

ANÁLISES DO SOLO EM SISTEMA AGROFLORESTAL – LUMIAR, NOVA FRIBURGO - RJ.

GOMES, I.S.L.¹, RAYOL, A. C.², BERTOLINO, A.V.F.A.³, BERTOLINO, L. C.³

¹ Graduando em Geografia - Bolsista UERJ; email: isabeluerj@gmail.com.

² Biólogo; email: acrayol@globocom.com

³ Professor Adjunto do Departamento de Geografia da UERJ/FFP. Rua Drº Francisco Portela, 1470; e-mail: anaval@uerj.br, lcbertolino@uol.com.br

RESUMO

Os sistemas agroflorestais, através do consórcio entre espécies arbóreas e agrícolas, apresentam-se como uma forma alternativa de manejo do solo. O objetivo do estudo é avaliar as propriedades físicas e químicas do solo de uso agroflorestal, introduzido há cinco anos, em uma área sob uso de pastagem. A área de estudo localiza-se no Sítio Abaetetuba, Lumiar, Nova Friburgo-R, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, que está inserida originalmente no bioma de Mata Atlântica. Na área do sistema agroflorestal, aproximadamente 360m², coletou-se 10 amostras indeformadas e 30 amostras deformadas nas profundidades de 0 a 5 e de 5 a 10 cm, para a realização das análises de porosidade total, macroporosidade, microporosidade (EMBRAPA, 1997), granulometria (EMBRAPA, 1997) e carbono orgânico (EMBRAPA, 1999); foram identificadas oitenta espécies arbóreas, pelo diâmetro à altura do peito (DAP), com tronco entre 15 e 61cm e; foram analisados os teores de: potássio (K), nitrogênio (N), fósforo (P), sódio (Na), magnésio (Mg) e cálcio (Ca). O presente estudo ainda está em fase de desenvolvimento e as análises físicas e químicas dos solos do ambiente de Mata Atlântica e da área de pastagem estão sendo realizadas em laboratório. A classificação granulométrica, segundo o triângulo textural, do solo sob uso agroflorestal é argilo-arenoso, este apresentou na profundidade de 0 a 5cm: 3,46% de carbono orgânico, 41,90% de porosidade total, 27,90% de macroporosidade, 13,9% de microporosidade e; na profundidade de 5 a 10cm: 3,14% de carbono orgânico, 42,11% de porosidade total, 28,03% de macroporosidade, 14,06% de microporosidade. Neste contexto, observaram-se valores significativos de porosidade total e de teor de carbono orgânico, indicando manutenção dessas características.

Palavras-chaves: propriedades físicas e químicas, agroflorestas, manejo do solo.

ABSTRACT

The agroforestry systems, through a consortium between trees and agricultural species, present themselves as an alternative form of soil management. The objective of the study is to appraise the physical and chemical properties of the soil of agroforestry use, introduced five years ago, in an area used as pasture. The study area is located on the Ranch Abaetetuba, Lumiar, Nova Friburgo-R, in the mountain region of the state of Rio de Janeiro, which is originally placed in the Atlantic Forest biome. On the agroforestry system area, approximately 360m², 10 undisturbed samples and 30 disturbed samples were collected at the depths of 0 to 5cm and 5 to 10 cm, to perform the analysis of total porosity, macroporosity, microporosity (EMBRAPA, 1997), grain size (EMBRAPA, 1997) and organic carbon (EMBRAPA, 1999);

eighty tree species were identified, by the diameter at breast height (DBH), with logs between 15 and 61cm and an analysis was made on the levels of: potassium (K), nitrogen (N), phosphorus (P), sodium (Na), magnesium (Mg) and calcium (Ca). This study is still in development and analysis of soil physical and chemical environment of the Atlantic Forest and the area of pasture are being performed in the laboratory. The grain size classification, according to the textural triangle of land use under agroforestry is sandy-clay, as it is shown at the depth of 0 to 5 cm: 3.46% organic carbon, total porosity of 41.90%, 27.90% of macroporosity, 13.9% of microporosity and, in depth between 5 to 10 cm: 3.14% organic carbon, 42.11% of total porosity, macroporosity of 28.03%, 14.06% of microporosity. In this context, we observed significant values of total porosity and organic carbon content, indicating the preservation of these characteristics.

Keywords: physical and chemical properties, agroforestry, soil management.

INTRODUÇÃO

Os Sistemas Agroflorestais (SAF), através do consórcio entre espécies arbóreas e agrícolas, apresentam-se como uma forma alternativa de manejo do solo (ALTIERI, 1989), evitando a sua compactação através da não retirada da cobertura vegetal, os SAF's possuem sistemas radiculares diversos que propiciam uma recarga de matéria orgânica promovendo a estabilidade dos agregados. É necessário estudar a estrutura física dos solos submetidos a este tipo de manejo no intuito de demonstrar a sua importância para a conservação dessa estrutura. A agricultura convencional modifica a estrutura do solo negativamente, ocasionando a degradação da estrutura dos agregados tornando-os instáveis à água destruindo os macroporos compactando o solo, dificultando a infiltração da água, privando as raízes de oxigênio e de crescimento (PRIMAVESI, 1990). Essa degradação é consequência da retirada da cobertura vegetal expondo a superfície do solo ao sol, à chuva e ao vento, destruindo os agregados, além de não repor a matéria orgânica necessária para a estabilidade destes.

As características físicas e químicas do solo, como a quantidade de poros e matéria orgânica, são importantes indicadores de qualidade do solo, ou seja, sua capacidade do solo de sustentar os vegetais e animais saudáveis (AGUIAR, 2008). Essa quantidade e estabilidade dos agregados contidos na estrutura do solo definem a porosidade, que permite maior ou menor infiltração da água, do ar e da penetração das raízes (PRIMAVESI, 1990). A acumulação de material orgânico na superfície do solo em diferentes estágios de decomposição, resultante das podas e capinas seletivas realizadas no sistema agroflorestal, estimula a atividade microbiana o que potencializa a formação de agregados mais estáveis à ação dos agentes degradativos (PELLEGRINI, 2002).

O presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade física do solo submetido ao manejo agroflorestal, introduzido há cinco anos no Sítio Abaetetuba, em Lumiar no município de Nova Friburgo. Neste primeiro momento do estudo foram realizadas análises físicas e

químicas do solo sob manejo agroflorestal, além da determinação do diâmetro à altura do peito (DAP).

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no Sítio Abaetetuba (Figura 1), Lumiar, 5^o distrito de Nova Friburgo-RJ. A área está inserida num ambiente de Mata Atlântica na região serrana do Estado do Rio de Janeiro responsável por grande parte da produção agrícola do estado. Nesta área foi implementado o sistema agroflorestal a partir de dezembro de 2003. Neste momento, a área encontrava-se com poucas árvores e com o solo exposto (Figura 2).

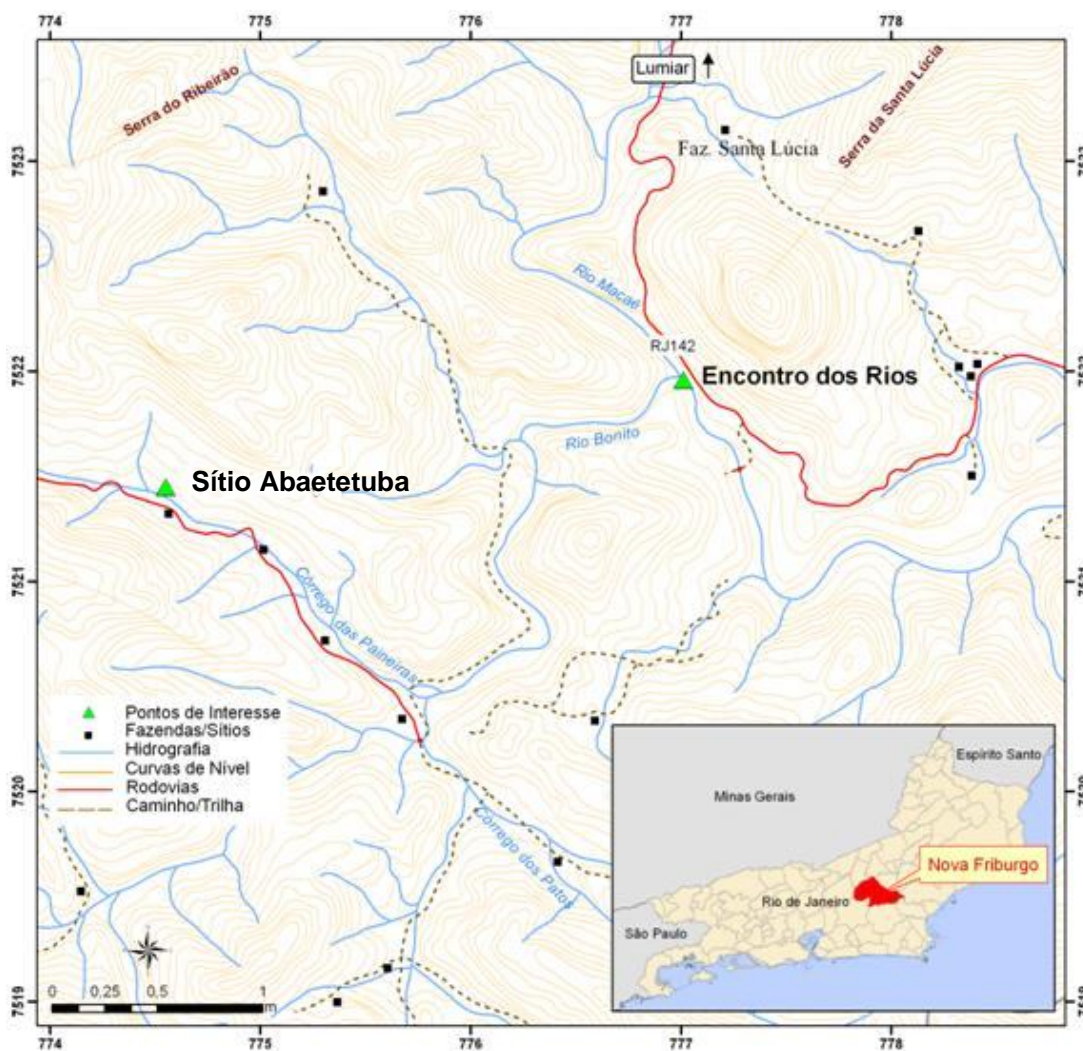


Figura 1: Localização do Sítio Abaetetuba – Lumiar/Nova Friburgo.



Figura 2: Área antes do plantio do Sistema Agroflorestal.

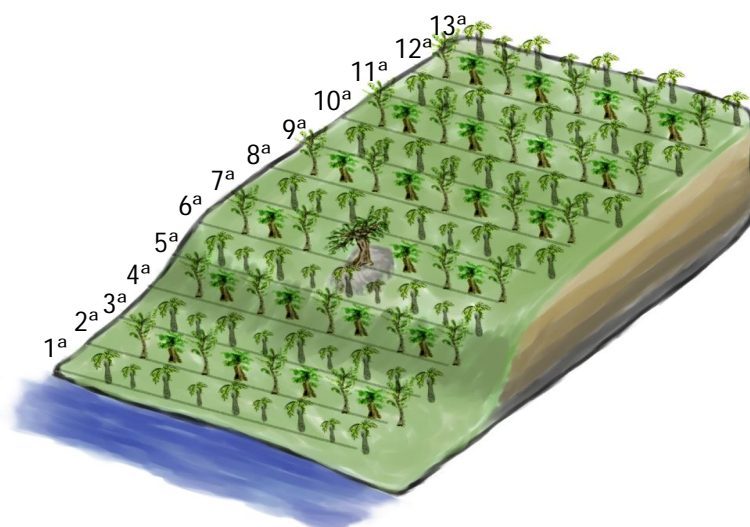


Figura 3: Plantio em linhas abertas.



Figura 4: Plantio das mudas com espaçamento de 1m.

Dentro de uma área de 360m² (18 x 20m) foram abertas treze linhas de plantio paralelas (Figura 3), com espaçamento de 1,5m de uma para outra. Sete linhas de plantio contendo mudas de palmeira jussara (*Euterpe edulis*) e palmeira pupunha (*Bactris gasipae*) foram intercaladas com seis linhas de plantio com mudas de espécies diversificadas (Figura 5) como: mamão (*Carica papaya*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), ingá (*Inga edulis*), graviola (*Annona muricata*), urucum (*Bixa orellana*), banana prata (*Musa balbisiana*), abiu (*Lucuma caimito*), jatobá (*Hymenaea courbaril L.*), carambola (*Averrhoa carambola*), araribá (*Centrolobium robustum*). Entre uma árvore e outra existe um espaçamento de 1m (Figura 4).



- **Figura 5:** Representação das linhas de plantio com palmeira jussara (*Euterpe edulis*) e palmeira pupunha (*Bactris gasipae*): 1ª, 3ª, 5ª, 7ª, 9ª, 11ª e 13ª.
- Linhas de Plantio com mamão (*Carica papaya*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), ingá (*Inga edulis*), graviola (*Annona muricata*), urucum (*Bixa orellana*), banana prata (*Musa balbisiana*), abiu (*Lucuma caimito*), jatobá (*Hymenaea courbaril L.*), carambola (*Averrhoa carambola*), araribá (*Centrolobium robustum*): 2ª, 4ª, 6ª, 8ª, 10ª e 12ª.

É importante ressaltar que ao longo dos cinco anos do SAF, outras espécies foram introduzidas no sistema agroflorestal como: algodão (*Gossypium hirsutum* L.), pau gambá (*Guastavia augusta*), condessa (*Annona reticulata*), copaíba (*Copaifera landesdorffii*), pitanga (*Eugenia uniflora*), aipim (*Manihot esculenta*), guapuruvu (*Schizolobium parahybae*), fedegoso (*Senna occidentalis*), abacateiro (*Persea americana*), caqui (*Diospyros kaki* L.), jambo (*Syzygium malaccense*), mulungu (*Erythrina mulungu*), angico branco (*Anadenanthera colubrina*), margaridão (*Tithonia diversifolia*), acerola (*Malpighia glabra* Linn), camboatá (*Matayba eleagnoides*), grumixama (*Eugenia brasiliensis*), abacaxi (*Ananas comosus*), capororoca (*Rapanea ferruginea*), corindiba (*Trema micrantha*), limão galego (*Citrus limonium*), figueira (*Ficus guaranítica*), canafístula (*Senna spectabilis*). Algumas espécies foram introduzidas naturalmente como a embauba (*Cecropia pachystachya*).

A porosidade do solo e a relação entre macroporosidade e microporosidade são fatores importantes para avaliação da estrutura do solo. Para a análise de porosidade, foram coletadas amostras indeformadas nas profundidades de 0 a 5cm (5) e de 5 a 10cm (5), a porosidade total, macroporosidade e microporosidade do sistema agroflorestal foram averiguadas através do método da mesa de tensão (Figura 6), conforme EMBRAPA (1997). Foram retiradas também amostras deformadas, nas profundidades de 0 a 5cm (15) e 5 a 10cm (15), a fim de realizar análises granulométricas, pelo método da pipetagem (EMBRAPA, 1997).



Figura 6 – Mesa de tensão no laboratório com amostras indeformadas EMBRAPA (1997).

BRAIDA (2002) sustenta a hipótese de que o acúmulo superficial de resíduos vegetais sobre o solo e a conseqüente incorporação da matéria orgânica nas camadas superficiais pode

resultar num intervalo maior de umidade adequado para o trabalho mecânico do solo, aumento na coesão verdadeira entre partículas e agregados e absorção das pressões exercidas sobre o mesmo. A quantidade de material vegetal adicionado na superfície depende do sistema de cultura adotado (BRAIDA, 2002). O teor de carbono orgânico no solo sob uso agroflorestal foi determinado pelo método da queima do carbono orgânico em meio ácido, conforme EMBRAPA (1999).

Para analisar a estrutura da vegetação da área (360m²) foram identificados todos os indivíduos, sendo que oitenta desses indivíduos possuem mais de 15 cm de diâmetro à altura do peito (DAP), medidos a 1,30m do solo (Figura 7).

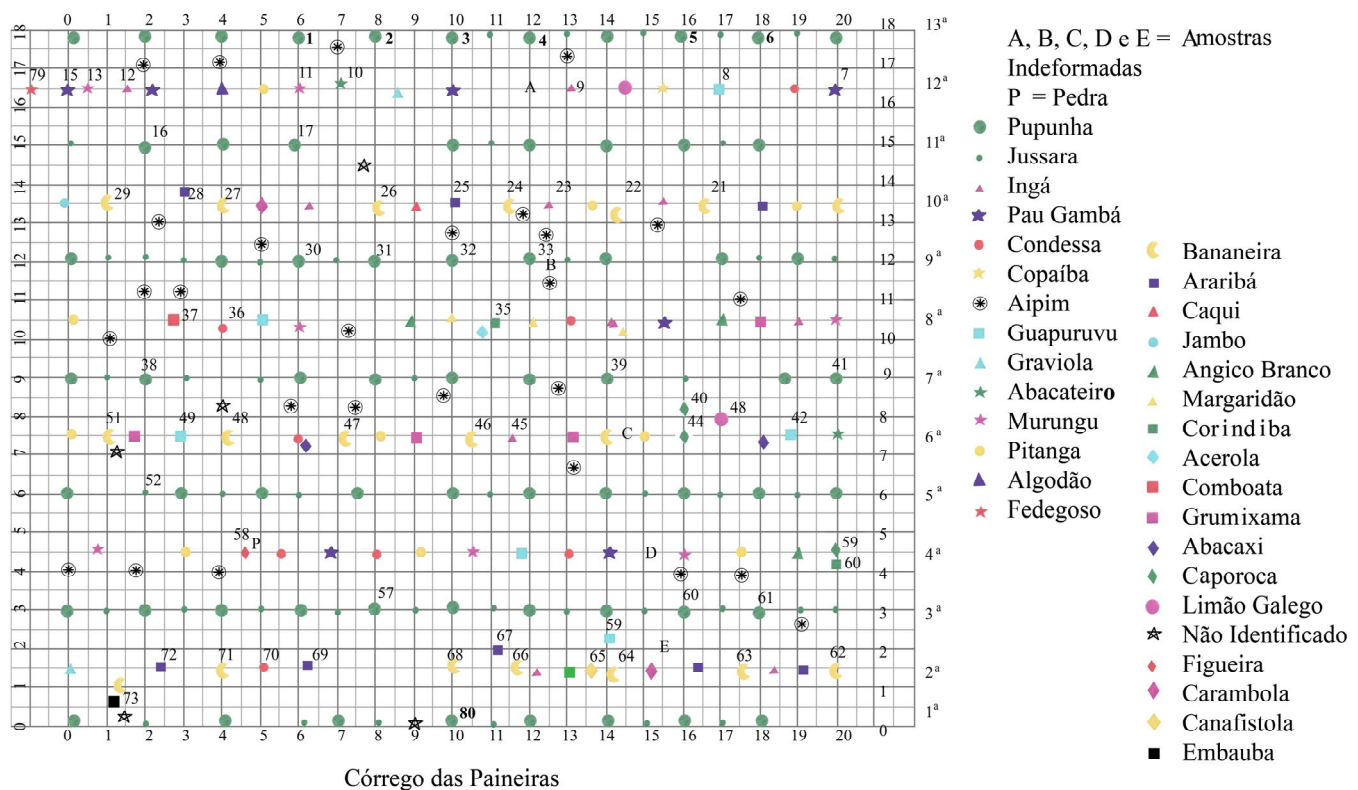


Figura 7: Distribuição das árvores no sistema agroflorestal.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As árvores apresentaram altura média entre 2 e 6 m e com DAP entre 15 e 60 cm, dentre elas: o ingá (*Inga edulis*), a banana prata (*Musa balbisiana*), a palmeira pupunha (*Bactris gasipae*) e o araribá (*Centrolobium robustum*), o mulungu (*Erythrina mulungu*), pau gambá (*Guastavia augusta*), condessa (*Annona reticulata*), guapuruvu (*Schizolobium parahybae*),

corindiba (*Trema micrantha*), fedegoso (*Senna occidentalis*) e a canafístula (*Senna spectabilis*).

Desta forma, é possível considerar que as primeiras espécies vegetais contribuíram com o sombreamento do solo, com a serrapilheira e com aumento da quantidade de raízes, permitindo que as espécies subseqüentes pudessem encontrar um ambiente mais propício para o seu crescimento. As árvores são responsáveis por diversos benefícios ao solo, protegendo-o do impacto das gotas de chuva, mantendo o teor de matéria orgânica e melhorando suas propriedades físicas (YOUNG, 1997).

A água é retida no solo por intermédio dos poros, devido a fenômenos de capilaridade e a absorção, a estabilidade dos agregados se altera ao longo do tempo por intermédio dos manejos e usos do solo (BERTOLINO, 2004). O solo sob manejo agroflorestal possui na profundidade de 0 a 5cm um valor médio de porosidade total de 41,9% sendo que 27,9% de macroporos e 13,98% de microporos; na profundidade de 5 a 10cm foi verificada uma média de porosidade total de 42,11%, sendo que 28,03% de macroporos e 14,06% de microporos (Figura 8, 9 e 10). Nota-se que a variação dos valores entre as profundidades é insignificante e que há uma predominância dos macroporos em relação aos microporos, demonstrando que até a profundidade de 10cm seus agregados estão estáveis mantendo a estrutura do solo. Isso pode ser atribuído ao acúmulo dos restos de vegetais que são deixados sobre a superfície do solo, sendo decomposto e incorporado posteriormente ao solo.

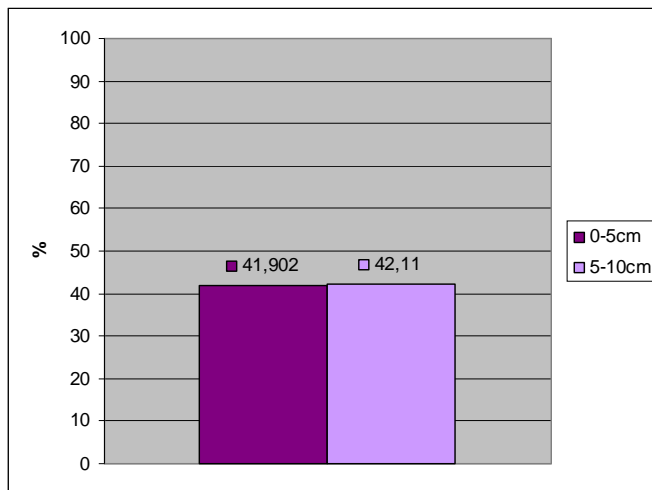


Figura 8: Valores médios da porosidade total em área de uso agroflorestal por profundidade.

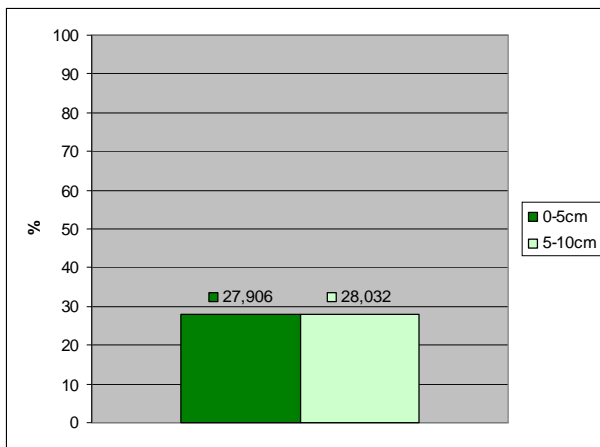


Figura 9: Valores médios da macroporosidade em áreas de uso agroflorestal por profundidade.

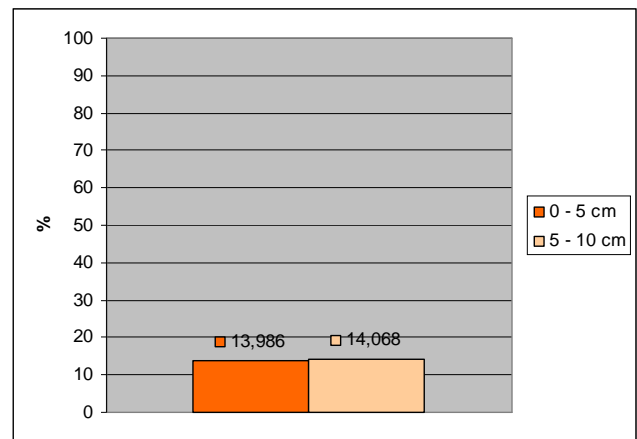


Figura 10: Valores médios da microporosidade em áreas de uso agroflorestal por profundidade.

A composição granulométrica do solo determina as características de seu comportamento, ou seja, a caracterização da textura do solo indica as diferenças da distribuição da porosidade e do grau de agregação dos diferentes tipos de materiais (BERTOLINO, 2004). A classificação granulométrica do solo coletado apresenta textura argilo-arenoso. Nota-se que dentre as diferentes frações granulométricas os valores médios de maiores percentuais são de areia grossa, na profundidade de 0 a 5 cm 46,1% e na de 5 a 10cm 45,97%, e de argila, na profundidade de 0 a 5cm 22,22% e na de 5 a 10cm 24,66% (Figura 11). A quantidade considerável de argila no solo pode intensificar a liberação de nutrientes que por acaso existam nessa fração, beneficiando a interação solo-planta.

Foi verificado o teor de carbono orgânico que pode ser analisado como médio por apresentar na profundidade de 0 a 5 cm 3,46% e na profundidade de 5 a 10cm 3,14% (Figura 12).

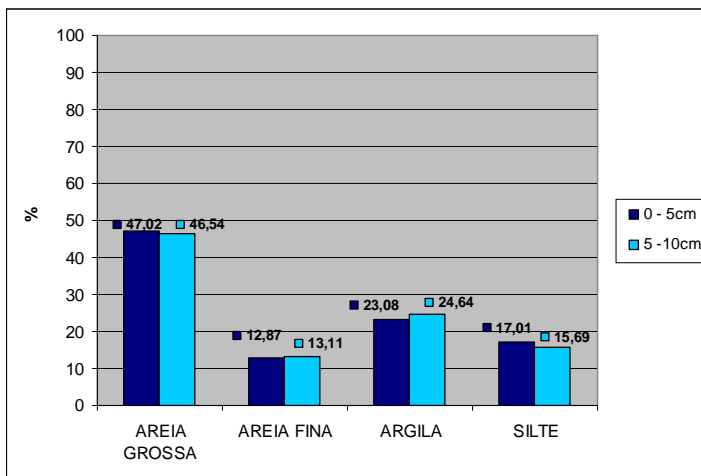


Figura 11: Distribuição das médias das frações: areia grossa, areia fina, silte e argila, em área de uso agroflorestal por profundidade.

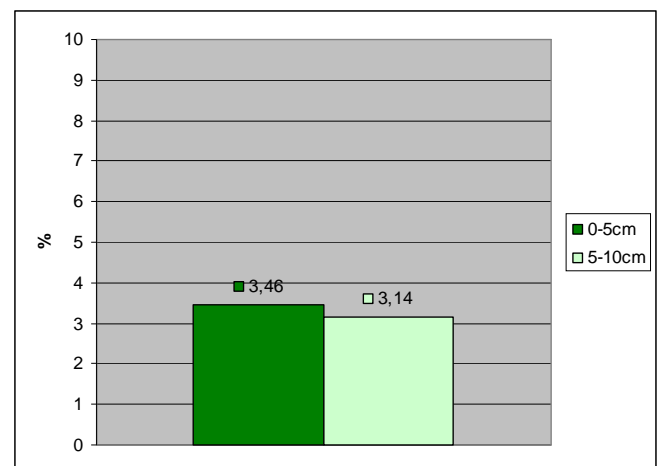


Figura 12: Variação das médias do teor de carbono orgânico em área de uso agroflorestal por profundidade.

Os resultados descritos acima indicam que o SAF vem contribuindo para manter a qualidade física do solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes do sistema agroflorestal ser implementado, a ausência da cobertura vegetal expunha o solo à chuva, ao sol e ao vento, destruindo seus agregados e conseqüentemente a sua estrutura. Depois que o sistema agroflorestal foi implementado, a cobertura vegetal não só protegeu o solo como forneceu matéria orgânica diversa para a formação de agregados mais estáveis, conservando assim os macroporos tão importantes para a infiltração, aeração e crescimento das raízes. Assim, o Sistema Agroflorestal vem contribuindo para a manutenção da estrutura física do solo.

BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR, M. I.** *Qualidade física do solo em sistemas agroflorestais*. Viçosa-MG, 2008.
- ALTIERI, M. A.** *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa*. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- BERTOLINO, A. V. F. A.** *Influência do manejo na hidrologia de solos agrícolas em relevo forte ondulado de ambiente serrano: Paty do Alferes –RJ*. UFRJ/Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2004
- BRADY, N. C.** *Natureza e propriedades dos solos*. Rio de Janeiro.1989.
- BRAIDA, J. A. ; et al.** *Alterações no teor de carbono orgânico do solo, em função do sistema de manejo, e suas implicações na compressibilidade do solo*. Anais da XIV Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Cuiabá : UFMT, 2002.
- CARVALHO, R.** *Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v39, n.11, p.1153-1155, Nov 2004.
- EMBRAPA**, *Manual de métodos de análises de solos* Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ).. 2. Ed.Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- GLIESSMAN, S. R.** *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.
- MIGUEL, P. et al.** *Efeitos de diferentes usos do solo na Microporosidade e Macroporosidade do solo*. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).
- PELLEGRINI, J. B. R. et al.** *Qualidade física do solo de um sistema agroflorestal sucessional comparado à cultura de cana-de-açúcar*, 2002.

PRIMAVESI, Ana. Manejo *ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*/Ana Primavei. – São Paulo: Nobel.

YOUNG, A. *Agroforestry for soil management*. 2nd Ed. Nairobi: CAB Internacional, 1997. In: **CARVALHO**, R. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v39, n.11, p.1153-1155, Nov 2004.