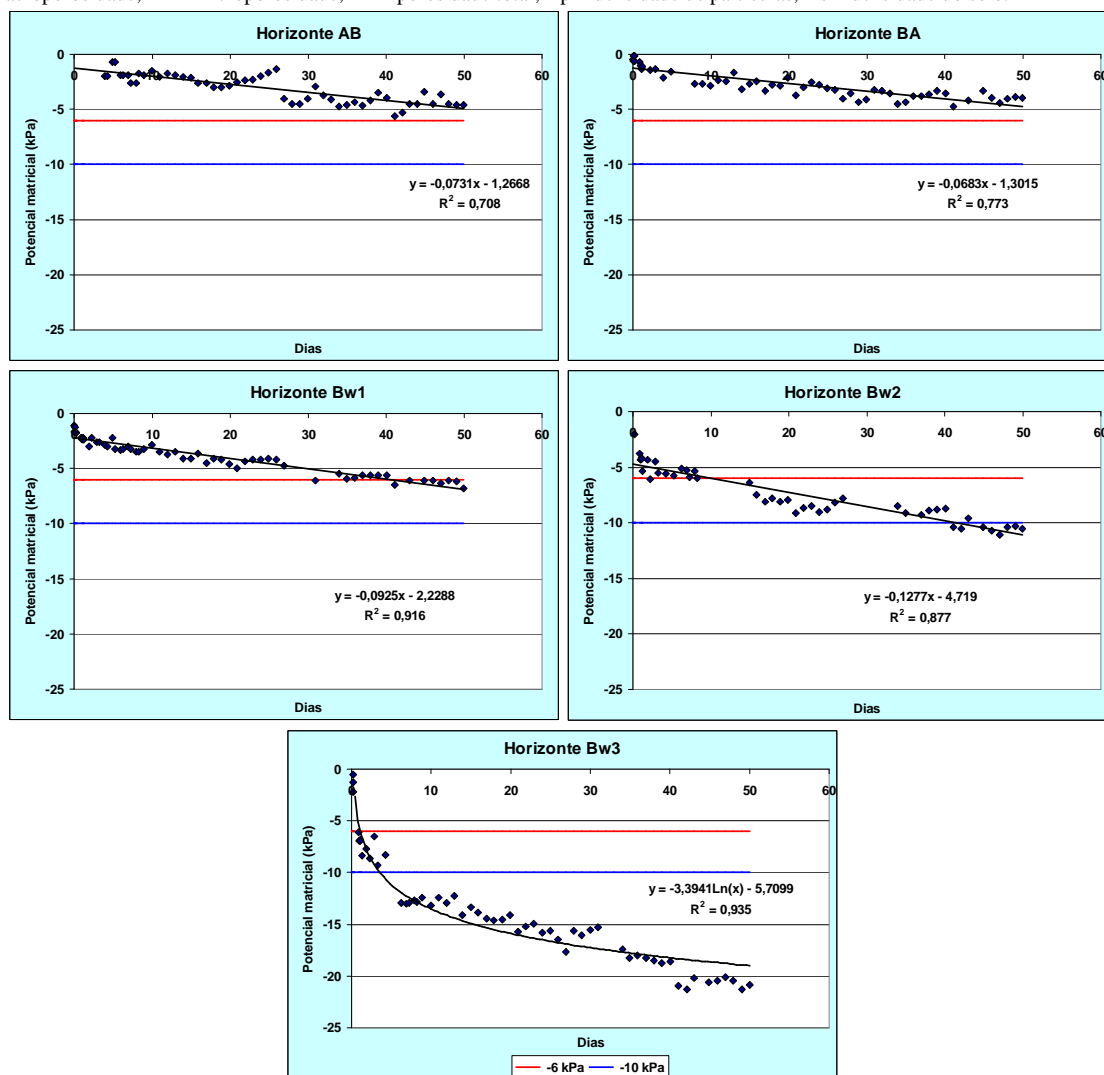


Figura 1. Variação do potencial matricial do solo (kPa) em função do tempo (dias), em cinco horizontes do Latossolo Amarelo Distrocoeso avaliado.

Tabela 3. Potencial matricial atingido aos três dias de medição, em cinco horizontes de um Latossolo Amarelo Distrocoeso de Tabuleiro Costeiro.

Horizontes	Potencial matricial (kPa) atingido aos três dias de medição
AB	-1,49
BA	-1,51
Bw1	-2,51
Bw2	-5,10
Bw3	-9,44

Tabela 4. Umidade gravimétrica e respectivo potencial matricial para a capacidade de campo determinada em laboratório, seguindo metodologia de Fernandes e Sikes (1968), em seis horizontes de um Latossolo Amarelo Distrocoeso de Tabuleiro Costeiro.

Horizontes	Ug (kg kg ⁻¹)	Potencial matricial (kPa)
Ap	0,0822	-94
AB	0,1028	-69
BA	0,1131	-8
Bw1	0,1222	-6
Bw2	0,1284	-36
Bw3	0,1397	-10