

POTENCIAL DE SEQUESTRO DE CARBONO SOB SISTEMAS DE CULTURA EM PLANTIO DIRETO NA ENCOSTA DA SERRA DO SUDESTE, RS¹

Lúcia Elena Coelho da Cruz²; Clenio Nailto Pillon³; Carlos Alberto Flores³; Tânia B. G. Araújo Morselli⁴; Fernando Antonio R. Alves⁵; Carla da Silva Moraes⁶; Mariana da Luz Potes⁶; Vicente Machado Petruzzi⁶.

Palavras-chave: carbono, solo, sistemas de cultura.

INTRODUÇÃO

A capacidade de armazenamento de C pelo solo depende do clima, tipo de solo (mineralogia, textura), tipo de vegetação e manejo do solo. O homem, pelo manejo adotado aos resíduos e ao solo, pode contribuir para o aumento da capacidade do solo para reter C por mais tempo. Por exemplo, sistemas de cultura que propiciem altas adições de biomassa vegetal e que apresentem capacidade de alocar C a maiores profundidades no perfil, via sistema radicular, representam uma importante contribuição para o armazenamento de C no solo (Balesdent e Balabane, 1996).

O revolvimento intenso do solo geralmente promove reduções no conteúdo de matéria orgânica (MO) ao longo do tempo, contribuindo para o incremento do fluxo líquido de CO₂ para a atmosfera. A degradação da MO do solo em sistemas convencionais de manejo compromete a sustentabilidade da cadeia produtiva, especialmente dos países em desenvolvimento, e aumenta a contribuição da agricultura para o efeito estufa. O objetivo deste trabalho é identificar sistemas de cultura que apresentam maior acúmulo de carbono orgânico total (COT) no perfil do solo e inferir sobre o potencial destes sistemas para o seqüestro de CO₂ atmosférico no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido num experimento a campo instalado em 2001, na Escola Municipal de Ensino Agropecuário Alaor Tarouco, Piratini-RS, em um Cambissolo Háptico com média geral de 237 g.kg⁻¹ de argila na profundidade de 0-27,5cm. O experimento é

¹ Parte da Tese de Mestrado do primeiro autor

² FAEM/UFPEL, Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, bolsista CNPq, Barros Cassal, 268-Pelotas/RS, fone (53) 2280618, e-mail: luciaccruz@aol.com

³ Embrapa/CPACT, Pesquisador ;

⁴ FAEM/UFPEL, Profª Drª do PPGA -Departamento de Solos ;

⁵ Emater/Pelotas/RS, Extensionista

⁶ Embrapa/CPACT, Estagiários do Laboratório de Solos

composto por cinco sistemas de cultura em plantio direto, definidos de forma a contemplar culturas comerciais no verão e culturas de cobertura no inverno, sem aplicação de adubação nitrogenada. A seqüência de culturas nos sistemas é apresentada na Tabela 1. O sistema V (Az/M), é o sistema tradicional utilizado na Serra do Sudeste do RS. Os sistemas selecionados, as adições de matéria seca e de C ao longo do período experimental estão apresentadas na Tabela 2.

Amostras de solo foram coletas em outubro de 2003, três anos após a instalação do experimento, nas profundidades 0-2,5; 2,5-7,5; 7,5-12,5; 12,5-17,5; 17,5-27,5cm, homogeneizadas e sub-amostradas, secas ao ar, moídas em gral de porcelana e analisadas em relação aos teores de COT, segundo a metodologia descrita em Tedesco et al. (1995). Os conteúdos de COT foram expressos em relação a uma massa equivalente de solo, corrigindo-se os valores através da densidade do solo.

TABELA 1. seqüência de culturas para o período de 2001 a 2005.

Sistemas	Área (m ²)	2001/02	2002	2002/03	2003	2003/04	2004
		verão	inverno	verão	inverno	verão	inverno
I	1.000	Sj	A+E+N	M	A+E+N	F	A+E+N
II	1.000	M	A+E	CS	A+E	S+CS	A+E
III	1.000	F	E	CS	E	S+CS	E
IV	1.000	S	A	CS	A	M	A
V(PC)	1.000	M	Az	M	Az	M	Az

A=aveia preta; Az=azevém; CS=capim sudão; E=ervilhaca peluda; F=feijão; M=milho; N=nabo forrageiro; Sj=soja; S=sorgo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, os sistemas de cultura após três anos apresentaram adições anuais de C ao solo variando de 2,20 a 4,42 (Mg ha⁻¹), sendo que o sistema II (A+E/R) apresentou o maior potencial de produção de biomassa vegetal em relação aos demais sistemas. As adições anuais de C, Tabela 3, propiciaram incrementos nos estoques de COT do solo em todos os sistemas de cultura, quando comparado ao sistema Az/M, adotado como de referência pela sua tradição regional. A estratégia de uso deste sistema como referência pode superestimar as diferenças entre o referencial e os demais sistemas pois, como não existem informações dos estoques originais de COT em cada camada do solo da área experimental, não é possível avaliar se este sistema está numa condição de estado estável ou em um cenário de perda de COT do solo, devido principalmente ao preparo convencional realizado na implantação deste sistema.

Entretanto, considera-se que como o objetivo é avaliar o potencial de seqüestro de C comparativamente entre os sistemas em plantio direto, a adoção da estratégia exposta entende-se que seja pertinente.

TABELA 2. Sistemas de cultura e estimativa das adições anuais de MS e C pela parte aérea e raízes das culturas de inverno e verão, num período de 3 anos.

Sistema culturas	Inverno	Verão	Adições . ano ⁻¹	
			MS total (Mgha ⁻¹)*	C (Mg ha ⁻¹)
I	A+E+N	R**	5,77	2,31
II	A+E	R**	11,05	4,42
III	E	R**	5,80	2,32
IV	A	R**	6,59	2,64
V(PC)	Az	M	5,50	2,20

* Média de adição de matéria seca dos primeiros 3 anos

** R=rotação das culturas de verão (Tabela 1)

A=aveia preta; Az=azevém; CS=capim sudão; E=ervilhaca peluda; F=feijão; M=milho; N=nabo forrageiro; Sj=soja; S=sorgo

TABELA 3. Conteúdo de carbono orgânico total (COT) do solo e acúmulo absoluto de C nos sistemas de cultura em relação ao sistema tradicional da região (Az/M), após 3 anos sob plantio direto em diferentes camadas do solo.

Profundidade (cm)	Sistemas (2003)				
	A+E+N/R	A+E/R	E/R	A/R	AZ/M
	-----Conteúdo de COT (Mg ha ⁻¹)-----				
0-2,5	8,35 c A	7,59 c A	7,03 c A	7,80 c A	5,18 c A
2,5-7,5	12,89 b A	12,08 b A	12,59 b A	12,76 b A	10,54 b A
7,5-12,5	10,95 bc A	11,93 b A	12,84 b A	13,20 b A	10,04 b A
12,5-17,5	12,18 b A	11,39 b A	12,63 b A	12,55 b A	10,54 b A
17,5-27,5	22,93 a A	19,00 a BC	22,38 a AB	20,13 a ABC	17,62 a C
0-27,5	67,30 A	61,99 A	67,47 A	66,44 A	53,92 B
	-----Acumulado em 3 anos (absoluto)*-----				
0-2,5	3,17	2,41	1,85	2,62	-
2,5-7,5	2,35	1,54	2,05	2,22	-
7,5-12,5	0,91	1,89	2,80	3,16	-
12,5-17,5	1,64	0,85	2,09	2,01	-
17,5-27,5	5,31	1,38	4,76	2,51	-
0-27,5	13,38	8,07	13,55	12,52	-

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas (entre profundidades), maiúsculas (entre sistemas) não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

A=aveia preta; Az=azevém; CS=capim sudão; E=ervilhaca peluda; F=feijão; M=milho; N=nabo forrageiro; Sj=soja; S=sorgo

*Obtido pela diferença entre os conteúdos de COT de cada sistema em 2003 e o COT do sistema de plantio convencional (referência) em 2003, nas respectivas camadas de solo.

R=rotação das culturas de verão

Observa-se na Tabela 3 que na profundidade de 0-27,5cm não diferiram significativamente entre si os tratamentos A+E+N/R, A+E/R, E/R e A/R.

Comparativamente ao sistema Az/M, o sistema A+E/R apresentou o menor potencial para acúmulo de COT dentre os sistemas avaliados ($8,07 \text{ Mg ha}^{-1}$) na camada de 0-27,5cm. Como as adições de C ao solo não são muito distintas entre os sistemas, infere-se que tal comportamento pode estar associado a diferenças na capacidade de alocação de C em profundidade pelo sistema radicular das culturas presentes em cada sistema, fato que carece de investigação futura.

Os acúmulos de COT no perfil de solo em cada sistema de cultura em relação ao sistema Az/M em preparo convencional (Tabela 3) representam uma contribuição destes sistemas para a retenção temporária de C-CO₂ na MO do solo. Os sistemas A +E+N /R, A+E/R, E/R e A/R (Figura 1) apresentaram, na camada 0-27,5cm, um seqüestro temporário de CO₂ de 49,10, 29,62, 49,73 e 45,95 Mg ha⁻¹, respectivamente, no período de três anos, indicando que os sistemas avaliados, embora conduzidos num solo de baixa fertilidade, possuem potencial para melhorar a sua qualidade através da ciclagem de C e, conseqüentemente, de outros nutrientes.

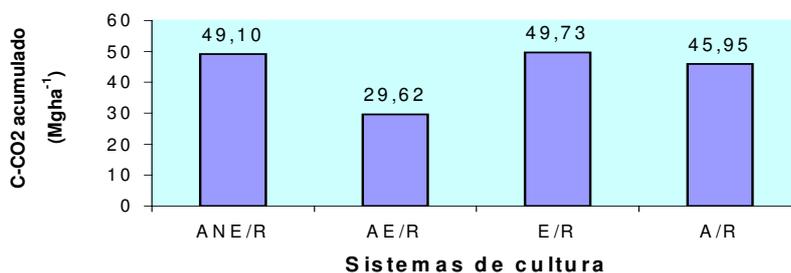


Figura1. Acúmulo de C-CO₂ no solo pelos sistemas de cultura na camada 0-27,5cm, num Cambissolo Háplico no período de três anos.

CONCLUSÕES

- Os sistemas de culturas avaliados apresentaram potencial para incremento do conteúdo de carbono orgânico do solo, não só em superfície, mas também em profundidade;
- O sistema A+E/R apresentou o menor potencial para seqüestrar CO₂ atmosférico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALESDENT, J.; BALABANE, M. Major contribution of roots to soil carbon storage inferred from maize cultivated soils. **Soil Biology Biochemistry**, Oxford, v.28, n. 9, p.1261-1263,1996.

TEDESCO, M. J.; BOHNEN H.; VOLKWEISS S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia. Departamento de Solos Universidade Federal do Rio Grande do Sul. RS. 1995.