

## CARBONO E FRAÇÕES GRANULOMÉTRICAS DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO EM SEQUÊNCIAS DE CULTURAS SOB PLANTIO DIRETO

Marina Galdez de Castro Silva<sup>1</sup>

Anderson de Moraes Sores Júnior<sup>2</sup>

Deivid Lopes Machado<sup>3</sup>

José Eduardo Corá<sup>4</sup>

Itaynara Batista<sup>5</sup>

**Conservação de solos e Recuperação de áreas degradadas**

### *Resumo*

O estudo do manejo do solo visa desenvolver estratégias para o aumento da sua conservação, e o estudo dos teores de carbono em solos cultivados propicia uma melhor compreensão de sua dinâmica. Este trabalho teve como objetivo analisar o efeito da sequência de culturas nas diferentes frações granulométricas de carbono no solo quando cultivadas em sistema de plantio direto em duas épocas de avaliação, época seca e chuvosa. Foram avaliados quatro tratamentos: rotação soja/milho na época chuvosa e milho época seca (S/M-M); rotação soja/milho na época chuvosa e crotalária na época seca (SM/C); soja na época chuvosa e crotalária na época seca (S-C), milho na época chuvosa e milho na época seca (M-M). Foi realizada a determinação do carbono orgânico total, fracionamento granulométrico da matéria orgânica do solo com a quantificação do carbono orgânico particulado (CO<sub>p</sub>) e do carbono orgânico associado aos minerais (CO<sub>am</sub>). A presença de gramíneas propicia maiores teores de CO<sub>p</sub> em profundidade enquanto a presença de leguminosas propicia maiores teores em superfície; os tratamentos com maior participação de leguminosas mostram-se mais eficientes em acumular carbono nas formas de COT e CO<sub>am</sub>.

Palavras-chave: Manejo; Conservação; Pedologia; Fracionamento

<sup>1,2</sup> Alunos do Curso de graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal Fluminense – Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente, [marinagaldez@id.uff.br](mailto:marinagaldez@id.uff.br) e [amsjunior@id.uff.br](mailto:amsjunior@id.uff.br)

<sup>3</sup> Prof. Dr. Universidade Federal de Jataí – CIAGRA, [deividflorestal@gmail.com](mailto:deividflorestal@gmail.com).

<sup>4</sup> Prof. Dr. Universidade Estadual Paulista – Campus Jaboticabal, Departamento de Solos, [jose.cora@unesp.br](mailto:jose.cora@unesp.br)

<sup>5</sup> Profa. Dra. Universidade Federal Fluminense – Departamento de Geografia, [itaynarabatista@id.uff.br](mailto:itaynarabatista@id.uff.br).

## INTRODUÇÃO

A Agricultura de Conservação (AC) tem o seu conceito diretamente ligado ao grupo de práticas que visam o manejo do solo de forma a ter a menor alteração possível em sua composição, estrutura e biodiversidade, amenizando assim os processos degradativos como erosão e compactação (MAIATO, 2016). O sistema de plantio direto (PD) é uma forma de AC, com o objetivo principal de reduzir a perda de solo, conservando o solo e a água. É notório que o PD pode melhorar as propriedades do solo, por exemplo, a agregação do solo concomitantemente com aumentos dos teores de carbono orgânico (SIX et al., 2000). Apesar dos vários estudos realizados com o objetivo de entender a influência do tipo de manejo nas propriedades do solo, ainda permanecem muitas questões quanto ao impacto do tipo e sequência de culturas sobre as interações que ocorrem no solo. Diferentes composições de plantas podem afetar o equilíbrio de carbono e a qualidade química da cobertura vegetal (DRINKWATER et al., 1998).

Para avaliar o impacto das culturas no solo, deve-se monitorar a qualidade do mesmo por meio do acompanhamento de atributos sensíveis ao manejo e de fácil determinação, como a matéria orgânica do solo (MOS) (SANTOS et al., 2001). O fracionamento granulométrico da MOS é realizado com a separação em duas frações orgânicas: carbono orgânico particulado e carbono orgânico associado aos minerais (LOSS et al., 2008). Objetiva-se com este trabalho avaliar o efeito da sequência de culturas (gramíneas e leguminosas) nas diferentes frações de carbono no solo quando cultivadas em sistema de PD em duas épocas de avaliação, seca e chuvosa.

## METODOLOGIA

A área experimental está localizada em Jaboticabal, SP, com coordenadas geodésicas de 21°15'22" S e 48°18'58" W em altitude local de 595 m e em relevo suave ondulado. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico conforme critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Em setembro de 2002, foi implantado um experimento em sistema de plantio direto e o delineamento experimental utilizado foi o de blocos, no esquema em faixas com três

repetições. Os tratamentos se constituíram de: 1) monocultura de soja (*Glycine max* L Merrill) no verão e crotalária (*Crotalaria juncea* L.) na entressafra (S-C); 2) monocultura de milho (*Zea mays* L) no verão e milho na entressafra (M-M); 3) rotação soja/milho no verão e milho na entressafra (S/M-M); 4) rotação soja/milho no verão e crotalária na entressafra (S/M-C). Nos tratamentos que envolveram rotação milho/soja, foram semeados milho no verão do ano agrícola 2011/2012 e soja no verão do ano agrícola 2012/2013. Visando determinar a influência da sequência de culturas nos atributos do solo, foram realizadas avaliações no período seco (agosto de 2012) e no período chuvoso (março de 2013).

Em cada parcela, foram coletadas amostras nas profundidades de 0-0,1 e 0,1-0,2 m. Foram determinados os valores de carbono orgânico total (COT), carbono orgânico particulado (COp) e carbono orgânico associado aos minerais (COam) (CAMBARDELLA & ELLIOT, 1992). O teor de carbono total foi determinado utilizando-se analisador elementar de carbono (LECO modelo AC350).

O efeito de tratamentos nas frações de carbono foi testado usando modelo de efeito misto. Como efeitos fixos, foram considerados os blocos, os tratamentos, a sazonalidade e a interação entre tratamento e sazonalidade em diferentes profundidades. Como efeito aleatório, foi considerada a sazonalidade aninhada na parcela. Em caso de efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ), teste de Tukey à 5% de probabilidade foi aplicado para comparações múltiplas de médias. As análises estatísticas foram realizadas no Programa R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na época seca, independentemente da profundidade, os teores de COT foram maiores em S-C, tratamento somente com leguminosas (soja e crotalária), quando comparados ao S/M-M (Tabela 1). Na época chuvosa, foram encontrados maiores teores de COT em tratamentos com maior participação de leguminosas (S-C e S/M-C). Esses resultados corroboraram com os encontrados por Lovato et al. (2004), nos quais, a inclusão de leguminosas aos sistemas de culturas do experimento influenciou no aumento dos teores de carbono orgânico total do solo.

Tabela 1: Valores médios dos teores de carbono orgânico total (COT), carbono orgânico particulado (CO<sub>p</sub>) e carbono orgânico associado aos minerais (CO<sub>am</sub>) em duas épocas de avaliação, seca (S) e chuvosa (C)

Tratamento	COT		CO <sub>p</sub>		CO <sub>am</sub>	
	-----g kg <sup>-1</sup> -----					
0,00 - 0,10 m						
	S	C	S	C	S	C
S-C	19,97 Aa	19,87 Aa	1,98 Aa	2,19 Aa	17,98 Aa	17,68 Aa
M-M	16,80 ABa	17,33 ABa	1,62 Aa	1,11 Ba	15,18 ABa	16,22 ABa
S/M-M	15,80 Ba	14,87 Ba	1,76 Aa	1,11 Ba	14,04 Ba	13,76 Ba
S/M-C	19,57 ABa	16,20 ABb	1,95 Aa	1,55 ABa	17,62 Aa	14,65 ABb
0,10 - 0,20 m						
	S	C	S	C	S	C
S-C	14,57 Aa	14,87 Aa	0,65 Aa	0,63 ABa	13,92 Aa	14,24 Aa
M-M	12,44 ABa	13,00 ABa	0,57Ab	0,85 Aa	11,86 ABa	12,15 ABa
S/M-M	11,38 Ba	11,05 Ba	0,60 Aa	0,59 Ba	10,78 Ba	10,46 Ba
S/M-C	13,37 ABa	12,33 Bb	0,69Aa	0,46 Bb	12,68 ABa	11,87 Ba

Valores seguidos por letras maiúsculas iguais na coluna e minúsculas iguais na linha não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5%. S: época seca; C: época chuvosa. S-C: Soja-Crotalária; M-M: Milho-Milho; S/M-M: Soja/Milho-Milho; S/M-C: Soja/Milho-Crotalária

O CO<sub>p</sub> não apresentou diferença entre os tratamentos na época seca. Na época chuvosa, na profundidade de 0-0,1 m, os teores foram maiores em S-C quando comparados com S/M-M e M-M, dessa forma, o tratamento com maior participação de leguminosas (soja e crotalária) apresentou os maiores teores. Na profundidade de 0,1-0,2 m, os teores de CO<sub>p</sub> foram maiores em M-M quando comparados com S/M-M e S/M-C. Então, em maior profundidade, foram observados maiores teores no tratamento com maior participação de gramíneas (milho). Isso pode ter ocorrido em função do sistema radicular extenso das gramíneas, que se renova frequentemente (SILVA & MIELNICZUK, 1997). Ademais, a manutenção dos valores de CO<sub>p</sub> nos sistemas de uso do solo é dependente da capacidade de cada sistema em proporcionar maior adição de resíduos, com razão C/N e lignina/N favoráveis à mineralização (FACCIN et al., 2016).

Na época seca, na profundidade de 0-0,1 m, os teores de CO<sub>am</sub> foram maiores em S-C e S/M-C quando comparados com S/M-M e na profundidade 0,1-0,2 m, teores de CO<sub>am</sub> foram maiores em S-C quando comparado com S/M-M. Na época chuvosa,

independentemente da profundidade, maiores teores de CO<sub>am</sub> foram encontrados em S-C em relação ao S/M-M. Na profundidade de 0,1-0,2 m, na época chuvosa, maiores teores foram encontrados em S-C quando comparados a S/M-C. Desse modo, em ambas sazonalidades, maiores valores de CO<sub>am</sub> foram observados em tratamentos com maior participação de leguminosas.

## CONCLUSÕES

A presença de gramíneas propicia maiores teores de CO<sub>p</sub> em profundidade enquanto a presença de leguminosas propicia maiores teores em superfície;

Os tratamentos com maior participação de leguminosas mostram-se mais eficientes em acumular carbono nas formas de COT e CO<sub>am</sub>.

## REFERÊNCIAS

- CAMBARDELLA, C. A.; ELLIOTT, E. T. Particulate soil organic matter changes across a grassland cultivation sequence. **Soil Science Society of America Journal, Madison**, v. 56, n. 3, p. 777-783, 1992.
- DRINKWATER, L. E.; WAGONER, P.; SARRANTONIO, M. Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses. **Nature**. London, v. 396, n. 6708, p. 262-265, 1998.
- EMBRAPA; Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306 p.
- FACCIN, F. C.; MARCHETTI, M. E.; SERRA, A. P.; ENSINAS, A. C.; Frações granulométricas da matéria orgânica do solo em consórcio de milho safrinha com capim-marandu sob fontes de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 12, p. 2000-2009, 2016.
- 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 orgânica. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1067-1072, 2009.
- LOVATO, T.; MIELNICZUK, J.; VEZZANI, F.; Adição de carbono e nitrogênio e sua relação com os estoques no solo e com o rendimento do milho em sistemas de manejo. **Revista Brasileira de ciência do solo**, v. 28, n. 1, p. 175-187, 2004.
- MAIATO, Adelaide Graça TChacussuñgama. **O papel da agricultura de conservação na luta contra a erosão do solo em particular em Angola**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora.
- SANTOS, A. C.; SILVA, I. F.; LIMA, J. R. S.; ANDRADE, A. P.; CAVALCANTE, V. R. Gramíneas e leguminosas na recuperação de áreas degradadas: efeito nas características químicas de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, n. 4, p. 1063-1071, 2001.
- SILVA, I. F.; MIELNICZUK, J. Ação do sistema radicular de plantas na formação e estabilização de agregados do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 20, p. 113-117, 1997.
- SIX, J. A. E. T.; ELLIOTT, E. T.; PAUSTIAN, K. Soil macroaggregate turnover and microaggregate formation: a mechanism for C sequestration under no-tillage agriculture. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 32, n. 14, p. 2099-2103, 2000.