



## INFLUÊNCIA DA MATÉRIA ORGÂNICA, pH E ARGILA NA CAPACIDADE DE TROCA CATIÔNICA DO SOLO

COUTINHO, M.N.<sup>1</sup>; LIMA, A.M.C.<sup>2</sup>; OLIVEIRA.L.F.<sup>3</sup>; GUEDES, J.N.<sup>4</sup>; SÁ, L.P.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso superior em Agronomia do IFNMG – *Campus* Januária; <sup>2</sup>Discente do curso superior em Lic. Ciências Biológicas do IFNMG – *Campus* Januária; <sup>3</sup>Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental do IFNMG – *Campus* Januária; <sup>4</sup>Técnico/Pesquisador do IFNMG – *Campus* Januária.

### Introdução

A matéria orgânica juntamente com os componentes inorgânicos (fração mineral), exerce um papel fundamental na química do solo e apresenta acentuado efeito sobre a fertilidade do solo, pois é fonte de nutrientes para as plantas, principalmente N, S e P. Além disso, a matéria orgânica apresenta cargas elétricas de superfície, contribuindo para a capacidade de troca de cátions e devido a sua capacidade de liberar ou receber íons H<sup>+</sup>, oferece resistência às modificações do pH do solo.

A influência da M.O na CTC do solo, tem como consequência outras características químicas do solo, que são provenientes da geração de cargas da matéria orgânica humificada apresentando elevada superfície específica comparada com as argilas dos solos de regiões tropicais e subtropicais. De acordo com Canellas et al. (2003), as interações da M.O são fundamentais para solos tropicais, devido a elevada acidez e altamente intemperizados.

Diante do exposto, é visado demonstrar a influência da matéria orgânica, pH e teor de argila na capacidade de troca de cátions.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises de Água, Solo e Tecido Vegetal (LAST) do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, *Campus* Januária. Foram selecionadas 24 amostras com teores crescentes de matéria orgânica (M.O) e capacidade de troca catiônica (CTC), a partir de um banco de dados disponível no laboratório de solos. Para determinação dos teores de argila e leitura do pH do solo foi utilizado o procedimento conforme descrito no Manual de Rotina, 2023.

Os resultados obtidos foram avaliados mediante a aplicação de técnicas estatísticas, como análise de correlação seguido de regressão linear simples utilizando o software Bioestat para correlação e R Studio para regressão linear.

### Resultados e Discussão

Os resultados apresentados na figura 1.A, demonstram que os valores de pH das amostras de solos estudadas apresentaram uma forte correlação  $R^2 = 0.9411$  (tabela 1) com a matéria orgânica do solo. Isto pode estar associado com a baixa decomposição da matéria orgânica, bem como o aumento dos sítios de cargas negativas, responsáveis pela adsorção de íons hidrogênios, conforme descrito por Lopes, 1998 (Manual Internacional de Fertilidade do Solo).

Ao avaliar os resultados entre a CTC do solo e a matéria orgânica (figura 1.B) verificou-se que existe uma estreita relação da CTC do solo com o aumento dos teores de matéria orgânica. Este fato pode ser explicado pelo aumento de cargas negativas geradas na superfície da matéria orgânica do solo



causada possivelmente pela dissociação dos grupos funcionais de superfície, principalmente os carboxílicos. De acordo com Silva, et al., 2010, a maior ou menor contribuição da M.O para a CTC do solo depende do seu teor e da contribuição dos componentes da fração mineral.

Por outro lado, ao avaliar a figura 1.C, verificou se que a CTC também apresenta uma correlação positiva  $R^2= 0,9411$  (tabela 1) demonstrando uma forte influência com os teores crescentes da fração argila do solo. De acordo com Lopes, 1998 as partículas de argila são constituintes da fração física do solo com elevadas superfícies carregadas com cargas negativas. O aumento na proporção dessas superfícies promove uma maior retenção de partículas positivas, como cátions, resultando no aumento progressivo da CTC. Abordando a relação entre pH e a CTC do solo, (figura 1.D e tabela1), foi possível observar que a capacidade de troca catiônica é codependente também das variações dos valores de pH. Dessa forma, à medida que a concentração de íons  $H^+$  diminui mais sítios ativos de cargas negativas se tornam disponíveis, tanto na M.O quanto na fração argila, permitindo um aumento da absorção de outras espécies iônicas positivas, como por exemplo,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$  e  $Na^+$ , principais indicadores do aumento da CTC do solo.

Assim sendo, dependendo da classe textural do solo, a M.O pode representar entre 20% e 90% da CTC (Canellas et al., 2003; Mielniczuk, 2008).

## Considerações finais

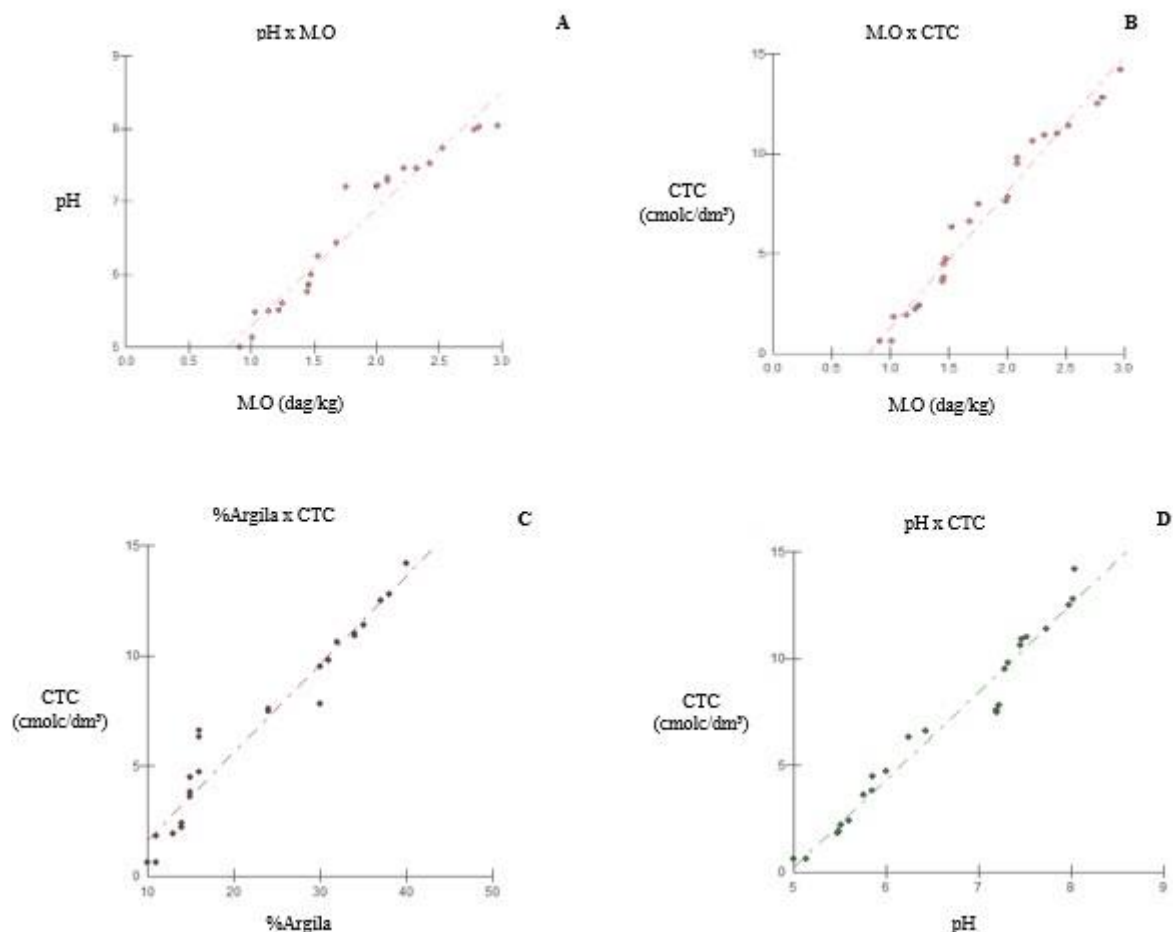
Observou de um modo geral que as variáveis independentes apresentam uma forte correlação com as variáveis dependentes e o pH do solo está correlacionado com os teores de matéria orgânica. Solos mais ácidos tendem a ter menor decomposição de M.O, enquanto solos com pH ideal (6,0 a 8,0) favorecem a formação de húmus, resultando em maiores teores de matéria orgânica. A capacidade de troca catiônica do solo está estreitamente relacionada ao aumento dos teores da M.O e a CTC também apresenta uma forte correlação com os teores crescentes da fração argila do solo, devido às superfícies carregadas negativamente nas partículas de argila. O pH do solo influencia a CTC, uma vez que a diminuição da concentração de íons  $H^+$  resulta na disponibilidade de mais sítios ativos de carga negativa, tanto na M.O quanto na fração argila. Portanto os resultados deste estudo evidenciam uma forte relação entre os valores de pH, a Matéria Orgânica, a Capacidade de Troca Catiônica e a fração de argila no solo.

## Agradecimentos

Agradecemos ao IFNMG-Campus Januária por fornecer os materiais para a condução do experimento.

## Referências

- CANELLAS, L.P.; VELLOSO, A.C.X.; MARCIANO, C.R.; RAMALHO, J.F.G.P.; RUMJANEK, V.M.; RESENDE, C. E.; SANTOS, G.A. **Propriedades químicas de um Cambissolo cultivado com cana-de-açúcar, com preservação do palhico e adição de vinhaça por longo tempo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 27, p. 935-944, 2003.
- LOPES, A.S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato. Piracicaba, Ed 2, p. 177, 1998.
- SÁ, L.P.; GUEDES, J.N. **Manual de rotina**: um guia prático para análises de solos, água, tecido vegetal, biofertilizantes e corretivos. Montes Claros, MG: Editora do IFNMG, p. 67, 2023.
- MIELNICZUK, J.; SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O.
- Matéria orgânica e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas**: Fundamentos da matéria orgânica do solo-ecossistemas tropicais e subtropicais. Metrópole, Porto Alegre 2 ed., p.1-5, 2008.
- SILVA, Leandro S.; CAMARGO, Flávio A. de O.; CERETTA, Carlos A. Composição da fase sólida orgânica do solo. In: MEURER, Egon J. (Ed.). **Fundamentos de química do solo**. 4. ed. Porto Alegre: Evangraf, 2010. p. 62-77.



**Figura 1.** Apresentação gráfica das análises de regressão linear entre os valores de pH, Matéria Orgânica (M.O), teor de argila e Capacidade de Troca Catiônica (CTC) em um conjunto de 24 amostras. O gráfico **A** representa a análise de regressão entre os valores de pH e M.O. O gráfico **B** ilustra a análise de regressão entre os valores de M.O e CTC. O gráfico **C** corresponde à análise de regressão entre os valores do teor de argila e CTC. O gráfico **D** representa a análise de regressão entre os valores de pH e CTC.

**Tabela 1.** Resultados das Análises de Regressão e Correlação das Amostras

|            | R      | R <sup>2</sup> | Pvalor     |
|------------|--------|----------------|------------|
| pH x M.O   | 0.9436 | 0.9411         | p < 0.0001 |
| M.O x CTC  | 0.9718 | 0.9705         | p < 0.0001 |
| %Arg x CTC | 0.9436 | 0.9411         | p < 0.0001 |
| pH x CTC   | 0.9667 | 0.9652         | p < 0.0001 |

Fonte: Dados obtidos por meio de análise estatística utilizando os softwares Bioestat e R Studio.