

# Concentração de Carbono Orgânico Total como Indicador de Degradação Ambiental de Solos Submetidos à Pousio e Plantio Convencional em Bioma de Mata Atlântica, na Região Serrana Friburguense/ RJ

SANTOS, E. R. de B.<sup>1</sup>, CHAVES, M. V. dos S.<sup>1</sup>, BERTOLINO, A. V. F. A.<sup>2</sup>, BERTOLINO, L. C.<sup>2</sup>

(1) Graduando em Geografia / UERJ - São Gonçalo - Bolsista FAPERJ, (2) Professor Adjunto do Depto. de Geografia da UERJ – São Gonçalo. Universidade do Estado do Rio de Janeiro Rua Dr. Francisco Portela, 1470 – Patronato Cep 24435-005 - São Gonçalo – RJ, [liloka26@gmail.com](mailto:liloka26@gmail.com) / [marcoschaves26@gmail.com](mailto:marcoschaves26@gmail.com) / [jaqueline\\_brum@hotmail.com](mailto:jaqueline_brum@hotmail.com), [anabertolino@uol.com.br](mailto:anabertolino@uol.com.br) / [lb Bertolino@uol.com.br](mailto:lb Bertolino@uol.com.br).

Apoio: FAPERJ.

**Resumo:** As propriedades químicas do solo são um indicativo da qualidade do mesmo por serem bastante sensíveis às práticas utilizadas. A pesquisa objetiva analisar o carbono orgânico do solo sob a influência de manejos distintos no distrito de São Pedro da Serra - Nova Friburgo/RJ. Dessa forma, as amostras para os ensaios de carbono orgânico foram coletadas em 5 sistemas: Floresta (FL), Pousio 4-7 anos (PO I com capoeira), Pousio 4-7 anos (PO II com capim), Pousio 10-12 anos (PO III) e Plantio Convencional (PC). E foram triadas 30 amostras por sistemas, divididas em duas profundidades: 0-5 e 5-10 cm, e as análises realizadas no Laboratório de Geociências/UERJ, seguindo a metodologia da Digestão de Carbono em Meio Ácido (Embrapa /1999). Os resultados obtidos em proporção geral de carbono orgânico nas áreas de PO I e PC, em ambas profundidades obtiveram os maiores e menores índices, respectivamente. Sendo, na profundidade de 0-5 cm, os valores 44,9g/K para o PO I e de 10,04g/Kg para o PC. E na profundidade de 5-10 o PO I (41,46g/Kg) e o PC (11,04g/Kg). Assim, os dados analisados se mostraram favoráveis ao manejo de pousio, no tocante ao processo de regeneração e manutenção do carbono orgânico do solo, em detrimento ao manejo convencional.

**Palavras-chave:** carbono orgânico, pousio, regeneração.

**Abstract:** The chemical properties of soil are an indication of the quality of that because they are very sensitive to the practices used. The work aims to analyze the soil organic carbon under the influence of different managements in the district of São Pedro da Serra – Nova Friburgo / RJ. Thus, the samples for tests of organic carbon were collected on 5 systems: Forest (FL), fallow 4-7 years (PO I with primary vegetation), fallow 4-7 years (PO II with grass), fallow 10-12 years (PO III) and Plantio Convencional (PC). And 30 samples were sorted by systems, divided into two depths: 0-5 and 5-10 cm, and the analyses carried out in the Geosciences Laboratory / UERJ, following the methodology of Digestion Carbon in Half Acid (Embrapa/1999). The results in general proportion of organic carbon in the areas of PO I and PC in both depths have the largest and lowest rates, respectively. As in the depth of 0-5 cm, the values 44.9g/Kg for PO I and 10.04 g/kg for the PC. And the depth of 5-10 the PO I (41.46 g/kg) and PC (11.04 g/kg). Thus, the data analyzed favored the management of agriculture migration (fallow), with regard to the process of regeneration and maintenance of soil organic carbon, rather than the conventional management.

**Keywords:** organic carbon, fallow, regeneration.

## **1 – Introdução**

Nas regiões tropicais, sobretudo nas montanhas, há níveis críticos no tocante a variadas formas de degradação do solo, por conta do uso e manejo inadequado dos sistemas. Nessa direção, LAL (1997), aponta o desmatamento e a substituição da floresta por um outro tipo de uso, como os maiores responsáveis pela degradação do solo nos trópicos. Há diversas maneiras de se utilizar o solo sem lhe causar danos. Em solos sob cultivo, a perda da camada superficial pelos processos erosivos é um dos fatores que leva a diminuição dos conteúdos de matéria orgânica (SILVA *et al.*, 2000), principalmente quando os métodos convencionais de preparo e manejo do solo predominam.

O sistema de produção conservacionista, tem como característica principal o uso do pousio como manejo, visando a recuperação da qualidade do solo, excessivamente degradado após alguns anos de cultivo. Para ser efetivo, esse sistema necessita da manutenção permanente de áreas florestais nas propriedades, segundo OLIVEIRA (1999). Sob solo submetido ao uso agrícola, as perdas de carbono orgânico e a degradação das propriedades físico-químico do solo têm-se mostrado significativas, em comparação com as áreas sob cobertura vegetal secundária espontânea (BARROS & LIMA, 2006). Isto porque em áreas sob estágio sucessional ecológico, a adição de carbono orgânico ao solo geralmente é maior (LIMA, 2006), apresentando oxidação mais lenta e baixa taxa de perda de solo por erosão. Por outro lado, continua a autora, as áreas sob solo cultivado estão mais sujeitas à diminuição da qualidade do solo, tal como a perda acelerada da matéria orgânica. Os efeitos das práticas de manejo sobre o carbono orgânico são decisivos na avaliação da sustentabilidade dos sistemas de manejo do solo, afetando, em consequência, o meio ambiente.

## **2 – Área de estudo**

O estudo foi desenvolvido em São Pedro da Serra, 7º Distrito do Município de Nova Friburgo- RJ, apresentando uma extensão territorial de aproximadamente 64,5 km<sup>2</sup>, está localizado na região centro norte fluminense, acerca de 30 km de distância de Nova Friburgo (Fig.1).

Destaca-se a produção de olerícolas na região onde os pequenos produtores, utilizam suas propriedades para a policultura e mão-de-obra familiar. Na região serrana do Rio de

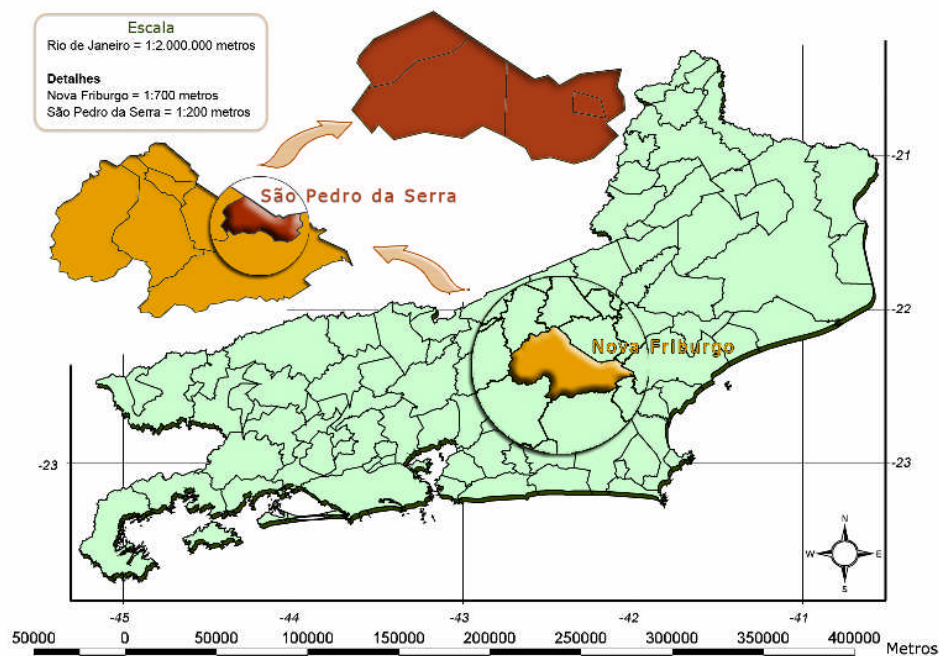
Janeiro, as áreas apresentam topografias muito íngremes, com declividades desfavoráveis a cultivos de olerícolas.

O clima da região é o Tropical de Altitude, com médias que variam de 18°C no inverno e 24°C no verão, visto que se encontram a aproximadamente 700 m acima do nível do mar. Apresenta índices pluviométricos entorno de 2.225 mm a 1.500 mm anual. A morfologia local é caracterizada pela presença de grandes serras, cujo relevo é bastante irregular, com vertentes íngremes, que se alterna com vales e pequenas várzeas, cortados por córregos e pequenos rios.

As rochas da região são do tipo Gnaíssicas-migmatíticos, abrangida pela Serra do Mar numa faixa orientada NE/SW. São Pedro da Serra está situado em bioma de Mata Atlântica ou Mata Mesófila, constituída por uma formação intermediária, segundo DNPM-CPRM (1980), entre as formações florestais perenes da encosta e as formações não florestais do interior.

A classe de solo dominante na região serrana de Nova Friburgo, segundo EMBRAPA (1999), é da Ordem dos Cambissolos, associados ao relevo montanhoso e fortemente ondulado; seguido da Ordem dos Neossolos (solos Litólicos), comum em afloramentos de rocha, e topografia mais acidentada; e ainda, da Ordem dos Latossolos encontrados nos fundos dos vales, compostos por depósitos coluviais, ricos em blocos (Campello *et al*, 2004). Estudos acerca das propriedades físicas, químicas e mineralógicas estão sendo desenvolvidos para um maior detalhamento do perfil do solo.

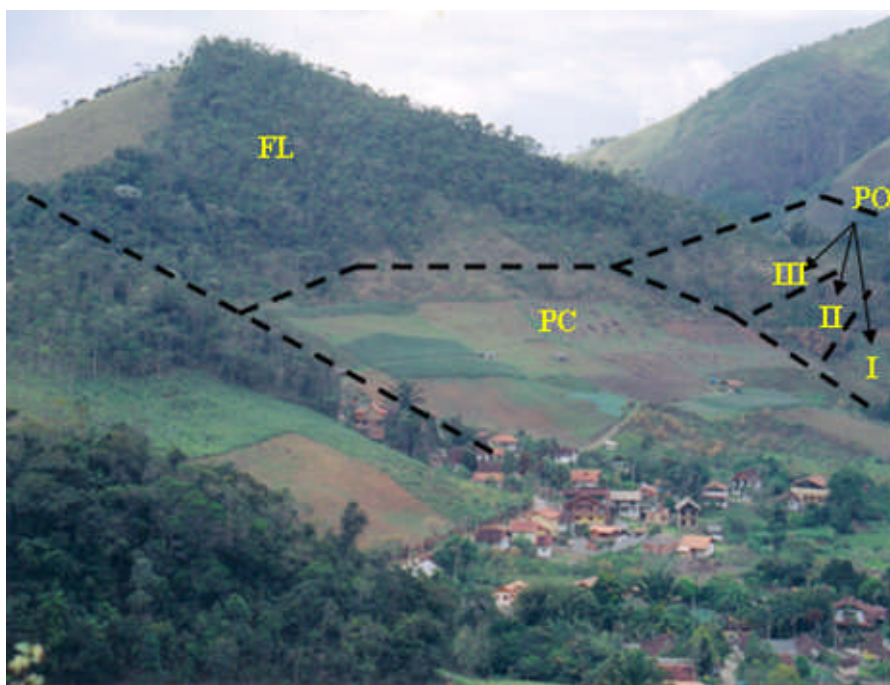
A hidrografia da região é composta por uma das três principais Bacias Hidrográficas do município de Nova Friburgo, a Bacia Hidrográfica do Rio Macaé, que divide os distritos friburguense de Lumiar e São Pedro da Serra.



**Figura 1.** Localização da área de estudo, na região serrana, do estado do RJ. Destaque para a área em vermelho que corresponde ao distrito de São Pedro da Serra/ Nova Friburgo. Fonte: LIMA, 2007.

### 3 - Materiais e métodos

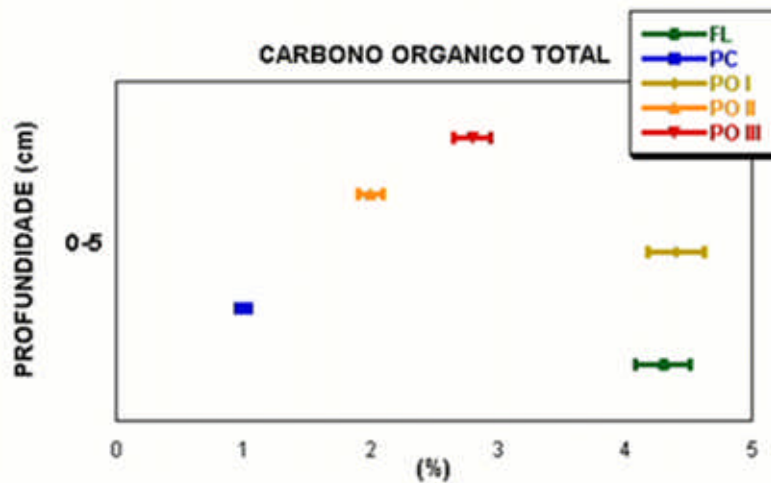
A extração das amostras de solo foram realizadas em área com mesma tipologia de solo, mas com tratamentos distintos – Floresta (FL), Pousio 4-7 anos (POI com capoeira), Pousio 4-7 anos (PO II com capim), Pousio 10-12 anos (PO III) e de Plantio Convencional (PC com pimentão) - instaladas no interior de uma micro bacia hidrográfica com área de aproximadamente 2,12 km<sup>2</sup>. Foram coletadas 30 amostras deformadas, seguindo uma orientação em zigue-zague, para fins das análises de Carbono Orgânico Total (C total), nas profundidades de 0-5 cm e de 5-10 cm, distribuídas 15 amostras por profundidade. O teor de C total do solo foi determinado em cada sistema, pelo Método da Queima do Carbono em Meio Ácido (EMBRAPA, 1999). As análises de C total foram realizadas no Laboratório de Geociências (LABGEO) do Departamento de Geografia da UERJ –FFP (Fig 2).



**Figura 2:** Localização dos cinco distintos sistemas de manejo do solo na propriedade agrícola. Destaque para: Floresta (FL), Pousio I (POI 4-7 anos com capim-gordura *Melinis minutiflora*), Pousio II (POII 4-7 anos com capoeira), Pousio III (POIII 10-12 anos com capoeira) e Plantio Convencional (PC com pimentão).

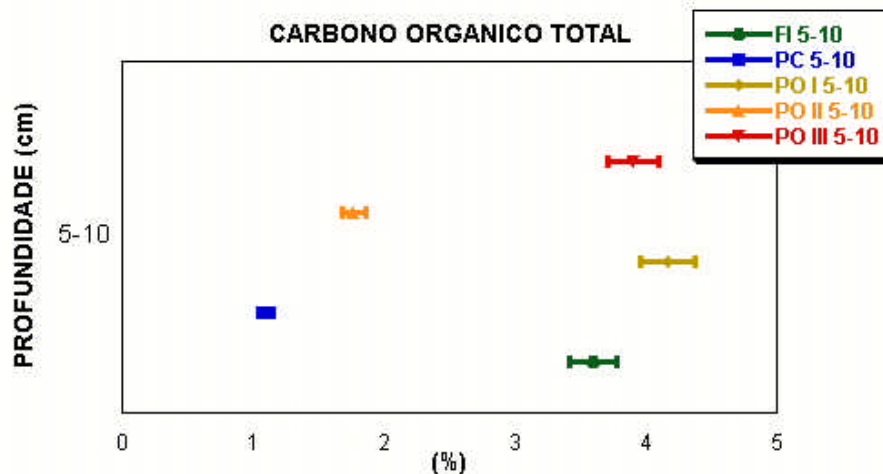
#### 4 - Resultados e Discussão

Os resultados de C total encontrados nos ensaios, em profundidades de 0-5 cm, se apresentam sem muita variação entre o sistema de PO I (44,9 g/kg) e o de FL (43, 23 g/kg), seguidos de PO III (27, 28 g/kg), PO II (20, 6 g/kg) e PC (10,04 g/kg) (Fig. 3). Santos (2004) também encontrou resultados similares em Bioma de Mata Atlântica na região serrana do município do Rio de Janeiro.



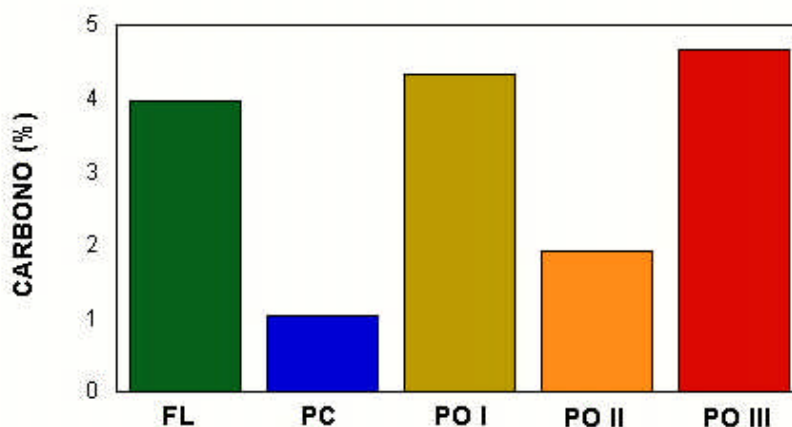
**Figura 3:** Valores de Carbono Total em diferentes sistemas (FL, PC, PO I, PO II e PO III), na profundidade de 0-5 cm. O traço no gráfico representa a média e o desvio padrão da amostra.  
 $\bar{x}$  : 15 amostras por profundidade.

OLIVEIRA (1999), defende que valores menores em Florestas, se devem a ocorrência de maior ciclagem do C total (e outros nutrientes) nesse sistema. Na profundidade de 5-10 cm, a proporção C total se altera. Há um decréscimo de C total no sistema de PO I (41,46 g/kg), no FL (36,02 g/kg), no tratamento de PO II (17,7 g/kg). No entanto, os sistemas de PO III e PC, apresentaram um aumento de C total, à medida que se aumentou a profundidade (39,01 e 11,04 g/kg), respectivamente (Fig. 4).



**Figura 4:** Valores de Carbono Total em diferentes sistemas, na profundidade de 5-10 cm. O traço no gráfico representa a média e o desvio padrão da amostra.  
 $\bar{x}$  : 15 amostras por profundidade.

Em comparação por sistemas de manejo agrícola, nota-se a concentração de C total no tratamento de PO III com 46,78 g/kg, seguido do PO I com 43,33 g/kg, FL com 39,62 g/kg, PO II com 19,15 g/kg e, por último, o sistema de PC com 10,54 g/kg (Fig. 5).



**Figura 5:** Teor de C total nos sistemas de FL, PC, PO I, PO II e PO III.  
 $\bar{x}$ : 30 amostras

Vale ressaltar que a diminuição do C-total encontrada no tratamento de PC promove não somente uma má estruturação do solo, como também, favorece uma vagarosa e difícil regeneração do sistema, pois o C total auxilia na agregação e porosidade do mesmo. (SILVA *et al.*, 2000; BARROS & LIMA 2006). Essa baixa concentração de C total no sistema de PC pode ser explicado devido às técnicas convencionais de manejo que vem sendo aplicadas pelos agricultores da região.

#### 4 - Conclusão

Através dos estudos realizados observou-se que, a prática de pousio tem se mostrado significativo no tocante a regeneração natural e necessária do C total do solo. Em superfícies de 0-5 cm, o sistema de PO I não apresentou grandes diferenças com o sistema de FL. As demais áreas de PO (II e III), evidenciaram valores médios de teores de C total, sendo o PO II, o sistema que necessita de maior tempo de duração para alcançar valores de C total mais altos. Em superfícies de 5-10 cm de profundidades, não houve grandes diferenças entre os sistemas de PO I e PO III. Nesse sentido, a prática de pousio se correlata com a manutenção da

qualidade do solo, bem como com o bioma de Mata Atlântica, encontrado na região. Há, no entanto, necessidade de se relacionar à prática de manejo agrícola tradicionalmente adotada pelos agricultores locais, com o aparato burocrático legislativo, que vem sendo aplicado desde 1993.

## **5 - Bibliografia**

Barros, A L. R.; Lima, L. G. (2006) **Propriedades Físicas e Químicas em Diferentes Manejos na Região Serrana/ Rj sob Bioma de Mata Atlântica**. XV REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA. Aracaju- Sergipe, CD – ROM.

Coutinho, H. L. C.; Aboim, M. C. R.; Benites, V. M. *et al.* (2004) **Dinâmica da Diversidade Microbiana e da Qualidade do solo em um Sistema de agricultura Migratória na Região Serrana Fluminense**. 49-61 pp. In: CAMPELLO, E. F. C. (ed.). Seminário sobre Agricultura Migratória na Região Serrana do Rio de Janeiro. Seropédica: EMBRAPA-Agrobiologia; 86p

Embrapa. (1999) **Manual de métodos de análise do solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2ª ed. 212p.

Lal, R. (1997) **Residue management, conservation tillage and soil restoration for mitigating greenhouse effect by CO<sub>2</sub> – enrichment**. Soil & Tillage Research Amsterdam. v.43. p. 81-107.

Lima, L. G. (2007). **Influência do manejo agrícola na concentração de carbono total e composição química da solução do solo em bioma de mata atlântica, no distrito de São Pedro da Serra/ Nova Friburgo**. (Monografia) São Gonçalo: DGEO FFP/UERJ, 63p.

Lima, L.G.; Barros, A.L.R.; Bertolino, A.V.F.A; Bertolino, L.C. (2006) **Degradação ambiental dos solos: manejos diferentes em bioma de Mata Atlântica na Região Serrana/RJ**. In: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, **Anais...** Goiânia: p. 11.

Oliveira, R. R de. (1999) **O Rastro do Homem na Floresta: sustentabilidade e funcionamento da Mata Atlântica sob manejo caiçara**. (Dissertação) Rio de Janeiro: IGEO/ UFRJ,p. 148.

Santos, G. A., Camargo, F. A. O. (1999) **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo. Ecossistemas Tropicais e Subtropicais**.

Santos, F. A **Estudo comparativo entre o efeito de duas coberturas vegetais distintas sobre as características e propriedades de um solo, para fins de avaliação das condições de degradação do mesmo: microbacia da Estrangina**. Petrópolis/ RJ. (Monografia) Rio de



Janeiro: Departamento de Geografia/ INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/ UFRJ

Silva, A. P. (2005) **Influência do pousio nas propriedades físicas e químicas dos solos em bioma de Mata Atlântica**: o caso de São Pedro da Serra – Nova Friburgo. (Monografia) São Gonçalo: DGEO FFP/UERJ, 68 p.

Silva, L. F da. (1996) **Solos Tropicais: aspectos pedológicos, ecológicos e de manejo**. Ed: Terra Brasilis/ SP.

Silva, L. S.; Camargo, F. A. O.; Ceretta, C. A. (2000) **Composição da fase sólida orgânica do solo**. In: MEUER, E. J. (org.). **Fundamentos de Química do Solo**. Porto Alegre: Gênese.

Silva, A. P. (2005) **Influência do pousio nas propriedades físicas e químicas dos solos em bioma de Mata Atlântica**: o caso de São Pedro da Serra – Nova Friburgo. (Monografia) São Gonçalo: DGEO FFP/UERJ, 68 p.