Estoques de Carbono de Frações Lábeis e Estáveis da Matéria Orgânica em Solos sob Diferentes Tempos de Cultivo de Eucalipto no Vale do Jequitinhonha- MG

KARINA PULROLNIK[(1)]*; NAIRAM FÉLIX DE BARROS[(2)]; IVO RIBEIRO DA SILVA[(2)]; ROBERTO FERREIRA DE NOVAIS[(2)] & CAROLINA BRAGA BRANDANI[(3)]

[1] Pesquisadora da Embrapa Cerrados, CP -08223, 73310-970, Planaltina-DF, *karina.pulrolnik@cpac.embrapa.br

[2] Professores da Universidade Federal de Viçosa– UFV-DPS, Viçosa- MG, [3] Estudante de Mestrado da Universidade Federal de Viçosa- UFV

Introdução

A matéria orgânica do solo (MOS) influencia os principais processos químicos e físicos nos solos, e determina, muitas vezes, o comportamento químico e a fertilidade destes. O cultivo de florestas, principalmente nas regiões tropicais, tem sido apontado como meio eficiente de armazenar C em razão da acumulação deste na madeira e aumento do estoque no solo.

Post & Kwon [1] constataram que o cultivo de plantas lenhosas em substituição à pastagem resultou em decréscimo no teor de carbono orgânico total (COT) do solo. Apesar das plantas lenhosas produzirem maiores quantidades de material mais recalcitrante, elas podem apresentar menor contribuição para o estoque de COT do que gramíneas perenes.

Técnicas de manejo intensivo e rotações mais longas podem levar a alterações na quantidade de C nos solos florestais, mas pouco se sabe sobre os efeitos do cultivo sucessivo do eucalipto sobre os estoques de C do solo no Brasil. A redução da MOS pode comprometer a sustentabilidade da produção florestal em razão de seu efeito em processos relacionados à disponibilidade de água e de nutrientes para as plantas (Nambiar [2]).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do cultivo sucessivo de eucalipto sobre os estoques de C nas frações lábeis e estáveis da MOS, no Vale do Jequitinhonha –MG.

Tabela 1. Características das coberturas e tempo de cultivo do eucalipto

Cobertura anterior	Cobertura vegetal atual	Identificação
Cerrado	Cerrado	Cerrado
Pastagem	Eucalipto (um ciclo)	Ciclo 1
Pastagem	Eucalipto (dois ciclos)	Ciclo 2
Cerrado	Eucalipto (três ciclos)	Ciclo 3

Resultados e Discussão

O aumento do estoque de C na camada de 0-100 cm se deve, possivelmente, ao aumento dos resíduos (serapilheira + galhada e raízes) depois de dois ciclos de cultivo de eucalipto, além dos resíduos da pastagem, em especial do sistema radicular. Sempre que a pastagem substituiu o Cerrado (ciclos um e dois), houve aumento dos estoques de C do solo (Tabela 3).

No solo sob Cerrado, na camada de 0-100 cm, cerca de 63% do COT foi proveniente da FH; no entanto, o solo sob Cerrado apresentou os menores teores de C na FAH (Tabela 3). Para os povoamentos de eucalipto, esses percentuais foram mais baixos: de 58, 50 e 54% para os ciclos 1, 2 e 3, respectivamente.

O povoamento de eucalipto no segundo ciclo adicionou maior quantidade de MOL, que contribuiu para o aumento da MOS, em razão do maior aporte de raízes neste tratamento. O C da superfície do solo é derivado, principalmente, dos resíduos da parte aérea das plantas, enquanto o C da camada abaixo da superfície é derivado de material proveniente das raízes ou transportado pela fauna ou por lixiviação.

Maiores valores da proporção C-BM/COT foram observados no solo sob eucalipto no primeiro ciclo (1,91; 0,98; 2,17), respectivamente, nas camadas de 0-10, 10-20 e 20-40 cm em relação ao solo de Cerrado (1,42; 0,93; 1,32), indicando quantidade de C imobilizado ligeiramente maior, como biomassa microbiana, no eucalipto no primeiro ciclo. Os menores valores da proporção C-BM/COT nas diversas camadas das coberturas estudadas indicam baixa disponibilidade de substrato para os microrganismos do solo.

O solo sob eucalipto com um ciclo de cultivo apresentou os maiores valores de C-BM nas camadas estudadas em comparação com o solo de Cerrado e solos sob dois e três cultivos de eucalipto. Resultados de pesquisa são contraditórios quanto às alterações do estoque de C com o tempo de cultivo do solo. Lima et. al. [8] observaram mudanças nos estoques de COT, na região de Belo Oriente- MG, depois que a pastagem foi substituída por eucalipto com rotação curta, em que constataram maiores estoques de C no solo até a terceira rotação de eucalipto.

Conclusões

O estoque de carbono orgânico total aumentou nos solos sob eucalipto com um e dois ciclos de cultivo em sucessão a pastagem em comparação com aquele que sucedeu o Cerrado, devido possivelmente aos resíduos adicionados pela pastagem.

Houve aumento da FAH nos solos cultivados com eucalipto em relação ao solo sob Cerrado.

A maior quantidade de raízes finas existentes na serapilheira do eucalipto levou a maiores quantidades de matéria orgânica leve (MOL) e maiores estoques de COT e carbono da biomassa microbiana (C-BM) em comparação com o Cerrado.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido utilizando-se amostras de solos provenientes de povoamentos de *Eucalyptus urophylla,* com tempo de cultivo de um ciclo (7 anos), dois ciclos (14 anos) e três ciclos (21 anos), e área adjacente de vegetação de Cerrado no município de Itamarandiba, no Vale do Jequitinhonha, MG (Tabela 1).

Delineamento experimental: blocos ao acaso com quatro repetições.

Profundidades : 0-10, 10-20, 20-40, 40-60 e 60-100 cm.

O carbono orgânico total (COT) foi determinado conforme Yeomans & Bremner [3].

A matéria orgânica leve (MOL), pelo método proposto por Sohi et. al [4].

As substâncias húmicas (SH) foram extraídas segundo o método da IHSS Swift [5].

A extração da biomassa microbiana (C-BM) foi realizada pelo método proposto por Islam & Weil [6].

As amostras de solo foram secadas ao ar, passadas em peneira com malha de 2 mm, e submetidas à análise química (Embrapa [7]). A análise granulométrica foi feita pelo método da pipeta.

Os estoques de C das diferentes frações da MOS, foram calculados multiplicando-se o teor de C pelo volume de solo em cada camada de solo e pela densidade do solo sob Cerrado nas diferentes profundidades.

Tabela 2. Características químicas (camada de 0-20 cm) e físicas (camada de 0-10 cm) de amostras do solo sob vegetação de Cerrado e *Eucalyptus urophylla* com um, dois e três ciclos de cultivo

Tratamento	pH H_2O	CO	N	P	K	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	H+Al	SB	CTC Efet.	m
		-----g kg^{-1}----		mg dm^{-3}		----------$cmol_c$ dm^{-3}----------						%
Cerrado	4,8	24,8	1,42	0,5	24	0,04	0,17	0,39	8,9	0,27	0,66	59,1
Ciclo1	4,9	25,6	1,43	0,8	13	0,22	0,17	0,44	9,7	0,42	0,86	51,2
Ciclo 2	5,6	35,6	1,76	1,0	17	0,03	0,10	0,78	12,8	0,17	0,95	82,1
Ciclo 3	4,6	26,3	1,19	1,0	10	0,00	0,11	0,59	10,0	0,14	0,73	80,8

	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Densidade do solo
	----------g kg^{-1}----------				g cm^{-3}
Cerrado	50	50	90	810	0,88
Ciclo1	60	50	110	780	0,80
Ciclo 2	50	40	90	820	0,72
Ciclo 3	70	90	60	780	0,92

Tabela 3. Estoques de carbono do solo (COT), fração humina (C-FH), ácido húmico (C-FAH), ácido fúlvico (C-FAF) e matéria orgânica leve (C-MOL) e biomassa microbiana do solo (C-BMS) nas diversas camadas de solo sob Cerrado, e eucalipto com diferentes tempos de cultivo (ciclos 1, 2 e 3). Linhas seguidas por letras iguais, dentro de cada profundidade, não diferem entre si (p>0,05) pelo teste LSD de Fisher protegido

Camada de solo	Cerrado	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
cm		t ha^{-1}		
		COT		
0-10	22,39 b	21,69 b	32,95 a	25,67 b
10-20	21,18 bc	23,31 b	29,49 a	20,35 c
20-40	30,69 c	36,62 b	44,60 a	29,26 c
40-60	22,63 b	27,01 ab	31,27 a	21,29 b
60-100	35,80 b	44,43 a	46,74 a	35,66 b
0-100	132,69 c	153,06 b	185,05 a	132,23 c
		C-Humina		
0-10	14,42 a	12,07 b	17,43 a	14,89 a
10-20	14,12 a	13,41 a	16,51 a	11,28 a
20-40	19,40 a	21,29 a	22,62 a	15,17 a
40-60	13,14 ab	16,27 a	14,50 ab	11,23 b
60-100	21,87 ab	24,09 a	17,39 bc	15,61c
0-100	82,95 a	87,13 a	88,45 a	68,18 b
		C-Ácido Húmico		
0-10	3,88 c	5,89 a	7,72 a	5,27 b
10-20	3,58 d	5,63 b	6,97 a	4,40 c
20-40	3,90 c	10,70 a	10,42 a	7,51 b
40-60	2,67 b	7,69 a	8,22 a	5,96 b
60-100	3,99 d	14,30 a	12,66 b	8,59 c
0-100	18,02 c	44,21 a	45,99 a	31,73 b
		C-Ácido Fúlvico		
0-10	3,75 b	2,81 c	4,93 a	3,33 c
10-20	3,43 b	2,80 c	4,89 a	3,09 c
20-40	5,95 a	4,36 a	7,94 a	4,44 a
40-60	4,79 ab	3,75 bc	6,04 a	2,98 c
60-100	7,59 b	5,50 c	8,72 a	5,30 c
0-100	25,51 b	19,22 c	32,52 a	19,14 c
		C- Matéria Orgânica Leve		
0-10	2,94 b	3,06 b	5,77 a	5,91 a
10-20	1,91 b	1,81 b	4,25 a	1,61 b
20-40	1,91 ab	2,82 a	3,21 a	1,19 b
40-60	1,22 a	0,95 a	1,80 a	1,32 a
60-100	1,87 ab	1,46 b	2,23 a	1,30 b
0-100	9,85 b	10,10 b	17,26 a	11,33 b
		C- Biomassa Microbiana		
0-10	0,31 b	0,41 a	0,33 ab	0,14 c
10-20	0,20 a	0,23 a	0,26 a	0,23 a
20-40	0,41 b	0,80 a	0,73 a	0,25 b

Literatura Citada

[1] POST, W.M. & KWON, K.C. 2000. Soil Carbon sequestration and land-use change: processes and potential. Global Change Biol., 6: 317-327.

[2] NAMBIAR, E.K.S. 1999. Pursuit of sustainable plantation forestry. South. Afr. For. J., 184: 45-61.

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

[4] SOHI, S.P.; MAHIEU, N.; ARAH, J.R.M.; POWLSON, D.S.; MADARI, B. & GAUNT, J.L. 2001. A procedure for isolating soil organic matter fractions suitable for modeling. Soil Sci. Soc. Am. J., 65:1121-1128.

[5] SWIFT, R.S. 1996. Method for extraction of IHSS soil fulvic and humic acids. In. SPARKS, D.L.; PAGE, A.L.; HELMKE, P.A.; LOEPPERT, R.H.; SOLTANPOUR, P.N.; TABATABAI, M.A.; JOHNSTON, C.T. & SUMMER, M.E., eds. Methods of soil analysis. Part 3. Chemical methods. Soil Sci. Soc. Am. Books. p.1018-1020.

[6] ISLAM, K.R. & WEIL, R.R. 1998. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. Biol. Fert. Soils, 27: 408-416.

[7]EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. 1997.Serviço Nacional de levantamento e Conservação de solos. Rio de Janeiro. Manual de métodos de análise de solo, SNLCS, 212p.

[8] LIMA, A.M.N.; SILVA, I.R.; NEVES, J.C.L.; NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; MENDONÇA, E.S.; SMYTH, T.J.; MOREIRA, M.S. & LEITE, F.P. 2006. Soil organic carbon dynamics following afforestation of degraded pastures with eucalyptus in Southeastern Brazil. For. Ecol. Manag., 235: 219-231.

Embrapa Cerrados

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL