



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

ALGUNS ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DE SOLOS AVALIADOS EM UMA TOPOSSEQUÊNCIA NA MESORREGIÃO DO SUL CEARENSE⁽¹⁾

André Julio do Amaral⁽²⁾; Manoel Batista de Oliveira Neto⁽³⁾; José Coelho de Araújo Filho⁽⁴⁾; Sonia Barreto Perdigão de Oliveira⁽⁵⁾; Elmo Clarck Gomes⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Trabalho realizado com dados do convênio 25100.08/0009-9 FUNCEME/EMBRAPA SOLOS. ⁽²⁾ Eng^o Agr^o, Dsc., Pesquisador da Embrapa Solos - UEP Recife, Rua Antônio Falcão, 402, Boa Viagem, CEP:51020-240, Recife-PE. E-mail: andre@uep.cnps.embrapa.br; ⁽³⁾ Eng^o Agr^o, MSc., Pesquisador da Embrapa Solos. E-mail: neto@uep.cnps.embrapa.br; ⁽⁴⁾ Eng^o Agr^o, DSc., Pesquisador da Embrapa Solos. E-mail: coelho@uep.cnps.embrapa.br; ⁽⁵⁾ Eng^a Agrônoma, M.Sc., da FUNCEME. E-mail: sonia@funceme.br; ⁽⁶⁾ Eng^o Agr^o, bolsista da FUNCEME

Resumo – O solo exerce funções essenciais para a sobrevivência dos seres vivos na Terra. Dentre as quais se destaca a de servir como meio de sustentação, crescimento e desenvolvimento de plantas, que posteriormente, são convertidas em fonte de alimento, fibras e energia, para os seres humanos. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar alguns atributos físicos e químicos do solo, em uma topossequência na mesorregião Sul Cearense, englobando as classes, Latossolo, Vertissolo e Nitossolo, com vistas a sua aptidão pedológica, para fins agrícolas. Foram avaliados alguns atributos químicos relacionados à fertilidade natural dos solos, tais como, pH em água (pH-H₂O), carbono orgânico (CO), teor de cálcio e magnésio (Ca+Mg) e capacidade de troca de cátions (CTC), bem como, alguns atributos físicos incluindo argila total, densidade do solo, porosidade total e água disponível. Conforme esperado, a classe Vertissolo foi a que apresentou maiores valores de pH-H₂O, Ca+Mg e CTC, seguido pelo Nitossolo e Latossolo, com pouca diferença entre os horizontes superficial e subsuperficial. Em relação aos teores de CO, concentrando-se no horizonte superficial, os mesmos foram maiores na classe Latossolo, seguido pelo Vertissolo e Nitossolo. Os valores de argila total, densidade do solo e água disponível foram maiores no Vertissolo, com diferenças mais pronunciadas para densidade do solo e água disponível, entre o horizonte superficial e subsuperficial. Os Vertissolos apresentam maior fertilidade natural e capacidade de água disponível do que os demais, porém, especial atenção deve ser dada ao manejá-los, em função dos riscos de salinização, compactação e erosão hídrica.

Palavras-Chave: Semi-árido, aptidão pedológica, fertilidade natural, manejo do solo.

INTRODUÇÃO

A mesorregião do Sul Cearense destaca-se como sendo, das mais promissoras economicamente, no estado do Ceará. Isto se deve, principalmente, por ser detentora de recursos naturais favoráveis ao uso agrícola, com grande potencial para o desenvolvimento da irrigação, do turismo religioso e ecológico, atraindo o interesse crescente de governos e de investidores

privados, internos e externos, dos vários elos da cadeia produtiva (França & Marques, 2001).

O conhecimento dos solos que ocorrem na região é premissa básica para indicar as áreas com maior potencial para o uso agrícola, de acordo com sua aptidão pedológica, garantindo assim, a conservação deste recurso natural. A conservação do solo é essencial à manutenção da fertilidade e da disponibilidade de água, pois faz parte do conjunto de práticas necessárias à manutenção dos nutrientes e da umidade do mesmo (Ramalho Filho & Beek, 1995). Isso permite o uso do solo de forma racional, favorecendo o desenvolvimento sustentável da região.

Dentre os fatores de formação do solo, destacam-se o material de origem, o relevo, o clima, a vegetação, ação de microorganismos e o tempo (Lepsh, 2002).

As condições edafoclimáticas da referida região são consideradas das mais favoráveis no Estado do Ceará, tendo em vista a sua localização privilegiada, numa das áreas mais úmidas e férteis dos vales de pé-de-serra da chapada do Araripe (França & Marques, 2001). Essas condições e os diferentes materiais de origem, associadas ao clima semi-árido, com chuvas no período de dezembro a maio, favoreceram a formação de distintas classes de solo, dentre elas, Latossolos, Argissolos, Neossolos, Cambissolos, Vertissolos e Nitossolos. Estas classes ocorrem em diferentes posições na paisagem, com predomínio de latossolos no topo da chapada do Araripe e, as demais, ocorrendo na encosta e no pé-da-serra.

Este trabalho teve como objetivo avaliar alguns atributos físicos e químicos, em uma topossequência de solos, englobando as classes de Latossolo, Vertissolo e Nitossolo, localizados na mesorregião do sul cearense com vistas à sua aptidão pedológica, para fins de uso agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados fazem parte da coleção de perfis de solo que deram suporte ao mapeamento pedológico, na escala 1:100.000, da mesorregião do sul cearense, relativos ao projeto executado em parceria pelas instituições FUNCEME/EMBRAPA SOLOS.

Os solos selecionados para esse estudo pertencem a uma topossequência, englobando as classes Latossolo, Vertissolo e Nitossolo. Com as seguintes coordenadas geográficas, 07° 13'43" S e 39° 36'39" W para o Latossolo;

07° 07' 03" S e 39° 41' 28" para o Vertissolo e 06° 54' 58" S e 39° 35' 38" W para o Nitossolo. A distância estimada em linha reta, entre os três perfis de solo foi de 16,6 km entre o Latossolo e o Vertissolo e de 25 km entre o Vertissolo e o Nitossolo, abrangendo os municípios de Crato, Nova Olinda e Farias de Brito. A estimativa das distâncias foi realizada com auxílio de programa computacional ArcGis versão 9.3. As informações sobre os perfis descritos e coletados encontram-se na tabela 1. A descrição e coleta das amostras de solos no campo seguiram os procedimentos e metodologias, descritos em Santos et al. (2005). Os perfis foram classificados taxonomicamente como sendo, LATOSSOLO AMARELO Distrófico úmbrico, textura média; VERTISSOLO HÁPLICO carbonático solódico, textura argilosa; NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico, textura argilosa, conforme Embrapa (2006).

Avaliaram-se alguns atributos químicos e físicos, relacionados à sua fertilidade natural e para o crescimento e desenvolvimento do sistema radicular de plantas, com vistas à sua aptidão pedológica, para fins de utilização agrícola.

Os atributos pH em água (relação 1:2,5; pH-H₂O), carbono orgânico (CO), cálcio e magnésio (Ca+Mg) e capacidade de troca de cátions (CTC) e a granulometria, densidade do solo, porosidade e água disponível, ambos determinados nos horizontes superficial e subsuperficial dos solos, foram determinados conforme metodologia descrita em Embrapa (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atributos químicos

Estes resultados encontram-se na figura 1. Analisando os resultados de pH-H₂O (Figura 1a), verifica-se que os seus valores foram maiores para a classe dos Vertissolos, situando-se na faixa de pH alcalino (pH-H₂O>6,0), seguido pelo Nitossolo, na faixa de pH neutro (pH-H₂O=6,0), com o Latossolo apresentando pH ácido (pH-H₂O<6,0), sem variação entre os horizontes superficial e subsuperficial (Figura 1a). Os maiores valores de pH encontrados nos Vertissolos, podem ser explicados pelo seu material de origem (rochas calcárias e margas), elevando os seus valores à faixa alcalina. Da mesma forma, os menores valores de pH nos Latossolos, estão associados ao seu material de origem (arenitos) muito poroso e pobre de bases posicionados no topo da chapada, com relevo plano, o que favorece a lixiviação de cátions básicos pelas precipitações, explicando os valores de pH-H₂O.

Em relação aos teores de carbono orgânico (CO), verifica-se que os mesmos, foram baixos, em todas as classes de solo avaliadas. Os maiores valores foram encontrados na classe dos Latossolos, seguido pelo Vertissolo e Nitossolo, tendo sido, invariavelmente, mais alto no horizonte superficial do que subsuperficial (Figura 1b). Os baixos valores de CO dos solos avaliados podem ser explicados, pela condição do clima semi-árido, caracterizado por altas temperaturas do ar, o que acelera a taxa de decomposição da matéria

orgânica, reduzindo assim, o teor de CO nos solos da região. Os maiores valores no Latossolo relacionam-se a sua posição na paisagem (topo da chapada) e, principalmente, pela influência da vegetação (floresta subcaducifólia) e do clima mais úmido, permitindo assim, maior aporte e menor taxa de decomposição da matéria orgânica, neste solo, do que nos demais.

Quanto aos valores de Ca+Mg, os mesmos foram acentuadamente maiores nos Vertissolos, com valores baixos no Nitossolo e mínimos no Latossolo, com pouca variação entre os horizontes superficial e subsuperficial (Figura 1c), os maiores valores encontrados no Vertissolo, explicam-se pelo seu material de origem que inclui rochas calcárias e também pela argila de atividade alta com argilominerais do tipo 2:1, refletindo também em maiores valores de capacidade de troca de cátions (CTC), figura 1d. Por outro lado, os mínimos valores no Latossolo, são explicados pelo material de origem, alto grau de intemperismo, resultando em lixiviação de cátions básicos, tais como, Ca e Mg, refletindo assim, em baixos valores de CTC.

Atributos físicos

Estes resultados encontram-se na figura 2. Analisando a figura 2a, verifica-se que os valores de argila total, variaram de 240 a 300 g kg⁻¹; 400 a 450 g kg⁻¹ e de 300 a 400 g kg⁻¹, para o Latossolo, Vertissolo e Nitossolo, enquadrando os mesmos na faixa de textura média a argilosa. Observa-se que o incremento de argila entre o horizonte superficial e subsuperficial, não foi significativo, com pequeno aumento na classe do Latossolo e Nitossolo (Figura 2a). O teor de argila no solo exerce função importante, do ponto de vista de retenção de água no mesmo, bem como, favorece o processo de agregação das partículas, permitindo assim, boa permeabilidade ao ar e água e, maior resistência a desagregação pelos agentes erosivos. As cargas impostas a estes solos, seja por tráfego de máquinas ou caminhamento de animais, devem ser bem manejadas para evitar compactação excessiva. Além disso, atenção especial deve ser dada, aos Vertissolos que apresentam mineralogia da argila 2:1, tipo esmectita e montmorilonita, principalmente, pela sua alta capacidade de contração quando secos e expansão quando úmidos, conforme Cunha et al. (2008).

Os valores de densidade do solo, em geral, foram maiores nos horizontes subsuperficiais (Figura 2b). Associado, principalmente, ao maior teor de argila nessas camadas, bem como, em função da alteração do tipo de estrutura, passando de uma estrutura granular no horizonte superficial para uma estrutura prismática e em blocos angulares e subangulares, especialmente, nos Vertissolos e Nitossolos, onde as diferenças foram mais pronunciadas. Em relação à porosidade total (Figura 2c), observa-se que foi praticamente a mesma, com valor de 0,50 m³ m⁻³, no horizonte superficial dos solos estudados, com tendência de uma leve redução, no horizonte subsuperficial dos Vertissolos e Nitossolos. Isto demonstra que todos os solos estudados, apresentam porosidade adequada para permitir trocas gasosas e permeabilidade da água, com poucas restrições ao crescimento e desenvolvimento do sistema radicular das plantas, conforme consta em Reichardt & Timm (2004).

No que se refere à disponibilidade de água, observa-se

na figura 2d, que os seus valores estiveram associados ao teor de argila total (Figura 2a) e de densidade do solo (Figura 2b). Assim, os maiores valores de capacidade de água disponível foram encontrados na classe dos Vertissolos e Nitossolos, respectivamente, com maiores valores no horizonte subsuperficial do que superficial, em função dos maiores teores de argila e densidade do solo, neste horizonte (Figura 2a e 2b).

Pode-se considerar que, os três solos avaliados apresentam aptidão pedológica boa, para o uso agrícola. No entanto, especial atenção deve ser dada ao manejo da classe dos Vertissolos, em função do seu relevo, suave ondulado e, pela mineralogia da argila 2:1, apresentando risco moderado à erosão hídrica, na época das chuvas, conforme, consta em Ramalho Filho & Beek (1995) e ainda de salinização devido ao clima semi-árido regional. O manejo adequado da irrigação também se torna essencial, na classe dos Vertissolos, principalmente pela alta capacidade de contração e expansão das argilas tipo 2:1, que predominam neste solo. A classe dos Nitossolos apresenta como fator mais limitante o risco à erosão hídrica, em função do seu relevo ondulado. Por outro lado, os Latossolos têm como principal fator limitante, sua baixa fertilidade natural, devido ao seu material de origem (arenito) e, pela sua posição no topo da paisagem, o que intensificou os processos pedogenéticos de remoção e transformação neste solo. Entretanto, esta limitação pode ser facilmente corrigida com a adição de corretivos e fertilizantes, de acordo com a exigência da cultura a ser explorada.

CONCLUSÕES

1. Os solos apresentaram diferenças acentuadas em relação aos atributos químicos e físicos avaliados, em função do seu material de origem e posição na paisagem.

2. Os Vertissolos apresentaram maior fertilidade natural, seguido pelo Nitossolo e Latossolo, com pouca diferença entre os horizontes, superficial e subsuperficial, exceto, para o teor de carbono orgânico, maior no horizonte superficial, independentemente da classe de solo.

3. Os três solos avaliados apresentam aptidão pedológica considerada boa, para o uso agrícola, porém, com restrições químicas mais acentuadas no

Latossolo, e do lado físico, nos Vertissolos. Os Nitossolos são quimicamente melhores do que os Latossolos e fisicamente superiores aos Vertissolos, mas tem como limitação principal a condição do relevo ondulado onde ocorrem na paisagem.

REFERÊNCIAS

- CUNHA, T. J.F. et al. Solos do submédio do vale do São Francisco: potencialidades e limitações para o uso agrícola. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2008. Documentos, 211. 60 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.
- FRANÇA, F. M. C. & MARQUES, R. L. M. Documento referencial do pólo de desenvolvimento integrado Cariri Cearense/Banco do Nordeste. Fortaleza, 2001. 54 p.
- LEPSCH, I.F. Fatores de formação e conservação dos solos. São Paulo: Oficina de textos, 2002. 178 p.
- RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3 ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq, 1995. 65 p.
- SANTOS, R.D. et al. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5 ed. rev. ampl. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 107 p.
- REICHARDT, K. & TIMM, L. C. Solo, planta e atmosfera: conceitos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 2004. 478 p.

Tabela 1. Algumas características gerais relacionadas ao perfil e a paisagem dos solos da topossequência avaliada

Solo	Horizonte				Altitude	Relevo	Vegetação
	Superficial	Prof.	Subsuperficial	Prof.			
Latossolo	Ap	0-28	Bw ₁	38-62	910	Plano	Fase floresta subcaducifólia
	AB	28-38	Bw ₂	62-125			
			Bw ₃	125-150			
Vertissolo	Ap	0-15	Cv ₁	15-50	480	Suave ondulado	Fase caatinga hipoxerófila
			Cv ₂	50-90			
			Cv ₃	90-120			
			Cr	120+			
Nitossolo	Ap	0-20	Bt ₁	20-80	430	Ondulado	Fase caatinga hipoxerófila
			Bt ₂	80-130			
			Cr	130+			

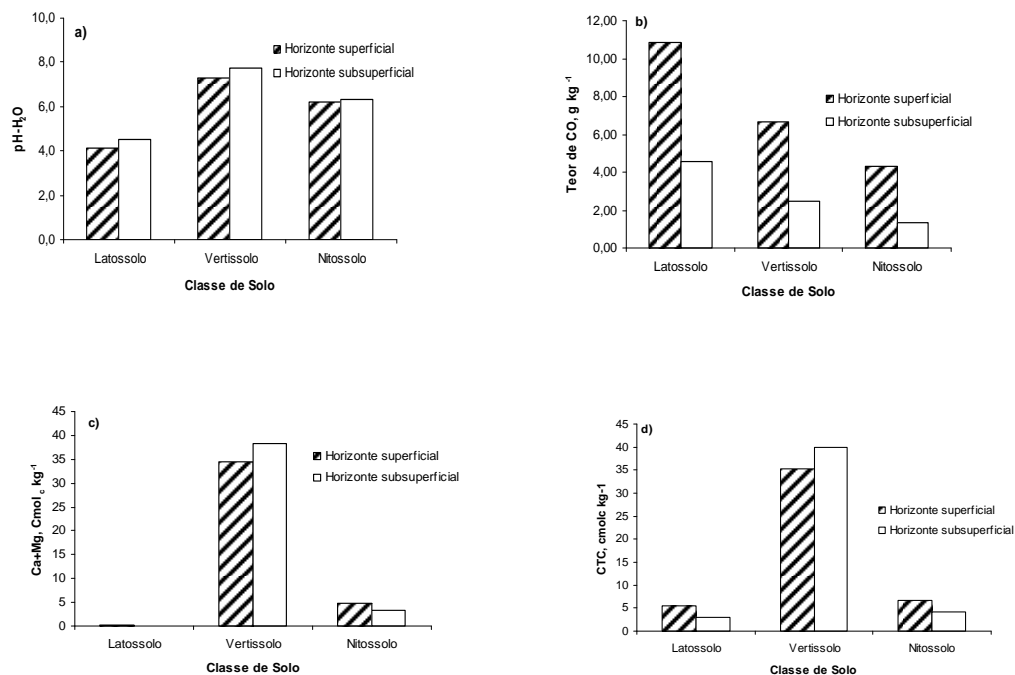


Figura 1. Alguns atributos químicos, avaliado no horizonte superficial e subsuperficial, dos solos da topossequência estudada.

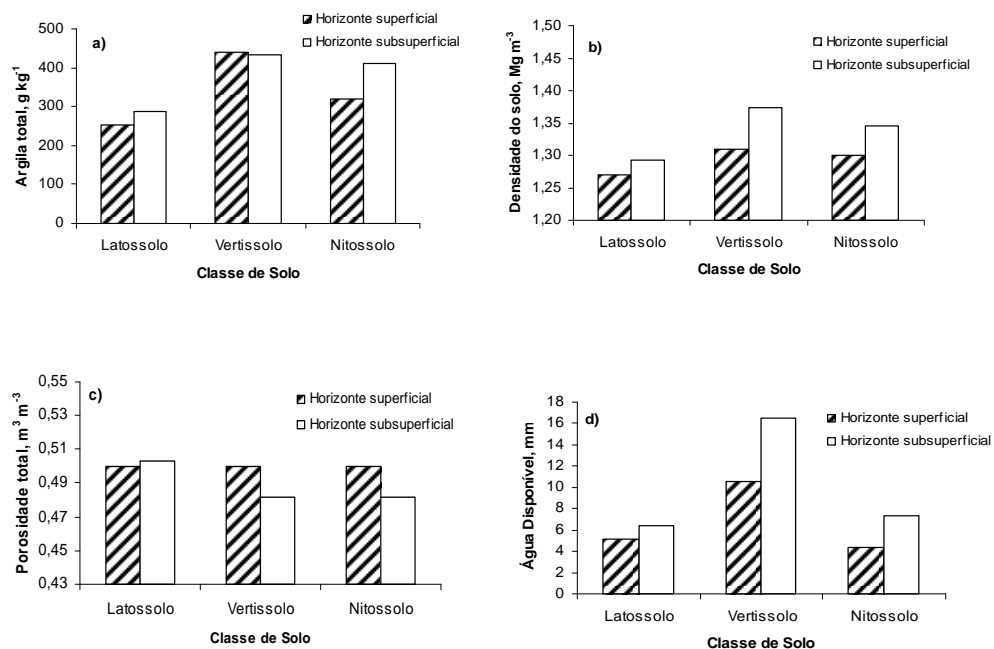


Figura 2. Alguns atributos físicos, avaliado no horizonte superficial e subsuperficial, dos solos da topossequência estudada.