

VARIAÇÕES DOS ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS DO SOLO EM UMA TOPOSSEQUÊNCIA COM DIFERENTES INTENSIDADES DE USO AGRÍCOLA

Data de aceite: 03/07/2023

Tiago Paula da Silva

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia (UFRRJ)

Caio Simões dos Santos Nicolau

Estudante de graduação em Agronomia (UFRRJ)

Carlos Wagnerribeiro Junqueira

Estudante de graduação em Agronomia (UFRRJ)

Nivaldo Schultz

Professor do Departamento de Solos (UFRRJ)

Gilsonley Lopes dos Santos

Pós-Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais (UFRRJ)

Marcos Gervasio Pereira

Professor do Departamento de Solos (UFRRJ)

RESUMO: Os solos apresentam características distintas de acordo com a intensidade dos fatores de formação. Na Baixada Fluminense, RJ os solos são predominantemente de textura arenosa na camada arável. Essa característica afeta diretamente seus atributos físicos, químicos, biológicos e morfológicos. O objetivo deste

estudo foi avaliar os atributos morfológicos, físicos e o teor de carbono orgânico (COT) de perfis em uma topossequência, em função das variações topográficas e da intensidade de uso. O estudo foi conduzido em uma área experimental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em Seropédica, RJ. Foi selecionada uma topossequência e abertos perfis nos terços superior, médio e inferior, para coleta de amostras de terra, em cada horizonte. Observou-se que o terço médio possui menor espessura do horizontesuperficial, o que pode ser atribuído à maior intensidade dos processos erosivos, enquanto no terço inferior o maior valor de espessura deve-se à deposição do material carreado dos pontos mais altos da paisagem. No terço inferior, apesar de terem sido observados maiores teores de argila no horizonte superficial, não foi verificada a ocorrência de estrutura com agregação. As cores mais escuras estão associadas a maiores teores de carbono, enquanto no terço inferior a textura mais arenosa do horizonte superficial favorece uma pigmentação mais intensa, mesmo com menores teores de carbono.

PALAVRAS-CHAVE: agregação do solo, indicadores de qualidade do solo, manejo do solo.

VARIATIONS OF SOIL MORPHOLOGICAL ATTRIBUTES IN A TOPOSEQUENCE WITH DIFFERENT INTENSITIES OF AGRICULTURAL USE

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the morphological and physical attributes and the organic carbon content (TOC) of profiles in a toposequence as a function of topographical variations and intensity of use. The study was conducted in an experimental area of the Federal Rural University of Rio de Janeiro, in Seropédica, RJ. A toposequence was selected, profiles opened in the upper, middle and lower thirds were collected, and soil samples were collected from each horizon. The middle third has a lower thickness of the surface horizon, which can be attributed to the greater intensity of erosion processes. In the lower third, the greater thickness value is due to the deposition of material from the highest points of the landscape. In the lower third, although higher clay content was observed in the surface horizon, the occurrence of structure with aggregation was not verified. Darker colors are associated with higher carbon contents, while in the lower third the sandy texture of the surface horizon favors a more intense pigmentation, even with lower carbon contents.

KEYWORDS: soil aggregation, soil quality indicators, soil management.

INTRODUÇÃO

Os solos são formados a partir do intemperismo das rochas, sendo denominados de autóctones ou por sedimentos (alóctones). Associado ainda a este fator de formação do solo, tem-se a contribuição dos demais fatores - clima, relevo, organismos e tempo, que podem atuar em diferentes magnitudes, resultando em solos com características distintas. Os solos brasileiros, em sua grande maioria, são formados por rochas de caráter ácido ou sedimentos produzidos a partir do intemperismo destas. Solos formados a partir destes materiais de origem, em ambientes de alta precipitação pluviométrica, apresentam de maneira geral fertilidade natural baixa e textura arenosa nos horizontes superficiais.

Na Baixada Fluminense no Rio de Janeiro, grande parte dos solos possui textura arenosa na camada arável. Essa condição contribui para que estes apresentem solos baixos níveis de fertilidade, de matéria orgânica, e capacidade de retenção de água.

Ainda decorrente dos elevados teores de areia na camada arável, observa-se a formação de estrutura sem agregação (grão simples), ou quando agregados estão presentes eles possuem um baixo grão de resistência, com isto, os agregados podem ser facilmente destruídos e, as partículas individualizadas, removidas pela ação da água ou ventos, ou seja, erosão hídrica ou eólica, respectivamente. Em função dessa fragilidade estrutural, práticas que propiciem uma menor mobilização do terreno e que contribuam para o aumento e/ou manutenção do conteúdo de matéria orgânica devem ser estimuladas. Além de atuar como agente cimentante, a matéria orgânica promove maior escurecimento dos horizontes superficiais, em especial naqueles que possuem textura mais arenosa.

Os atributos do solo como cor, textura, estrutura e teores de carbono podem variar em diferentes condições do relevo e pontos da pendente. Segundo Hattar et al. (2010), o declive, a extensão, a curvatura e a localização de uma toposequência podem

provocar modificações nas propriedades químicas e mineralógicas dos solos. As atividades agrícolas também podem afetar diretamente nos atributos morfológicos do solo, sendo estas modificações mais intensas na camada arável, quando não são empregadas práticas conservacionistas.

Este estudo teve como objetivo avaliar as modificações dos atributos morfológicos em função das variações topográficas e intensidade de uso agrícola do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizado no município de Seropédica, Rio de Janeiro, cujas coordenadas geográficas são 22°45'39.2"S 43°41'52.2"W. O clima, segundo Köppen, é Aw tropical de inverno seco e verão chuvoso, com precipitação pluviométrica média anual de 1200 mm, e temperatura média de 23,5 °C.

A área selecionada situa-se no setor de grandes culturas na área experimental do Instituto de Agronomia. Nesta área, foi selecionada uma topossequência, para abertura de perfis localizados em diferentes pontos da pendente, a saber: terço superior, terço médio e terço inferior. A declividade da área é de aproximadamente 5%.

Cada terço da topossequência é submetido a um diferente tipo de uso agrícola. O terço superior é aquele que apresenta uma maior intensidade de uso do solo, enquanto o terço médio apresenta intensidade de uso moderada (principalmente pastagem), sendo verificada uma maior suscetibilidade aos processos erosivos, ao passo que o terço inferior é uma área que se encontra sem utilização (área de pousio).

Os perfis foram descritos e coletados segundo Santos et al. (2015). Foram coletadas amostras de cada horizonte, sendo estas posteriormente levadas para laboratório.

Foi realizada a determinação da cor, utilizando-se a carta de cores de Munsell (Munsell Color Charts). Para tanto, avaliou-se o (Matiz), o (Valor) e o (Croma) em torrões secos e úmidos. A textura do solo avaliada pelo método expedito, segundo Santos et al. (2015). O material foi seco ao ar, destorroado e passado por peneira de 2,0 mm de malha, obtendo-se assim a terra fina seca ao ar (TFSA), para a realização das análises de fertilidade e de matéria orgânica do solo.

Nestas amostras, para a caracterização dos perfis, foram realizadas as determinações dos seguintes atributos: pH em água na relação 1:2,5 (solo:água); Ca⁺², Mg⁺² e Al⁺³ trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹, analisados por titulometria; P, Na⁺ e K⁺ extraídos pelo método Mehlich-1 e analisados por colorimetria (P) e fotometria de chama (K⁺ e Na⁺). A acidez trocável (H+Al), extraída com KCl 1 mol L⁻¹ foi analisada por titulometria (TEIXEIRA et al., 2018). Nas amostras, também foi determinada a granulometria, pelo método da pipeta (TEIXEIRA et al., 2018). Foram quantificados os teores de carbono orgânico total (COT), por meio da oxidação com dicromato de potássio a 0,2 mol L⁻¹ em meio ácido, e pela titulação por sulfato ferroso amoniacal a 0,1 mol L⁻¹, segundo Yeomans & Bremner (1988).

Os perfis foram classificados segundo Santos et al. (2018). As representações gráficas dos atributos analisados foram realizadas com auxílio do software R Core Team (2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos atributos morfológicos, físicos e químicos, os perfis foram classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2018), como Plintossolo Argilúvico (terço superior) e Planossolo Háplico (terços médio e terço).

Os perfis possuem espessuras dos horizontes superficiais variáveis (Figura 1), sendo essas distintas em cada ponto da paisagem. No perfil localizado no terço médio, foi observada a menor espessura do horizontesuperficial (Figura 1).

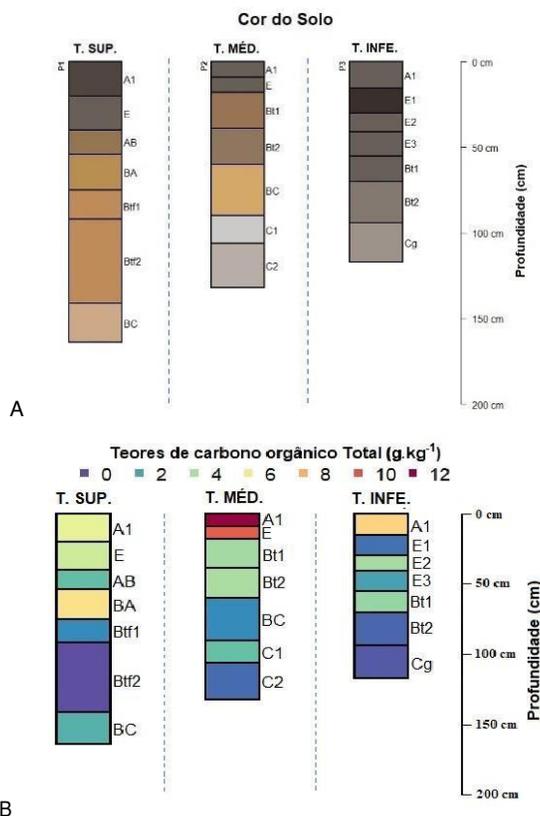


Figura 1. (A) Representação da cor do solo nos perfis (Munsell Color Charts) e (B) do carbono orgânico total nos perfis.

Este ponto da paisagem é o que apresenta maior influência dos processos erosivos, contribuindo para a maior remoção de material e consequentemente diminuição da espessura. Outro fator que pode estar atuando também para a menor espessura do solo

no terço médio seria a intensidade de uso. No terço inferior da topossequência, foram verificados horizontes superficiais mais espessos, em comparação ao terço médio. Apesar disto a espessura dos horizontes é menor que a observada no terço superior. Maiores valores de espessura nesse ponto de paisagem podem ser atribuídos à maior deposição de sedimentos, já que está área corresponde ao ponto mais baixo da paisagem (Figura 1).

Outro atributo morfológico para o qual foram verificadas modificações é a cor. Nos horizontes superficiais, foram observados tons mais escuros, correspondendo a menores valores. Esse padrão pode ser correlacionado aos maiores teores de COT nestes horizontes (Figura 1-B). No terço superior, os horizontes superficiais possuem cores cinzento muito escuro e cinzento escuro; no terço médio, cinzento escuro; e no terço inferior, cinzento e preto (Figura 1- A).

Para o perfil localizado no terço inferior, foram verificados os horizontes com coloração mais escura, preto (Figura 1-A), padrão que não está associado aos altos teores de carbono (Figura 1-B). Essa condição pode ser explicada pela textura mais arenosa que facilita a maior pigmentação do horizonte pela matéria orgânica, devido à menor superfície específica da areia. No horizonte superficial deste perfil foi observado o maior teor de areia, com 840 g kg⁻¹ (Tabela 1).

Quanto à estrutura, verificaram-se variações ao longo da topossequência. Nos horizontes superficiais dos terços superior e médio, são observadas estruturas do tipo granular, enquanto no terço inferior, estrutura sem agregação (grão simples) (Tabela 1). A presença de estruturas sem agregação nos horizontes superficiais do perfil localizado no terço inferior deve-se à textura arenosa (Tabela 1).

Em estudo em topossequência, em Paranavaí - PR, Gasparetto (1999) observou que ocorria o aumento das frações mais grossas em direção ao sopé da vertente, resultado semelhante ao observado neste estudo. Apesar de no horizonte A1 do perfil localizado no terço inferior serem observados maiores teores de argila, não foi identificada estrutura com agregação. O aumento da concentração de argila neste terço da topossequência, pode estar relacionado ao escoamento de água superficial, trazendo as partículas mais finas dos demais pontos da paisagem (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos e físicos do solo nos horizontes dos perfis da topossequência.(1)

T. Pai.	Hori.	Prof. cm	Estrutura	Cor úmida		Textura			COT
						Argila	Areia	Silte	
						g kg ⁻¹			
T. S.	A1	0-20	Granular	7,5YR3/1	Cinz. m. esc.	120	770	110	5,69
T. S.	E	20-40	Granular	7,5YR4/1	Cinz.-escuro	60	760	180	5,13
T. S.	Bt1	40-54	Bl. Ang.	10YR 5/4	Bruno-amar.	300	460	240	3,23
T. S.	Bt2	54-75	Bl. Sub.	10YR 6/6	Amar.-bruna.	480	410	110	6,64
T. S.	Btf1	75-92	Bl. Sub.	7,5YR 6/6	Amar.-aver.	410	400	190	2,25
T. S.	Btf2	92-141	Bl. Ang.	7,5YR 6/6	Amar.-aver.	680	290	30	1,04
T. S.	BC	141-164	Bl. Sub.	7,5YR 7/4	Rosado	380	330	210	2,97
T. M.	A1	0-9	Granular	7,5YR 4/1	Cinz.-escuro	240	570	190	11,24
T. M.	E	9-18	Granular	10YR 4/1	Cinz.-escuro	180	590	230	9,36
T. M.	Bt1	18-39	Bl. Sub.	7,5YR 5/4	Bruno	550	360	90	4,32
T. M.	Bt2	39-60	Bl. Sub.	7,5YR 5/3	Bruno	430	260	310	4,45
T. M.	BC	60-90	Bl. Sub.	10YR 7/6	Amarelo	460	340	200	2,26
T. M.	Cg1	90-106	Bl. Ang.	2,5YR 8/1	Branco	260	480	260	3,29
T. M.	Cg2	106-132	Bl. Sub.	2,5YR 7/1	Cinz.-claro	450	190	360	1,61
T. IN.	A1	0-15.5	G. Sim.	7,5YR 4/1	Cinz.-escuro	480	200	320	6,98
T. IN.	E1	15.5-30	G. Sim.	7,5YR 2,5/1	Preto	80	840	80	1,77
T. IN.	E2	30-41	G. Sim.	5YR 4/1	Cinz. escuro	50	840	110	4,37
T. IN.	E3	41-55	G. Sim.	7,5YR 4/1	Cinz. escuro	60	790	150	2,67
T. IN.	Bt1	55-70	G. Sim.	7,5YR 4/1	Cinz. escuro	120	570	310	4,11
T. IN.	Bt2	70-94	G. Sim.	7,5YR 5/1	Cinzento	130	800	70	1,53
T. IN.	Cg	94-117	G. Sim.	7,5YR 6/1	Cinzento	200	800	0	1,26

Valores totais dos atributos químicos dos solos. Terço superior (T. S.); Terço médio (T. M.); Terço inferior (T. IN.), Carbono Orgânico Total (COT), Terço da Paisagem (P. Pai.), Horizonte (Hori.), Blocos subangulares (Bl. Sub.), Blocos Angulares (Bl. Ang.), Grãos simples (G. Sim.), Cinzento muito escuro (Cinz. m. esc.), Cinzento escuro (Cinz.-escur.); Amarelo-brunado (Amar.-bruna.); Bruno amarelado (Bruno amar.); Cinzento-claro (Cinz.-claro) e Amarelo-avermelhado (Amar.-aver.).

CONCLUSÕES

Os menores valores de espessura do horizonte superficial foram verificados no terço médio, o que pode ser o resultado da maior intensidade dos processos erosivos e atividades agrícolas realizadas. A textura mais arenosa no horizonte superficial do perfil localizado no terço inferior limita a formação de estrutura com agregação.

As cores mais escuras estão associadas a maiores teores de carbono nos terços superior e médio, em função das práticas agrícolas, enquanto no terço inferior a textura mais arenosa do horizonte superficial favorece umapigmentação mais intensa, mesmo com menores teores de carbono.

AGRADECIMENTOS

Ao PPGA-CS, FAPERJ e ao CNPq.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GASPARETTO, N. **As formações superficiais do Noroeste do Paraná e sua relação com o Arenito Caiuá**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo, p.182.1999.

HATTAR, B.I. et al. Variation in soil chemical properties along toposequences in an arid region of the Levant. **Catena**, v. 83, n. 1, p. 34-45, 2010.

SANTOS, R.D. et al. Manual de descrição e coleta de solo no campo 7. ed. rev.e ampl. Viçosa, MG: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2015.

SANTOS, H.G. dos et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed.rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

TEIXEIRA, P.C. et al. **Manual de métodos de análise de solo**, 2018.

YEOMANS, J.C.; BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications Soil Science and Plant Analysis**, v. 19, p.1467-1476, 1988.