

XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

“APORTE DE CARBONO AO SOLO POR MEIO DE FORRAGEIRAS PERENES CULTIVADAS NA ENTRESSAFRA”

ALEX RAMOS COSTA⁽¹⁾, JULIO CÉSAR SALTON⁽²⁾

RESUMO - O aporte de carbono (C) ao solo via espécies forrageiras está diretamente relacionado com a capacidade dos vegetais produzir resíduos aéreos e subterrâneos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de espécies forrageiras cultivadas no período de entressafra, em aumentar os estoques de C no solo. Neste estudo, avaliou-se o consórcio de milho com forrageiras no período de entressafra, avaliando os tratamentos: milho solteiro (testemunha), milho + *Brachiária ruziziensis*, milho + *B. brizantha* cv. Xaraés e milho + *Panicum maximum* cv. Tanzânia, sendo a soja em Plantio Direto (PD), cultivada em sucessão. As variáveis analisadas foram taxa de decomposição, meia-vida, quantidade de massa seca inicial, teor de carbono orgânico total no solo (COT) e o teor de carbono na matéria orgânica particulada (C-MOP) do solo. O estoque de C-MOP, na camada 0-5 cm de profundidade, no tratamento milho + *Panicum maximum* cv. Tanzânia foi significativamente superior ao milho solteiro, enquanto que para as demais camadas não se verificou diferenças significativas. Constatou-se a dificuldade em promover o incremento do COT no solo em curto prazo.

Palavras-Chave: (Plantio Direto, Integração lavoura-pecuária, resíduos).

Introdução

A região do Cerrado possui elevado potencial para a produção de alimentos e bioenergia. Com a utilização de corretivos, fertilizantes e variedades adaptadas de diversas culturas, houve grande expansão da atividade agrícola e produção das culturas, mas a ocupação desordenada da terra, aliada à utilização de técnicas inadequadas de manejo do solo, resultaram na degradação dos solos, com perda acentuada da matéria orgânica do solo (MOS) e dos nutrientes minerais [1].

A qualidade do solo (QS) está associada à manutenção e/ou a recuperação dos teores da MOS [2], que pode ser alcançada pela utilização de pastagens, e/ou sistemas agrícolas que apresentem ausência de revolvimento do solo e elevada produção massa vegetal, estes pois sistemas favorecem a adição de MO ao solo, minimizando as perdas.

A adição de MO ocorre via adição de carbono (C) pela síntese de compostos orgânicos no processo da fotossíntese, sendo que a quantidade adicionada de C é dependente das espécies vegetais, e dos sistemas de cultura utilizados. Perdas de carbono ocorrem principalmente pela liberação de dióxido de carbono

(CO₂) na respiração, pela decomposição microbiana dos resíduos, da MOS, e pelas perdas ocasionadas com a lixiviação de compostos orgânicos e erosão. Sendo estes influenciados direta e indiretamente pelo manejo do solo [3].

Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar estratégias de manejo para aporte de C ao solo, por meio da implantação de espécies forrageiras em consórcio com milho, no período de entressafra (safrinha).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental do Sindicato Rural, no município de São Gabriel do Oeste, MS num Latossolo Vermelho de textura média. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, contendo quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: milho solteiro (testemunha), milho + *B. ruziziensis*, milho + *B. brizantha* cv. Xaraés e milho + *P. maximum* cv. Tanzânia.

Após a dessecação e antes da semeadura da cultura de verão, foram coletadas amostras para a determinação da produção de matéria seca total da parte aérea, por meio do corte e recolhimento da massa seca de 1m², contendo uma subamostra por parcela, sendo o material seco em estufa a 60°C até obtenção de massa seca constante, e determinada o teor de umidade da palha no campo.

A taxa de decomposição da biomassa vegetal foi estimada pela utilização de sacos de decomposição, confeccionados com telas de nylon (0,2 x 0,2 m), com malha de dois mm, foram preenchidos com quantidade de resíduos secos ao ar (~7,5% de umidade) equivalente as produções de matéria seca (palhada) de cada espécie, determinada previamente para cada tratamento. Cada coleta foi realizada a intervalos de 20 dias, perfazendo o total de seis avaliações.

A taxa de decomposição dos resíduos foi estimada pela redução na quantidade de C presente nos sacos de decomposição em função do tempo, levando em consideração as quantidades de cada material e em cada local. A decomposição dos resíduos vegetais foi descrita pelo ajuste dos dados à modelos matemáticos, de forma semelhante ao realizado por Torres et al. [4] e Espindola et al. [5] e foram obtidos os valores de meia vida para cada genótipo e ambiente.

No final do ciclo da cultura de verão foram coletadas amostras de solo manualmente em todos os tratamentos, nas camadas: 0-5, 5-10 e 10-20 cm de profundidade, para determinação do teor de C do solo. As

amostras foram secadas ao ar, moídas, peneiradas a 2 mm e analisadas quanto aos teores de COT. O fracionamento físico da MOS foi realizado de acordo com a metodologia proposta por Cambardella e Elliott [6],[7]. Deste procedimento, obtêm-se o teor de C (%) na fração particulada da matéria orgânica (C-MOP) que corresponde à fração lábil. O C da fração não retida na peneira, constituída de material de tamanho correspondente a silte e argila, foi considerada associada aos minerais do solo e, portanto, não lábil (MOM). O teor de C nesta fração foi obtido pela subtração dos valores de C-MOP e do COT, sendo denominado C-MOM.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey (P <0,05).

Resultados

As taxas de decomposição estão apresentadas na Tabela 1, sendo que os maiores valores foram obtidos com milho + *B. ruziziensis* (0,0095g g⁻¹ dia⁻¹) e milho + Xaraés (0,0094g g⁻¹ dia⁻¹).

A quantidade de massa seca inicial do tratamento milho + *B. ruziziensis* foi de (5.712 kg ha⁻¹), superior aos demais tratamentos avaliados no local, seguidos de milho + Tanzânia, milho + Xaraés e milho solteiro.

A meia vida (t_{1/2}) das espécies forrageiras em consórcio com o milho, avaliadas para o período de até 120 dias, demonstraram que o milho + Tanzânia foi superior aos demais tratamentos.

Os tratamentos milho + *Brachiária ruziziensis*, milho + *B. brizantha* cv. Xaraés e milho + *Panicum maximum* cv. Tanzânia não apresentaram aumento significativo de COT em comparação com o tratamento milho solteiro, como pode ser observado na Tabela 2. Independente do tratamento, a utilização de forrageiras em consórcio com o milho no período de entressafra sob PD, as forrageiras mantiveram o estoque de COT semelhante ao tratamento de referência, nas camadas avaliadas.

Os estoques de C-MOP (Tabela 2) obtidos na camada 0 – 5 cm apresentam valores superiores no tratamento milho + Tanzânia em comparação ao milho solteiro e milho + Ruziziensis. Na camada de 5 – 10 cm de profundidade, os tratamentos milho + *B. ruziziensis* e milho + Tanzânia não se diferiram significativamente (2,02 e 1,73 g kg⁻¹), mas foram superiores ao milho solteiro e milho + Xaraés (1,08 e 1,03 g kg⁻¹), e na camada de 10 – 20 cm todos os tratamentos não apresentaram diferenças ente si.

Discussão

A produtividade de biomassa das espécies forrageiras foram inferiores ao resultado obtido por Boer et al. [8], que obtiveram (10.801 kg ha⁻¹ e 8.753 kg ha⁻¹) com milheto e capim-pé-de-galinha em Rio Verde (GO), e inferiores também aos resultados obtidos por Lima et al. [9], que obtiveram quantidade de massa seca inicial, produzidas com Mombaça (6.721 kg ha⁻¹), Marandú (6.710 kg ha⁻¹) e Xaraés (6.237 kg ha⁻¹) em São Gabriel do Oeste. Os menores

valores de rendimento da biomassa seca das espécies forrageiras em consórcio com o milho podem ser atribuídos provavelmente às condições climáticas da região durante o desenvolvimento das espécies vegetais.

Em todos os tratamentos o processo de decomposição dos resíduos foi similar decrescendo exponencialmente com o tempo. Os maiores valores da taxa de decomposição foram semelhantes aos resultados obtidos por Torres et al. [4].

Conclusões

A quantidade de massa seca inicial do consórcio milho + *B. ruziziensis* apresentou-se superior ao demais. O consórcio de milho + *B. ruziziensis* e milho + *B. brizantha* cv. Xaraés tenderam a apresentar taxa de decomposição similar. Nas camadas superficiais avaliadas o Milho + *Panicum maximum* cv. Tanzânia apresentou maior aporte de C-MOP, o que poderá contribuir para aumentar o estoque de COT no solo com a utilização desta forma de manejo.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa PIBIC e a Embrapa Agropecuária Oeste.

Referências

- [1] RESCK, D. V. S. et al., Dinâmica da Matéria Orgânica no Cerrado. In: Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais. SANTOS, G. A. et al. (ed.), 2 ed, Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 359–360.
- [2] BAYER, C.; MIELNICZUK, J. BAYER, C. MIELNICZUK, J. Dinâmica e Função da Matéria Orgânica. In: Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais. / Gabriel de Araújo Santos (Ed.) ...[et al.] – 2.ed. rev. e atual. – Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 7–16.
- [3] MIELNICZUK, J. Matéria Orgânica e a Sustentabilidade de Sistemas Agrícolas. In: Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais. SANTOS, G. A. et al. (ed.), 2 ed, Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 1–2.
- [4] TORRES, J. L. R. et al., Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de Cerrado. Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol.29, p.609-618, 2005.
- [5] ESPINDOLA, J. A. A. et al., Decomposição e liberação de nutrientes acumulados em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira. Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol.30, p.321-328, 2006.
- [6] CAMBARDELLA, C. A.; ELLIOTT, E. T. Particulate soil organic matter change across a grassland cultivation sequence. Soil Science Society of America Journal, Madison, v. 56, p. 777-783, 1992.
- [7] CAMBARDELLA, C. A.; ELLIOTT, E.T. Methods for physical separation and characterization of soil organic matter fractions. Geoderma, Amsterdam v. 56, p. 449-457, 1993.
- [8] BOER, C. A. et al., Biomassa, Decomposição e Cobertura do Solo Ocasionalada por Resíduos Culturais de Três Espécies Vegetais na Região Centro-Oeste do Brasil. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, p. 843-851, 2008.

- [9] LIMA, R. R. B. et al., Decomposição de Resíduos de Forrageiras em Dois Ambientes de Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. Resumos... Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1 CD-ROM.

TABELA 1 - Coeficientes da equação exponencial, $y = a \exp^{-bx}$, e meia-vida ($t_{1/2}$), para decomposição da biomassa seca de milho solteiro, milho + *Brachiária ruziziensis*, milho + *P. maximum* cv. Tanzânia, milho + *B. brizantha* cv. Xaraés, ao longo do tempo em São Gabriel do Oeste (SGO) 2008.

Local	Tratamento	b	a	$t_{1/2}$	r^2	F	P
SGO	M + Ruziziensis	0,0095	5712,577	73	0,9342	70,9922	0,0004
	M + Tanzânia	0,0081	4344,026	86	0,9662	143,0131	<0,0001
	M + Xaraés	0,0094	4162,791	74	0,9045	47,3575	0,0010
	Milho solteiro	0,0089	3189,994	78	0,9173	55,4433	0,0007

b = taxa de decomposição ($\text{g g}^{-1} \text{dia}^{-1}$), a = quantidade de massa seca inicial estimada (kg ha^{-1}), $t^{1/2}$ = meia-vida estimada (dias), r^2 = coeficiente de ajuste da equação, F = valor do F e P = significância.

TABELA 2 - Teores de carbono orgânico total (COT) e carbono na matéria orgânica particulada (C-MOP) do solo, após o cultivo de soja em sucessão a milho solteiro e em consórcio com forrageiras (*Brachiária ruziziensis*, *B. brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Tanzânia) na safra 2007/2008 em São Gabriel do Oeste, MS (SGO).

Local	Tratamento	COT (g kg^{-1})			C-MOP (g kg^{-1})		
		Profundidade (cm)					
		0-5	5-10	10-20	0-5	5-10	10-20
	Milho Solteiro	29,74 ns	23,74 ns	15,74 ns	2,52 b	1,08 b	0,79 ns
SGO	Milho + Ruziziensis	31,56	24,78	17,99	2,92 b	2,02 a	0,82
	Milho + Xaraés	31,84	24,33	16,72	3,41 ab	1,03 b	0,63
	Milho + Tanzânia	29,46	23,16	17,08	4,02 a	1,73 a	0,73

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, na mesma profundidade, pelo Teste de Tukey, a 5%*. ns = não significância dos tratamentos