

# ATRIBUTOS QUÍMICOS EM UMA TOPOSEQUÊNCIA SUBMETIDA À DIFERENTES INTENSIDADES DE USO AGRICOLA

*Data de aceite: 03/07/2023*

### **Caio Simões dos Santos Nicolau**

Estudante de graduação em Agronomia (UFRRJ)

### **Carlos Wagner Ribeiro Junqueira**

Estudante de graduação em Agronomia (UFRRJ)

### **Hugo de Souza Fagundes**

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

### **Gilsonley Lopes dos Santos**

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

### **Tiago Paula da Silva**

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

### **Marcos Gervasio Pereira**

Professor do Departamento de Solos (UFRRJ)

**RESUMO:** A Baixada Fluminense possui em suas áreas de produção agrícola, o predomínio de solos com textura arenosa na camada arável. Essa condição afeta diretamente a produção agrícola e a perda de nutrientes por lixiviação, que se agrava por práticas de manejo não conservacionista. Tendo em vista estes aspectos, o objetivo

deste estudo foi avaliar os atributos químicos, em uma toposequência com diferentes intensidades de uso agrícola. Em cada terço foi aberta uma trincheira, e descrito um perfil, classificando-o quanto a ordem e subordem, e em cada horizonte do perfil foi coletada uma amostra de terra. Após seca ao ar, as amostras de terra foram passadas por peneira de 2,0 mm de diâmetro de malha obtendo-se a terra fina seca ao ar (TFSA), a qual foi utilizada para quantificar os atributos químicos  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Al}^{+3}$  e os teores de carbono orgânico total (COT). A partir dos resultados obtidos, observou-se que a área com maior intensidade de utilização agrícola possui maiores teores de  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$  e valores de pH mais elevados, em contrapartida menores teores de COT. A área com menor intensidade de uso apresenta menores teores de nutrientes, mas em compensação maiores teores de COT. A correlação de Pearson demonstrou que na área com menor intensidade de uso o COT está mais correlacionado a fração areia. Estes resultados demonstraram que a utilização agrícola do solo sem adoção de prática conservacionista altera a dinâmica dos atributos químicos no solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** fertilidade do solo, solos arenosos, estoque de carbono no solo.

## CHEMICAL ATTRIBUTES IN TOPOSEQUENCE WITH DIFFERENT INTENSITIES OF AGRICULTURAL USE

**ABSTRACT:** The Baixada Fluminense has in its agricultural production areas a predominance of soils with a sandy texture in the arable layer. This condition directly affects agricultural production and the loss of nutrients by leaching, which is aggravated by non-conservationist management practices. In view of these aspects, the objective of this study was to evaluate the chemical attributes in a topossequence with different intensities of agricultural use. In each third a trench was opened and a profile described, classifying it according to order and suborder, and in each horizon of the profile a soil sample was collected. After air-drying, the soil samples were passed through a 2.0 mm diameter sieve, obtaining fine air-dried soil (TFSA), which was used to quantify the chemical attributes  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Al}^{+3}$  and total organic carbon (TOC) contents. From the results obtained, it was observed that the area with greater intensity of agricultural use has higher levels of  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$  and higher pH values, on the other hand, lower TOC levels. The area with lower intensity of use presents lower nutrient contents, but in compensation higher TOC contents. Pearson's correlation showed that in the area with less intensive use the TOC is more correlated to the sand fraction. These results demonstrate that the agricultural use of the soil without adopting conservationist practices alters the dynamics of the chemical attributes in the soil.

**KEYWORDS:** soil fertility, sandy soils, soil carbon stock.

### INTRODUÇÃO

Os solos são fundamentais para o desenvolvimento e estabelecimento da vida na terra (MACIEL et al., 2001). Logo é necessário a manutenção deste recurso natural de grande relevância. Alguns aspectos que tornam o solo suscetível a degradação estão relacionados ao relevo, a textura e ao manejo adotado.

O relevo afeta a capacidade produtiva dos solos em função da declividade que contribui para os processos erosivos. O estado do Rio de Janeiro possui uma paisagem predominantemente acidentada, com relevo irregular (CRUZ et al., 2009). As áreas de topossequência apresentam uma tendência a perda de nutrientes nos terços superiores de paisagem, o que pode resultar na necessidade de práticas conservacionista para uma menor degradação do solo. A textura é um dos fatores que mais limita a produção, texturas mais arenosas nos horizontes superficiais, contribuem para uma baixa retenção de água, capacidade de retenção de nutrientes, e suscetibilidade a processos erosivos eólicos e hídricos (FARIAS NETO et al., 2019). Em solos de textura arenosa as práticas de manejo, podem também acarretar em inúmeros problemas, como a rápida decomposição da matéria orgânica e intensificação dos processos erosivos.

Para minimizar esses problemas em áreas agrícolas é essencial a adoção de técnicas que diminuam o revolvimento excessivo do solo, paralelo a adoção de práticas conservacionistas, como o emprego de plantas de cobertura, cultivo em nível e sistemas de plantio direto (DONAGEMMA et al., 2016), de modo a manter e/ou aumentar a produtividade dessas áreas.

O objetivo deste estudo foi avaliar as modificações dos atributos químicos em perfis de solo ao longo de uma toposequência (terço superior, terço médio e terço inferior) submetida a diferentes intensidades de uso agrícola.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizada 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.

O estudo foi localizado na área experimental do Instituto de Agronomia, que vem sendo utilizada para a realização de experimentos com diferentes tipos de culturas. Na área foram abertos três perfis numa toposequência, em diferentes pontos da pendente, a saber: terço superior, terço médio e terço inferior, a declividade média da área é de aproximadamente 5%. Cada terço da toposequência possui um uso agrícola distinto. O terço superior apresenta uma maior intensidade de uso, o terço médio uso moderado, visto a maior fragilidade aos processos erosivos, cultivado com pastagem, e o terço inferior é uma área que se encontra em pousio.

Os perfis foram descritos e coletados segundo (SANTOS et al., 2017). Foram coletadas amostras de terra de cada horizonte, sendo estas posteriormente levadas para laboratório. 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) a qual foi utilizada para as análises de caracterização dos atributos químicos e a matéria orgânica do solo (TEIXEIRA et al., 2017).

Na TFSA foram realizadas as seguintes análises: pH em água na relação 1:2,5 (solo:água);  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$  e  $\text{Al}^{+3}$  trocáveis extraídos com KCl 1 mol L<sup>-1</sup>, analisados por titulometria (TEIXEIRA et al., 2017). A textura das amostras de solo foi adquirida por meio do teste de granulometria, seguindo o método da pipeta (TEIXEIRA et al., 2017). Também foram determinados os teores de carbono orgânico total (COT), por meio da oxidação com dicromato de potássio a 0,2 mol L<sup>-1</sup> em meio ácido e pela titulação por sulfato ferroso amoniacal a 0,1 mol L<sup>-1</sup>, segundo Yeomans & Bremner (1988).

Os perfis de solo foram classificados segundo Santos et al. (2018). Com base nos dados obtidos, foi avaliada a correlação de Pearson entre os atributos do solo ao longo da toposequência, tendo auxílio do software R Core Team (2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os perfis foram classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de solos (SANTOS et al., 2018), a partir da identificação dos atributos morfológicos, físicos,

químicos e mineralógicos, como Plintossolo Argilúvico (terço superior) e Planossolo Háplico, (terço médio e terço inferior). Apartir dos resultados obtidos nas análises em cada perfil, foi possível verificar algumas características influenciadas pelo uso do solo, bem como, pela posição da paisagem. Os valores de pH indicam a acidez do solo, sendo que os valores variaram de 4,30 a 5,80, 5,02 a 5,34 e 4,70 a 5,56, nos terços superior, médio e inferior da paisagem, respectivamente.

No terço superior os maiores valores de pH foram observados nos horizontes superficiais, associado principalmente a atividade agrícola, sendo verificada redução destes valores em profundidade. No terço médio, os horizontes superficiais tendem a apresentar menores valores de acidez em superfície, com aumento em profundidade. No terço inferior observa-se o mesmo padrão constatado no terço superior, com maiores valores de pH nos horizontes superficiais, diminuindo em profundidade.

Em estudo realizado em áreas de plantio de eucalipto no mesmo município, Corrêa Neto et al. (2007), avaliando as modificações dos atributos edáficos em diferentes terços da paisagem (terço superior, terço médio e terço inferior), observaram resultados similares aos verificados neste estudo, sendo os menores valores determinados no terço médio.

Os teores de  $\text{Ca}^{+2}$  variaram de 1,70 e 2,60  $\text{cmolc dm}^{-3}$ , 0,00 e 1,60  $\text{cmolc dm}^{-3}$  e 0,00 e 2,10  $\text{cmolc dm}^{-3}$ , respectivamente em cada terço da paisagem. O  $\text{Mg}^{+2}$  variou de 1,40 a 5,30  $\text{cmolc dm}^{-3}$ , 2,50 a 4,20  $\text{cmolc dm}^{-3}$  e 1,50 a 3,60  $\text{cmolc dm}^{-3}$ , respectivamente em cada posição da paisagem. Observou-se um padrão decrescente dos teores de  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Mg}^{+2}$ , sendo verificados maiores teores no terço superior da paisagem, e os menores teores no terço inferior. Os maiores valores no perfil localizado no terço superior podem ser decorrentes do manejo com emprego de calagem e adubação de forma mais intensa nesta área.

No entanto, Rodrigues et al. (2016), em um estudo realizado no Paraná, em diferentes terços de uma topossequência, em uma área de reflorestamento, observaram que os teores de  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Mg}^{+2}$  tendiam a aumentar nas partes mais baixas da paisagem. Logo, o decréscimo nas concentrações de  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Mg}^{+2}$  em terços mais baixos verificados nesse estudo, pode estar associado ao grau de utilização dessas áreas, visto que as áreas com maior intensidade de utilização, tendem a receber maior aporte de nutrientes.

Quanto as concentrações de alumínio ( $\text{Al}^{+3}$ ), observou-se maiores valores em profundidade nos terços superior e médio, enquanto no terço inferior esses valores foram mais homogêneos ao longo do perfil. No terço superior e médio pela utilização de corretivos no solo, o  $\text{Al}^{+3}$  foi neutralizado nas camadas mais superficiais. No terço inferior, pela não adoção de calagem observou-se maiores teores de  $\text{Al}^{+3}$ .

Quanto aos teores de COT estes variaram de 1,04 a 6,64  $\text{g kg}^{-1}$ , 1,61 a 11,24  $\text{g kg}^{-1}$  e 1,26 a 6,98  $\text{g kg}^{-1}$ , nos terços superior, médio e inferior respectivamente. O terço superior foi aquele no qual foram quantificados os menores teores, padrão que pode estar associado a maior intensidade de uso agrícola, principalmente pelo revolvimento, que

acelera a decomposição da matéria orgânica.

Enquanto o terço inferior foi aquele no qual verificaram-se os maiores teores de COT na área que é utilizada com pastagens e menor grau de utilização agrícola quando comparada com terço superior. Segundo Ivo et al. (2018), em estudo realizado em Alagoas, com diferentes sistemas de manejo, verifica-se que as áreas com sucessão pastagem lavoura, contribuem para o aumento do conteúdo de carbono, padrão que também foi verificado neste estudo.

Os resultados da correlação de Pearson são apresentados na Figura 1, a correlação dos teores de areia foi negativa com os teores de argila e silte, sendo positiva entre argila e silte, correlações estas com significância de 1% (\*\*\*). Para os teores de  $Al^{+3}$  verificou-se correlação negativa com os teores de COT e  $Mg^{+2}$ , com significância de 5% (\*\*) e 10% (\*), respectivamente. Para os demais atributos a correlação não foi significativa (Figura 1).

Para os valores de COT foi observada correlação positiva com os atributos  $Ca^{+2}$ , pH e areia (Figura 1). O pH apresentou correlação positiva com argila, silte,  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$  e COT. Os atributos de fertilidade mantiveram-se correlacionados, em sua maioria positivamente com as frações de menor tamanho no solo (argila e silte). O padrão verificado neste estudo é similar ao observado por Cerri e Magalhães (2012), em um trabalho realizado em uma área de produção de cana-de-açúcar em São Paulo, que confirmaram a relação entre os atributos químicos com as frações de argila, pela maior capacidade de reter nutrientes.

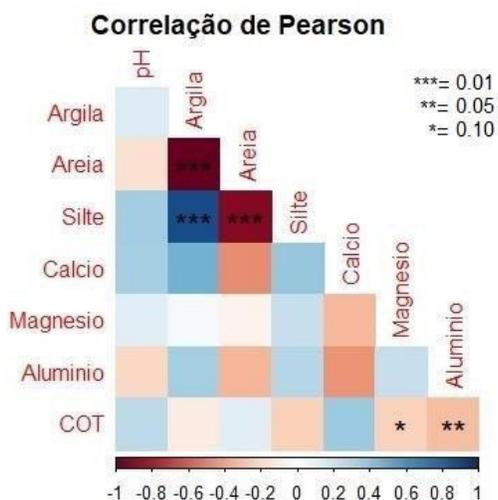


Figura 1 - Correlação de Pearson entre os atributos avaliados na toposequência.

## CONCLUSÕES

A intensidade e tipo de uso agrícola do solo afetou a dinâmica dos nutrientes na toposequência estudada.

No terço médio, foi verificado os maiores teores de COT, menores valores pH e menor disponibilidade de nutrientes, o que pode ser atribuído a este ponto de paisagem ser submetido aos processos erosivos em maior intensidade.

## AGRADECIMENTOS

À FAPERJ e ao CNPq.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CERRI, D.G.P.; MAGALHÃES, P.S.G. Correlation of physical and chemical attributes of soil with sugarcane yield. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 47, p. 613-620, 2012.

CORRÊA NETO, T.A et al. Atributos edafológicos e parâmetros dendrométricos de plantios de eucalipto em uma topossequência no campus daUFRRJ, seropédica (RJ). **Ciência Florestal**, v. 17, p. 43-51, 2007.

CRUZ, C.B.M. et al. Classificação Orientada a Objetos na Geração do Mapa de Uso e Cobertura da Terra do estado do Rio de Janeiro. **Anais... XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, 25-30, 2009.

DONAGEMMA, G.K. et al. Caracterização, potencial agrícola e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, p. 1003- 1020, 2016.

FARIAS NETO, A.L et al. (Ed.). **Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. pt. 1, cap. 5, p. 52-60.

IVO, W.; SANTOS, C.; ALBUQUERQUE, P. Estoques de carbono do solo em razão da conversão de cana-de-açúcar em pastagem e eucalipto. In CONTECC'2018- CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 2018, p. 1-5.

MACIEL, M. M. et al. **Agricultura**, v. 411, n. 83, p. 36-95, 2001.

RODRIGUES, A. L. et al. Atributos de um solo florestal em uma topossequência e relações com a comunidade arbórea. **Floresta**, v. 46, n. 2, p. 145-154, 2016.

SANTOS, H. G. 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**, 2017.

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.