



N-total e COS do Solo em Sistema de Plantio Direto com Rotação de Culturas e Doses de N

Ana Carolina Mônico Moreira¹; Luciana Boulhosa Fabris²; Carlos Henrique dos Santos³; Juliano Carlos Calonego³; Pedro Francisco da Silveira Reis⁴

⁽¹⁾ Aluna do Mestrado em Agronomia, da Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste Paulista; Presidente Prudente, SP; carola529@hotmail.com.

⁽²⁾ Aluna do Doutorado em Agronomia, da Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste Paulista; Presidente Prudente, SP; lufabris@uol.com.br

⁽³⁾ Professor Dr. Da Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade do oeste Paulista; Presidente Prudente, SP; chenrique@unoeste.br; juliano@unoeste.br.

⁽⁴⁾ Aluno do Curso de Agronomia, da Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste Paulista; Presidente Prudente, SP; reispedro55@gmail.com.

RESUMO: O sistema de plantio direto mantém resíduos culturais no solo, aumentando o teor de matéria orgânica e realizando sua proteção. O objetivo do trabalho foi quantificar o aporte de N e C ao solo, em função do manejo de rotação de culturas e da aplicação de doses de N em solo arenoso, no oeste paulista. O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias, na Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, em Presidente Prudente/SP, seguindo o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas por três rotações de culturas: Milho - (Mi) (Agroceres 50-55) / Tremoço -(Tr) / Pousio - (Po) / Soja - (So) (BMX Potência - PR): Mi/Tr/Po/So; Milho (Mi) + *Urochloa brizantha* cv. MG-5 (Uro) / *Urochloa brizantha* cv. MG-5 / Soja (So): M+Uro/Uro/So; *Urochloa brizantha* cv. MG-5/Soja: Uro/So. As subparcelas foram formadas por quatro doses de N aplicadas anualmente: 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹. Foram avaliados o N-total e o COS das amostras de solo coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm. A rotação de culturas e as doses de N não influenciaram, até o momento, nas concentrações de N-total e COS do solo. As maiores concentrações N-total e COS do solo foram obtidas na camada representativa da profundidade de 0-10 cm. A relação C/N do solo foi maior no manejo de rotação Mi+Uro/Uro/So, especificamente na camada de 10-20 cm.

Termos de indexação: plantio direto

INTRODUÇÃO

O sistema de plantio direto (SPD) é uma tecnologia conservacionista que vem sendo desenvolvida desde a década de 1990 no Brasil, e hoje já se encontra bastante difundida entre os agricultores, dispendo-se, atualmente, de sistemas

adaptados a diferentes regiões e aos diferentes níveis tecnológicos.

Esse sistema mantém os resíduos culturais oferecendo ao solo proteção e proporcionando aumento da matéria orgânica do solo (Sá et al., 2001), alterando as condições químicas (Falleiro et al., 2003), físicas (Tormena et al., 2004) e biológicas do solo.

A matéria orgânica do solo, proveniente de adubos orgânicos e/ou de resíduos vegetais pode suprir importantes quantidades de nitrogênio para as culturas agrícolas (Rosolem, 1996).

A relação C/N é um indicador importante da decomposição da matéria orgânica, proporcionando informação sobre o seu estado de humificação. Neste contexto, a relação C/N é muito importante para a determinação da competição entre os nutrientes para a atividade dos microrganismos do solo (Luchese et al., 2002).

O objetivo do trabalho foi quantificar o aporte de N e C ao solo, em função do manejo de rotação de culturas e da aplicação de doses de N, em solo arenoso no oeste paulista.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias, na Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, em Presidente Prudente/SP, em solo classificado como Argissolo Vermelho distroférico (EMBRAPA, 2006), no período de setembro de 2014 a março de 2015.

A área experimental está localizada à 430 m de altitude nas coordenadas geográficas 22°07' S e longitude 51°27' W. O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, com temperatura média anual de 25°C e regime pluviométrico caracterizado por dois períodos distintos, um chuvoso de outubro a março e baixo índice de chuvas entre os meses de Abril e Setembro.



O solo da área experimental foi manejado em sistema de semeadura direta (SSD) desde 2010, com a presença da rotação de culturas envolvendo as espécies milho/tremoço/milho/feijão lab-lab.

Anterior ao início do experimento, em Setembro de 2014, amostras de solo foram coletadas nas camadas representativas das profundidades de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm para caracterização da granulometria e dos parâmetros químicos do solo.

O experimento foi instalado seguindo o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas por três rotações de culturas:

❶ Milho - (Mi) (Agrocerees 50-55) / Tremoço -(Tr) / Pousio - (Po) / Soja - (So) (BMX Potência - PR): Mi/Tr/Po/So;

❷ Milho (Mi) + *Urochloa brizantha* cv. MG-5 (Uro) / *Urochloa brizantha* cv. MG-5 / Soja (So): M+Uro/Uro/So;

❸ *Urochloa brizantha* cv. MG-5/Soja: Uro/So;

As subparcelas foram formadas por quatro doses de N aplicadas anualmente: ❶ 50, ❷ 100, ❸ 150 e ❹ 200 kg ha⁻¹.

Quantificação do N-total no solo

As amostras foram coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm e utilizadas para a determinação do N-total de acordo com metodologia descrita por Cantarella & Trivelin (2001). Estas amostras foram armazenadas em recipiente hermeticamente fechado contendo N líquido para a preservação das suas condições naturais, e analisadas logo em seguida.

Quantificação do carbono orgânico total do solo (COS)

As amostras coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm também foram utilizadas para a determinação do carbono orgânico total do solo (COS). O teor matéria orgânica (MOS) obtido pelo método de Walkley-Black (1934), descrito em Raji et al. (2001), foi convertido em COS através da aplicação do fator de van Bemmelen, com base no pressuposto de que a matéria orgânica do solo contém 58% de C orgânico.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância e os efeitos foram comparados pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa nos valores de N-total, COS e na relação C/N entre as rotações de culturas e as doses de N avaliadas (**Tabelas 1 e 2**), com exceção para as profundidades de solos amostradas.

As maiores concentrações de N-total e de COS foram observadas apenas na profundidade de 0-10 cm, com diminuição gradativa até 60 cm. O decréscimo do teor de N-total no solo em profundidade pode ter ocorrido devido à maior presença de resíduos culturais deixados pelas culturas antecessoras à soja nas camadas superficiais do solo. Com a mineralização destes resíduos ocorreu maior aporte de C e N na camada de 0-10 cm (**Tabela 2**).

O acúmulo significativo de COS nas camadas superficiais também foi observado por Baker et al. (2007), ao compararem dois sistemas de plantio. Os autores verificaram que no sistema convencional ocorreu maior acúmulo de COS em profundidade, enquanto que no sistema de plantio direto o acúmulo foi maior em superfície. No entanto, outros autores defendem que o sistema de plantio direto tende a acumular mais C no perfil do solo, no decorrer do tempo de manejo, devido à maior produção de matéria seca (Angers & Eriksen-Hamel et al., 2008).

Enquanto as concentrações significativas de N-total e COS foram observadas na profundidade de 0-10 cm, a relação C/N foi destaque na camada de 10-20 cm, principalmente no manejo de rotação Mi+Uro/Uro/So (**Tabela 3**). A relação C/N menos expressiva foi observada na rotação Uro/So, a qual não apresentou nenhuma significância.

O aumento do teor de matéria orgânica no solo pode influenciar os teores de COS, afetando também os valores de N e C/N do solo. Além disso, a diversidade de espécies vegetais utilizadas na rotação pode influenciar no maior ou menor aporte de C e N ao solo (Martins, 2004; Scheer, 2006).

CONCLUSÕES

Conclui-se que a rotação de culturas e as doses de N não influenciaram, até o momento, nas concentrações de N-total e COS do solo.

As maiores concentrações N-total e COS do solo foram obtidas na camada representativa da profundidade de 0-10 cm.

A relação C/N do solo foi maior no manejo de rotação Mi+Uro/Uro/So, especificamente na camada de 10-20 cm.

REFERÊNCIAS

ANGERS, D.A. & ERIKSEN-HAMEL, N.S. Full-Inversion Tillage and Organic Carbon Distribution in Soil Profiles: A



Meta-Analysis. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 72:1370-1374, 2008.

BAKER, J.M.; OCHSNER, T.E.; VENTEREA, R.T.; GRIFFIS, T.J. Tillage and soil carbon sequestration – What do we really know? *Agriculture, Ecosystem & Environment*, 118, 1: 1-5, 2007.

CANTARELLA, H. & TRIVELIN, P.C.O. Determinação de nitrogênio total em solos. In: RAIJ, B. van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H. & QUAGGIO, J.A., eds. *Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais*. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas, 2001. p.262–269.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

FALLEIRO, R.M.; SOUZA, C.M.; SILVA, C.S.W.; SEDIYAMA, C.S.; SILVA, A.A.; FAGUNDES, J.L. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27:1097-1104, 2003.

LUCHESE, E. B.; FAVERO, L. O. B.; LENZI, E. Fundamentos da Química do Solo Teoria e Prática. 2ª ed. Freitas Bastos, Rio de Janeiro, 2002.

MARTINS, K. G. Deposição e Decomposição de Serrapilheira em uma Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Sobre Solos Hidromórficos na Estação Ecológica da Ilha do Mel - PR. (Mestrado em Ciência do Solo) – Setor de Ciências Agrárias, UFPR, Curitiba, 2004.

RAIJ, B.V.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. *Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais*. Campinas, Instituto Agrônomo. 285, 2001.

ROSOLEM, C.A. Calagem e adubação mineral. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J. de O. (Coord.). *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafos.353-390,1996.

SÁ, J.C.M. Dinâmica da matéria do solo em sistemas de manejo convencional e plantio direto. 2001. 141p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SCHEER, M. B. Ciclagem de Nutrientes em um Trecho de Floresta Ombrófila Densa Aluvial em Regeneração, Guaraqueçaba, PR. (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, UFPR, Curitiba, 2006.

TORMENA, C.A.; FRIEDRICH, R.; PINTRO, J.C.; COSTA, A.C.S.; FIDALSKI, J. Propriedades físicas e taxa de estratificação de carbono orgânico num latossolo vermelho após dez anos sob dois sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*.28:1023-1031, 2004.

WALKLEY, A. & BLACK, I.A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.*, 37:29-38, 1934.

Tabela 1. Resultados do teste F, calculados para os atributos químicos N-total, COS e relação C/N nos manejos de rotação e nas profundidades avaliados.

FV	N-total	COS	C/N
Blocos	0,3 ^{ns}	4,0 ^{ns}	3,7 ^{ns}
Rotação (A)	0,6 ^{ns}	0,2 ^{ns}	1,3 ^{ns}
Doses (B)	0,4 ^{ns}	1,1 ^{ns}	0,6 ^{ns}
A x B	1,2 ^{ns}	1,7 ^{ns}	0,8 ^{ns}
Profundidades (C)	16,2 ^{**}	136,6 ^{**}	10,9 ^{**}
A x C	2,0 ^{ns}	1,3 ^{ns}	2,3 [*]
B x C	0,7 ^{ns}	0,9 ^{ns}	1,3 ^{ns}
A x B x C	1,3 ^{ns}	1,3 ^{ns}	0,8 ^{ns}

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p <01); * significativo ao nível de 5% de probabilidade (01 =< p <05); ns= não significativo (p >=05)

Tabela 2. Concentração de N-total e COS nos manejos de rotação de culturas, doses de N, em kg ha⁻¹, e as profundidades de solo, em cm, avaliados.

Rotações (A)	N-Total	COS
	(g kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)
Mi/Tr/Po/So	337,2 a	4437,9 a
Mi+Uro/Uro/So	356,5 a	4763,2 a
Uro/So	382,7 a	4572,9 a
Doses (B)		
50	339,2 a	4372,9 a
100	350,0 a	4578,3 a
150	364,9 a	4710,1 a
200	381,1 a	4704,0 a
Profundidades (C)		
0-10	509,5 a	5749,2 a
10-20	341,0 bc	5018,2 b
20-40	299,7 bc	3927,1 c
40-60	258,2 c	3670,9 c

CV%: N-total: A=61,88; B=56,63; C=40,12; C-total: A=56,39; B=22,85; C=12,50; dms: N-total: A=143,32; B=121,16; C=94,40; C-total: A=1404,52; B=585,62; C=306,11. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Relação C/N, em mg kg⁻¹, considerando a interação entre os manejos de rotação de culturas e as profundidades de solo avaliados.

Rotações (A)	Profundidades (cm) - (C)			
	0-10	10-20	20-40	40-60
Mi/Tr/Po/So	7,7 aB	17,9 abA	12,0 aAB	17,8 aA
Mi+Uro/Uro/So	6,1 aC	26,7 aA	15,8 aBC	17,6 aAB
Uro/So	7,1 aA	11,4 bA	16,0 aA	14,3 aA

CV%: A=91,56; B=78,26; C=65,11; dms colunas:10,59; dms linhas:9,95; Classificação com letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas.