



## Sistemas agroflorestais e agricultura tradicional promovendo a qualidade do solo na Mata Atlântica

TAVARES, Patricia Dias<sup>1</sup>; SILVA, Cristiane Figueira da<sup>2</sup>; PEREIRA, Marcos Gervasio<sup>3</sup>; FREO, Vanessa<sup>4</sup>; SILVA, Eliane Maria Ribeiro da<sup>5</sup>

1 UFRRJ, padiastavares@gmail.com; 2 UFRRJ, cfigueirasilva@yahoo.com.br; 3 UFRRJ, mgervasiopereira01@gmail.com; 4 UFRRJ, wanessafreo@gmail.com; 5 Embrapa Agrobiologia, eliane.silva@embrapa.br

*Sessão temática: 3 - sistemas de produção agroecológica*

**Resumo:** Sistemas agroflorestais (SAF's) podem auxiliar na mediação de conflitos quanto ao uso do solo por comunidades tradicionais dentro e no entorno de unidades de conservação. O objetivo desse estudo foi avaliar a contribuição dos SAFs (SAF1 e SAF2) na promoção de melhorias nos atributos químicos do solo, comparando com mata nativa (Mata) e área de prática agrícola tradicional (AT) no município de Paraty – RJ. O estudo foi realizado no Quilombo do Campinho da Independência, localizado no distrito de Paraty-Mirim. A avaliação foi realizada em duas épocas do ano, seca e chuvosa. Foram analisados os atributos pH em água, cálcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ), magnésio ( $\text{Mg}^{+2}$ ), fósforo (P), potássio ( $\text{K}^{+}$ ) e o carbono orgânico total (COT). O solo das áreas estudadas é considerado ácido de acordo com os valores de pH, porém os valores dos demais nutrientes e o elevado teor de carbono orgânico total indicam que o manejo adotado nas áreas de SAFs e AT estão mantendo essas características próximas ao proporcionado pela Mata.

**Palavras-chave:** Manejo do solo; nutrientes do solo; conservação ambiental

**Abstract:** Agroforestry systems (AFS's) can assist in the mediation of conflicts over land use by traditional communities in and around protected areas. The aim of this study was to evaluate the contribution of AFS (AFS1 and AFS2) in promoting improvements in soil chemical properties compared to native forest (Forest) and area of traditional agricultural practice (AT) in the city of Paraty - RJ. The study was conducted in the Quilombo Campinho of Independence, located in Paraty-Mirim district. The evaluation was carried out in two seasons, dry and rainy. pH parameters were studied in water, calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), magnesium ( $\text{Mg}^{+2}$ ), phosphorus (P), potassium ( $\text{K}^{+}$ ) and total organic carbon (TOC). The soil of the areas studied is considered acid according to pH values, but the values of other nutrients and the high total organic carbon content indicate that the management adopted in the areas of AFS and AT are keeping these characteristics similar to that provided by the Forest.

**Keywords:** Soil management; soil nutrients; environmental conservation



## **Introdução**

Muitos remanescentes de Mata Atlântica são protegidos através das unidades de conservação (UC), as quais possuem restrições de uso e manejo do solo. A agricultura é considerada atividade que pode promover impactos dentro da UC, sendo assim imposta restrição para o seu desenvolvimento às comunidades que residem no seu interior e entorno. Na tentativa de harmonizar a relação entre os sistemas agrícolas e as UC's na região da costa verde fluminense, foi proposto a algumas comunidades a implantação de sistemas agroflorestais (SAFs). Essa prática foi bastante disseminada na região, fazendo com que as áreas de SAF's aumentassem consideravelmente.

Os SAFs são reconhecidos por conciliar a produção agrícola e florestal aliada à conservação dos recursos naturais. A incorporação do componente arbóreo ao sistema produtivo, de modo geral, promove benefícios como: a fixação de N<sub>2</sub> atmosférico, ciclagem de nutrientes (pela presença de raízes mais profundas), acúmulo de matéria orgânica, manutenção da fauna do solo e da qualidade química, física e biológica (Souza et al., 2012). Assim o manejo através dos SAFs pode proporcionar melhorias na qualidade do solo e conexão entre áreas de remanescentes florestais.

Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar a contribuição dos sistemas agroflorestais na promoção de melhorias nos atributos químicos do solo, comparando com mata nativa e área de prática agrícola tradicional no município de Paraty – RJ.

## **Material e Métodos**

O estudo foi realizado no Quilombo do Campinho da Independência, localizado no distrito de Paraty-Mirim, município de Paraty (RJ), nas coordenadas geográficas 44°42' oeste e 23°17' sul, e altitude de 60 m acima do nível do mar. O clima da região é do tipo CWa segundo a classificação de Köppen, com temperaturas moderadas e verão quente e chuvoso. O Quilombo fica localizado na parte central da área de proteção ambiental (APA) do Cairuçu e às margens do rio Carapitanga e da BR 101. As vegetações nativas remanescentes são florestas de encosta do tipo ombrófila densa submontana (RADAM, 1983). O estudo foi conduzido em área sob dois sistemas agroflorestais com composição vegetal diferente (SAF-1 e SAF-2), implantados no ano de 2003, uma área com agricultura tradicional (AT), baseada no sistema de rotação de culturas e pousio, e uma área de floresta secundária (Mata).



Foram coletadas amostras de terra em duas épocas do ano (seca e chuvosa), nos meses de setembro de 2012 e março de 2013, respectivamente. A amostragem foi feita na profundidade de 0-5 cm. As amostras foram secas ao ar para posterior caracterização química. Foram analisados os atributos pH em água, cálcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ), magnésio ( $\text{Mg}^{+2}$ ), fósforo (P), potássio ( $\text{K}^+$ ), sódio ( $\text{Na}^+$ ) e, hidrogênio + alumínio ( $\text{H}+\text{Al}$ ) de acordo com Embrapa (1997) e o carbono orgânico total (COT) pelo método Yeomans & Bremner (1988).

Para verificar as variações dos atributos químicos de cada área foi realizada a comparação de médias duas a duas pelo teste *t* de Bonferroni (Bailey, 1977). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de normalidade da distribuição dos erros (teste de Lillifors / BIOESTAT 5.3) e homogeneidade das variâncias (testes de Cochran e Bartlett / BIOESTAT 5.3). Quando os dados não apresentaram distribuição normal, foi realizada a sua transformação em logaritmo neperiano (ln) para posterior comparação dos valores médios por meio do teste T de Bonferroni, com a utilização do programa estatístico Sisvar 4.6.

### Resultados e discussão

Os valores de pH para todas as áreas nas duas épocas do ano variaram dentro da faixa de 4,43 a 5,32 (Tabela 1) o que caracteriza o solo como ácido (Meurer et al., 2010; Freire et al., 2013). Com relação ao  $\text{Al}^{3+}$ , apesar dos valores para algumas das áreas se encontrarem acima de  $0,3 \text{ cmolc kg}^{-1}$ , considerados altos (Freire et al., 2013), ainda são menores que os valores encontrados na literatura (Iawata et al., 2012).

Os teores de carbono orgânico total (COT) estão altos para todas as áreas, quando comparados à literatura (Iawata et al., 2012). A matéria orgânica (MOS) auxilia na complexação do  $\text{Al}^{3+}$  (Iawata et al., 2012). No entanto, exerce função tamponante sobre as variações de pH do solo. Assim, a complexação do  $\text{Al}^{3+}$  ocorre sem que haja alterações nos valores de pH, o que justifica o pH ácido das áreas estudadas (Pavinato, 2008).

Os valores de Ca e Mg são considerados de médios a altos segundo parâmetros para o estado do Rio de Janeiro (Freire et al., 2013), o que indica que a diversificação da cobertura vegetal (SAF1 e SAF2) e o sistema de pousio estão contribuindo com entradas desses macronutrientes no solo. Esses resultados podem ser reflexo da alta atividade de decomposição da MOS realizada pela biota do solo. A diversificação da cobertura vegetal e o manejo associado contribuem com maior deposição de material vegetal (raízes, galhos, folhas), que ao ser mineralizado influencia as reações químicas no solo e ajuda a melhorar a sua fertilidade, proporcionando melhorias na qualidade do solo (Souza et al., 2012).



## **Conclusões**

O solo das áreas estudadas é caracterizado enquanto ácido, porém os valores dos demais nutrientes e o elevado teor de carbono orgânico total indicam que o manejo adotado nas áreas de SAFs e AT está mantendo essas características próximas ao proporcionado pela Mata.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem a CAPES pelo auxílio financeiro e a UFRRJ e a Embrapa agrobiologia pelo espaço físico e equipamentos para análises.

## **Referências bibliográficas**

BAILEY, B. J. R. Tables of the Bonferroni “t” statistic. **Journal of the American Statistical Association**, v.72, p.469-478, 1977.

BARRETO, A.C.; FREIRE, M. B. G. S.; NACIF, P. G. S.; ARAÚJO, Q. R.; FREIRE, F. J.; INÁCIO, E.S.B. Fracionamento químico e físico do carbono orgânico total em um solo de mata submetido a diferentes usos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, p.1471-1478, 2008.

EMBRAPA- Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos (Rio de Janeiro). **Manual de Métodos de análise de solo**. 2ª ed. ver. atual. Rio de Janeiro, 1997, 212p.

FREIRE, L. R.; CAMPOS, D. V. B.; ANJOS, L. H. C.; PEREIRA, M. G.; BLOISE, R. M.; MOREIRA, G. N. C.; EIRA, P. A. Análise química de amostras de terra. In. FREIRE, L. R.; BALIEIRO, F. C.; ZONTA, E.; AMJOS. L. H. C.; PEREIRA, M. G.; LIMA, E.; GUERRA, J. M. G.; FERREIRA, M. B. C.; LEAL, M. A. A.; CAMPOS, D. V. B.; POLIDORO, J. C. **Manual de calagem e adubação do estado do Rio de Janeiro**. Editora Universidade Rural, Seropédica - RJ, p. 87 - 105, 2013.

IWATA, B. F.; LEITE, L. F. C.; ARAÚJO, A. S. F.; NUNES, L. A. P. L.; GEHRING, C.; CAMPOS, L.P. Sistemas agroflorestais e seus efeitos sobre os atributos químicos em Argissolo Vermelho-Amarelo do Cerrado piauiense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande**, v.16, n.7, p.730–738, 2012.

MEURER, E.J. **Fundamentos de química do solo**. Porto Alegre: EVANGRAF, 2006. 285p.



TORNQUIST, C. G., HONSB, F. M.; FEAGLEYB, S. E; HAGGARC, J. Agroforestry system effects on soil characteristics of the Sarapiquô region of Costa Rica. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 73, p. 19-28, 1999.



**Tabela 1-** Propriedades químicas do solo em áreas de sistemas agroflorestais (SAF-1 e SAF-2), agricultura tradicional (AT) e mata na profundidade de 0-5 cm, para as épocas seca e chuvosa do ano, no município de Paraty/RJ.

| Áreas       | pH (H <sub>2</sub> O) |        | COT                |          | Ca                                    |        | Mg      |        | Al      |        | K       |        | P                        |        | V%      |         |
|-------------|-----------------------|--------|--------------------|----------|---------------------------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------------------------|--------|---------|---------|
|             | Chuvosa               | Seca   | Chuvosa            | Seca     | Chuvosa                               | Seca   | Chuvosa | Seca   | Chuvosa | Seca   | Chuvosa | Seca   | Chuvosa                  | Seca   | Chuvosa | Seca    |
|             |                       |        | g kg <sup>-1</sup> |          | -----Cmolc kg <sup>-1</sup> solo----- |        |         |        |         |        |         |        | mg kg <sup>-1</sup> solo |        |         |         |
|             | <b>0 - 5 cm</b>       |        |                    |          |                                       |        |         |        |         |        |         |        |                          |        |         |         |
| <b>SAF1</b> | 4,91Abc               | 5,09Aa | 35,55Ab            | 33,937Ac | 4,39Aa                                | 3,23Bb | 2,75Aa  | 2,40Ab | 0,45Aab | 0,32Ab | 0,29Ab  | 0,37Ab | 4,02Aa                   | 4,62Ac | 42,04Aa | 33,04Bb |
| <b>SAF2</b> | 5,32Aa                | 5,18Aa | 32,65Ab            | 37,49Ab  | 2,90Ba                                | 4,46Aa | 2,08Ab  | 2,40Ab | 0,16Bbc | 0,53Ab | 0,13Bc  | 0,72Aa | 3,68Ba                   | 9,14Aa | 39,42Aa | 34,23Ab |
| <b>AT</b>   | 5,16Aab               | 4,69Ba | 34,84Bb            | 45,81Aa  | 3,27Aa                                | 2,70Ab | 2,02Bb  | 3,13Aa | 0,12Bc  | 1,10Aa | 0,39Aa  | 0,28Ac | 4,00Ba                   | 9,17Aa | 37,25Aa | 26,08Bc |
| <b>Mata</b> | 4,69Bc                | 5,25Aa | 43,40Aa            | 37,49Bb  | 3,89Aa                                | 3,23Ab | 2,55Bab | 3,33Aa | 0,59Aa  | 0,29Ab | 0,18Ac  | 0,22Ac | 4,27Aa                   | 6,17Ab | 40,96Aa | 37,72Aa |

Valores seguidos por letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem estatisticamente pelo teste t de Bonferroni a 5% de significância.