

FRAÇÕES FÍSICAS DA MATÉRIA ORGÂNICA EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES SOB SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

ROBERTA JESKE KUNDE¹; CRISTIANE MARILIZ STÖCKER²; JULIANA DOS SANTOS CARVALHO³; ADILSON LUÍS BAMBERG⁴; CLENIO NAILTO PILLON⁵; ANA CLÁUDIA RODRIGUES DE LIMA⁶

¹Doutoranda do PPG SPAF - UFPel – roberta_kunde@hotmail.com

²Mestranda do PPG SPAF - UFPel – crisstocker@yahoo.com.br

³Mestranda do PPG SPAF - UFPel – julianacs2@gmail.com

⁴Pesquisador da Embrapa Clima Temperado – adilson.bamberg@embrapa.br

⁵Pesquisador da Embrapa Clima Temperado – clenio.pillon@embrapa.br

⁶Profa. Adjunto do Departamento de Solos - UFPel - anaclima@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, são impostos à agricultura desafios como a produção de alimentos em elevada quantidade e qualidade, garantindo segurança alimentar, produção de energia, fibras, madeira e outros bens para a humanidade. Nesse sentido, uma das alternativas é o uso de sistemas de produção como a Integração Lavoura-Pecuária (ILP) que alternam na mesma área, o cultivo de forrageiras anuais ou perenes, destinadas à produção animal e culturas destinadas à produção vegetal, sobretudo grãos (BALBINOT JUNIOR et al., 2009).

O sistema de ILP é um sistema de produção, em que vários fatores biológicos, econômicos e sociais se inter-relacionam e determinam a sua sustentabilidade. Nas últimas décadas, as áreas agrícolas utilizadas com ILP vêm se tornando mais expressivas no Brasil, em virtude dos inúmeros benefícios que podem ser obtidos com o uso desse sistema (MACEDO, 2009).

Nos sistemas de ILP, a manutenção de resíduos vegetais na superfície somado à ausência de revolvimento do solo, reduzem a emissão de CO₂, aumentam o estoque de carbono no solo (LOSS et al., 2011; GUARESCHI et al., 2012) e a diversidade microbiana, além de melhorar a fertilidade e os atributos físicos do solo (SILVA et al., 2011).

A maioria dos estudos concentra-se na avaliação do carbono orgânico total (COT) e nitrogênio total (NT), porém alterações nos valores totais destes elementos são dificilmente detectáveis em curto prazo, em parte porque a variabilidade natural do solo é elevada. Desta forma, técnicas de fracionamento físico da matéria orgânica do solo (MOS) têm auxiliado na identificação do acúmulo de carbono em compartimentos do solo (CONCEIÇÃO et al., 2014). Portanto, alterações na proporção das frações lábeis da MOS, como o carbono da fração grosseira (CFG), obtidas em curto prazo, podem fornecer informações importantes sobre sistemas de uso, manejo do solo e sustentabilidade ambiental (SANTOS et al., 2011).

Baseado no exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar os estoques de COT, NT e das frações físicas granulométricas da MOS em propriedades agrícolas familiares sob sistema de ILP.

2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em duas propriedades agrícolas familiares sob sistema de Integração Lavoura-Pecuária, localizadas no Município de Arroio do Padre-RS. Em cada uma das propriedades avaliou-se três áreas com o mesmo

sistema de produção: campo nativo pastejado, pastagem de azevém e milho com sucessão de azevém.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (3 tratamentos x 3 camadas x 5 repetições) em cada propriedade, totalizando desta forma, 90 amostras nas duas propriedades avaliadas.

Os dados da análise granulométrica média (0,00 a 0,20 m) e a classe textural das áreas nas propriedades agrícolas familiares em estudo estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Granulometria média e classe textural do solo nos três sistemas de produção nas propriedades agrícolas familiares em estudo.

Tratamentos	Argila (%) 0,00- 0,20 m	Silte (%)	Areia (%)	Classe textural
Campo nativo pastejado	16	22	62	Franco Arenosa
Pastagem de Azevém	15	21	64	Franco Arenosa
Milho x Azevém	10	22	68	Areia Franca

Foram coletadas amostras deformadas e indeformadas de solo nas camadas de 0,00 a 0,05 m, de 0,05 a 0,10 m e de 0,10 a 0,20 m. As amostras indeformadas de solo foram coletadas com o auxílio de anéis volumétricos de 0,030 m por 0,048 m para a determinação da densidade do solo, conforme EMBRAPA (2011). As amostras deformadas foram coletadas com o auxílio de pá de corte, destorroadas e secas ao ar até atingirem umidade correspondente ao ponto de friabilidade e, posteriormente, peneiradas com peneira de malha de diâmetro de 2,00 mm.

Uma parte do solo foi macerada em almofariz de ágata para a determinação de COT e NT e outra parte foi destinada ao fracionamento físico granulométrico. O fracionamento físico granulométrico foi realizado conforme metodologia descrita em CAMBARDELLA; ELLIOTT (1992), sendo o material retido na peneira (>0,053 mm) correspondente ao CFG, enquanto que o carbono associado aos minerais (CAM) foi obtido pela diferença entre o COT e o CFG.

Os teores de COT, NT e CFG presentes na massa de solo foram quantificados por oxidação a seco em um analisador elementar, sendo os resultados obtidos pela correção da densidade do solo e expressos em estoques (Mg ha^{-1}).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando diferenças significativas foram observadas, as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na camada de 0,00 a 0,05 m não foram verificadas diferenças significativas para os estoques de COT e CAM, entretanto para as variáveis CFG e NT, os maiores valores foram observados no Campo nativo (Tabela 2). Possivelmente, essa superioridade deve-se à diversidade e quantidade de vegetação presente nesta área, os quais proporcionam maior aporte de biomassa à superfície do solo (SILVA et al., 2008) e também à ausência de revolvimento do solo neste sistema.

Resultados semelhantes ao nosso estudo foram encontrados por GAZOLLA et al. (2015) que ao avaliarem as frações físicas da matéria orgânica em um Latossolo Vermelho sob pastagem, sistema de plantio direto, sistema de Integração lavoura-pecuária e uma área de vegetação nativa nas camadas de 0,00 a 0,05, de 0,05 a 0,10, de 0,10 a 0,20 e de 0,20 a 0,40 m, constataram

maiores teores de COT e de CFG em área de vegetação nativa quando comparado às demais em todas as camadas estudadas.

Tabela 2. Estoques (Mg ha^{-1}) de Carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (NT), relação carbono/nitrogênio (C/N), carbono da fração grosseira (CFG) e carbono associado aos minerais (CAM) em propriedades agrícolas familiares sob Sistema de Integração Lavoura-Pecuária nas camadas de 0,00 a 0,05 m, de 0,05 a 0,10 m e de 0,10 a 0,20 m.

Tratamentos	COT	NT	C/N	CFG	CAM
0,00-0,05 m					
Campo Nativo	14,10 ^{ns}	1,27a	11,09	7,66a	6,48 ^{ns}
Pastagem Azevém	11,51	0,83b	13,85	5,50b	6,44
Milho x Azevém	11,26	0,77b	14,62	4,78b	6,00
0,05-0,10 m					
Campo Nativo	12,06a	0,89a	13,53	5,47 ^{ns}	6,58a
Pastagem Azevém	10,03ab	0,59b	17,00	4,73	5,72ab
Milho x Azevém	9,42b	0,54b	17,42	4,30	4,67b
0,10-0,20 m					
Campo Nativo	21,18a	1,54a	13,75	7,69 ^{ns}	13,48a
Pastagem Azevém	18,57b	1,17b	15,87	7,45	11,11b
Milho x Azevém	17,96b	1,09b	16,47	8,66	9,30b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5%.

Nas camadas de 0,05 a 0,10 m, os estoques de COT e CAM foram superiores no campo nativo, seguido da área de Milho x Azevém, não diferindo da pastagem de azevém (Tabela 2).

Nas camadas de 0,05 a 0,10 m e de 0,10 a 0,20 m não foram verificadas diferenças significativas nos estoques de CFG (Tabela 2). É desejável que o solo apresente quantidade adequada de CFG, pois, assim, garante-se o fluxo de carbono para o solo e a manutenção da atividade biológica. Caso o solo não disponha de matéria orgânica lábil em quantidade suficiente para suprir suas necessidades, os processos de oxidação da MOS resultarão em redução do estoque de carbono, o que dá início ao processo de perda de qualidade e degradação do solo (CAUSARANO et al., 2008; SALTON et al., 2011).

Em todas as camadas avaliadas, as maiores relações C/N foram constatadas na área de milho x azevém. Este resultado pode estar relacionado à qualidade do material vegetal adicionado por esta cultura no solo. A utilização de espécies que apresentam uma maior relação C/N favorece a proteção do solo por um maior período de tempo, em função da menor velocidade de decomposição. Entretanto, o período de imobilização do nitrogênio do solo pelos microrganismos é maior, o que pode prejudicar o desenvolvimento e produtividade da cultura implantada em sucessão por deficiência de nitrogênio (AGOSTINETTO et al., 2000).

4. CONCLUSÕES

Os sistemas de Integração lavoura-pecuária influenciam os estoques de COT, NT e das frações granulométricas da matéria orgânica;

Em todas as camadas avaliadas, os maiores valores de relação C/N foram observados na área de milho x azevém.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINETTO, D.; FERREIRA, F.B.; STOCH, G.; FERNANDES, F.F.; PINTO, J.J.O. Adaptação de espécies para cobertura de solo no sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.6, n.1, p. 47-52, 2000.
- BALBINOT JUNIOR, A.A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.
- 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.
- CAUSARANO, H.J.; FRANZLUEBBERS, A.J.; SHAW, J.N.; REEVES, D.W.; RAPER, R.L.; WOOD, C.W. Soil organic carbon fractions and aggregation in the Southern Piedmont and coastal plain. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.72, n.1, p.221-230, 2008.
- CONCEIÇÃO, P.C.; BAYER, C.; DIECKOW, J.; SANTOS, D.C. Fracionamento físico da matéria orgânica e índice de manejo de carbono de um Argissolo submetido a sistemas conservacionistas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.5, p.794-800, 2014.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 2 ed.
- GAZOLLA, P.R.; GUARESCHI, R.F.; PERIN, A.; PEREIRA, M.G.; 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.
- GUARESCHI, R.F.; PEREIRA, M.G.; PERIN, A. Deposição de resíduos vegetais, matéria orgânica leve, estoques de carbono e nitrogênio e fósforo remanescente sob diferentes sistemas de manejo no cerrado goiano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.36, n.3, p.1-10, 2012.
- LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; GIÁCOMO, S.G.; PERIN, A.; ANJOS, L.H.C. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n. 10, p.1269-1276, 2011.
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, p.133-146, 2009.
- SANTOS, D.C.; PILLON, C.N.; FLORES, C.A.; LIMA, C.L.R.; CARDOSO, E.M.C.; PEREIRA, B.F.; MANGRICH, A.S. Agregação e frações físicas da matéria orgânica de um Argissolo Vermelho sob sistemas de uso no Bioma Pampa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.5, 1735-1744, 2011.
- SILVA, R.F.; BORGES, C.D.; GARIB, D.M.; MERCANTE, F.M. Atributos físicos e teor de matéria orgânica na camada superficial de um Argissolo Vermelho cultivado com mandioca sob diferentes manejos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.6, p.2435-2441, 2008.
- SILVA, R.F.; GUIMARÃES, M.F.; AQUINO, A.M.; MERCANTE, F.M. Análise conjunta de atributos físicos e biológicos do solo sob sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1277-1283, out. 2011.