



XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

Decomposição de resíduos vegetais e efeitos no rendimento do milho em sistema plantio direto no Cerrado

Arminda Moreira de Carvalho⁽¹⁾, Lara Line Pereira de Souza⁽²⁾, Pedro César Almeida Castro Alves⁽²⁾ & Roberto Guimarães Júnior⁽¹⁾.

⁽¹⁾Embrapa Cerrados, BR 020, km 18, Caixa Postal 08223, 73010-970 Planaltina, DF. e-mail: arminda@cpac.embrapa.br.

⁽²⁾Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília, DF.

RESUMO - O sistema plantio direto com rotação de culturas e uso de plantas de cobertura, incluindo leguminosas, pode aumentar os estoques de C e N do solo e incrementar o rendimento das culturas. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o processo de decomposição de resíduos vegetais de plantas de cobertura e os efeitos no rendimento da cultura de milho em sistema plantio direto no Cerrado. Foram determinados índices de decomposição de plantas de cobertura (*Canavalia brasiliensis* M. e Benth, *Cajanus cajan* L. Millsp, *Mucuna aterrima* L., *Crotalaria juncea* L., *Pennisetum glaucum* L. R. Brown, *Sorgum bicholor* L. Moench, *Brachiaria ruziziensis*, *Triticum aestivum* L. e *Raphanus sativus* L.) pelo método de *litterbags*. A testemunha do experimento foi vegetação espontânea. As plantas de cobertura com decomposição mais acelerada (*Canavalia brasiliensis* e *Brachiaria ruziziensis*) resultaram em rendimentos mais elevados da cultura de milho, possivelmente, pela ciclagem mais eficiente de nutrientes, principalmente, o nitrogênio. Portanto, os resultados mostram que a decomposição acelerada de resíduos vegetais das plantas de cobertura favorece incrementos de rendimento do milho.

Palavras-chave: plantas de cobertura, matéria orgânica, ciclagem de nutrientes.

Introdução

A área cultivada com soja e milho no Brasil é de aproximadamente 37 milhões de hectares, dos quais 70% estão sob sistema plantio direto (SPD). Para que se incrementem os estoques de carbono e de nitrogênio é fundamental que o SPD esteja associado à elevada produção de biomassa e acúmulo de resíduos vegetais na superfície do

solo. Além disso, o estoque de carbono no solo está diretamente relacionado com o aumento de nitrogênio advindo, principalmente, do uso de leguminosas nos sistemas agrícolas (Sisti et al., 2004). Porém, as condições edafoclimáticas do Cerrado não favorecem a formação de palhada na superfície do solo devido à sazonalidade climática e à decomposição acelerada dos resíduos vegetais. Portanto, fatores bióticos e abióticos, como microrganismos do solo, época de corte das plantas de cobertura, temperatura do ar e do solo, precipitação pluviométrica, umidade do solo e composição química dos resíduos vegetais influenciam o processo de decomposição, consequentemente, a ciclagem de nutrientes e o rendimento das culturas (Carvalho & Amabile, 2006; Carvalho et al., 2008; Carvalho et al., 2009; Carvalho et al., 2010).

Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o processo de decomposição de resíduos vegetais de plantas de cobertura e os efeitos no rendimento da cultura de milho em sistema plantio direto no Cerrado.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Latossolo Vermelho argiloso, na área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Foram semeadas as seguintes espécies vegetais para cobertura do solo: Feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis* M. e Benth), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), mucuna-preta (*Mucuna aterrima* L.), crotalária juncea (*Crotalaria juncea* L.) milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown), sorgo (*Sorgum bicholor* (L.) Moench), braquiária ruziziensis (*Brachiaria ruziziensis*), trigo (*Triticum aestivum* L.) e nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.). A testemunha foi ausência de culturas em sucessão ao milho (vegetação espontânea).

As plantas de cobertura foram semeadas diretamente sobre os restos culturais de milho, em oito de fevereiro e o milho em sucessão no SPD, em 10 de novembro de 2008. Aplicaram-se 20 kg ha⁻¹ de N, 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 80 kg ha⁻¹ de K₂O no sulco de semeadura, além de 50 kg ha⁻¹ de N em cobertura quando as plantas emitiram a sexta folha. Essa dose de N foi repetida quando a planta apresentou o oitavo par de folhas, totalizando 120 kg de ha⁻¹ N em cobertura para todos os tratamentos.

O delineamento experimental aplicado foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e três repetições. As espécies vegetais representaram as parcelas (08 x 12 m) e os períodos de corte (floração e maturação) constituíram as subparcelas (04 x 12 m).

A amostragem para determinar matéria seca e fornecer material vegetal ao experimento de decomposição foi realizada com o corte das plantas rentes ao solo (duas repetições de 1 m² por subparcela) nos períodos de floração e na maturação.

Na determinação do processo de decomposição das plantas de cobertura utilizou-se *litterbags* (sacolas de tela de nylon de malha de 2 mm) de 20x20 cm, contendo 10 gramas do material cortado e seco na estufa a 65°C durante 72 horas. Os *litterbags* foram retirados com 30, 90, 150, 180 e 210 dias após a colocação no campo. Em cada avaliação, foram retiradas três unidades por subparcela. Após a retirada das sacolas do campo, o material foi pesado e em seguida colocado em estufa a 65 °C por 72 horas (matéria seca final). O material seco depois de pesado foi queimado em mufla a 600 °C por um período mínimo de oito horas para se obter o conteúdo inorgânico final das espécies vegetais e do solo. O cálculo do índice de decomposição em cada época foi efetuado de acordo com Santos & Whitford (1981). Foram efetuados os cálculos de médias para os índices de decomposição do material vegetal sob manejo na floração e maturação. Com base nos dados da porcentagem de decomposição (índices de decomposição), obteve-se a taxa de resíduos vegetais remanescentes no solo pela diferença entre a quantidade total inicial dos resíduos (100%) e cada um dos índices de decomposição. Esses dados foram ajustados ao modelo de regressão linear simples ($Y = ax + b$), com a taxa de resíduos remanescentes em função da quantidade de precipitação pluviométrica acumulada em cada período de avaliação transformada em logaritmo na base 10.

Três linhas de seis metros de comprimento da cultura (milho) foram colhidas em cada subparcela para avaliar o rendimento de grãos, corrigindo-se a umidade para 13%.

Aplicou-se o teste de comparações múltiplas às médias de rendimento do milho (Duncan a 5% de significância) (Statistical Analysis System Intitute, Inc., 2000).

Resultados e discussão

Os rendimentos significativamente mais elevados foram obtidos para o milho cultivado em sucessão ao feijão-bravo-do-ceará e à braquiária *ruziziensis*, enquanto, os menores valores de produtividade resultaram do milho cultivado em sucessão ao sorgo, guandu e trigo (Tabela 1). Em relação ao feijão-bravo-do-ceará, a decomposição acelerada e a elevada produção de biomassa aérea resultaram nesse alto rendimento obtido para a cultura (Tabela 1; Figura 1). Os baixos teores de lignina no tecido vegetal de braquiária *ruziziensis*, que favorecem a decomposição mais rápida (Carvalho et al., 2010), possivelmente, contribuíram para a ciclagem de nutrientes e o elevado rendimento da cultura de milho obtido nas parcelas sob uso dessa gramínea. Quanto ao sorgo, apesar da sua alta produção de biomassa, a lenta decomposição dos seus resíduos vegetais (Tabela 1; Figura 1) devido à alta proporção entre C e N, resultaram em competição pelo nitrogênio do solo, consequentemente, baixo rendimento do milho. As parcelas sob uso de guandu e de trigo também apresentaram valores significativamente menores de produtividade de grãos devido à deficiência de nitrogênio durante o processo de decomposição.

Portanto, a decomposição acelerada dos resíduos vegetais de feijão-bravo-do-ceará e de braquiária *ruziziensis* favoreceu a ciclagem de nutrientes, resultando em rendimentos mais elevados de milho. Por outro lado, espécies vegetais como o sorgo, guandu e trigo, apesar de não promover incrementos de produtividade da cultura, podem ser indicadas para cobertura de solo devido à maior capacidade de acumular resíduos na superfície, representando opções para uso em sucessão à soja.

Conclusão

Os resultados obtidos nesta pesquisa mostram que a decomposição mais acelerada de resíduos vegetais das plantas de cobertura, gramíneas e leguminosas, favorecem incrementos de rendimentos do milho.

Referências bibliográficas

CARVALHO, A.M.de; BUSTAMANTE, M.M.C. ; ALCÂNTARA, F.A de. ; RESCK, I. S. ; LEMOS, S. S. . Characterization by solid-state CPMAS ¹³C NMR spectroscopy of decomposing plant residues in conventional and no-tillage systems in Central Brazil. Soil & Tillage Research, v. 101, p. 100-107, 2009.

CARVALHO, A.M.de; BUSTAMANTE, M.M.C. ; GERALDO JÚNIOR, J. ; VIVALDI, L. J. . Decomposição de resíduos vegetais em latossolo sob cultivo de milho e plantas de cobertura. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, p. 2831-2838, 2008.

CARVALHO, A.M. de; AMABILE, R.F. Plantas condicionadora de solo: interações edafoclimáticas, uso e manejo. In: CARVALHO, A.M. de; AMABILE, R.F. (eds). **Cerrado: adubação verde**. Embrapa Cerrados, Brasília, Brasil. p. 143 – 170, 2006.

CARVALHO, A.M.de; SOUZA, L.L.P.; ALVES, P.C. A. C.; R.G.; JÚNIOR. Composição química de plantas de cobertura: efeitos na dinâmica de decomposição de resíduos vegetais. Boletim de Pesquisa, Planaltina, 10p, 2010.

SANTOS, P.F. & WHITFORD, W.G. The effects of microarthropods on litter decomposition in a Chihuazhuan ecosystem. Ecology, 62: 654-663, 1981.

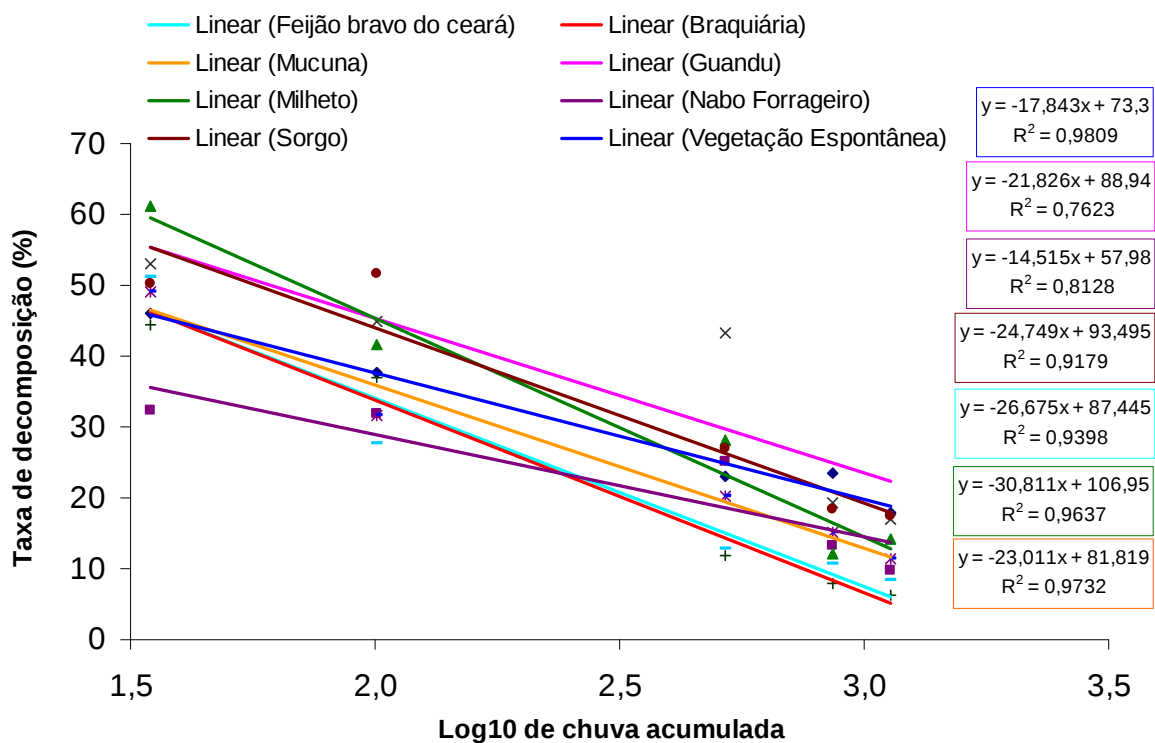
SAS Institute. SAS/STAT: **User`s guide**, version 8.1, Cary, 1999-2000. v1. 943p.

SISTI, C. P.J.; SANTOS, H. P. dos; KOHHANN, R.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Change in carbon and nitrogen stocks in soil under 13 years of conventional or zero tillage in southern Brazil. Soil And Tillage Research, Amsterdam, v. 76, p. 39-58, 2004.

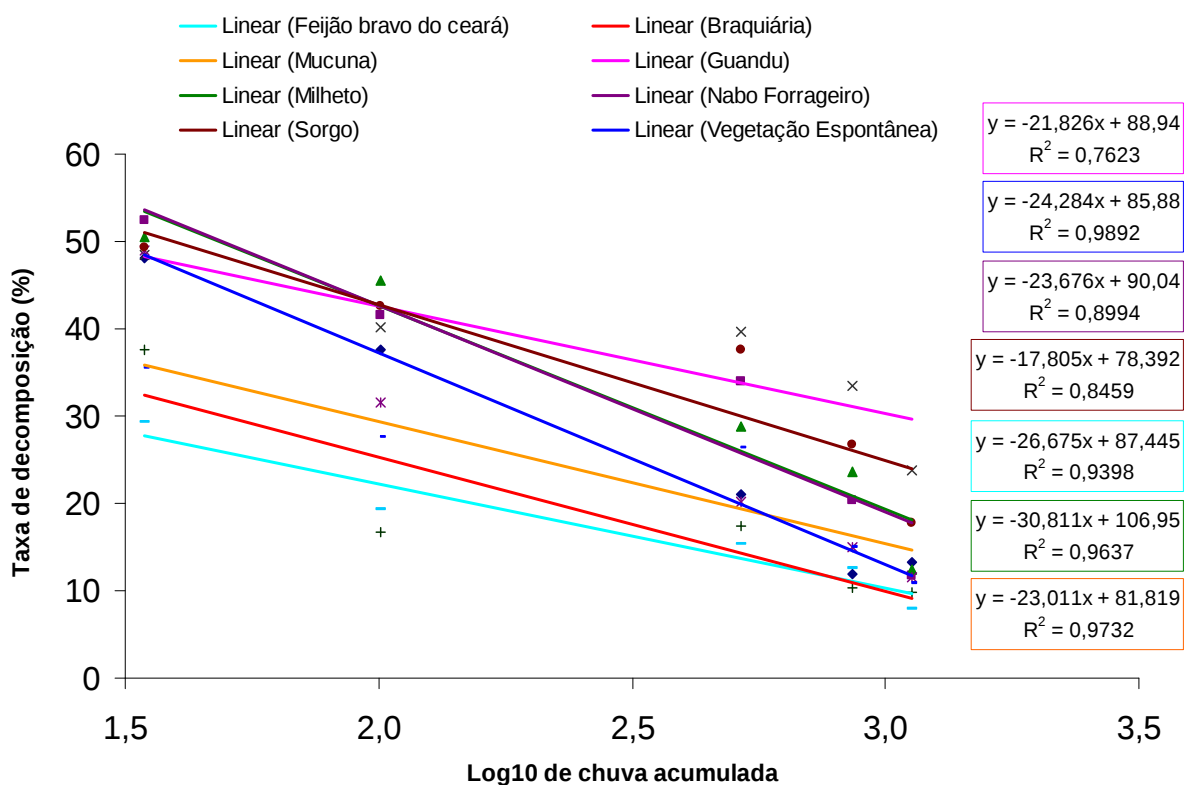
Tabela 1. Média de decomposição de resíduos vegetais na floração e maturação, produção média de matéria seca de plantas de cobertura e rendimento médio de milho, Planaltina, DF, 2008/2009.

Planta de cobertura	Decomposição (floração)	Decomposição (maturação)	Matéria seca	Rendimento
	%	%	t ha ⁻¹	t ha ⁻¹
Feijão-bravo-do-ceará	72	81	8	9,3a
Braquiária ruziziensis	63	83	4	9,1ab
Milheto	58	54	7	8,8abc
Crotalaria juncea	52	58	5	8,8abc
Vegetação espontânea	62	62	3	8,5abc
Nabo-forrageiro	68	58	2	8,4abc
Mucuna-preta	68	72	8	8,0bc
Trigo	57	54	2	7,9c
Guandu	55	60	5	7,8c
Sorgo	48	57	7	7,7c

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.



(a)



(b)

Figura 1. Taxa de decomposição de resíduos vegetais sob cortes na floração (a) e maturação (b), em função da quantidade de chuva acumulada, Planaltina, DF, 2008/2009.