

GRANULOMETRIA DO SOLO E SUA INFLUÊNCIA NA CTC pH 7,0

Robson dos Santos Melo, Carlos Eduardo Costa Paiva, Felipe Vaz Andrade

¹Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/Nº, Guararema – 29500-000 – Alegre – ES, Brasil, robsonsantos789melo@gmail.com, cecostapaiva@gmail.com, felipevazandrade@gmail.com

Resumo

A Capacidade de Troca de Cátions (CTC) é um parâmetro para determinar a capacidade de armazenamento de nutrientes no solo e possui relação direta com a fração argila dos solos, responsável pelo desenvolvimento de carga no solo. A partir de um banco de dados disponível no Laboratório de Análises de Solos (UFES), objetivou-se relacionar a CTC à granulometria do solo buscando traçar o comportamento desses atributos nos solos da região sul do ES. Os resultados mostram correlações variáveis entre a argila e a CTC, com a textura arenosa apresentando baixa capacidade de retenção de cátions, enquanto texturas mais argilosas apresentaram maiores CTC. O estudo destaca a importância de considerar a granulometria na análise do solo, sugerindo que o conhecimento de seus valores é de grande importância para a tomada de decisão em relação a práticas de manejo e adubação. O estudo mostrou que a CTC do solo foi influenciada pelo teor da argila do solo.

Palavras-chave: CTC. Textura. Argila.

Área do Conhecimento: Engenharia agrônoma. Agronomia.

Introdução

A CTC (Capacidade de Troca Catiônica) do solo representa a quantidade de cargas negativas que o solo possui, expressa em $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$. É uma medida da capacidade de armazenamento de um solo, ou seja, da quantidade de macro (cálcio, magnésio, potássio) e micronutrientes (ferro, cobre, zinco e manganês) catiônicos, alumínio (elemento tóxico) e hidrogênio que o solo pode reter sob determinadas condições. A CTC do solo é um dos conceitos mais importantes para a compreender a dinâmica dos nutrientes no solo e o manejo do sistema de produção.

A CTC influencia na estabilidade do solo, disponibilidade de nutrientes, e na dinâmica dos nutrientes no solo e sua relação com os fertilizantes. A CTC a pH 7,0 tem sua magnitude dependente de fatores, como o teor de argila, o tipo de argilominerais que predominam na fração argila, do teor e do tipo de matéria orgânica do solo.

O conhecimento da CTC ajuda no manejo do solo e no planejamento do uso de corretivos e fertilizantes. Conhecer a relação entre a CTC e a granulometria do solo é importante, uma vez que a baixa disponibilidade de nutrientes associada à baixa porcentagem de argila nas frações granulométricas do solo são fatores limitantes ao rendimento das culturas. O objetivo neste trabalho foi relacionar a CTC e a granulometria do solo buscando traçar o comportamento desses atributos nos solos da região sul do ES.

Metodologia

Foram selecionadas 252 amostras a partir de um banco de dados disponível no Laboratório de Análises de Solos (UFES). Foram analisados e classificados os níveis da CTC pH 7 (T), sendo calculada pela fórmula: $T (\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}) = SB + (H + Al)$, onde SB = soma de bases ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{Na}^+$); e $H + Al$ = acidez potencial (TEIXEIRA *et al.*, 2017). Os teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} foram extraídos por KCl 1 mol/L e determinados por espectrometria de absorção atômica. Os teores de Na^+ e K^+

foram extraídos por Mehlich 1 e determinados por fotometria de chama. A acidez potencial (H + Al) foi extraída com acetato de cálcio 0,5 mol/L em pH 7,0 e determinada por titulometria. A granulometria foi determinada por dispersão mecânica e estabilização da amostra por meio de agitador em uma solução dispersante adequada, seguida da separação das frações por peneiramento e sedimentação, com posterior medição, por meio de pesagem, das frações separadas após secagem em estufa (TEIXEIRA *et al.*, 2017). Todos os procedimentos de análises químicas e físicas foram realizados no Laboratório de Análises de Solos do CCAE-UFES. Após a obtenção dos dados e classificação foram elaborados gráficos e tabela com dados de CTC e argila, que foram separados pelas texturas e determinado Máximo, mínimo e média de argila e CTC e matriz de correlação de Pearson pelo jamovi. Foi utilizado como critério de interpretação o Manual de Recomendação de Adubação e Calagem para o Estado do Espírito Santo, 5ª Aproximação (PREZOTTI *et al.*, 2007) (Tabela 1).

Tabela 1. Classes e limites de interpretação para nível de fertilidade de conforme o Manual de Recomendação para o Espírito Santo.

Atributo	Unidade	Classificação		
		Baixo	Médio	Alto
CTC pH 7 (T)	cmol _c dm ⁻³	< 4,5	4,5 - 10	> 10

Fonte: PREZOTTI *et al.*, 2007.

Resultados

Os solos com textura arenosa apresentaram média de 5,14% de argila e CTC média de 2,02 cmol_c dm⁻³ sendo classificada como baixa (< 4,5 cmol_c dm⁻³) (tabela 1). Solos com textura média apresentaram média de 26,14% de argila e CTC média de 6,35 cmol_c dm⁻³ e classificada como média (4,5-10 cmol_c dm⁻³) (tabela 1).

Os solos com a textura argilosa apresentaram, em média, 44,73% de argila e CTC média de 7,13 cmol_c dm⁻³ e classificada como média (4,5-10 cmol_c dm⁻³) (tabela 1). Já, os solos com a textura argilosa apresentaram média de 66,36% de argila e CTC média de 8,69 cmol_c dm⁻³ e classificada como média (4,5-10 cmol_c dm⁻³) (tabela 1).

Os solos com textura arenosa e média apresentaram uma CTC máxima de 5,74 e 8,90 cmol_c dm⁻³ respectivamente sendo classificadas como média (4,5-10 cmol_c dm⁻³) (tabela 1). Os solos com textura argilosa apresentaram uma CTC máxima de 10,99 cmol_c dm⁻³, enquanto os solos da textura muito argilosa apresentou uma CTC máxima de 13,57 cmol_c dm⁻³, sendo classificadas como alta (>10 cmol_c dm⁻³) (tabela 1). Os solos com textura arenosa, média, argilosa e muito argilosa apresentaram uma CTC mínima de 0,10, 3,28, 3,30, 3,53 cmol_c dm⁻³ respectivamente sendo classificadas como baixa (< 4,5 cmol_c dm⁻³) (tabela 1).

Nos solos de textura arenosa, a argila e a CTC apresentaram uma correlação muito forte, com a variação na argila explicando 96,5% da variação na CTC, sendo significativos em nível de 0,1%. Os solos na textura média, a argila e a CTC apresentaram uma correlação fraca onde a variação da argila explicou 33,0% na variação na CTC, sendo significativos em nível de 0,1%.

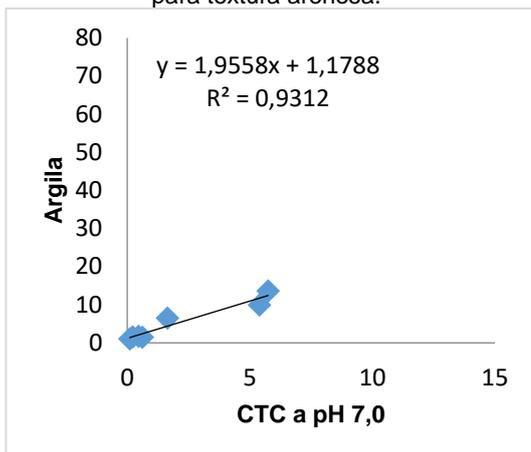
Para solos de textura argilosa, a argila e a CTC apresentaram uma correlação fraca, onde a variação na argila explicou 14,2% na variação na CTC, sendo não significativos em nível de 10%. Os solos na textura muito argilosa a argila e a CTC apresentaram uma correlação moderada, e a variação na argila explica 40,3% na variação na CTC, sendo não significativos em nível de 13,6%.

Tabela 2. Resultado das amostras quanto ao teor de argila e CTC pH 7,0, com valores máximo, mínimo e média.

Textura	Nº de amostras	Argila (%)			CTC pH 7,0 (cmol _c dm ⁻³)		
		Máx	Mín	Méd	Máx	Mín	Méd
Arenosa	7	13,60	1,09	5,14	5,74	0,10	2,02
Média	95	34,80	11,75	26,14	8,90	3,28	6,35
Argilosa	134	59,99	35,00	44,73	10,99	3,30	7,13
Muito Argilosa	16	72,52	60,15	66,36	13,57	3,53	8,69

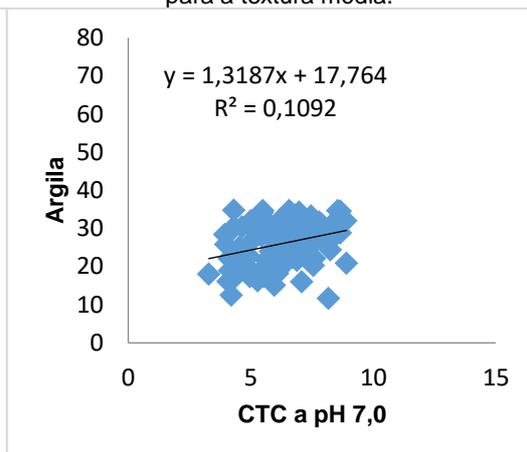
Fonte: os autores.

Gráfico 1 – Correlação de Pearson para textura arenosa.



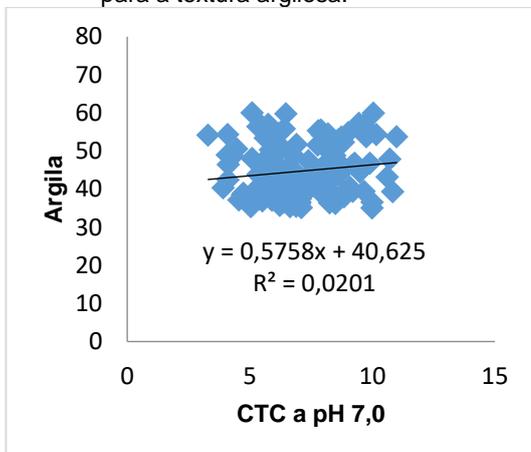
Fonte: os autores.

Gráfico 2 – Correlação de Pearson para a textura média.



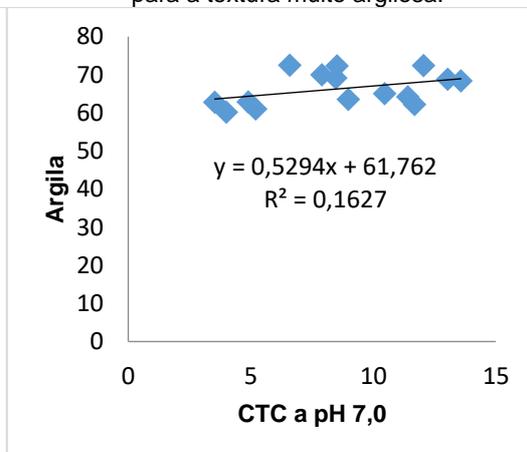
Fonte: os autores.

Gráfico 3 – Correlação Pearson para a textura argilosa.



Fonte: os autores.

Gráfico 4 – Correlação Pearson para a textura muito argilosa.



Fonte: os autores.

Discussão

O baixo teor de argila presente nos solos de textura arenosa pode explicar a CTC baixa e média verificadas nas amostras de solos analisadas. As partículas de argila são constituintes da fração mineral do solo, carregadas predominantemente com cargas negativas. O aumento na proporção de argila no solo promove aumento na CTC e conseqüentemente, uma maior capacidade na retenção de cátions (LOPES, 1998). A presença de matéria orgânica (MO) também influencia os valores de CTC, o que pode explicar a variabilidade observada na classificação da CTC dentro dessa classe textural do solo.

Os solos com texturas média, argilosa e muito argilosa apresentaram alta variabilidade na CTC, havendo amostras de solos presentes em cada uma das três categorias de CTC (baixa, média e alta). Sugere-se a contribuição da MO, onde solos com alta CTC tendem a possuir maiores quantidade de

MO, que aumentam as cargas negativas do solo. Quando se aumenta os teores de argila do solo, ocorre maior proteção coloidal (proteção física e química) da MO, o que dificulta sua degradação (DOU *et al.*, 2016). Este fato aumenta os teores de MO do solo e, conseqüentemente, a CTC deste solo.

Solos com CTC baixa e CTC média, tendem a possuir menor teor de MO em comparação com os solos que apresentaram CTC alta, onde a presença de MO e teor de argila influenciam os valores de CTC, o que explica a alta variabilidade na classificação da CTC nessas classes texturais.

A correlação entre a CTC e o teor de argila nos solos com textura arenosa é alta, indicando a elevada contribuição da argila na CTC desses solos. Solos mais arenosos (baixo teor de argila) são mais pobres em MO, o que torna a fração argila a principal responsável pelo aparecimento de cargas no solo. Neste caso, os teores de argila explicariam um aumento ou diminuição na CTC. Isso também explica o fato de que não foram observados solos com textura arenosa apresentando alta CTC, pois os baixos teores de matéria orgânica e argila, não são suficientes para elevar a CTC desses solos a níveis altos. Solos argilosos e muito argilosos possuem maior matéria orgânica quando comparados aos solos arenosos, isto ocorre devido à maior proteção física oferecida pela argila (DOU *et al.*, 2016).

As correlações entre CTC e teor de argila nas texturas média, argilosa e muito argilosa foram mostradas correlações menores em comparação com a textura arenosa, como solos com maiores teores de argila tende a ter maiores teores MO devido à proteção física oferecida pela argila, esses solos podem apresentar altos ou baixos teores de matéria orgânica e altos ou baixos teores de argila sendo fatores responsáveis pela variabilidade na CTC para um aumento ou diminuição, o que explica o fato de termos solos com baixa, média e alta CTC, onde essas variabilidades nos valores de CTC são refletidas nas correlações obtidas.

Conclusão

A CTC do solo foi influenciada pelo teor da argila do solo, mas outros fatores, como a matéria orgânica influenciaram a CTC dos solos estudados, principalmente para solos argilosos e muito argilosos.

Referências

DOU, F.; Soriano, J.; Tabien, E. R.; Chen, K. Soil Texture and Cultivar Effects on Rice (*Oryza sativa*, L.) Grain Yield, Yield Components and Water Productivity in Three Water Regimes. **PLOS ONE**, v. 11, p. 1-12, 2016. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4792476/. Acesso em: 28 ago. 2024.

LOPES, A.S. **Manual internacional de fertilidade do solo. Associação Brasileira da Potassa e do Fósforo**. Piracicaba, Ed 2, p. 177, 1998.

PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. de. **Manual de Recomendação de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo – 5 a aproximação**. Vitória, ES, SEEA/INCAPER/ CEDAGRO, 2007. 16p.

TEIXEIRA, P. C.; *et al.* Análise granulométrica. In: DONAGEMMA, G. K.; *et al.*(Eds.) **Manual de métodos de análise de solo**. Brasília: Embrapa, 2017, p. 95-116.

TEIXEIRA, P. C.; *et al.* Análises Químicas. In: TEIXEIRA, P. C.; *et al.*(Eds.) **Manual de métodos de análise de solo**. Brasília: Embrapa, 2017, p. 209-244.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES); ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).