

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO SOBRE O CARBONO ORGÂNICO EM SOLOS FRÁGEIS

Data de aceite: 03/07/2023

Jhulia Kathelen Carvalho de Oliveira dos Santos

Estudante de graduação em Agronomia (UFRRJ)

Thassiany de Castro Alves

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo (UFRRJ)

Tiago Paula da Silva

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo (UFRRJ)

Mateus Belarmino da Silva

Estudante de graduação em Agronomia (UFRRJ)

Marcos Gervasio Pereira

Professor do Departamento de Solos (UFRRJ)

Everaldo Zonta

Professor do Departamento de Solos (UFRRJ)

foi composto por blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 6, com parcelas subdivididas. Foram considerados dois tratamentos (sistema de plantio direto – SPD - e preparo convencional do solo – PCS) e seis sub tratamentos caracterizados pelas plantas de cobertura cultivadas isoladamente (Milheto, Crotalária juncea e Feijão de porco) e o cultivo consorciado com dois coquetéis (100% e 50% da recomendação de cada semente) e por último o sub tratamento com a manutenção das plantas espontâneas na área. O sistema de plantio direto apresentou os maiores valores de COT em todas as profundidades, com o uso das plantas de cobertura.

PALAVRAS-CHAVE: carbono, manejo do solo, plantio direto, sistema conservacionista.

INFLUENCE OF DIFFERENT MANAGEMENT SYSTEMS ON ORGANIC CARBON IN FRAGILE SOILS

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes sistemas de manejo sobre os estoques de carbono orgânico total (COT) em solo frágil (arenoso). O delineamento experimental

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the influence of different management systems in total soil stocks of organic carbon. The experimental design consisted of randomized blocks in a 2 x 6

factorial scheme with split plots. There were two treatments (no-tillage system – SPD - and conventional tillage - PCS) and six sub-treatments characterized by cover crops grown alone (Milheto, *Crotalaria juncea* and Pork beans) and intercropping with two cocktails (100% and 50% of the recommendation of each seed) and finally the sub-treatment with the maintenance of spontaneous plants in the area. The no-tillage system presented the highest values of total organic carbon at all soil depths with the use of cover crops.

KEYWORDS: carbon, conservation system, no-tillage, soil management.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as atividades humanas têm impactado significativamente a natureza, incluindo o aumento da emissão dos gases do efeito estufa e o acúmulo significativo de CO₂ na atmosfera, que influenciam diretamente nas alterações climáticas (PACHECO & HELENE, 1990). Diante disso, o solo atua como um agente de extrema importância, seja na emissão desses gases para o ambiente através do manejo inadequado, seja na redução destes gases através de práticas agrícolas mitigadoras, como o Sistema de Plantio Direto (SPD) (BESEN et al., 2018).

O aumento do estoque de carbono orgânico no solo é de extrema importância, visto que exerce grande influência na qualidade do solo e, conseqüentemente, na sua estruturação física, principalmente em solos frágeis (arenosos), em função de apresentarem baixos teores de carbono (SALES et al., 2018). Desta maneira, é necessária a adoção de sistemas de manejo conservacionistas, como o SPD, que visa o não revolvimento do solo e o mínimo de perda possível de nutrientes, através do uso de plantas de cobertura que contribuem para o acúmulo de matéria orgânica em superfície (ANDRADE JÚNIOR et al., 2018).

O objetivo deste trabalho foi determinar a influência de dois sistemas de manejo do solo, com uso de diferentes plantas de cobertura, sobre o carbono orgânico total em solo arenoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na propriedade orgânica Sítio do Sol, no município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro. O delineamento experimental foi composto por blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 6, com parcelas subdivididas. A área total foi estabelecida em 864 m², com parcelas dos sistemas de manejo de 144 m² (24x6) e as sub parcelas com as plantas de cobertura com área de 24 m² (6x4m). Foram coletadas amostras em dois tratamentos (Sistema de plantio direto – SPD e sistema plantio convencional do solo – SPC) e seis sub tratamentos caracterizados pelas plantas de cobertura cultivadas isoladas (Milheto, *Crotalaria juncea* e Feijão de porco) e o cultivo consorciado com dois coquetéis (100% e 50% da recomendação de cada semente) e por último o sub tratamento com a manutenção das plantas espontâneas na área (Figura 1).



Figura 1. Sistemas de manejo do solo.

A coleta de solo foi realizada em 2019 e em 2022, com intuito de avaliar a influência do intervalo de três anos no aumento do carbono orgânico total (COT). Foram coletadas amostras nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10- 20 cm com o auxílio de um trado, após a colheita da cultura principal. Em cada sub parcela, foram coletadas três amostras simples que foram misturadas, para obter uma amostra composta, que posteriormente foi seca ao ar. Após esta etapa, o material foi destorroado e passado em peneira de 2 mm de malha, obtendo-se a terra fina seca ao ar (TFSA).

Na TFSA, determinou-se o teor de COT no solo, por meio da oxidação da matéria orgânica com dicromato de potássio a $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ em meio ácido, e pela titulação por sulfato ferroso amoniacal a $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ (Figura 2) (YEOMANS e BREMNER, 1988). Os dados obtidos foram analisados através do software R, com aplicação do teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Figura 2. Procedimento da análise de carbono orgânico total (COT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores valores de COT foram encontrados no SPD, nos dois anos avaliados em todas as profundidades (Tabela 1). Este resultado demonstrou que os níveis de COT aumentam ao longo do tempo, em sistema com uso de palhada. O aumento de COT na camada de 0-5 cm tem sido observado na literatura, decorrente do aporte de matéria orgânica oriunda das plantas de cobertura, com em SPD (RHEINHEIMER et al., 1998; MELO et al., 2016).

Tabela 1. Carbono orgânico total do solo em diferentes tipos de manejo, com intervalo de quatro anos.

Profundidade	SPD	SPC	SPD	SPC
	COT 2019	COT 2019	COT 2022	COT 2022
cm		g kg ⁻¹		
0-5	11,95 a	6,37 b	15,80 ns	14,94 ns
5-10	9,72 a	7,57 b	13,18 ns	11,84 ns
10-20	9,22 a	5,65 b	10,68 a	9,37 b
CV%	29,85	29,85	16,80	16,80

Legenda: SPD: sistema de plantio direto; SPC: sistema de plantio convencional do solo.

Em relação ao SPD, houve o aumento do teor de COT nas profundidades de 5-10 e 10-20 cm, no intervalo de três anos (Tabela 1). Essa observação também foi verificada para o SPC, no qual o teor de COT aumentou de 2019 para 2022. Este padrão de resultado se deve à incorporação dos resíduos vegetais nas camadas mais profundas, no preparo do solo. Segundo Pereira et al., (2010), a utilização de manejos que não revolvem o solo promovem o aumento de COT nas camadas superficiais, enquanto a incorporação dos resíduos vegetais propicia o aumento do estoque de carbono em profundidade, no SPC com. Outro estudo evidenciou maior teor de COT na camada de 5-10 cm, quando realizada a incorporação dos restos culturais (LOSS et al., 2009).

Em relação às plantas de cobertura, as médias de COT não apresentaram diferenças significativas em nenhuma das profundidades, nos dois sistemas de manejo. Contudo, foi observado aumento no COT nos tratamentos de cobertura, em todas as profundidades, no intervalo de três anos. O emprego do feijão de porco se destacou entre as demais plantas de cobertura, porque ocasionou o maior aumento do teor de COT no solo, na profundidade de 0-5 cm no ano de 2019, de 5-10 e 10-20 manteve o coquetel 1. No ano de 2022, o maior valor de COT fornecido pelas plantas de cobertura foi verificado para o milho, na profundidade de 0-5 cm, coquetel 2 na profundidade de 5-10 cm, e crotalária, 10- 20 cm (Tabela 2).

Tabela 2. Carbono orgânico total do solo (COT) nos tratamentos das plantas decobertura.

Plantas de cobertura	Ano	Profundidade (cm)		
		0-5	5-10	10-20
COT (g kg ⁻¹)				
C1	2019	9,26	9,06	10,49
C1	2022	14,95	11,95	9,32
C2	2019	9,44	6,59	8,09
C2	2022	15,98	13,10	10,33
CJ	2019	8,40	6,69	7,78
CJ	2022	15,71	12,78	10,50
FP	2019	10,62	8,86	9,46
FP	2022	14,30	12,06	9,92
M	2019	8,44	6,44	8,38
M	2022	16,05	12,48	9,62
PE	2019	8,80	6,97	7,78
PE	2022	15,21	12,70	10,49

Legenda: C1: coquetel 1; C2: coquetel 2; CJ: crotalária juncea; FP: feijão de porco; M: milheto; PE: plantas espontâneas.

CONCLUSÕES

O SPD e o uso de plantas de cobertura aumentaram os teores de COT no intervalo de três anos, em todas as profundidades de solo consideradas.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ, pelo auxílio financeiro no desenvolvimento do projeto, e à equipe do Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta (LSP), Laboratório de Gênese e Classificação do solo (LGCS) e ao Laboratório de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental (LISA), pelo apoio nas atividades realizadas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BESEN, M.R. et al. Práticas conservacionistas do solo e emissão de gases do efeito estufa no Brasil. *Scientia Agropecuaria*, v. 9, n. 3, p. 429-439, 2018.

ANDRADE JÚNIOR, J.A. et al. Fixação de carbono em sistemas agroecológicos na região do Vale do São Patrício, Goiás. *Cientific@ - Multidisciplinary Journal*, Goianésia, v. 5, n. 2, p. 85-98, 2018.

LOSS, A. et al. Carbono e frações granulométricas da matéria orgânica do solo sob sistemas de produção orgânica. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, p. 1067-1072, 2009.

MELO, G.B. et al. Estoques e frações da matéria orgânica do solo sob os sistemas plantio direto e convencional de repolho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, p. 1511-1519, 2016.

PACHECO, M.R.P.S.; HELENE, M.E.M. Atmosfera, fluxos de carbono e fertilização por CO₂. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 4, p. 204-220, 1990.

PEREIRA, M.G. et al. Carbono, matéria orgânica leve e fósforo remanescente em diferentes sistemas de manejo do solo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 45, p. 508-514, 2010.

RHEINHEIMER, D.S. et al. Modificações em atributos químicos de solo arenoso sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p. 713- 721, 1998.

SALES, A. et al. Carbono orgânico e atributos físicos do solo sob manejo agropecuário sustentável na Amazônia Legal. **Colloquium Agrariae**, p. 01-15, 2018.

YEOMANS, J.C.; BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, Londres, v. 19, p. 1467-1476, 1988.