



## ESTOQUE DE CARBONO EM ROTAÇÕES DE CULTURAS EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO EM UMUARAMA-PARANÁ

Marcus Rogério Ramos Junior<sup>1</sup>, Josiane Burkner dos Santos<sup>2</sup>, André Luiz Oliveira de Francisco<sup>3</sup>, Lutécia Beatriz dos Santos Canalli<sup>4</sup>, Daniel Mocelin Silveira<sup>5</sup>.

**RESUMO:** A rotação de culturas constitui-se em um dos requisitos para a qualidade do sistema plantio direto, utilizando espécies que possui grande produção de matéria seca para promover o incremento da matéria orgânica no solo. Esse trabalho tem como objetivo avaliar as alterações no estoque de carbono em diferentes sistemas de rotações de cultura de longo prazo na região Noroeste do Paraná. O experimento foi instalado em 2015 na cidade de Umuarama-PR com delineamento estatístico de blocos ao acaso com cinco tratamentos (Produtor, Palhada, Comercial, Diversificado e Agroenergia) e quatro repetições. As amostras de solo foram coletadas em 2017 no fechamento do primeiro do ciclo de três anos de rotação. Foram avaliados o estoque de carbono orgânico total (COT) o Carbono Orgânico Particulado (COP) e o Carbono Orgânico Associado aos Minerais (COAM). As amostras passaram pelo fracionamento granulométrico a úmido, nestas frações e na amostra integral foi quantificado o carbono pelo método de combustão úmida Walkley Black. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, não havendo diferenças estáticas entre os tratamentos, devido o pouco tempo de rotação de culturas, necessitando de um maior tempo de observação para que diferenças significativas sejam percebidas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Carbono; rotações; matéria orgânica; fracionamento.

### INTRODUÇÃO

Rotação de cultura é definida como sendo a alternância ordenada de diferentes culturas em determinado tempo na mesma área. Segundo Franchini (2014), a ausência dessa prática acarreta: a diminuição do teor de matéria orgânica do solo (MOS), a degradação da estrutura do solo, a intensificação dos processos erosivos, a redução da atividade e diversidade biológica, o aumento da incidência e severidade de pragas e doenças, e aumento da infestação de plantas daninhas. Em regiões de clima subtropical e tropical como o Noroeste do Paraná com intenso revolvimento do solo para plantio há rápida mineralização de resíduos

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia no CESCAGE e estagiário de Iniciação Científica no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná, Av. Presidente Kennedy, s/n, Ponta Grossa, PR.marcusp96t@gmail.com,

<sup>2</sup> Pesquisadora da ASO no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná, Av. Presidente Kennedy, s/n, Ponta Grossa, santosjb@iapar.br PR.<sup>3</sup>Analista em Ciência e Tecnologia da ASO no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná, Av. Presidente Kennedy, s/n, Ponta Grossa, PR,alfrancisco@iapar.br. Pesquisadora da ASO no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná, Av. Presidente Kennedy, s/n, Ponta Grossa, lutecia@iapar.br, <sup>5</sup>Graduando em Agronomia no CESCAGE e Estagiário de Iniciação Científica no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná, Av. Presidente Kennedy, s/n, Ponta Grossa, PR, danielmocelin@hotmail.com

vegetais e consequente diminuição dos estoques de MOS (JANTALIA et al., 2007; LOSS et al 2011.) O fornecimento de diferentes qualidades e quantidades de resíduos culturais, proporciona uma maior biodiversidade de espécies de microrganismos, portanto um enriquecimento da microbiota do solo, consequentemente aumentando a proteção biológica que o solo pode proporcionar as culturas instaladas e subseqüentes pela maior qualidade e quantidade do aporte de resíduos culturais (maiores estoques de MOS) e maior diversidade de microfauna. O fracionamento da matéria orgânica pode quantificar as alterações causadas pelo manejo do solo, fornecendo informações importantes sobre a qualidade do mesmo, permitindo que as estratégias adotadas possam ser corrigidas (RANGEL; SILVA, 2007; DIAS et al., 2012). O planejamento da rotação de culturas deve considerar plantas comerciais e sempre que possível, associar espécies de plantas de cobertura adaptadas regionalmente, que produzam grandes quantidades de matéria seca cultivadas isoladamente ou em consórcio (EMBRAPA, 2015; CALEGARI, 2016). Este trabalho tem como objetivo analisar as alterações no estoque de carbono sob diferentes sistemas de rotações de culturas de longo prazo na região Noroeste do Paraná.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Experimento foi instalado na cidade de Umuarama-PR, na estação experimental do IAPAR, situada geograficamente a 23° 44' Sul e 53° 17' Oeste, com altitude de 480 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo subtropical úmido (Cfa), com temperatura média anual de 22,1 °C e precipitação média anual de aproximadamente 1.623 mm (IAPAR, 2013). O solo é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado e plano. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento estatístico de blocos ao acaso com cinco tratamentos: Produtor, Palhada, Comercial, Diversificado e Agroenergia e quatro repetições. As amostras de solo foram coletadas após colheita de inverno anualmente, nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20. O fracionamento granulométrico da matéria orgânica do solo foi realizado de acordo com o método descrito por Feller (1994) e modificado por Santos 2006 para obtenção da fração COP (fração > 53µm) e a fração COAM (fração < 53µm), os resultados de carbono foram transformados em estoque de carbono de acordo com o volume da camada e densidade do solo também mensurados neste trabalho conforme Santos, 2006. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey pelo software AgroEstat. As análises de carbono foram realizadas por oxidação via úmida, conforme Walkley e Black (1934).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de carbono orgânico total (COT), carbono orgânico particulado (COP) e carbono orgânico associado aos minerais (COAM) foram submetidos à análise de variância, e Teste de Tukey a 5%. Na tabela 1 observamos que os resultados de COT nas camadas 0-5, 5-10 e 10-20 cm não apresentaram diferenças estatísticas entre as diferentes rotações, todavia podemos ver que na camada de 0-5 cm o coeficiente de variação foi alto de 24,28%, o que pode ter causado a dificuldade de observar diferenças entre os tratamentos. Contudo podemos observar que os estoques foram maiores nas camadas de 10-20 cm que foi devido ao tamanho da camada ser maior que a divisão das camadas superiores, pois normalmente os estoques diminuem profundidade (SANTOS, 2006).

Tabela 1: Resultados das medias analisadas pelo Teste de Tukey.

Tratamentos	COT		COP		COAM	
	0-5 cm					
Mg ha <sup>-1</sup>						
Produtor	7,90	a	3,98	a	3,92	a
Palhada	8,55	a	3,73	a	4,81	a
Comercial	7,39	a	3,59	a	3,79	a
Agroenergia	8,40	a	4,14	a	3,41	a
Diversificado	7,37	a	3,62	a	3,74	a
C.V. %	24,28		21,89		24,28	
5-10 cm						
Produtor	5,84	a	2,64	a	3,20	a
Palhada	5,58	a	1,69	a	3,89	a
Comercial	6,13	a	1,88	a	4,25	a
Agroenergia	5,65	a	1,91	a	3,74	a
Diversificado	5,76	a	2,05	a	3,70	a
C.V. %	14,89		22,04		17,78	
10-20 cm						
Produtor	8,28	a	4,06	a	7,62	a
Palhada	7,40	a	2,99	a	6,55	a
Comercial	8,86	a	3,62	a	7,81	a
Agroenergia	8,07	a	3,57	a	6,84	a
Diversificado	9,25	a	4,22	a	7,68	a
C.V. %	11,92		22,69		12,82	

\*Significativo ao nível de 5% de probabilidade no Teste de Tukey.

Os valores altos de coeficientes de variação do COP provavelmente ocorrem devido essa ser a fração mais sensível a alterações externas, característica dessa fração, que pode

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia no CESCAGE e estagiário de Iniciação Científica no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná, Av. Presidente Kennedy, s/n, Ponta Grossa, PR, marcuspg96t@gmail.com, <sup>2</sup> Pesquisadora da ASO no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná, Av. Presidente Kennedy, s/n, Ponta Grossa, santosjb@iapar.br PR, <sup>3</sup>Analista em Ciência e Tecnologia da ASO no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná, Av. Presidente Kennedy, s/n, Ponta Grossa, PR, alfrancisco@iapar.br. Pesquisadora da ASO no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná, Av. Presidente Kennedy, s/n, Ponta Grossa, lutecia@iapar.br, <sup>5</sup>Graduando em Agronomia no CESCAGE e Estagiário de Iniciação Científica no Polo Regional de Pesquisa do Instituto Agrônomo do Paraná, Av. Presidente Kennedy, s/n, Ponta Grossa, PR, danielmocelin@hotmail.com

ser minimizado com o aumento do número de amostras. Os estoques de COP nas camadas 0-5, 5-10 e 10-20 cm não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, que fracionadas COP e COAM não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos provavelmente devido ao tempo de implantação das rotações serem apenas de três anos.

## CONCLUSÕES

Três anos de rotação de culturas na região de Umuarama não permitiu observar mudanças entre as rotações analisadas, nos estoques de COT e nas frações COP e COAM da MOS, necessitando de um maior tempo de observação para que diferenças significativas sejam percebidas, nesta região.

## REFERÊNCIAS

- CALEGARI, A. Plantas de cobertura. In: CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. J. Sistema plantio direto com qualidade, Foz do Iguaçu: ITAIPU Binacional, 2016. p.559-73.
- DIAS, W. P., I. P. Orsini, N. R. Ribeiro, N. M.B. Parpinelli, and L. L. Freire. 2012. Efeito do cultivo de espécies vegetais sobre a população de *Pratylenchus brachyurus* na soja. 6th Congresso Brasileiro de Soja. Anais, Brasília, DF. 1-4.
- EMBRAPA(Org.). Rotação de Culturas. 2015. Disponível em <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/rotacao.htm>. Acesso em: 29 março. 2019.
- FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; SACOMAN, A.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B. Manejo do solo para redução das perdas de produtividade pela seca. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 39 p. (Embrapa Soja. Documentos, 314).
- FELLER, C.; ALBRECHT, A.; TESSIER, D. Aggregation and organic matter storage in kaolinitic and smectitic tropical soils. In: CARTER, M.R.; STEWART, B.A. (Eds.). Structure and organic matter storage in agricultural soils. Boca Raton: CRC Lewish, 1996. Ch.8, p.309-352.(Advances in Soil Science).
- IAPAR. Médias históricas em estações do IAPAR. Disponível em <http://www.iapar.br/> acesso em: 8 abril, 2019.
- JANTALIA, C. P.; RESCK, D. V. S.; ALVES, B. J. R.; ZOTARELLI, L.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Tillage effect on C stocks of a clayey Oxisol under a soy bean-based crop rotation in the Brazilian Cerrado region. *Soil & Tillage Research*, Amsterdam, v. 95, n. 2, p.97-109, 2007.
- LARSON, W.E. & PIERCE, F.J. Conservation and enhancement of soil quality. In: INTERNATIONAL BOARD FOR SOIL RESEARCH AND MANAGEMENT, 12. Bangkok, 2016. V.6.
- LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; GIÁCOMO, S.G.; PERIN, A.; ANJOS, L.H.C. dos. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, p.1269-1276, 2011.
- RANGEL, O. L. P.; SILVA, C. A. Estoques de carbono e nitrogênio e frações orgânicas de Latossolo submetido a diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v 31p.1609-1623, 2007.
- SANTOS, J. B. dos. Alterações no estoque e taxa de sequestro de carbono em um Latossolo Vermelho submetido a sistemas de manejo. 2006. 120 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006..