III Reunião Nordestina de Ciência do Solo
Integração e uso do conhecimento para uma agricultura sustentável no Nordeste
12 a 15 de setembro de 2016 - Aracaju/SE

Caracterização dos atributos físicos e químicos de um Cambissolo Háplico na Unidade de Tratamento de Água Residuária da UFV-MG[1]

Maria Elidayane da Cunha[2]; Rutilene Rodrigues da Cunha[2]; Ana Elidarly da Cunha[3]; José Alberto Alves de Souza [4]; Rafael Oliveira Batista[5]; Daniela da Costa Leite Coelho[5].

[1] Trabalho executado com recursos UFV.
[2] Pós-Graduando (a) em Manejo de Solo e Água da Universidade Federal Rural do Semiárido, Campus Mossoró, Av. Francisco Mota 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN, CEP 59.625-900. E-mail: elidaycunha@gmail.com; [3] Estudante de Graduação em Bacharelado em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido; [4] Professor de Ensino Básico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais [5] Professor (a) do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semiárido.

RESUMO: A determinação dos atributos físicos e químicos do solo constitui um parâmetro importante para a avaliação de suas características e promoção de um manejo adequado. O trabalho objetivou avaliar os atributos físicos e químicos de um Cambissolo Háplico, situado da Unidade Piloto de Tratamento de Água Residuária e Agricultura Irrigada do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa/MG, onde foi efetivado o experimento, abastecido com esgoto doméstico proveniente de um condomínio residencial. As análises físicas foram densidade de partículas, densidade do solo e granulometria, e as químicas pH em água, extração de P disponível, Na+, K+, Cu, Zn, Fe e Mn extraídos com Mehlich-1; Ca2+, Mg2+ e Al3+ extraídos com KCl e; H + Al extraído com acetato de cálcio e Carbono Orgânico Total (COT). O solo estudado foi classificado como sendo distrófico e, quanto as frações sólidas (areia, silte e argila), como sendo argiloso e muito argiloso, favorecendo o processo erosivo e corroborando para a degradação do mesmo. Para os atributos químicos, se constatou baixa saturação por bases nas profundidades estudadas.

Termos de indexação: Manejo do solo, reuso de água, aporte nutricional.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com grandes extensões agrícolas, cujos solos e clima proporcionam grande rendimento produtivo.

O Cambissolo, solo estudado nesse trabalho, apresenta minerais com características variáveis, embora sempre apresente textura média ou mais fina e ausência de desenvolvimento pedogenético. Possuidor de pequena profundidade, dispõe de grande teor de minerais primários, contribuindo, em alguns casos, para uma maior reserva nutricional para as plantas (Donagema, 2011).

O aumento da produtividade agrícola, através da ciclagem e aporte de nutrientes, cujo equilíbrio está associado ao conhecimento da gênese, física, biologia e química, proporciona um manejo eficiente do solo e auxilia na manutenção e/ou melhoria de sua estruturação, fortemente afetada pelas práticas agrícolas que encontraram no uso de águas residuárias, uma alternativa eficaz e economicamente viável para a diminuição do uso da água potável e prevenção da poluição, além do favorecimento da disponibilização de água e fertilizantes para as culturas (Sengik, 2003; Leoneti et al., 2011; Batista et al., 2012).

Diante disto, buscou-se, neste trabalho, avaliar os atributos físicos e químicos de um Cambissolo Háplico irrigado com esgoto doméstico, proveniente de um condomínio residencial, em Viçosa/MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Unidade Piloto de Tratamento de Água Residuária e Agricultura Irrigada - localizada no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa/MG, abastecida com esgoto doméstico proveniente de um condomínio residencial.

A área experimental utilizada possui relevo do tipo acidentado e solo classificado como Cambissolo Háplico Tb distrófico latossólico, dividido em cinco horizontes, com profundidade variando de 0 a 0,13 m (A); 0,13 a 0,26 m (AB); 0,26 a 0,48 m (BA); 0,48 a 0,75 m (B1) e; 0,75 a 1,00 m (B2). Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cwb, mesotérmico, com verões chuvosos e invernos frios e secos.

Foram coletadas amostras de estruturas deformadas, secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira com malha de 2 mm de abertura para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA) que, em seguida, foram submetidas a análises químicas e físicas. A granulometria e a densidade de partículas foram determinadas pelo método da pipeta e do balão volumétrico, respectivamente. As análises químicas corresponderam ao pH em água, extração de P disponível, Na+, K+, Cu, Zn, Fe e Mn, extraídos com $Mehlich^{-1}$; Ca^{2+}, Mg^{2+} e Al^{3+} extraídos com KCl;

H + Al extraído com acetato de cálcio e Carbono Orgânico Total (COT), ambas utilizando a metodologia Donagema et al. (2011), nos Laboratórios de Física e de Fertilidade do Solo do Departamento de Solos (DPS) da Universidade Federal de Viçosa – UFV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De posse dos dados da distribuição granulométrica do Cambissolo em estudo, para as profundidades (0 – 0,20; 0,20 – 0,40 e 0,40 – 0,60 cm), verificou-se a presença de argila em concentrações de 51,53 e 61 g Kg^{-1}, nas camadas superficiais e subsuperficiais, enquanto a areia total apresentou valores de 41, 38 e 31 g Kg^{-1} e o silte de 8, 9 e 8 g Kg^{-1}, ainda nas referidas camadas, respectivamente. O referido solo foi classificado, texturalmente, como argila para as camadas de 0 a 0,40 cm e de muito argilosa para a de 0,40 – 0,60 cm (**Tabela 1**).

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, o horizonte B incipiente (Bi) possui textura franco-arenosa ou mais argilosa, como encontrado no solo em estudo, cujo solo, geralmente, apresenta teores uniformes de argila, onde pode ocorrer decréscimo ou um leve incremento desta do A para o Bi (EMBRAPA, 2006).

Quanto a densidade do solo, em estudos realizados por Santana (2009) - sobre Indicadores físicos da qualidade de solos no monitoramento de pastagens degradadas na região sul do Tocantins, foram descritos valores para os solos orgânicos, quando inferior 0,6 a 0,8 g cm^{-3}, e solos minerais, com densidade oscilando de 1,1 a 1,6 g cm^{-3}. Para tanto, o solo estudado, em diferentes profundidades, é classificado como um solo mineral, pois sua densidade encontrou-se dentro dos valores nele designados, mais precisamente 1,29; 1,37 e 1,34 g cm^{-3}, respectivamente. Tal variação é justificada pelo rearranjamento das partículas sólidas em sub superfície, como também, provavelmente, a presença dos óxidos de ferro e alumínio. Já a densidade de partícula (Dp), segundo Steinbeck (2005) e, Reinert e Reinert (2006), varia de 2,60 < Dp < 2,75 Kg dm^{-3} - com valor médio 2,65 g cm^{-3}, sendo estes justificados em meio a predominância de quartzo, feldspato, mica e coloides silicatados. Porém, este valor pode variar com o teor de matéria orgânica ou óxidos de Fe e Al presentes no solo. Solos com matéria orgânica apresentam densidade específica de 0,9 a 1,3 g cm^3 e, consequentemente, redução da Dp, ocorrendo o contrário quando da presença destes óxidos. O solo em estudo, de acordo com os autores, é classificado como solo mineral, tendo em vista que sua Dp está dentro do intervalo supracitado, mais precisamente 2,65; 2,68 e 2,69 g cm^{-3}, respectivamente (**Tabela 1**).

No recorrente ao pH (H_2O), para as profundidades estudadas, observou-se reações ácidas, com valores variando de 4,59; 4,66 e 4,86. Ao avaliar os teores de magnésio, cálcio e potássio observou-se valores superiores na superfície, quando comparados a subsuperfície. O sódio, fator limitante, decresceu em profundidade, variando de 0,09 a 0,04 $cmol_c$ Kg^{-1}, respectivamente. Possivelmente, os valores mais elevados, encontrados na superfície, se dão devido a caraterística argilosa do mesmo, como também, pela irrigação realizada com água residuária que dispõe de elevado aporte de sais que se concentram na superfície. Em relação à saturação por bases (V), ambas as profundidades apresentaram (V < 50%), indicando caráter distrófico (**Tabela 2**).

O fósforo assimilável apresentou valores variando de 5,7; 1,5 e 0,5mg kg^{-1}, ocorrendo incremento com o aumento das profundidades. O Carbono Orgânico Total (COT), variou de 3,66; 2,44 e 1,47 dag kg^{-1} diminuindo com a profundidade. Tal processo, dar-se em virtude da redução na atividade biológica e na deposição de material orgânico, como, também, devido a camada superficial encontrar-se mais exposta as atividades antrópicas, exercendo influência direta nos teores de COT e P, além dos outros nutrientes. Segundo Ribeiro et al. (1999) o Cambissolo nas profundidades 0 a 0,40 cm apresentaram classificação boa (entre 2,33 e 4,06 dag kg^{-1}) e média para 0,40-0,60 cm (entre 1,17 e 2,32 dag kg^{-1}) (**Tabela 2**).

Quanto aos micronutrientes do solo, os teores de Zinco (Zn), Ferro (Fe), Manganês (Mn) e Cobre (Cu) decresceram de 45,8 a 18,4 mg dm^{-3}; 38,6 a 14,1 mg dm^{-3}; 11,4 a 1,8 mg dm^{-3} e; 9,42 a 3,98 mg dm^{-3}, em profundidade, respectivamente (**Tabela 3**). Segundo Kampf e Curi (2009), existe uma gama de fatores que influenciam na variação da presença destes micronutrientes no solo, como, por exemplo, o teor de argila, material de origem, pH, teor de matéria orgânica, dentre outros.

CONCLUSÕES

O solo é classificado, texturalmente, nas camadas superficiais e subsuperficiais, como argiloso e muito argiloso. Devido ao elevado percentual de argila no solo em estudo, apresenta forte coesão dentre as partículas, resultado em uma menor infiltração, como também favorece o processo erosivo.

Quanto aos atributos químicos, para as profundidades estudadas, apresentaram baixa saturação por bases, sendo classificado como sendo distrófico.

REFERÊNCIAS

a. Periódicos:
BATISTA, R. O.; SILVA, K. B. da; OLIVEIRA, R. A. de; B. FILHO, S.; DIAS, N. da S. Desempenho hidráulico de sistema de irrigação por gotejamento aplicando água residuária de suinocultura. Agropecuária Científica no Semiárido – ACSA. V. 8, n. 3, p. 105-111, 2012.

b. Livro:
DONAGEMA, C. DVB; CALDERANO, T. WG; VIANA, JHM, (2011). Manual de métodos de análise de solos. Embrapa Solos. Rio de Janeiro 230 p, 2011.

KAMPF, N. & CURI, N. Formação e Evolução do Solo: Pedogênese. In: KER, J. C.; CURI, N.; SCHAEFER, C.E.G.R. & VIDAL-TORRADO, P., eds. Pedologia; Fundamentos. Viçosa, MG, SBCS, p.343, 2009.

c. Capítulo de livro:
RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. 359p, 1999.

d. Internet:
EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. Disponível em: < http://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>. Acesso em:03 ago. 2016.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L. do; OLIVEIRA, S. V. W. B. de. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. Revista de administração Pública-RAP. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v45n2/03.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2016.

REINERT, D. J.; REINERT, J. M. Propriedades física do solo. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006. Disponível em: < https://www.agro.ufg.br/up/68/o/An_lise_da_zona_n_o_saturada_do_solo__texto.pdf>. Acesso em 10 jul. 2016.

SANTANA, S. C. Indicadores físicos da qualidade de solos no monitoramento de pastagens degradadas na região sul do Tocantins. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Tocantins, 2009. Disponível em: < http://www.uft.edu.br/producaovegetal/dissertacoes/Stefane%20Cardoso%20Santana.pdf>. Acesso em: 03 abril. 2016.

SENGIK, E. S. Os macronutrientes e os micronutrientes das plantas. 2003. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/nutrientes-2003.pdf>. Acesso em:03 ago. 2016.

STEINBECK, J. Arquitetura e propriedades físicas do solo. As Vinhas da Ira, 2005. Disponível em:< http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/270125/mod_resource/content/1/Apostila%20Cap.%201%20-%20Arquitetura%20e%20Propriedades%20F%C3%ADsicas%20do%20Solo.pdf>. Acesso em: 07 maio. 2016.

Tabela 1 – Distribuição do tamanho de partículas e classificação textural da área experimental.

Prof. (m)	Ds	Dp	Areia			Silte	Argila	Relação Silte/Argila	Classificação Textural
			Grossa	Fina	Total				
	------g cm^{-3}------		----------%----------						
0 – 0,20	1,29	2,65	27	14	41	8	51	0,16	Argilosa
0,20 – 0,40	1,37	2,68	26	12	38	9	53	0,17	Argilosa
0,40 – 0,60	1,34	2,69	21	11	31	8	61	0,13	Muito argiloso

Tabela 2 – Atributos químicos do solo da área experimental.

Prof. (cm)	pH(H_2O)	CE	Ca	Mg	K	Na	AL	(H+Al)	SB	T	P	COT	V	m	PST
		µS cm^{-1}	——————————cmol$_c$ kg^{-1}——————————								mg Kg^{-1}	dag kg^{-1}	——%——		
0 – 0,20	4,59	135	0,66	0,19	0,07	0,09	1,2	6,9	1,01	2,21	5,7	3,66	12,8	54,3	1,1
0,20 – 0,40	4,66	86,8	0,35	0,08	0,1	0,07	1,2	5,3	0,6	1,8	1,5	2,44	10,2	66,7	1,11
0,40 – 0,60	4,86	61,5	0,53	0,07	0,04	0,04	0,6	3,6	0,68	1,28	0,5	1,47	15,9	46,9	0,91

Tabela 3 – Micronutrientes do solo da área experimental.

Zn	Fe	Mn	Cu
----------mg dm^{-3}----------			
45,80	38,6	11,4	9,42
2,31	25,5	4,3	1,39
18,4	14,1	1,8	3,98