

# ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM SISTEMA AGROFLORESTAL E ÁREA DE REGENERAÇÃO FLORESTAL EM SEROPÉDICA, RJ

*Data de aceite: 03/07/2023*

### **Aurea Pinto dos Ramos**

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Ciência do Solo (UFRRJ)

### **Igor de Sousa Morais**

Graduando em Agronomia (UFRRJ)

### **Clara Fontes Oliveira Azevedo**

Graduando em Agronomia (UFRRJ)

### **Anelise Dias**

Professora do Departamento de Fitotecnia (UFRRJ)

### **Sandra Santana de Lima**

Doutora em Agronomia - Ciência do Solo (UFRRJ)

### **Marcos Gervasio Pereira**

Professor do Departamento de Solos (UFRRJ)

área de regeneração florestal do bioma Mata Atlântica de Seropédica, RJ. O SAF apresentava 8 anos de implantação e a área de fragmento de floresta tropical subcaducifólia em regeneração (FL) com aproximadamente 28 anos. Nas áreas foram coletadas amostras de terra para avaliação dos atributos químicos. Na área de SAF foram verificados os maiores valores de pH,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  e P em comparação à área de floresta; refletindo em maiores valores de soma de bases, capacidade de troca catiônica do solo esaturação por bases. Verificou-se diferença entre as áreas para os atributos analisados, exceto para  $\text{H}^+\text{Al}$ , em que na área de FL foi observado os maiores teores em relação a área de SAF. O SAF foi mais eficiente para a manutenção e melhoria da qualidade do solo quando comparado com área de regeneração florestal, contribuindo para a proteção da biodiversidade e aumento de fertilidade do solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** agrofloresta, atributos do solo, conservação do solo

**RESUMO:** A devastação do Bioma Mata Atlântica pode ser atenuada com o uso de sistemas conservacionistas em sistemas de produção agrícola que promovam a manutenção e/ou melhoria da qualidade do solo. O objetivo do estudo foi analisar os atributos químicos do solo em uma área de sistema agroflorestal (SAF) e

## SOIL CHEMICAL ATTRIBUTES IN AGROFORESTRY SYSTEMS AND FOREST REGENERATION AREA IN SEROPÉDICA, RJ

**ABSTRACT:** The devastation of the Atlantic Forest Biome can be mitigated with the use of conservation systems in agricultural production systems that promote the maintenance and/or improvement of soil quality. The objective of the study was to analyze the chemical attributes of the soil in an area of agroforestry system (AFS) and forest regeneration area (FR) of the Atlantic Forest biome of Seropédica, RJ. The AFS had been established for 8 years and the area of a subdeciduous tropical forest in regeneration (FR) had approximately 28 years. In the areas, soil samples were collected to evaluate the chemical attributes in the collected soil samples. In the AFS area, the highest values of pH, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup> and P were verified in comparison to the forest area; reflecting in higher values of base sum, soil cation exchange capacity and base saturation. There was a difference between the areas for the attributes analyzed, except for H+Al, in which the highest levels were observed in the FR area in relation to the AFS area. The AFS was more efficient for the maintenance and improvement of soil quality when compared to the forest regeneration area, contributing to the protection of biodiversity and increasing soil fertility.

**KEYWORDS:** agroforestry, soil conservation, soil attributes

### INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é o terceiro maior bioma do Brasil e a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano (CARDOSO, 2016). Considerado um dos biomas mais ricos em biodiversidade do mundo, este bioma também é um dos mais devastados e ameaçados do planeta (INPE, 2019), possuindo a menor área de vegetação original catalogada, sendo o bioma mais propenso a extinção entre os estabelecidos no Brasil (MYERS et al., 2000).

A supressão da vegetação, a exploração madeireira, as queimadas, a conversão de campos em pastagens e as monoculturas são alguns dos impactos que a Mata Atlântica vem sendo submetida há muitos anos (DRUMMOND, 2008). A conservação e manejo dos ecossistemas têm sido objetivos amplamente divergentes na Mata Atlântica brasileira (SIMINSKI; FANTINI, 2016), considerando que as práticas conservacionistas do solo, podem proporcionar ações que minimizem uso de combustíveis fósseis, desmatamento e queima de biomassa vegetal (MASCARENHAS et al., 2017), o uso dessas práticas deveria ser mais aplicado.

A incorporação da floresta em áreas agricultáveis tem promovido o desenvolvimento de sistemas de produção integrados, a exemplo dos sistemas agrofloretais (SAF), que atuam na recuperação de áreas degradadas, sequestro de carbono, e produção de alimentos (CÂNDIDO et al., 2016; MASCARENHAS et al., 2017). Os benefícios associados à adoção dos SAFs englobam desde a manutenção da cobertura do solo, protegendo-o contra os impactos ambientais e antrópicos; e o aumento da biodiversidade, propiciando maior equilíbrio ao sistema edáfico (OLIVEIRA et al., 2017). Nesse contexto, faz-se

necessário a investigação da eficiência ambiental dos SAFs para subsidiar práticas de manejo que causem menor impacto ao ambiente e aumentem a resiliência do solo. Este estudo teve como objetivo analisar os atributos químicos do solo em uma área de SAF e uma área de regeneração florestal do bioma Mata Atlântica de Seropédica, RJ.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de Seropédica, RJ (22° 45'S e 43°41'W, e à altitude de 33 m), mais precisamente no *campus* principal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). A área de SAF possui 8 anos de implantação, com aproximadamente 2.000 m<sup>2</sup>, localizada no campo experimental do Departamento de Fitotecnia do Instituto de Agronomia da UFRRJ. Enquanto a outra área refere-se a um fragmento de floresta tropical subcaducifólia em regeneração por aproximadamente 28 anos, sob o bioma Mata Atlântica. Os solos das áreas avaliadas apresentam horizonte superficial de textura arenosa, com predomínio das classes Argissolo Amarelo e Planossolo Háptico (SANTOS et al., 2018).

A coleta de amostras de terra foi realizada no mês de abril de 2022 (final do período chuvoso). Em cada uma das áreas foram coletadas, na profundidade de 0-10 cm, cinco amostras simples para perfazer uma amostra composta, em um total de oito amostras compostas por área e um conjunto de 16 unidades amostrais (duas áreas avaliadas x oito réplicas de campo). Posteriormente, as mesmas foram secas ao ar, destorroadas e passadas por peneira de malha de 2,00 mm, obtendo-se assim a fração terra fina seca ao ar (TFSA); material utilizado para a realização das análises de caracterização dos atributos químicos do solo. Foram analisados os atributos pH em água, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup> e P, de acordo com os métodos propostos por Teixeira et al. (2017). Posteriormente, foram calculados os valores do complexo sortivo do solo (a soma de bases trocáveis, S; o correspondente a capacidade de troca catiônica à pH 7,0, T; e a saturação por bases do solo, V).

Os dados de solo foram analisados quanto a normalidade dos resíduos e a homocedasticidade das variâncias por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. As variáveis que não apresentaram distribuição normal ou homogeneidade foram transformadas de acordo com o teste de Box-Cox e foram novamente testadas. Na sequência, os dados foram submetidos à análise de variância com aplicação do Teste de F (ANOVA) quando os pressupostos de normalidade e homogeneidade foram atendidos (variáveis transformadas ou não). Todos os testes foram realizados à 5% de significância pelo Software R (R CORE TEAM, 2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de SAF foram quantificados os maiores valores de pH e teores de Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> em comparação a área de Floresta (Tabela 1). O pH foi ligeiramente ácido nas áreas

estudadas, estando na faixa ideal para um ótimo desenvolvimento vegetal (LIRA et al., 2012). Os valores de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  são considerados de médios a altos segundo parâmetros para o estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013), indicando que a diversidade da cobertura vegetal no sistema conservacionista pode estar favorecendo a manutenção de uma parte desses elementos via ciclagem de nutrientes. A diversificação da cobertura vegetal e o manejo associado contribuem com maior deposição de material vegetal (raízes, galhos, folhas), que ao serem mineralizados influenciam nas reações químicas no solo e ajudam na melhoria de sua fertilidade e conseqüentemente na qualidade do solo (SOUZA et al., 2012). Esses resultados podem ser reflexo da alta atividade de decomposição da MOS, realizada pela biota do solo, proveniente da diversidade de espécies vegetais na área durante 8 anos da sua implantação.

Tabela 1 - Caracterização dos atributos químicos do solo sob sistema agroflorestal e florestal no campus da UFRRJ, Seropédica, RJ.

Áreas	pH	$\text{Ca}^{2+}\text{Mg}^{2+}$	$\text{Al}^{3+}$	H+Al	
	$\text{H}_2\text{O}$	..... $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ .....			
SAF	6,08 a	2,17 a 1,57 a		0,0 <sup>ns</sup>	1,41 <sup>ns</sup>
FL	5,09 b	0,77 b 0,53 b	0,0	1,16	
CV (%)	6,53	13,75 27,88	0,0	32,18	
Áreas	$\text{K}^+$	P	Valor S	Valor T	Valor V
	..... $\text{mg dm}^{-3}$ .....		..... $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ .....	%	
SAF	308 a	147 a 4,70 a	6,12 a		75,84 a
FL	86 b	6 b 1,57 b	2,74 b		57,66 b
CV (%)	11,34	20,14 0,56	20,37	13,44	

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna, diferem entre si pelo Teste F ( $P < 0,05$ ). ns ausência de significância pelo Teste F ( $P > 0,05$ ). SAF: Sistema agroflorestal; FL: Floresta nativa.

Para os atributos  $\text{Al}^{3+}$  e acidez potencial (H+Al) não foram observadas diferenças entre as áreas, ressaltando que os valores de  $\text{Al}^{3+}$  foram nulos em ambas as áreas (Tabela 1). Adicionalmente, foi verificado na área de SAF maiores teores de  $\text{K}^+$  e P. Os maiores teores de nutrientes contribuíram para a elevação da soma de bases (S), capacidade de troca catiônica (T) e saturação por bases (V) na área de SAF em comparação a área de floresta (Tabela 1). Soares et al. (2021) registraram resultados semelhantes de  $\text{K}^+$  e P em estudo sobre características químicas do solo em sistema agroflorestal e floresta primária, sendo observados maiores teores destes nutrientes na área de SAF em comparação a mata nativa. Possivelmente, os maiores valores dos atributos químicos e do complexo sortivo podem estar associados as práticas conservacionistas no SAF em conjunto com uma eficiente ciclagem de nutrientes das coberturas vegetais.

## CONCLUSÕES

O sistema agroflorestal foi mais eficiente em relação a manutenção e melhoria da qualidade do solo, quando comparado com área de regeneração florestal, contribuindo para o aumento d fertilidade do solo.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES, CNPq, FAPERJ.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CÂNDIDO, V. A. et al. Sistema agroflorestal para recomposição de reserva legalem de reserva legal em propriedades de agricultores familiares. **Revista Agrogeoambiental**, v. 8, n. 2, p. 65-72, 2016.

CARDOSO, J. T. **A Mata Atlântica e sua conservação**. Florianópolis, v.31, 2016.

DRUMMOND, G.M. Introdução. In: MACHADO, A B. M.; PAGLIA, A. P. (orgs). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1. ed., Brasília: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008.

FREIRE, L.R. et al. **Manual de calagem e adubação do estado do Rio de Janeiro**. Editora Universidade Rural, Seropédica - RJ, p. 87 - 105, 2013.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica Período 2019**. São José dos Campos, SP, 2019.

LIRA, R.B. et al. Efeitos dos sistemas de cultivo e manejo da Caatinga através da análise dos indicadores químicos de qualidade do solo na produção agrícola em Apodi, RN. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p. 18-24, 2012.

MASCARENHAS, A.R.P. et al. Atributos físicos e estoques de carbono do solosob diferentes usos da terra em Rondônia, Amazônia Sul-Occidental. **Revista Brasileira de Pesquisa Florestal**, v. 37, n. 89, p.19-27, 2017.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403,2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10706275/>

OLIVEIRA, K.J.B. et al. Propriedades nutricionais e microbiológicas do solo influenciadas pela adubação verde. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 1, p. 23-33, 2017.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R **Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2020. URL <https://www.R-project.org/>

SANTOS, H.G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed., rev.e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FANTINI, A.C.; SIMINSKI, A. Manejo de florestas secundárias da Mata Atlânticapara produção de madeira: possível e desejável. **Revista Brasileira de Pós- Graduação**,v. 13, n. 32, p. 673 - 698, 2017.

SOARES, A.F. et al. Características químicas do solo sob sistema agroflorestal e floresta primária no município de Pacajá, Pará, Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.6, p.45-59, 2021.

TEIXEIRA, P.C. et al. **Manual de métodos de análise de solo**. EMBRAPA (ed.). Brasília: Embrapa Solos, 2017.