



## Diferença no conteúdo de carbono orgânico na camada superficial de solos cultivados em sistema orgânico de produção no município de Seropédica – RJ <sup>(1)</sup>.

**Larissa Brasil de Souza Cavalheiro <sup>(2)</sup>; Elisamara Caldeira do Nascimento <sup>(3)</sup>; Glaucio da Cruz Genuncio <sup>(4)</sup>; Everaldo Zonta <sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Curso de Pós Graduação em Agronomia Ciência do Solo - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, FAPERJ e CNPq; <sup>(2)</sup> Estudante de Agronomia - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ ([larissabr@live.com](mailto:larissabr@live.com)); <sup>(3)</sup> Estudante de Doutorado CPGACS- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ; <sup>(4)</sup> Pós Doutorando CPGACS- CPGACS- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ; <sup>(5)</sup> Professor Associado Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ; Bolsista do CNPq.

**RESUMO:** A adição matéria orgânica ao solo aumenta o conteúdo de carbono orgânico no sistema, contribuindo assim, para a manutenção da sustentabilidade agrícola no solo e diminuição da emissão CO<sub>2</sub> para a atmosfera. Com o objetivo de se avaliar o conteúdo total de carbono no solo e as frações químicas da matéria orgânica, realizaram-se coletas de terra em três propriedades de agricultura familiar, situadas no município de Seropédica – RJ, onde os produtores associados, participam do SPG - ABIO (Sistema Participativo de Garantia – ABIO) núcleo de Seropédica – RJ e mantém a forma orgânica de produção. Nas amostras com profundidade 0-5 cm realizaram-se o fracionamento da matéria orgânica e do conteúdo de carbono total (COT) comparando as áreas de agricultura com áreas de pasto e mata. Tanto o COT quanto as frações químicas da matéria orgânica foram alterados pelo tipo de uso do solo. O manejo adotado dentro de cada propriedade avaliada influenciou os valores encontrados, porém sem um padrão específico.

**Termos de indexação:** Agricultura familiar, fracionamento, matéria orgânica.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com muita diversidade, abrangendo diferentes tipos de solos e climas, com isso se torna um dos países com grande potencial para aplicação da produção orgânica (BRASIL, 2013).

O carbono é de grande importância para as plantas, participando dos seus processos fotoquímicos e bioquímicos, utilizando-o como fonte de energia (Machado, 2005). É de vital importância para os solos, promove o aumento da CTC do solo, aumenta as atividades microbianas, diminui o efeito do Al tóxico, diminui a absorção dos grupamentos fosfatos dos coloides, além de melhorar a estrutura física do solo (Bayer et al., 1999).

A agricultura orgânica adiciona matéria orgânica ao solo, podendo aumentar assim o

conteúdo de carbono orgânico, contribuindo para a manutenção da sustentabilidade agrícola do solo, e diminuição das emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera. Desta forma, estudos sobre estoque de carbono nas diferentes camadas do perfil dos solos, podem contribuir para melhores recomendações de manejo dentro do sistema de produção orgânico (Loss et al., 2009 a,b).

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar as frações de oxidação do C do solo, cultivado sob sistema de produção orgânica do município de Seropédica –RJ, comparando-as com frações de áreas de mata e de pastagem.

### MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de terra foram realizadas em três propriedades de agricultura familiar, situadas no município de Seropédica – RJ, onde os produtores são associados, participam do SPG - ABIO (Sistema Participativo de Garantia – ABIO) núcleo de Seropédica – RJ e mantém a forma orgânica de produção.

As áreas de estudo foram selecionadas em função dos diferentes usos, incluindo mata e pasto como referência para a agricultura. O solo, para ambos os casos, foi classificado como um Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999).

Coletaram-se 25 amostras de solos, com profundidade de 0-5, para se realizar as análises de fracionamento químico da matéria orgânica e carbono total.

O teor de carbono total do solo foi determinado via combustão a 925 °C usando analisador elementar Perkin Elmer CHN/O Analyser 2400 Series II. O fracionamento químico quantitativo das substâncias húmicas (SH) foi realizado segundo Benites et al. (2003), com três repetições, sendo obtidas as frações huminas (HUM), ácidos húmicos (AH) e ácidos fúlvicos (AF), conforme segue: amostras de solo foram tratadas com NaOH 0,1 mol.l<sup>-1</sup> em atmosfera de N<sub>2</sub>, agitadas manualmente e deixadas em repouso por 24 h. Após esta etapa,



as mesmas foram centrifugadas a 5.000 g por 30 minutos.

O pH do extrato alcalino foi ajustado para 1,0 pela adição de  $H_2SO_4$  e deixado para decantar durante 18 h. O material acidificado foi filtrado e teve o volume aferido para 50 ml com água destilada (fração de ácidos fúlvicos). Sobre o precipitado foram adicionados NaOH 0,1 mol.l<sup>-1</sup> até a lavagem completa do filtro e foram aferidos o volume para 50 ml usando água destilada (fração ácidos húmicos).

O material restante nos tubos de centrífuga foi considerado como a fração humina. A determinação quantitativa de carbono nos extratos das frações ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina foram feitas através da oxidação do C com dicromato de potássio e titulação do excesso, com sulfato ferroso amoniacal de acordo com Yeomans & Bremner (1988).

Dos teores de cada fração de SH foi calculada a relação AH/AF e a relação entre as frações no extrato alcalino (AF + AH = EA) e humina (H), obtendo-se a relação EA/H (Benites et al., 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de carbono orgânico total (COT) diferiram entre as áreas em estudo, sendo os maiores valores encontrados nas áreas de floresta e de pasto para as propriedades 1 e 2. Na terceira, os maiores valores foram para a área de agricultura orgânica (Tabela 1).

Estes resultados sugerem que o manejo das áreas dentro da agricultura é importante e a adoção deste, pode gerar diferenças no conteúdo do carbono presente no solo.

Por outro lado, os maiores teores de COT nas áreas florestais e de pasto podem estar associados à maior quantidade de resíduos vegetais produzidos pelas espécies, bem como à eficiente ciclagem de nutrientes que ocorre nessas áreas (Toledo et al., 2002). Além disso, as gramíneas são plantas C4 e, devido à sua fisiologia, podem contribuir com maior aporte de C no solo (Barreto et al., 2006).

O menor teor de COT nas áreas agrícolas também demonstra o impacto que a agricultura pode trazer aos solos, ocasionando, em muitos casos, menor ciclagem de nutrientes nessas áreas em comparação com áreas mais estáveis.

Fontana et al. (2011) observaram redução nos teores de COT em área de cultivo de mandioca em relação à floresta, em Ubatuba (SP). Os autores associaram esse padrão à baixa adição de resíduos pela cultura, bem como ao efeito da substituição da vegetação nativa pela agricultura, com perda de matéria orgânica a cada cultivo.

Portanto, é importante dentro do manejo orgânico realizar plantios que tenham quantidade eficiente de material vegetal a ser incorporado ao solo. Neste sentido, a utilização de adubos verdes e rotação de culturas são boas alternativas.

Houve diferença significativa para os valores de carbono na fração HUM para as formas de uso do solo e também entre as propriedades avaliadas, no entanto, para a fração AH não foi observado diferenças entre os tratamentos.

Estas frações demonstram o efeito benéfico do manejo na formação de compostos mais estáveis, que por sua vez estarão associados ao aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) e, conseqüentemente, maior potencial para a retenção de bases, promovendo desta forma uma melhoria na fertilidade do solo. Segundo Benites et al. (2003) os ácidos húmicos são responsáveis pela maior parte da CTC de origem orgânica em camadas superficiais de solos.

Para o carbono da fração ácido fúlvico também houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo o menor valor verificado para a mata da propriedade 3 e o maior para pasto do produtor 1.

O manejo está diretamente ligado aos valores observados nas frações pois onde se tem melhores condições físicas e químicas no solo ocorre maior formação e manutenção da FAH, já que esta é mais estável que a FAF (Lima et al., 2006).

A relação C-FAH/C-FAF só apresentou diferença estatística entre as áreas da propriedade 3, sendo o maior valor desta relação verificado para a mata.

A relação C-FAH/ C-FAF foi usada por Kononova (1982) como um indicador da qualidade do húmus, pois expressa o grau de evolução do processo de humificação da matéria orgânica.

As três áreas avaliadas tiveram relação FAH/FAF na camada superficial do solo superiores a 1, o que segundo alguns autores (Giácomo; Pereira; Balieiro, 2008) caracteriza material de boa qualidade, que permitiria o estabelecimento de propriedades físicas e químicas favoráveis ao desenvolvimento de plantas

## CONCLUSÕES

Os teores de COT foram alterados pelo manejo e uso do solo, sendo que os maiores valores se diferiram com relação as propriedades avaliadas, sugerindo manejos diferenciados relacionados à produção orgânica de vegetais.

O carbono das frações químicas foram alterados pelo manejo e também pelas áreas onde foram realizadas as coletas, contudo não houve um padrão para estas diferenças.



## AGRADECIMENTOS

A UFRRJ e ao CPGA-CS, pela infraestrutura que possibilitou a obtenção dos resultados, à FAPERJ e ao CNPq pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

BAYER, C.; BERTOL, I. Características químicas de um Cambissolo húmico afetadas por sistemas de preparo, com ênfase à matéria orgânica. Rev. Bras. Ciência do Solo, v. 23, p. 687-694, 1999.

BARRETO, A.C.; LIMA, F.H.S.; FREIRE, M.B.G.S.; ARAÚJO, Q.R. & FREIRE, F.J. Características químicas e físicas de um solo sob floresta, sistema agroflorestal e pastagem no sul da Bahia. Caatinga, 19:415-425, 2006.

BENITES, V.M.; MADARI, B.; MACHADO, P.L.O.A. 2003. Extração e fracionamento quantitativo de substâncias húmicas do solo: um procedimento simplificado de baixo custo. Comunicado Técnico 16, EMBRAPA Solos, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 7pp.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. O que são Alimentos Orgânicos? Brasília/DF, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/o-que-e-agriculturaorganica> >. Acesso: 22 maio 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, p. 1-412, 1999.

FONTANA, A.; PEREIRA, M.G.; NASCIMENTO, G.B.; ANJOS, L.H.C. & EBELING, A.G. Matéria orgânica em solos de tabuleiros na região norte Fluminense-RJ. Flor. Amb., 8:114-119, 2001.

GIÁCOMO, R. G.; PEREIRA, M. G.; BALIEIRO, F. C. Estoques de carbono e nitrogênio e distribuição das frações húmicas no solo sob diferentes coberturas florestais. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 3, n. 1, p. 42-48, 2008.

KONONOVA, M. M. Materia orgánica del suelo: su naturaleza, propiedades y métodos de investigación. Barcelona: Oikos-tau, 1982. 364 p.

LIMA, H. N. et al. Mineralogia e química de três solos de uma toposequência da bacia sedimentar do Alto Solimões, Amazônia ocidental. Revista Brasileira Ciência do Solo, v. 30, n.1, p. 59-68. 2006.

LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; SCHULTZ, N.; ANJOS, L.H.C. & SILVA, E.M.R. 2009a. Atributos químicos e físicos de um Argissolo Vermelho- Amarelo em sistema integrado de produção agroecológica. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 44: 68-75. 2009a.

LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; SCHULTZ, N.; ANJOS, L.H.C. & SILVA, E.M.R.. Carbono e frações granulométricas da matéria orgânica do solo sob

sistemas de produção. Ciência Rural , 39: 1067- 1072. 2009 Carbono e frações granulométricas da matéria orgânica do solo sob sistemas de produção. Ciência Rural, 39: 1067- 1072. 2009b.

MACHADO, P. L. O. A. Carbono do solo e a mitigação da mudança climática global. Química Nova, São Paulo, v. 28, p. 329-334, 2005.

TOLEDO, L. O.; PEREIRA, M. G.; MENEZES, C. E. G. Produção de serapilheira e transferência de nutrientes em florestas secundárias localizadas na região de Pinheiral, RJ. Ciência Florestal, v.12, p.9-16, 2002



**Tabela 1** - Teores de C das frações húmicas da matéria orgânica na camada 0-5 cm do solo sob diferentes usos do solo em três propriedades (P1, P2 e P3) no município de Seropédica - RJ.

Área	Carbono das frações húmicas						TXREC C	
	COT	C-HUM	C-FAH	C-FAF	C-FAH / C-FAF	EA/HU		
.....(g kg <sup>-1</sup> ).....							%	
P1	Agri	17,85 ab	7,93 a	2,29 a	3,36 abc	0,69 a	0,80 a	77,60 a
	Pasto	28,00 bc	16,90 c	3,74 a	3,99 bc	0,94 a	0,48 a	88,09 a
	Mata	20,92 ab	8,98 a	2,96 a	2,81abc	1,01 a	0,65 a	71,73 a
P2	Agri	18,95 ab	10,70 ab	2,79 a	2,92 abc	0,97 a	0,53 a	87,22 a
	Pasto	19,62 ab	10,69 ab	3,17 a	3,63 abc	0,88 a	0,64 a	89,88 a
	Mata	33,42 c	14,15 bc	4,60 a	4,85 c	0,97 a	0,71 a	73,69 a
P3	Agri	18,72 ab	15,73 a	3,23 a	2,19 ab	1,05 ab	0,56 a	81,90 a
	Pasto	16,20 ab	11,97 ab	2,06 a	1,69 ab	1,22 a	0,44 a	78,40 a
	Mata	15,10 a	13,59 bc	3,30 a	1,63 a	1,32 b	0,54 a	93,35 a

Valores seguidos de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C-SH: carbono das substâncias húmicas; C-HUM: carbono da fração húmica; C-FAF: carbono da fração ácido fúlvico; C-FAH: carbono da fração ácido húmico, C-FAF/C-FAH-relação entre os teores do C do ácido húmico e ácido fúlvico, TXREC - taxa de recuperação.