

## Frações de Carbono da Matéria Orgânica do Solo sob Seringueira e Mata Nativa na Zona da Mata Mineira<sup>(1)</sup>

**Ruth de Abreu Araújo<sup>(2)</sup>; Daniel Xavier Enes<sup>(3)</sup>; Teógenes Senna de Oliveira<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Capes e CNPq, Laboratório de Matéria Orgânica, Resíduos Orgânicos e Água. <sup>(2)</sup> Estudante de Agronomia da Universidade Estadual do Maranhão UEMA/CESI; Imperatriz, MA; Rua Godofredo Viana nº 1300 email: ruthdeabreu@yahoo.com.br; <sup>(3)</sup> Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Viçosa UFV; <sup>(4)</sup> Professor Associado, Departamento de Solos - UFV, teoufv@gmail.com

**RESUMO:** O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar e comparar alterações nas frações da matéria orgânica do solo através do C orgânico total (COT), C das substâncias húmicas (CAF, CAH e CHU) e C da biomassa microbiana (CBM) em solos sob seringueira (S) e mata natural (MN), nas profundidades de 0-5 e 5-20 cm. O COT e das demais frações foram determinados pelo método Walkey Black; CAF, CAH e CHU foram obtidos por solubilidade diferencial em meio alcalino e ácido; e CBM pelo método de irradiação-extração. Sendo feito as análises sob duas profundidades. O uso do solo com seringueira proporcionou a manutenção e/ou recuperação das frações de matéria avaliadas, estando associadas a práticas de manejo de baixa intensidade e ao aporte contínuo de resíduos.

**Termos de indexação:** Substâncias Húmicas; Agrossistemas; Manejo do solo.

### INTRODUÇÃO

A seringueira (*Hevea brasiliensis*) possui grande potencial para ocupação ordenada e de modo sustentável por produtores e, além do fator econômico, existe o ecológico. Estudos demonstram a eficiência da seringueira em estocar o carbono atmosférico em quantidades equivalentes ao de uma floresta natural (Rahaman & Sivakumaram, 1998). As diversas frações da matéria orgânica do solo têm sido apontadas como indicadores adequados de alterações provocadas por diferentes sistemas de uso e manejo do solo. As áreas sob vegetação natural tem sido utilizadas para comparação de dados, pois nos ecossistemas naturais a fonte de carbono orgânico do solo tem uma única origem, ou seja, os resíduos vegetais da vegetação nativa, enquanto nos agrossistemas, a maior parte do carbono do solo apresenta no mínimo duas fontes: a remanescente da vegetação nativa e a produzida pela decomposição dos resíduos vegetais de uma ou mais culturas introduzidas. Através da diversidade de espécies e preservação do solo, naturalmente ocorre a recuperação da ciclagem de nutrientes, do carbono orgânico total do solo e do C da biomassa microbiana propiciando maior fertilidade, sombra e

melhores condições ecológicas, facilitando a entrada de novas espécies mais exigentes que irão substituí-las Martins (2009).

A matéria orgânica do solo (MOS) é constituída, por substâncias húmicas mais estáveis, de difícil degradação, ácidos fúlvicos e ácidos húmicos. Essas substâncias são formadas a partir da transformação dos resíduos orgânicos realizada pela biomassa microbiana presente no solo e pela polimerização dos compostos orgânicos processados até a síntese de macromoléculas resistentes à degradação biológica Camargo et al.(1999).

As substâncias húmicas são produtos das transformações químicas e biológicas dos resíduos vegetais e animais, assim como da atividade da microflora do solo (Michel et al., 1996). A presença de substâncias húmicas (SH) no meio ambiente há muito tempo vem sendo observada (Berzelius 1839; Kononova, 1958; Orlov, 1985; Frimmel & Christman 1987). A elevada estabilidade das substâncias húmicas é atribuída à sua estrutura química complexa e às suas interações com minerais de argila e com cátions metálicos Theng et al.(1989).

A biomassa microbiana é definida como a parte viva da matéria orgânica do solo excluindo-se raízes de plantas e animais do solo maiores do que  $5 \times 10^3 \mu\text{m}$ , contendo em média de 2 a 5% de carbono total do solo (Jenkinson & Ladd, 1981). É também responsável pela reserva lábil e ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica, fluxo de energia, sendo sensível às mudanças que ocorrem no solo, sendo, portanto uma boa indicadora de qualidade do solo (Jackson et al., 2003).

Tanto o carbono orgânico do solo quanto o carbono da biomassa microbiana e substâncias húmicas têm sido utilizados como indicadores de alterações e de qualidade do ecossistema, uma vez que estão associados às funções ecológicas do ambiente e são capazes de refletir as mudanças de uso do solo. Tais características e teores podem variar demasiadamente dependendo da profundidade do solo analisada.

Considerando o teor de C total do solo, biomassa microbiana e substâncias húmicas como atributos indicativos da qualidade do solo, faz-se necessário avaliar a influência da profundidade do solo sobre tais atributos. Dessa forma, o presente estudo foi

realizado com o objetivo de avaliar e comparar alterações nos teores de C orgânico total, substâncias húmicas e biomassa microbiana do solo em áreas de seringueira e mata nativa sob diferentes profundidades.

## MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de seringueira e mata usadas neste estudo localizam-se no Campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. O município se encontra na Zona da Mata de Minas Gerais e está localizada a 20° 45' 14"S e 42° 52' 55"W com altitude de 648m e temperatura média anual de 18°C.

As coletas de solo foram efetuadas no mês de fevereiro de 2013 e a amostragem foi realizada ao acaso na área de MN e nas entrelinhas das árvores de seringueira. Amostras foram coletadas em duas profundidades: 0-5 cm e 5-20 cm. Após a coleta, o solo foi seco à sombra, e em seguida destorroado e peneirado (TFSA). A determinação do C orgânico total do solo (COT) e demais frações foi feita de acordo com Yeomans & Bremner (1988), realizando a oxidação do C pelo dicromato em meio ácido e com aquecimento, seguido de posterior titulação do dicromato remanescente com sulfato ferroso.

O método de irradiação-extração foi utilizado para estimar o carbono da biomassa microbiana (CBM) de acordo com Mendonça & Matos (2005). A extração foi realizada com sulfato de potássio 0,5 mol L<sup>-1</sup>; a determinação do CBM foi feita por oxidação com dicromato de potássio e titulação, com sulfato ferroso amoniacal Yeomans & Bremner (1988).

Para a extração das substâncias húmicas de material de solo foi utilizada a metodologia de Swift (1996), fracionando-se em ácidos húmicos (AH), fúlvicos (AF) e humina (HU) de acordo com a solubilidade diferencial destas frações em meio alcalino e ácido. A determinação quantitativa de carbono nos extratos das frações ácido fúlvico (CAF), frações ácido húmico (CAH) e humina (CHU) foi feita de acordo com Yeomans & Bremner (1988).

### Análise estatística

O conjunto de variáveis obtidas para cada área amostrada (Seringueira e Mata Nativa) foram comparadas com base na variância e na média pelo teste *F* e *t* considerando a comparação entre as médias e variâncias das posições linha e entrelinha. A avaliação de diferenças nas variáveis entre os diferentes usos, quanto à média, foi feito com base

no teste *t* bilateral, para as populações com variância homogênea.

Os testes *t* e *F* foram realizados ao nível de 5 % de probabilidade, considerando  $p < 0,05$  como a existência de diferenças estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na camada de 0-5 cm do solo sob Seringueira foi observado os maiores teores de CAF, CAH e CHU, ( $P < 0,05$ ), o que não foi constatado nas demais variáveis (COT e CBM). Já na camada de 5 – 20 cm verificou-se a semelhança dos teores de C para todas as variáveis analisadas, a exceção do CAH, sendo esta superior no solo sob seringueira (Tabela 1).

Estes resultados indicam o potencial da seringueira na recuperação e manutenção da matéria orgânica do solo. Tais resultados também foram observados por Rahaman & Sivakumaram (1998) e Portugal et al. (2008), os quais realizaram estudos que demonstraram a eficiência da seringueira em estocar o carbono atmosférico em quantidades equivalentes ao de uma floresta natural.

**Tabela 1** - Carbono das frações da matéria orgânica do solo nas profundidades de 0-5 e 5-20 cm em solos sob cultivo de seringueira e mata nativa

Variável	Profundidade (cm)			
	0 - 5		5 - 20	
I	S	MN	S	MN
CHU	2,61 a	1,60 b	0,97 a	1,69 a
CAF	0,25 a	0,16 b	0,20 a	0,19 a
CAH	0,64 a	0,29 b	0,59 a	0,25 b
COT	4,78 a	4,69 a	2,16 a	2,41 a
CBM	567,0 a	431,1a	501,8a	584,7a

S= Seringueira; MN= Mata Nativa; CHU= Carbono da humina; CAF = Carbono do ácido fúlvico; CAH= Carbono do ácido húmico; COT= Carbono orgânico total; CBM= Carbono da biomassa microbiana.\* Valores seguidos por letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste *t*, ao nível de 5% de probabilidade.

Portugal et al. (2008) atribui às práticas de manejo adotadas no seringal, onde não ocorre o revolvimento superficial do solo, há um constate aporte de resíduos orgânicos, boa cobertura e maior atividade microbiana, favorecendo as entradas de C e o aumento dos teores nestas frações. Este efeito é bastante evidente quando avalia-se os resultados da camada superficial do solo.

A diferença na relação de C das frações de MOS entre as diferentes profundidades foi mais



acentuada na Seringueira, evidenciando que a diferenciação no manejo dos resíduos culturais altera significativamente o quociente

## CONCLUSÕES

1.O uso do solo com Seringueira proporcionou a manutenção e/ou recuperação das frações de matéria avaliadas, estando associadas a práticas de manejo de baixa intensidade e ao aporte contínuo de resíduos.

2.O solo sob cultivo da Mata Nativa promoveu redução nos teores de C até a profundidade de 5-20 cm (exceto no CBM), em relação à área cultivada sob Seringueira.

3.Nas camadas superficiais de solo até 0-5cm de profundidade, os teores de C nas amostras foram maiores no solo sob Seringueira devido a tendência de aumento dos teores de C por motivação do acúmulo dos resíduos vegetais, o menor revolvimento do solo causando elevação nos teores de MOS favorecendo a maior ocorrência C nas frações de matéria orgânica.

## AGRADECIMENTOS

Ao Técnico de Laboratório José Brás Júlio pelo acompanhamento e apoio técnico de cada análise. Ao Departamento de Solos da UFV pela oportunidade de realização deste trabalho e estágio acadêmico. À FAPEMIG pelo apoio financeiro para a publicação do trabalho.

## REFERÊNCIAS

BEARE, M.; HENDRIX, P. & COLEMAN, D. Water stable aggregates and organic matter fractions in conventional and no-tillage soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 58:777-786, 1994b.

CAMARGO, F.A.O.; SANTOS, G.A.; GUERRA, J.G.M. Macromoléculas e substâncias húmicas. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. (Ed.). *Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais*. Porto Alegre: Gênese, 1999. p.27-39.

DICK D.P.; BARROS, L.S.; INDA JUNIOR, A.V. & KNICKER, H. Estudo comparativo da matéria orgânica de diferentes classes de solos de altitude do sul do Brasil por técnicas convencionais e espectroscópicas. *R. Bras. Ci. Solo*, 32:2289-2296, 2008.

ISLAM, K.R. & WEIL, R.R. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. *Biology Fertility Soils*, v. 27, n. 4, p. 408-416, 1998.

JACKSON, L.E.; CALDERON, F.J.; STEENWERTH, K.L.; SCOW, K.M.; ROLSTON, D.E. Responses of soil microbial processes and community structure to tillage events and implications for soil quality. *Geoderma*, 114: 305-317, 2003.

JENKINSON, D.S. & LADD, J.N. Microbial biomass in soil: Measurement and Turnover. In: PAUL, E.A. & LADD, J.N., ed. *Soil Biochemistry*. New York: Marcel Dekker, 1981. v. 5. p. 415-471.

MARTINS, S.V. *Recuperação de áreas degradadas*. 1a. ed. Vicosa: Aprenda Facil, 2009.

MENDONÇA, E.S.; MATOS, E.S. *Matéria orgânica do solo; métodos de análises*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2005. 107p.

MICHEL, K.; MARITXU, G.; RENÉ, B.J. & REVEL, J.C. Influencia de las substancias húmicas sobre las características bio-físico-químicas de los suelos. Consecuencias sobre la nutrición mineral de las plantas. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13., Águas de Lindóia, 1996. Conferencias. Águas de Lindóia, Embrapa, 1996. CD-ROM

PORTUGAL, A. F., ET. AL., Determinação de Estoques Total de Carbono e Nitrogênio e suas Frações em Sistemas Agrícolas Implantados em Argissolo Vermelho-Amarelo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32:2091-2100, 2008

RAHAMAN W. A. & SIVAKUMARAM, S. Studies of carbon sequestration in rubber. In: Paper present at the UNCTAD/IRSG, Rubber Forum, Bali, Indonesia, 1998.

SWIFT, R. S. Organic matter characterization. In: SPARKS, D. L.; PAGE, A. L.; HELMKE, P. A.; LOEPPERT, R. H.; SOLTANPOUR, P. N.; TABATABAI, M. A.; JOHNSTON, C. T.; SUMNER, M. E. (Ed.). *Methods of soil analysis*. Madison: Soil Science Society of America/American Society of Agronomy, 1996. p.1011-1020., Pt. 3.

THENG, B.K.G.; TATE, K.R. & SOLLINS, P. Constituents of organic matter in temperate and tropical soils. In: COLEMAN, D.C.; OADES, J.M. & UEHARA, G., eds. *Dynamics of soil organic matter in tropical ecosystems*. Hawaii, NifTAL Project, 1989. p.5-32.

VIEIRA, L.S. *Manual da Ciência do solo*. Ed. Agron. Ceres, São Paulo, 1975. 464p

YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 19:1467-1476, 1988.



# XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC