ANAIS XVI CICURV, 2022,P.X-Y
ISSN: 2179-0574

XVII CICURV
Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde

Frações da matéria orgânica do solo em sistemas de plantio direto e integração lavoura pecuária no cerrado goiano

Giovanna Castilho Ferreira[1]*, Camila dos Santos Ferreira[2], Rose Luiza Moraes Tavares[3]

[1] Graduanda de agronomia, bolsista PIBIC/UniRV, Universidade de Rio Verde.
[2] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da UniRV.
[3] Professor da Faculdade de Agronomia e Programa de Pós-graduação em produção Vegetal da UniRV.
*Autor correspondente: giovannacferreira@academico.unirv.edu.br

Reitor:
Prof. Me. Alberto Barella Netto

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação:
Prof. Dr. Carlos César E. de Menezes

Editor Geral:
Prof. Dr. Fábio Henrique Baia

Editor de Seção:
Prof. Dr. Guilherme Braz

Correspondência:
Giovanna Castilho Ferreira

Fomento:
Programa PIBIC/PIVIC UniRV/ CNPq 2021-2022

Resumo: A matéria orgânica do solo (MOS) é constituída principalmente de carbono orgânico (Corg), o qual pode ser caracterizado de diferentes formas, através das substâncias húmicas. Os diferentes sistemas agrícolas de produção influenciam na decomposição da MOS, ciclagem de nutrientes e taxa de humificação. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo determinar frações húmicas da matéria orgânica do solo em sistemas de plantio direto (SPD) e integração lavoura pecuária (ILP) no cerrado. O trabalho foi realizado em área com classificação climática Aw e solo do tipo Latossolo Vermelho de textura argilosa. Foram amostrados solos de 4 áreas, sendo que para o SPD foi selecionada uma área com 11 anos com históricos de cultivo de soja na safra e milho na entressafra, enquanto para o ILP, áreas com 5 e 10 anos com soja na safra e forrageiras + pastejo na entressafra. Além disso, uma área sob vegetação nativa como referência. Em cada área, foram coletadas amostras de solo do tipo deformadas nas profundidades 0-10, 10-20 e 20-40 cm. As frações da MOS foram determinadas pelo método de fracionamento químico para obtenção das frações: ácido húmico e fúlvico. No geral, maiores teores de Carbono orgânico e da fração ácido húmico foram maiores nos solos sob vegetação nativa e integração ILP-10, principalmente nas camadas mais superficiais do solo. A taxa de humificação da MOS na camada 10-20 cm, foi semelhante nas áreas de ILP-10 e vegetação nativa, indicando semelhança entre estas áreas em relação à estabilização da matéria orgânica do solo.

Palavras-chave: matéria orgânica, substâncias húmicas, taxa de humificação.

Soil carbon fractions of soil organic matter in no-tillage systems and crop-livestock integration in the cerrado of Goiás

Abstract: Soil organic matter (SOM) consists mainly of organic carbon (Corg), which can be characterized in different ways, through humic substances. Different agricultural production systems influence SOM decomposition, nutrient cycling and humification rate. In view of the above, this study aimed to determine humic fractions of soil organic matter in no-tilla-

UniRV
Universidade de Rio Verde

ge (NT) and integrated crop-livestock (CL) systems in the Cerrado. The work was carried out in an area with climatic classification Aw and soil of the type Red Latosol with a clayey texture. Soils from 4 areas were sampled, and for the NT, an area with 11 years of cultivation with soybeans in the harvest and corn in the off-season was selected, while for the CL, areas with 5 and 10 years with soybeans in the harvest and forage + grazing in the off season. In addition, an area under native vegetation as a reference. In each area, soil samples of the deformed type were collected at depths 0-10, 10-20 and 20-40 cm. The SOM fractions were determined by the chemical fractionation method to obtain the fractions: humic and fulvic acid. In general, higher levels of organic carbon and humic acid fraction were higher in soils under native vegetation and CL-10, mainly in the more superficial soil layers. The SOM humification rate in the 10-20 cm layer was similar in the CL-10 and native vegetation areas, indicating similarity between these areas in relation to the stabilization of soil organic matter.

Key words: organic matter, humic substances, humification rate.

Introdução

Apesar de contribuir somente com pequena percentagem na composição de solos minerais, a matéria orgânica do solo (MOS) é essencial na manutenção do solo e otimização de processos químicos, físicos e biológicos (CARTER, 2001). De modo geral, a MOS é todo material que compõe carbono orgânico do solo (Corg), compostos de microrganismos, resíduos vegetais/animais e substâncias orgânicas microbiológicas. O carbono orgânico total (COT) presente no solo pode ser caracterizado em frações lábeis ou estáveis da matéria orgânica.

Entre as frações estáveis, destacam-se as substâncias húmicas, as quais podem ser descritas como sendo misturas heterogêneas de polieletrólitos criados a partir da degradação biológica de resíduos animais e vegetais (ROSA et al., 2001). Essas substâncias são constituídas pelas frações ácido fúlvico (AF), ácido húmico (AH) e humina.

Estas frações sofrem alterações conforme o sistema de manejo, pois, a qualidade e quantidade de palhada pode ser determinante a quantidade de COT. Conforme Gazolla et al. (2015), a combinação resultante dos resíduos vegetais de culturas e forrageiras no sistema integração lavoura pecuária (ILP) demonstram maior acúmulo de Corg quando comparados a outros sistemas agrícolas.

Em estudo feito por Loss (2011), nas profundidades de 5-10 e 10-20 cm, foram observados maiores resultados de COT para ILP em comparação com as áreas de Cerradão (testemunha) e SPD (sem Urochloa), esse resultado pode ser explicado pela presença do consorcio de Urochloa com milho, cuja relação promoveu grande aporte de massa verde sobre o solo, com alta relação C/N, promovendo lenta degradação e favorecendo o acúmulo de COT no solo.

Assim sendo, a avaliação de substâncias húmicas gera informações sobre a estabilidade da MOS em sistemas de produção agrícola. Baseado nisso, este estudo teve como objetivo determinar frações húmicas da matéria orgânica do solo em sistemas de plantio direto (SPD) e integração lavoura pecuária (ILP) no cerrado.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Centro Tecnológico da Cooperativa Comigo (CTC), localizado em Rio Verde – GO. A classificação do clima é do tipo Aw e o solo classificado como Latossolo Vermelho de textura argilosa.

Os tratamentos constaram de 4 áreas sob SPD e ILP, sendo que para o SPD foi selecionada uma área de 11 anos com históricos de cultivo de soja na safra e milho na entressafra, enquanto para o ILP, áreas com 5 e 10 anos com soja na safra e forrageiras + pastejo na entressafra, além de uma área de mata natural como referência.

O manejo dos sistemas agrícolas (manejo de solo e fitossanitários) foi feito seguindo manejo tradicional da região e de acordo com as necessidades a serem detectadas em monitoramento.

As avaliações de MOS ocorreram no final da entressafra, sendo que em cada área foram coletadas amostras de solo do tipo deformadas com auxílio de um trado holandês nas profundidades 0-10, 10-20 e 20-40 cm.

Foram avaliados o teor de carbono orgânico total e as frações húmicas matéria orgânica do solo, conforme descrito a seguir:

Carbono orgânico total: O carbono orgânico do solo será determinado conforme o método de Sims e Haby (1971), cujo princípio é a oxidação da matéria orgânica em via úmida com dicromato

de potássio em meio fortemente ácido.

Fracionamento químico da MOS: O carbono dos ácidos húmico e fúlvico foram determinados de acordo com metodologia proposta por Benites et al. (2003), cuja extração de substâncias húmicas foi feita com a mistura de amostra de solo e solução de NaOH. A separação das frações foi feita com adição de ácido concentrado devido a diferença de solubilidade das frações em meio ácido, sendo o ácido fúlvico solúvel e o húmico insolúvel em meio ácido. A determinação do carbono dos ácidos fúlvico, ocorreu por meio de combustão úmida como citado anteriormente na determinação do carbono orgânico.

Taxa de humificação: A taxa de humificação (TH) foi calculada pela seguinte equação, segundo Ciavatta et al. (1990):

TH (%) = 100 (C-AH+C-AF/COT)

Onde,

TH: Taxa de humificação;

C-AH: Carbono da fração ácido húmico;

C-AF: Carbono da fração ácido fúlvico;

COT: Carbono orgânico total.

O modelo estatístico utilizado na interpretação de dados foi o de parcelas subdivididas, tendo como primeiro fator os sistemas de produção e como segundo fator, as profundidades de solo. Foi realizada a análise de variância e aplicado o teste de comparação de médias (Tukey a 5% de significância). O programa estatístico utilizado foi o Sisvar (FERREIRA et al., 2019).

Resultados e Discussão

Na camada de solo de 0-10 cm, os resultados mostraram maior teor de Corg e C-AH na área de vegetação nativa quando comparada com as áreas agrícolas, sendo que na área da mata o valor de Corg foi de 28,73 g kg^{-1}, enquanto nas áreas de SPD e ILP variou de 18,71-19,68 g kg^{-1}. Enquanto o C-AH apresentou valor médio de 4,47 g kg^{-1} na área de vegetação nativa e de 2,41-2,62 entre as demais áreas (Tabela 1).

Com este resultado é possível relacionar sobre as mudanças que acontecem com carbono do solo quando uma área de vegetação natural é modificada pela agricultura, ou seja, os feitos do cultivo agrícola tendem a desestabilizar a estrutura original do solo, com quebra de agregados, exposição da matéria orgânica e aumento da sua mineralização, e a consequência final é a diminuição dos teores de carbono no solo (SOUZA et al., 2019).

Tabela 1. Valores médios de carbono e frações húmicas da matéria orgânica do solo em diferentes áreas de uso (vegetação nativa) e manejo agrícola do solo (sistema de plantio direto – SPD e integração lavoura pecuária – ILP)

Tratamentos	Corg	C-AH	C-AF	TH
	----------g kg^{-1}----------			%
	0-10 cm			
SPD-11	19,68 b	2,62 b	1,86 a	22 a
ILP -5	19,52 b	2,82 b	1,79 a	29 a
ILP-10	18,71 b	2,41 b	1,40 a	32 a
Veg. Nativa	28,73 a	4,47 a	2,34 a	31 a
	10-20 cm			
SPD-11	17,55 a	1,40 b	0,16 a	16 c
ILP -5	17,57 a	2,70 b	0,27 a	27 bc
ILP-10	17,03 a	3,80 ab	0,35 a	40 ab
Veg. Nativa	19,67 a	5,80 a	0,35 a	47 a
	20-40 cm			
SPD-11	15,49 a	3,38 ab	2,11 a	31 a
ILP -5	14,57 a	1,36 b	2,04 a	43 a
ILP-10	15,17 a	4,37 a	2,18 a	44 a
Veg. Nativa	16,07 a	4,14 a	2,21 a	37 a

SPD-11: 11 anos com históricos de cultivo de soja na safra e milho na entressafra; ILP-5 e ILP-10: áreas com 5 e 10 anos com soja na safra e forrageiras + pastejo na entressafra; vegt nativa: área de mata natural. Corg: carbono orgânico total; C-AH: carbono da fração ácido húmico; C-AF: carbono da fração ácido fúlvico; TH: taxa de humificação

Fonte: própria autora.

Nas camadas de solo de 10-20 cm, o teor de C-AH do solo sob ILP-10 foi semelhante (p>0,05) à área de vegetação nativa com valores de 3,80 e 5,80 g kg^{-1}, respectivamente, indicando maior semelhança entre os dois sistemas de uso e manejo do solo.

A taxa de humificação do solo confirma a maior semelhança entre os sistemas de ILP-10 com a área de vegetação nativa, ou seja, a TH foi maior nas áreas de vegetação nativa e ILP-10 com 47 e 40% comparada à área de SPD-11 com 16% (Tabela 1). De acordo com Panettierri et al. (2020), sistemas de integração ILP são superiores na promoção biológico do solo quando comparados com SPD-11, isto porque a presença de pastagens no ILP, com maior frequência em relação a SPD, tende a aumentar e incrementar maiores teores de MOS.

Na camada de 20-40 cm, o teor de C-AH também foi maior nas áreas de vegetação nativa e ILP-10 com 4,12 e 4,37 g kg^{-1}, respectivamente, porém sem diferença significativa com a área de SPD-11 com 3,38 g kg^{-1} (Tabela 1), indicando maior semelhança entre os sistemas citados na camada mais profunda do solo.

No geral, as maiores diferenças de MOS são encontradas nas camadas mais superficiais do solo, isso porque, o maior incremento de matéria orgânica e carbono no solo, ocorre nas camadas mais superficiais, em razão de ser a profundidade que está em contato com a superfície de deposição de resíduos orgânicos (OLIVEIRA et al., 2016).

Conclusão

No geral, maior teor de Carbono orgânico e fração de ácido húmico foram maiores nos solos sob vegetação nativa e integração ILP-10, principalmente nas camadas mais superficiais do solo, de 0-20 cm. Enquanto na camada 20-40 cm, os sistemas com histórico mais antigo de instalação (ILP-10 e SPD-11) apresentaram quantidade da fração ácido húmico semelhante ao valor obtido na área de vegetação nativa.
A taxa de humificação do solo apresentou diferença na camada 10-20 cm, sendo semelhante entre as áreas de ILP-10 e vegetação nativa, indicando semelhança entre estes sistemas em relação à estabilização da matéria orgânica do sol.

Agradecimentos

Ao Programa de Iniciação Científica da UniRV pela honra de ser primeiro autor e pela bolsa de pesquisa (PIBIC/UNIRV). Ao Centro Tecnológico Comigo (CTC) pela disponibilidade das áreas experimentais e suporte durante as avaliações.

Referências Bibliográficas

CARTER, M. R. Organic matter and sustainability. In: REES, R. M.; BALL, B. C.; CAMPBELL, C. D.; WATSON, C. A. (Ed.). **Sustainable management of soil organic matter**. New York: cabi publishing, 2001. p. 9-22.

CIAVATTA, C.; GOVI, M.; VITORI ANTISARI, L.; SEQUI, P. Characterization of humified compounds by extraction and fractionation on solid polyvinylpyrrolidone. **Journal of Chromatographya**, 509:141-146, 1990.

GAZOLLA, P. R., GUARESCHI, R. F., PERIN, A., PEREIRA, M. G. E ROSSI, C. Q. Frações da matéria orgânica do solo sob pastagem, sistema plantio direto e integração lavoura-pecuária. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 693-704. 2015.

LOSS. A; **Dinâmica da matéria orgânica, fertilidade e agregação do solo em áreas sob diferentes sistemas de uso no cerrado goiano**. Tese de doutorado. Seropédica, RJ, 2011.

PANETTIERI, M.; GUIGUE, J.; PREVOST-BOURÉ, N. C.; THÉVENOT, M.; LÉVÊQUE, J.; GUILLOU, C. L.; MARON, P. A.; SANTONI, A. L.; RANJARD, L.; MOUNIER, S.; MENASSERI, S.; VIAUD, V.; MATHIEU, O. Grassland-cropland rotation cycles in crop-livestock farming systems regulate priming effect potential in soils through modulation of microbial communities, composition of soil organic matter and abiotic soil properties. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 299, pp. 106973, 2020.

ROSA, A. H.; ROCHA, J.C.; SARGENTINI JUNIOR, É. A flow procedure for extraction and fractionation of the humic substances from soils. In: SWIFT, R.S.; SPARK, K.M., (Ed.). Understanding and managing organic matter in soils, sediments and waters. New York**: International Humic Substances Society**, p.41-46, 2001.

SIMS, J. R.; HABY, V. A. Simplified colorimetric determination of soil organic matter. **Soil Science**, Baltimore, v. 112, p. 137-141, 1971.

SOUZA, E. D.; SILVA, C. R. M.; PINTO, F. A.; CARNEIRO, M. A. C.; PAULINO, H. B.; PACHECO, L. P.; TERRA, F. D.; LAROCA, J. V. S. Soil quality indicators after conversion of “murundu” fields into no-tillage cropping in the Brazilian Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, e00374, 2019.

OLIVEIRA, D. M. S.; LIMA, R. P., BARRETO, M. S. C. Soil organic matter and nutrient accumulation in areas under intensive management and swine manure application. **Journal of Soils andSediments**, v. 17, p. 1-20, 2016.