

AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DE SOLOS COM DIFERENTES TEXTURAS SOB VEGETAÇÃO NATIVA

Ludmila de Freitas ⁽¹⁾, José Carlos Casagrande ⁽²⁾, Vinicius Mendes Rodrigues de Oliveira ⁽³⁾, Ivanildo Amorim de Oliveira ⁽¹⁾, Thaisa Calvo Fugineri Moreti ⁽³⁾,

⁽¹⁾ Doutorandos do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Ciência do Solo –, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho - Campus Jaboticabal (ludmilafreitas84@gmail.com);

⁽²⁾ Professor Doutor Universidade Federal de São Carlos, Caixa Postal 153, Araras - Brasil.

⁽³⁾ Mestrandos do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Ciência do Solo – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho - Campus Jaboticabal

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

A textura é indispensável para a classificação do solo, predição de seu comportamento em resposta ao manejo e classificação quanto à aptidão de uso, sendo um importante atributo para o entendimento do manejo e conservação do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente, os atributos químicos e físicos do solo em função de diferentes classes texturais em solos sob floresta nativa. O estudo foi realizado nos municípios de Araras e de Jaboticabal, no estado de São Paulo. Em cada área foram coletadas 12 amostras de solo com espaçamento de 5m na linha e 10m entre linhas. As amostras foram coletadas na profundidade de 0,0-0,10 e 0,10-0,20m por meio de minitrincheiras. Os atributos químicos avaliados foram: pH, matéria orgânica, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, acidez potencial, alumínio, soma de bases, capacidade de troca de cátions, saturação de bases, enxofre, boro, cobre, ferro, manganês e zinco e os atributos físicos: macro e microporosidade, porosidade total e densidade do solo. Os dados foram submetidos à análise de variância e as comparações das médias das variáveis dentro de cada ambiente estudado foram feitas pelo teste de Tukey a 5% e por análise de correlação. O estudo mostra que as áreas com menores teores de argila apresentaram comportamento diferenciado da área mais argilosa, demonstrando a influência da argila nos atributos do solo, sendo que os atributos químicos apresentam melhor ligação a área com maior teor de argila.

PALAVRAS-CHAVE: capacidade de troca de cátions, matéria orgânica, teor de argila do solo

EVALUATION OF CHEMICAL AND PHYSICAL ATTRIBUTES OF SOILS WITH DIFFERENT TEXTURES OF NATIVE FOREST

ABSTRACT

The texture is essential for soil classification, prediction of their behavior in response to land use and classification as to the ability of use, being an important soil attribute for understanding the management and soil conservation. The aim of this research

was to evaluate comparatively, the chemical and physical soil attributes as a function of different textural classes under native forest. The study was carried out in the region in county of Araras and Jaboticabal in the state of São Paulo. In each area were collected 12 samples of soil with spacing of 5m on the line and 10 between lines. The soil was collected at a depth of 0.0-0.10 and 0.10-0.20m in trenches. Were evaluated chemical attributes: pH in CaCl₂, organic matter, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, total acidity, aluminum, sulfur, boron, copper, iron, manganese, zinc, and the physical attributes: macroporosity, microporosity and bulk density. The data were submitted to analysis of variance and the comparisons of the averages of the variables within each studied environment were made by Tukey's test at 5% and the correlation analysis. The study shows that areas with smaller amounts of clay have different behavior of more clayey area, demonstrating the influence the clay content on soil attributes, and the chemical attributes have better link the area with higher clay.

KEYWORDS: soil clay content, organic matter, cation exchange capacity.

INTRODUÇÃO

O conhecimento de como o solo interfere na vegetação nativa e vice-versa, é fundamental para a definição e caracterização de mecanismos que influenciam o desenvolvimento e distribuição das espécies dentro de uma floresta, assim como, a determinação da sua resiliência e sustentabilidade. Segundo COOPER (2009), vários trabalhos realizados em diferentes florestas no mundo têm mostrado que existe uma estreita relação entre as características edáficas do local, a riqueza, distribuição e variedade de espécies de uma floresta.

É importante adicionar aos estudos das relações solo-vegetação, o estudo do funcionamento ou comportamento do solo para se ter um panorama bem mais amplo de como a dinâmica natural do solo interfere na vegetação e como ele interfere na plantação de uma cultura. Segundo o mesmo autor, é importante ressaltar que o solo não é um corpo estático e sim dinâmico e que este influência muitos ciclos da natureza. Por isso, a inclusão de estudos sobre o funcionamento do solo visa conhecer como os atributos físicos, químicos e biológicos que caracterizam diferentes solos, influenciam a dinâmica da água e de nutrientes, a fertilidade do solo, assim como a capacidade de sustentação de uma floresta, dentre outros.

A textura do solo irá influenciar em seus atributos químicos e físicos, como teor de matéria orgânica, CTC, teores de P, K, Ca e Mg, retenção de água, quantidade de macro e microporos, dentre outras. Em solos argilosos são encontrados maiores teores de matéria orgânica em relação à solos arenosos. Tal fato é explicado devido solos arenosos apresentarem maior aeração e temperatura que os solos argilosos, fatores estes que favorecem a destruição da matéria orgânica do solo. Em área com vegetação nativa, solos arenosos também apresentam menor capacidade de proporcionar um adequado crescimento e desenvolvimento das plantas e com isso menor deposição de resíduos vegetais e menor a formação de matéria orgânica. Segundo DIAS et al. (2003) e SKORUPA et al. (2012) em regiões com alta precipitação pluvial e em maior altitude ocorrerá maior acúmulo de matéria orgânica se esse solos for de textura média à argilosa e apresentar suficiente biomassa vegetal.

A CTC em solos argilosos é maior do que em arenosos pela diferença entre o material de origem, e a CTC irá influenciar nos teores de P, K, Ca e, além disso o P no solo fica fortemente retido em solos argilosos, pela interação com os óxidos de

ferro e alumínio, cerca de 15 a 80% do P total encontrado pode ser proveniente da matéria orgânica (BARRETO et al., 2006).

Neste contexto, o conhecimento do comportamento dos atributos do solo, permite o estabelecimento de práticas adequadas em seu manejo. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente, os atributos químicos e físicos do solo em função de diferentes classes texturais em solos sob vegetação nativa.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em quatro áreas localizadas no interior do Estado de São Paulo (Figura 1). Uma área (Área 1), localizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, no Município de Araras - São Paulo, com coordenadas de latitude 22°18'S e longitude 47°23'O, com Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006) contendo 52% de argila, apresentando textura argilosa, com mata natural razoavelmente conservada e representa cerca de 10 ha de floresta latifoliada tropical.

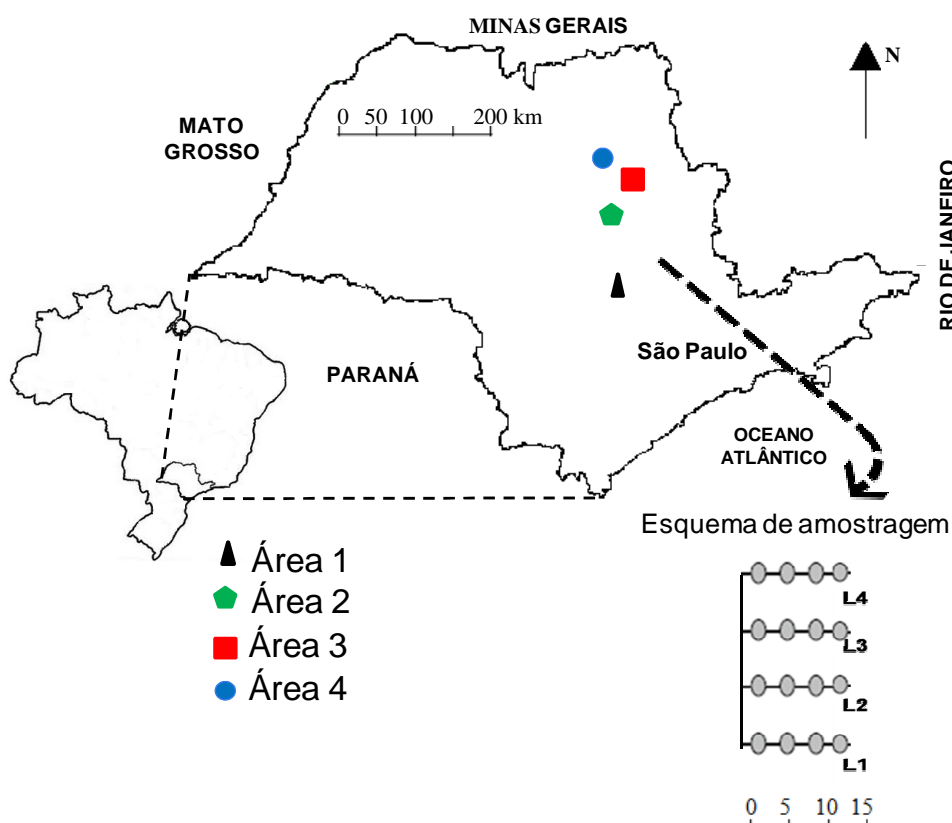


FIGURA 1. Localização das áreas no Estado de São Paulo e esquema de amostragem de solo.

As demais áreas estão localizadas na região Nordeste do Estado de São Paulo, compreendendo os municípios de Jaboticabal, Taquaritinga, Santa Ernestina, Dobrada e Guariba, cuja vegetação natural remanescente possui representantes arbóreos da Floresta Estacional Semidecidual e do Cerrado por estarem em uma região de transição entre essas formações (FREITAS et al., 2012).

A segunda área (Área 2) está localizada no município de Santa Ernestina, nas coordenadas 21°31'42"S e 48° 34'31", e o solo classificado como Latossolo

Amarelo (EMBRAPA, 2006), com cerca de 27% de argila, textura franco-argilo arenoso, a vegetação natural com aproximadamente 18 ha, se constitui em floresta latifoliada tropical, degradada e com efeitos de borda acentuados.

A terceira área (Área 3) está localizada no município de Guariba, nas coordenadas 21°31'31"S e 48°19'25"O, em Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006), com 20% de argila, textura franco-arenoso e cerca de 25 ha de mata relativamente conservada. A quarta área (área 4) está localizada no município de Guariba, nas coordenadas de 21° 29' 55" S e 48° 25' 23" O, e o solo classificado como Argissolo Vermelho (EMBRAPA, 2006), com cerca de 15% de argila, textura arenosa, com uma extensão de vegetação nativa de 5 ha e a área com mata nativa relativamente conservada.

A classificação climática para as regiões é do tipo Cwa segundo KÖPPEN & GEIGER (1928), ou seja, clima mesotérmico de inverno seco, em que a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a do mês mais frio inferior a 18°C. A precipitação média anual varia de 1100 a 1700 mm. A umidade relativa do ar apresenta uma média anual de aproximadamente 71%, ocorrendo concentração de chuvas no período de outubro a março e o período mais seco estende-se de abril até setembro. A topografia das áreas é plana, com pequena declividade.

Foram coletadas 12 amostras aleatórias de solos deformadas e indeformadas totalizando 12 repetições em cada área nas profundidades. O solo foi coletado na profundidade de 0,0-0,10 e 0,10-0,20m por meio de minitrincheiras.

De acordo com os métodos propostos pela EMBRAPA (1997), os atributos químicos do solo foram determinados: pH (CaCl₂), matéria orgânica do solo (MO), K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, disponibilidade de P resina, a acidez potencial (H+Al), enxofre (S), alumínio (Al³⁺), boro (B), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn). Com base nos resultados das análises químicas, foi calculada a somas de bases (somatória dos teores de Ca²⁺, Mg²⁺ e K⁺), a capacidade de troca catiônica (CTC) (somatória dos teores de H+Al, Ca, Mg e K), a saturação por bases (V%) (somatória dos teores de Ca²⁺, Mg²⁺ e K⁺ / CTC) x 100).

Os indicadores físicos quantificados foram determinados em amostras indeformadas na forma de anel cilíndrico, coletadas nas minitrincheiras, nas profundidades de 0,0-0,10 m e de 0,10-0,20m. No laboratório, esses anéis foram saturados por meio da elevação gradual de uma lâmina de água até atingir cerca de 2/3 da altura do anel, para determinação da porosidade total (Pt) obtida pela diferença entre a massa do solo saturado e a massa do solo seco em estufa a 105°C durante 24 h (EMBRAPA, 1997). A microporosidade do solo foi determinada pelo método da mesa de tensão, segundo metodologia da EMBRAPA (1997). A porosidade total (Pt) foi obtida pela diferença entre a massa do solo saturado e a massa do solo seco em estufa a 105°C durante 24h (EMBRAPA, 1997). Pela diferença entre a porosidade total e a microporosidade, obteve-se a macroporosidade. A densidade do solo (Ds) foi calculada pela relação entre a massa seca a 105°C durante 24h da amostra de solo do cilindro volumétrico e o volume do mesmo cilindro (EMBRAPA, 1997).

Os dados foram submetidos análises de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade realizada no software estatístico Minitab® (MINITAB, 2000) para verificar a diferença dos atributos estudados entre os ambientes. Foi realizada a correlação linear de Pearson entre a CTC e MO determinando-se o grau de maior coeficiente de determinação (R²). Para tal procedimento, foi utilizado o aplicativo computacional Excel versão Office 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, é possível observar que os valores dos atributos químicos e físicos do solo apresentaram variação entre as texturas do solo. Os maiores valores de MO foram encontrados nas duas profundidades estudadas da área 1. GENU et al. (2013) afirmam que elevados teores de matéria orgânica estão relacionados a maiores teores de argila nos solos.

TABELA 1. Caracterização física e química do solo nas diferentes áreas estudadas no Estado de São Paulo.

Atributos	Unidade	Áreas							
		---- Profundidade 0,0-0,10m----				-----Profundidade 0,10-0,20m-----			
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
MO	g dm ⁻³	91,6a	21,6bc	17,5c	33,6b	51,7a	18,0c	16,5c	31,0b
CTC	mmol _c dm ⁻³	130,4a	59,5d	73,7c	95,1b	100,3a	60,6c	74,5b	90,0b
Ca	mmol _c dm ⁻³	74,4a	11,0c	2,8c	43,1b	49,3a	8,2c	2,1c	24,3b
Mg	mmol _c dm ⁻³	22,4a	7,1c	2,7d	18,1b	21,1a	5,6c	2,3c	12,3b
K	mmol _c dm ⁻³	5,4a	2,1b	1,5b	5,4a	4,0b	1,6c	1,3c	5,6a
pH	CaCl ₂	5,5b	4,4c	3,8d	5,9a	5,2b	4,1c	3,8c	5,9a
Al	mmol _c dm ⁻³	1,4c	5,1b	16,4a	0,56c	1,3c	8,2b	17,7a	0,5c
H+Al	mmol _c dm ⁻³	31,9bc	39,2b	66,6a	24,1c	34,6c	45,1b	68,6a	22,8d
SB	mmol _c dm ⁻³	98,6a	20,3c	7,1d	71,0b	65,5a	15,5b	5,86b	67,2 a
V	%	75,4a	34,2b	9,9c	74,2a	64,0b	25,2c	17,9d	74,1a
P	mg dm ⁻³	6,3a	4,6b	5,3b	13,6ab	5,6a	5,4a	5,3a	12,8a
S	mg dm ⁻³	22,8a	5,91c	10,7b	7,3bc	16,8a	5,4c	9,9b	6,5c
B	mg dm ⁻³	2,9a	0,6b	0,6b	1,1b	1,1a	0,6b	0,64b	1,1b
Cu	mg dm ⁻³	2,4a	0,45c	0,8b	0,6bc	2,8a	0,4c	0,9b	0,5c
Fe	mg dm ⁻³	43,2c	63,6b	148,7a	42,6c	43,6c	68,6b	143,9a	35,2c
Mn	mg dm ⁻³	228,1a	39,0b	22,7b	179,1a	162,0a	32,5b	20,5b	139,5a
Zn	mg dm ⁻³	3,9a	0,4b	0,4b	1,4b	1,8a	0,3c	0,3c	1,0b
Ds	g cm ⁻³	1,06b	1,3a	1,2a	1,21a	1,1c	1,3a	1,3ab	1,2bc
Micro	%	32,35a	17,2b	16,0b	16,3b	31,9a	16,7b	16,8b	18,0b
Macro	%	29,6c	32,9b	33,0a	40,1a	29,9c	34,7b	34,3b	39,0a
PT	%	61,95a	51,1bc	53,0bc	56,4b	61,8a	51,5c	53,1bc	57,1b

Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% na linha nas profundidades.

Na área argilosa, a CTC foi maior em relação as demais áreas estudadas, corroborando com CANELLAS et al. (2003), que encontraram maiores valores de CTC nos manejos que mantiveram e/ou aumentaram o teor de MO do solo. Neste tipo de solo, os Latossolos brasileiros, a MO é a principal geradora de cargas negativas na superfície (SOUSA et al., 2007), sendo natural a maior CTC encontrada na área 1, onde esta apresenta os maiores teores de MO. Resultados similares também foram obtidos por PORTUGAL et al. (2010), que trabalharam com solo cultivado com cana e sob mata nativa. Destaca-se a importância da matéria orgânica do solo em relação à sua contribuição na geração de cargas do solo, expressas na capacidade de troca catiônica (CTC), o que encontra ainda mais relevância nas camadas superficiais de um solo de textura arenosa, que possui naturalmente uma menor CTC em relação a solos com maiores teores de argila.

O Ca e o Mg foram significativamente maiores na área 1 do que nas demais áreas. Esse comportamento se justifica pelos altos valores de MO em solos argilosos, pois para GÓES (2010), a MO retém nutrientes como Ca e Mg e aumenta a CTC do solo.

O teor de alumínio presente nos solos foi menor para as áreas que apresentaram menor pH, o que se explica pelo efeito do pH sobre esse elemento. Quando ocorre a elevação do pH o Al é precipitado em formas insolúveis no solo (RAIJ, 2011). Logo, o pH, possui maior valor para a área 4 nas duas profundidades analisadas, e ainda esse solo apresenta altos valores de SB, V%, K e baixos valores de H+Al, pois com o aumento do pH ocorre o aumento da disponibilidade das bases no solo e a diminuição do H+Al. Como nessa área a mata nativa está relativamente conservada, a fertilidade desse solo apresenta uma manutenção constante pela deposição de material orgânico, e por ser um solo arenoso, o material orgânico é decomposto mais rapidamente e os nutrientes disponibilizados para a planta (BARRETO et al., 2006).

De acordo com a Tabela 1, o K possui maior teor na profundidade de 0 a 10 cm, nas áreas 1 e 4, e para a profundidade 10 a 20 cm o maior teor foi observado na área 4. O pH tem ação importante nas concentrações de K no solo, na área 1 e 4 que apresenta maiores valores de pH e com isso a quantidade de K é maior nesse solo, e as concentrações de K nas camadas subsuperficiais pode ser devido a lixiviação desse nutriente, pois nesses solos a lixiviação é maior do que em solos argilosos pela maior quantidade de cargas (WERLE et al., 2008).

A acidez potencial (H+Al) foi maior no solo da área 3, pois esse solo apresenta elevados teores de Al, baixos valores de pH e matéria orgânica. Esses fatores favorecem a permanência do Al na solução do solo, pois em valores maiores de pH o Al é insolubilizado e pode ser também complexado pela matéria orgânica. O alumínio na solução do solo, por meio de uma série de reações, libera sucessivamente íons H^+ para a solução do solo, e assim, aumenta a acidez potencial e acidez efetiva do solo (OLIVEIRA et al., 2005).

De acordo com a Tabela 1, os dados referentes ao P possui o maior valor para a área 4. Esta ligação, deve-se ao menor percentual de argila neste solo, uma vez que solos mais arenosos a fixação de P é menor, pois segundo MACHADO et al. (2011), em solos com maiores teores de areia, aumenta a disponibilidade de P e diminuição em solos com maiores teores de argila, uma vez que sua retenção torna-se mais fraca e a disponibilização mais fácil.

Os teores de S, foram significativamente maiores na área 1 por possuírem maiores teores de matéria orgânica, conseqüentemente, maiores reservas de S orgânico. VASCONCELOS et al. (2011), observaram este mesmo comportamento no solo em seu estudo. Já em solos arenosos, há maior movimentação do SO_4^{2-} e pode ser perdido por percolação, logo, existe uma menor quantidade deste nutriente disponível na área 4.

No solo, o boro é geralmente encontrado em maior quantidade ligado na matéria orgânica, devido a sua maior probabilidade de escassez em solos arenosos, uma vez que este é facilmente lixiviado (LIMA et al., 2007). Assim, os maiores teores de B, foram encontrados na área 1 em ambas as profundidades avaliadas neste estudo, área onde se encontra os maiores teores de argila e maior quantidade de MO, conforme Tabela 1.

Os teores de Cu foram estatisticamente maiores na área 1, devido solos argilosos possuírem menor probabilidade de deficiência deste micronutriente, quando comparados com solos arenosos, que podem tornar-se deficientes em Cu em decorrência de perdas de lixiviação (RAIJ, 2011).

O Fe apresentou maior valor significativo para a área 3 em ambas as profundidades analisadas. Tais resultados estão de acordo com FRANZLUEBBERS

& HANS (1996), ao qual concluíram que as maiores concentrações de ferro, é devido ao antagonismo entre as baixas concentrações de manganês, zinco e cobre com o ferro. A relação do pH com as quantidades de Fe e Mn também pode ser um fator a ser considerado, visto que quanto maior o pH de um solo menores as quantidades de Fe e Mn disponíveis para a planta, isso ocorre devido a formação de óxidos de ferro e manganês pouco solúveis (RAIJ, 2011).

A presença de maiores teores de Zn nas profundidades de 0,0-0,10 e de 0,10-0,20m na área 1 é devido seu teor ser ligeiramente maior em sedimentos argilosos e bem menor em arenitos (RAIJ, 2011).

A Ds foi maior nas áreas com menores teores de argila em ambas as profundidades analisadas (Tabela 1). Solos com menores teores de argila apresentam maior valor de densidade devido ao maior peso específico das partículas de quartzo que compoe a fração areia e ao menor teor de matéria orgânica, comumente verificada nestes solos (SILVA et al., 2011). Neste sentido, solos com maior densidade apresentam diminuição da porosidade total, redução da permeabilidade e da infiltração de água, quebra dos agregados e aumento da resistência mecânica à penetração, ocasionando prejuízo ou comprometendo a qualidade física do solo (PEZARICO et al., 2013).

Os maiores valores de microporos em solos argilosos é devido a esses possuírem microagregados pela partícula de argila, o que lhe confere uma maior microporosidade, fato este oposto, em solos arenosos, por possuírem partículas maiores, apresentam espaço poroso constituído por poros de maior diâmetro (macroporos), e assim, apresentam menor quantidade de poros totais encontrados (KLEIN, 2005). ARAÚJO et al., (2004), salientam que a microporosidade do solo é fortemente influenciada pela textura e pelo teor de carbono orgânico. Assim, em solos arenosos há predominância de macroporos, enquanto que em solos argilosos a tendência é predominar microporos como observado neste trabalho. Logo, maiores teores de microporosidade encontrado na área 4, é devido solos arenosos possuírem partículas maiores, apresentando espaço poroso constituído por poros de maior diâmetro (macroporos) (KLEIN, 2005; SILVA, 2011).

A porosidade total do solo foi significativamente maior no solo mais argiloso, apresentando menor macroporosidade. Neste sentido, o aumento da densidade do solo acarreta a diminuição dos macroporos e o acréscimo da matéria orgânica, o que auxilia na melhor estruturação (KATO et al., 2010), aumenta a porosidade total do solo, caso encontrado neste estudo. Assim, solos arenosos, compactados ou pobres em matéria orgânica apresentam menor porosidade total. Em geral solos arenosos apresentam porosidade total de 35 a 50%, com presença de maior presença de macroporos, já os solos argilosos apresentam porosidade total de 40 a 60% tendo predomínio de microporos (AMARO FILHO et al., 2008).

Houve correlação significativa entre a CTC e o teor de matéria orgânica (Figuras 2 e 3), o que mostra que parte da variação da CTC é devida à variação no teor de matéria orgânica do solo entre as áreas avaliadas, nas duas profundidades estudadas. CANELLAS et al. (2003), avaliou solos sob diferentes manejos, e encontraram correlação entre CTC total e o teor de matéria orgânica do solo com $R^2 = 80$ **. PORTUGAL et al. (2010) estudaram as propriedades físicas e químicas de um Latossolo sob diferentes sistemas agrícolas, e também encontraram valores de $R^2 = 77$ **; semelhante ao encontrado neste trabalho ($R^2 = 81$, na profundidade de 0,0-0,10 m e $R^2 = 74$, na profundidade de 0,10-0,20m); em ambos trabalhos os autores encontraram maiores valores de CTC nos manejos que mantiveram e, ou,

aumentaram o teor de matéria orgânica do solo .

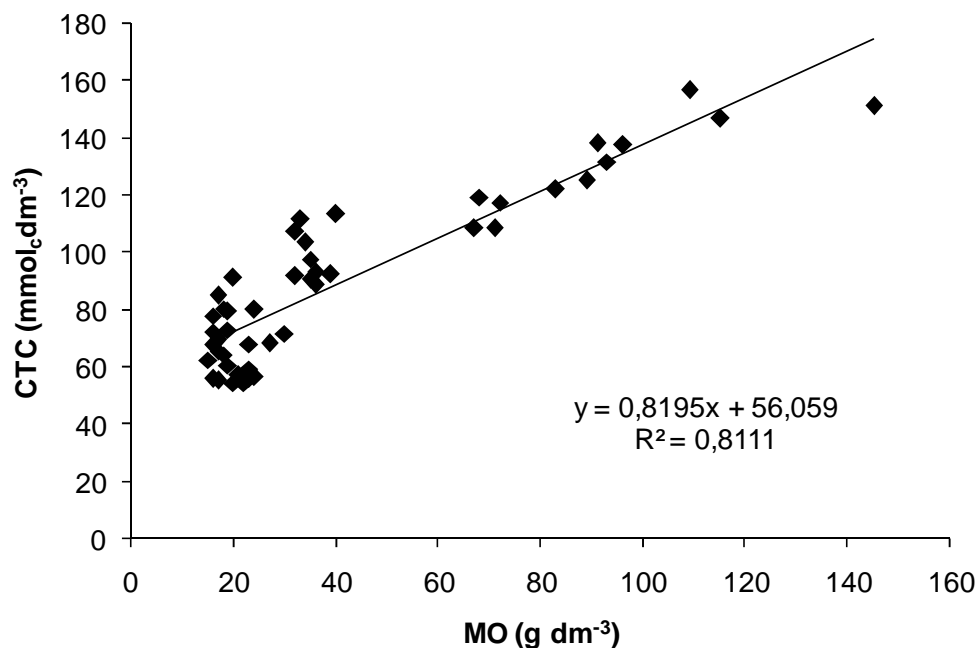


FIGURA 2. Correlação entre os teores de matéria orgânica (MO) e a capacidade de troca catiônica (CTC) para as diferentes texturas do solo na profundidade de 0,0-0,10m.

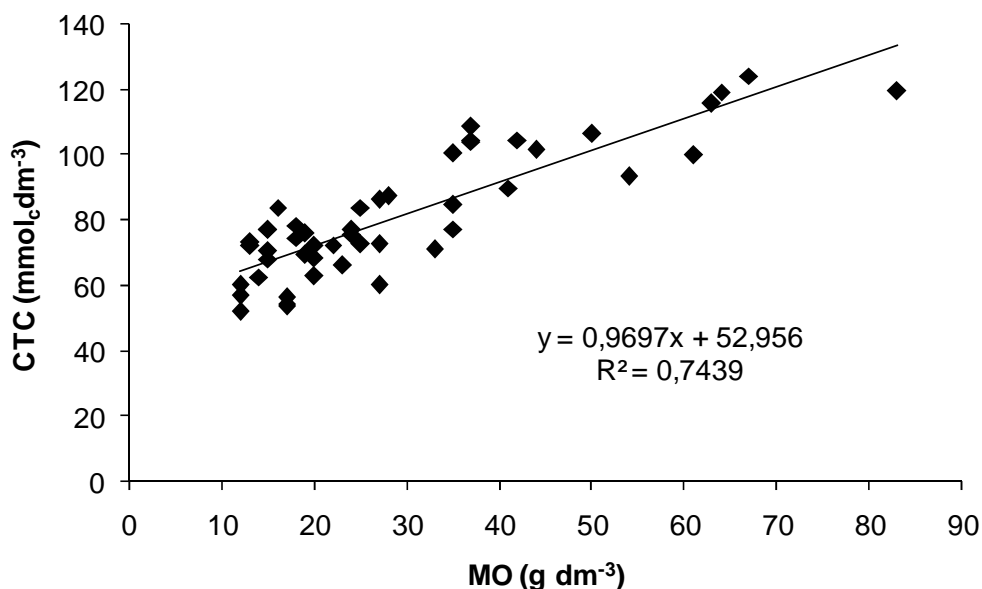


FIGURA 3. Correlação entre os teores de matéria orgânica do solo (MO) e a capacidade de troca catiônica (CTC) para as diferentes texturas do solo na profundidade de 0,10-0,20m.

A contribuição da matéria orgânica para a CTC dos solos é importante e foi estimada entre 56 e 82% da CTC de solos sob condições tropicais (RAIJ, 2011), o que favorece a retenção de cátions e diminui as perdas por lixiviação (CARNEIRO et al., 2009; PORTUGAL et al., 2012). Esses resultados evidenciam que a textura do solo, ou seja, que solos argilosos possuem maiores teores de matéria orgânica, e

resultaram em melhoria na CTC do solo, contribuindo para melhoria das características química e física do Latossolo sob este sistema, como observado por FREITAS et al. (2013) em solos com texturas diferentes sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar.

A análise dos parâmetros físicos e químicos é relevante, embora devamos considerar o solo do ponto de vista qualitativo e quantitativo. Qualitativamente, os principais parâmetros a serem considerados são MO, CTC e densidade do solo, que definem o potencial de produtividade. A MO, por estar relacionada com os aspectos químicos, físicos e microbiológicos do solo, a CTC por definir a retenção de nutrientes, e a densidade por estar relacionada com a retenção de água, uma vez que interfere com a relação da quantidade de micro e macroporos do solo. Por outro lado, quantitativamente foi levado em conta o suprimento de nutrientes, que pode ser manejado e em um período relativamente curto de tempo para suprir as possíveis deficiências da planta. Dessa forma, as maiores atenções devem estar voltadas para os parâmetros quantitativos do solo, que por sua vez, interferem diretamente na quantidade de nutrientes disponíveis as plantas.

CONCLUSÕES

1. Houve correlação positiva e linear entre a matéria orgânica e capacidade de troca de cátions para as diferentes texturas nas duas profundidades estudadas.
2. Solos com elevados teores de argila possuem maior fertilidade do solo, maior teores de matéria orgânica, de capacidade de troca de cátions e menor densidade do solo e maior porosidade total.
3. Por apresentarem mesma vegetação, a maior fertilidade do solo na área 1 é devido ao maior teor de argila.

REFERÊNCIAS

- AMARO FILHO, J.; ASSIS JÚNIOR, R. N.; MOTA, J. C. A. **Física do Solo: Conceitos e Aplicações**. 1.ed. Fortaleza: UFC, 2008. 290p.
- ARAÚJO, M. A.; TORMENA, C. A.; SILVA, A. P. Propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.28, n.2, p.337-345, 2004.
- BARRETO, A. C.; LIMA, F. H. S.; FREIRE, M. B. G.; ARAÚJO, Q. R. FREIRE, F. J. Característica química e física de um solo sob floresta, sistema agroflorestral e pastagem no sul da Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n.4, p.415-425, 2006.
- CANELLAS, L. P.; VELLOSO, A. C. X.; MARCIANO, C. R.; RAMALHO, J. F. G. P.; RUMJANEK, V. M.; REZENDE, C. E; SANTOS, G. A. Propriedades químicas de um Cambissolo cultivado com cana-de-açúcar, com preservação do palhço e adição de vinhaça por longo tempo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.5, p.935-944, 2003.
- CARNEIRO, M. A. C.; SOUZA, E. D.; REIS, E. F., PEREIRA, H. S; AZEVEDO, W. C. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de Cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, n.1, p.147-157, 2009.

COOPER, M. **O funcionamento do solo e a sua influência nas relações entre o solo e a vegetação nativa**. 2009. 103p. Tese (Livre-Docência no Departamento de Ciência do Solo) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

DIAS, H. C. T.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FERNANDES FILHO, E. I.; OLIVEIRA, A. P.; MICHEL, R. F. M.; LEMOS JR., J. B. Caracterização de solos altimontanos em dois transectos no Parque Estadual do Ibitipoca (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 469-481, 2003.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1997. 212 p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Brasília. 2006. 354p.

FRANZLUEBBERS, S; F. M. HONS. Soil – profile distribution of primary and secondary plant available nutrients under conventional and no tillage. **Soil & Tillage Research**, Philadelphia, v.39, n.3-4, p.229-39. 1996.

FREITAS L.; CASAGRANDE, J. C.; OLIVIERA, I. A.; AQUINO, R. E. Análises multivariadas de atributos físicos em Latossolo Vermelho submetido a diferentes manejos. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15; p.126-139, 2012.

FREITAS, L; CASAGRANDE, J. C; OLIVEIRA, I. A; MORETI, T. C. F; CARMO, D. A. B. Avaliação de atributos químicos e físicos de solos com diferentes texturas cultivados com cana-de-açúcar. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, n.17; p. 362-374, 2013.

GENU, A. M.; DEMATTÊ, J. A. M.; NANNI, M. R. Caracterização e comparação do comportamento espectral de atributos do solo obtidos por sensores orbitais (ASTER e TM) e terrestres (IRIS). **Ambiência**, v. 9, n. 2, p. 279-288, 2013.

GÓES, G. B. de. **Adução do girassol com torta de mamona da produção de biodiesel direto da semente**. 63f. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo). Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, RN. 2010.

KATO, E.; RAMOS, M. L. G.; VIEIRA, D. F. A.; MEIRA, A. D.; MOURÃO, V. C. Propriedades físicas e teor de carbono orgânico de um Latossolo Vermelho-Amarelo do cerrado, sob diferentes coberturas vegetais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 732-738, 2010.

KLEIN, V. A. **Propriedade do solo e manejo da água em ambientes protegidos com cultivo de morangueiro e figueira**. Passo Fundo: Ed. UPF, 2005. 61p.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

LIMA, J. C. P. S.; NASCIMENTO, C. W. A.; LIMA, J. G. C.; LIRA-JUNIOR, M. A. Níveis críticos e tóxicos de boro em solos de Pernambuco determinados em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.31, n.1, p.73–79, 2007.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. In.: NOVAIS, R. F., ALVAREZ V., V. H., BARROS, N. F., FONTES, R. L. F., CANTARUTTI, R. B; NEVES, J. C. L. (Eds.). **Fertilidade do Solo**. Viçosa, UFV, 2007. p.1-63.

MACHADO, V. J; SOUZA, C. H. E; ANDRADE, B. B; LANA, R. M. Q; KORNDORFER, G. H. Curvas de disponibilidade de fósforo em solos com diferentes texturas após aplicação de doses crescentes de fosfato monoamônico. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.27, n.1, p.70-76, 2011.

MINITAB RELEASE 14.1, **Statistical Software**. US/Canadá. 2000.

OLIVEIRA, I. P.; COSTA, K. A. P.; SANTOS, K. J. G.; MOREIRA, F. P. Considerações sobre a acidez dos solos de cerrado. **Revista Eletrônica Faculdade de Montes Belos**, Goiás, v.1, n.1, p.01-12, 2005.

PEZARICO, C. R.; VITORINO, A. C. T.; MERCANTE, F. M.; DANIEL, O. Indicadores de qualidade do solo em sistemas agroflorestais. **Revista de Ciências Agrárias**, Pernambuco, v.56, n.1, p.40-47, 2013.

PORTUGAL, A. F.; FONTES, L. E. F. ; LANI, J. L.; SCHAEFER, C. E. R. G. Condição química, carbono e nitrogênio do solo e seus compartimentos em ecossistemas de floresta após a implantação de pastagens na região ocidental do Acre. In: Edson Alves de Araújo; João Luiz Lani. (Org.). **Uso sustentável de ecossistemas de pastagens cultivadas**. Uso sustentável de ecossistemas de pastagens cultivadas. Rio Banco: SEMA, v., p. 87-99.2012.

PORTUGAL, A. F.; COSTA, O.; DEL'ARCO VINHAS; COSTA, L. M. Propriedades físicas e químicas do solo em áreas com sistemas produtivos e mata na região da Zona da Mata mineira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, n.2, p.575-585, 2010.

RAIJ, B. VAN. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute. 2011. 420 p.

SILVA, C. A. Variabilidade espacial de atributos físicos de um Latossolo vermelho cultivado com cana-de-açúcar em sistema de colheita mecanizada. 75f. 2011. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Aquidauana, MS: 2011.

SILVA, G. L.; LIMA, H. V.; CAMPANHA, M. M.; GILKES, R. J.; OLIVEIRA A, T. S. Soil physical quality of Luvisols under agroforestry, natural vegetation and conventional crop management systems in the Brazilian semi-arid region. **Geoderma**, Philadelphia, v.167-168, p. 61–70, 2011.

SKORUPA, A. L. A.; GUILHERME, L. R. G.; CURI, N.; SILVA, C. P. C.; SCOLFORO, J. R. S.; MARQUE, J. J. G. S. M. Propriedades de solos sob vegetação nativa em Minas Gerais: distribuição por fitofisionomia, hidrografia e variabilidade espacial. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, n.1, p.11-22, 2012.

SOUZA, D. M. G.; MIRANDA, L. N.; OLIVEIRA, S.A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 991p.

VASCONCELOS, A. C. P.; SILVA, T. S.; CUNHA, J. L.; SILVA, A. A. Teores de líquido de suínos. In: II International Symposium On Agricultural And Agroindustrial Waste Management. Foz do Iguaçu. **Anais**. Brazilian Society of Agricultural and Agroindustrial Waste Management. p.1-4.2011.

WERLE, R.; GARCIA, R. A.; ROSOLEM, C. A. Lixiviação de potássio em função da textura e da disponibilidade de nutriente no solo. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v.32, n.1, p.2297-2305, 2008.