

Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos culturais em áreas de plantio de soja (*Glycine max*) sob plantio direto no Cerrado Goiano.

Celeste Queiroz Rossi⁽¹⁾, **Marcos Gervasio Pereira**⁽²⁾, **José Carlos Polidoro**⁽³⁾, **Simone Guimarães Giácomo**⁽⁴⁾, **Marconi Betta**⁽⁵⁾

- (1) Estudante de Pós Graduação em Agronomia Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ. Bolsista do CNPq celestegrossi@yahoo.com.br; (2) Professor Associado I do Departamento de Solos UFRRJ; (3) Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Jardim Botânico, (4) Estudante do curso de Engenharia Agrônoma, UFRRJ.; RJ. (5) Estudante do curso de Agronomia, Universidade Rio Verde – FESURV. Rio Verde – GO. Bolsista do CNPq; (4); (5)

Apoio: Embrapa Solos, CNPq, CPGA-CS

RESUMO: A avaliação da decomposição dos resíduos vegetais adicionados ao solo pelas plantas de cobertura permite uma melhor compreensão do fornecimento de nutrientes para as culturas de interesse comercial. O objetivo do trabalho foi avaliar a taxas de decomposição e a dinâmica da liberação de N de resíduos culturais na entre safra da Soja sob plantio direto. Os resíduos utilizados foram a braquiária (*Brachiaria* sp.) e sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). A produção média de biomassa de braquiária foi de 6,1 Mg ha⁻¹ e de 3,8 Mg ha⁻¹ no tratamento com sorgo. A decomposição da matéria seca e a liberação de nutrientes foram monitoradas por meio de coletas dos resíduos contidos em sacolas de decomposição, realizadas 15, 30, 60, 90, 120 dias após a adição das sacolas de decomposição nas áreas de estudo. Os T^{1/2} da massa seca remanescente diferiram estatisticamente entre os sistemas avaliados. A braquiária apresentou menores valores de meia vida quando comparados ao sorgo. Este comportamento pode ser atribuído provavelmente, às grandes quantidades de biomassa acumulada pela braquiária, favorecendo maiores teores de umidade no solo, e uma menor relação C/N da braquiária quando comparada ao sorgo.

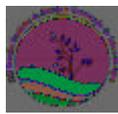
Palavras-chave: decomposição, resíduos culturais e braquiária.

INTRODUÇÃO

O plantio direto (PD), sistema conservacionista, de manejo, onde o solo é menos revolvido, e recebe um maior aporte de resíduos orgânicos, mantendo-o coberto no período de outono/inverno, constitui uma importante técnica de manutenção e recuperação da capacidade produtiva de solos degradados (Torres et al., 2005). Segundo Corazza et al. (1999), enquanto o solo sob plantio convencional (PC) atua como fonte

de carbono (C) para atmosfera, o solo sob plantio direto (PD) passa a atuar como um dreno de C atmosférico, o que representa uma importante contribuição para atenuar a emissão de dióxido de carbono para a atmosfera e nas alterações climáticas globais.

Associado ao plantio direto pode-se utilizar a rotação / consorciação de culturas, onde ocorre a alternância de cultivos de plantas de famílias diferentes em uma mesma área, de acordo com uma seqüência estabelecida anteriormente. Neste modelo, tem-se um mais eficiente aproveitamento e exploração do solo contribuindo para um melhor ambiente e aumento de resíduos deixados em superfície. Dependendo do sistema de cultura utilizado, o plantio direto pode promover aumento do C total do solo nas camadas superficiais, mesmo em um pequeno período de condução (Bayer et al., 2004). Materiais com alta relação C/N são decompostos mais lentamente, podendo produzir coberturas mais permanentes no solo. O uso de plantas da família das leguminosas destaca-se entre outros aspectos, pela capacidade destas plantas em assimilar nitrogênio atmosférico, através de associações com bactérias diazotróficas do grupo rizóbio (MIYASAKA et al. 1984) Por outro lado, espécies da família gramíneas acumulam fitomassa com maior relação C/N, quando relacionadas às leguminosas. A diversificação das características dos resíduos, associadas às características edafoclimáticas, alteram a velocidade decomposição dos resíduos destas plantas, a qual é essencial para a disponibilização de nutrientes ao solo (AITA et al., 2003). A braquiária (*Brachiaria* sp.), planta de cobertura que foi utilizada nesse estudo, mostra-se eficiente no acúmulo de C em relação ao cerrado nativo, sendo este acúmulo favorecido pelo sistema radicular, que é abundante e volumoso, apresentando contínua renovação e elevado efeito rizosférico (Reid



& Goss, 1980) como foi abordado em estudos por D'Andrea (2004). Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a taxas de decomposição e a dinâmica da liberação de N, em sistemas de plantio com e sem a utilização da braquiária como planta de cobertura no inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas duas áreas experimentais localizadas na Fazenda Querência das Antas, no município de Montevideu (GO) 17° 27' 04" S e 51° 04' 55" W. O clima da região é do tipo Aw (Köppen) – Tropical, com chuvas concentradas no verão e um período seco bem definido durante o inverno. A média anual de precipitação é aproximadamente 1500 a 1800 mm ano⁻¹, e, a média de temperatura anual é de 23 °C. O solo da área de estudo foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO (EMBRAPA, 2006). Os tratamentos selecionados foram: (1) soja (*Glycine max*)/ braquiária (*Brachiaria sp.*)/ soja (*Glycine max*); (2) soja (*Glycine max*)/ sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench)/ soja (*Glycine max*).

Após a colheita da soja, foi realizada uma amostragem em oito pontos na área experimental, com o auxílio de um gabarito (quadrado metálico de 1 m² de área), lançado aleatoriamente. Foi coletado todo o material contido na área delimitada por este gabarito. O material foi seco em estufa com circulação forçada a 65 °C, por 72 h, e posteriormente pesado.

Para avaliar a decomposição e liberação de nutrientes, utilizou-se o método das bolsas de decomposição (Silva et al., 1997; Espíndola et al., 1998). As bolsas de decomposição foram confeccionadas de nylon com malha 2 mm de abertura, e área interna de 0,04 m². Em cada bolsa foi acondicionado 20 g da planta de cobertura (soja + braquiária e soja + sorgo). As bolsas foram distribuídas uniformemente em cada área experimental. As coletas serão realizadas aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias.

Após a coleta das amostras, o material foi seco em estufa de circulação forçada (65 °C até peso constante), para a determinação da matéria seca remanescente, e o N-total, pelo método de Kjeldahl (Hildebrand, 1976).

Os valores obtidos foram transformados em percentagem relativa à massa e ao teor de nitrogênio do início da decomposição. Com esses dados, foram determinadas as taxas de decomposição da biomassa

e de liberação de nutrientes, utilizando-se o modelo matemático exponencial descrito por Thomas & Asakawa (1993):

$$C = C_0 e^{-kt}$$

Onde C é a quantidade de massa seca, ou nutrientes remanescentes, depois de um período de tempo t, em dias; C₀ refere-se à quantidade de matéria seca no início da decomposição; k é a constante de decomposição.

O tempo de meia vida (T^{1/2}), ou seja, o tempo necessário para perder metade da biomassa vegetal e liberar a metade dos nutrientes existentes no tempo inicial que foi calculado a partir dos valores k do modelo matemático onde:

$$T^{1/2} = \ln 0,5 / K$$

Na análise de variância, a comparação entre as médias de cada sistema de cultivo foi realizada pelo teste T-Student 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de biomassa seca no tratamento onde se utiliza a braquiária como planta de cobertura foi estatisticamente superior ao tratamento com sorgo (Tabela 1). Ao estudar os atributos edáficos em áreas de pastagem plantada no Noroeste do Rio de Janeiro, Cordeiro (2006) verificou valores de biomassa seca de braquiária de 3,2 Mg ha⁻¹, inferiores ao encontrado nesse estudo.

Tabela 1. Produção de biomassa seca (Mg ha⁻¹) nos sistemas avaliados.

Resíduo	Biomassa seca
Braquiária	6,1*
Sorgo	3,8

*Médias significativas pelo teste F 5% de probabilidade.

Nos dois sistemas de manejo do solo avaliados, a cinética do processo de decomposição dos resíduos culturais apresentou um padrão semelhante, com uma fase inicial rápida seguida de outra mais lenta (Figura 1). Resultados semelhantes aos encontrados nesse estudo foram relatados por Aita et al., (2003) e Torres et al., (2005) ao estudar a decomposição e a liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura consorciadas e solteiras, na região sul do Brasil e na região dos cerrados.

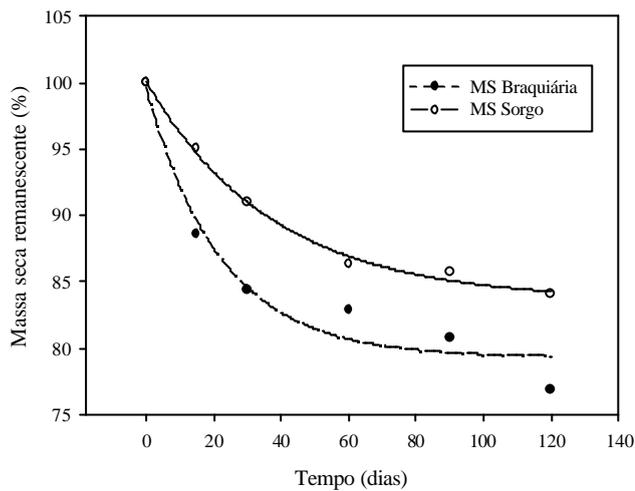
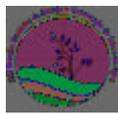


Figura 1: Matéria seca remanescente dos resíduos de plantas de cobertura em dois sistemas de cultivo, em avaliações realizadas no campo até 120 dias após a distribuição das bolsas de decomposição na superfície do solo.

Os $T^{1/2}$ da massa seca remanescente diferiram estatisticamente entre os sistemas avaliados. A braquiária apresentou menores valores de meia vida quando comparados ao sorgo (Tabela 2). Este comportamento pode ser atribuído provavelmente, a grande quantidade de biomassa acumulada pela braquiária, favorecendo maiores teores de umidade no solo, retardando a decomposição e uma menor relação C/N da braquiária quando comparada ao sorgo. Torres et al., (2005) em estudos de decomposição e liberação de nutrientes de resíduos culturais em áreas de plantio de soja, verificaram uma relação C/N de 16,1 para a braquiária, e de 24,3 para o sorgo.

Ao estudar a decomposição e liberação de nutrientes de plantas de cobertura na Região Noroeste Fluminense, Rodrigues et al., (2007) verificaram $T^{1/2}$ vida da braquiária de 115 dias. Neste estudo os autores atribuíram à decomposição mais rápida devido à avaliação ter sido realizada no período de maior precipitação. Este comportamento não foi verificado no presente estudo, onde a decomposição foi avaliada no período seco, sendo verificado maiores $T^{1/2}$ vida.

Avaliando a decomposição da palhada de braquiária em cultivo solteiro Teixeira Neto (2002) verificou um percentual de decomposição de 75%, aos 180 dias, já Kliemann et al. (2006) observaram reduções de fitomassa de braquiária próximas de

60% no período de 112 dias, na estação chuvosa, e de 50% no período de 140 dias, na estação seca.

Tabela 2: Parâmetros dos modelos ajustados aos valores de matéria seca e nitrogênio remanescentes, tempo de meia vida ($T^{1/2}$) de cada compartimento e valores de r^2 de cada sistema.

Parâmetros da equação de decomposição			
Tratamento	K ⁽¹⁾	T ^{1/2}	r ²
Massa seca			
Braquiária	0,0449**	164*	0,96*
Sorgo	0,0268**	275	0,99*
N			
Braquiária	0,0716**	103	0,94*
Sorgo	0,0730**	101	0,98*

¹ Constante de decomposição; ² Tempo de meia vida. * e ** significativos a 5 e 1% pelo teste de Tukey.

O N remanescente nos resíduos vegetais, expresso em percentagem do N inicial, apresentou o mesmo comportamento observado para a matéria seca, com uma fase inicial rápida seguida de outra mais lenta, onde nos primeiros 20 dias cerca de 35% do N havia sido liberado em ambos os sistemas (Figura 2), não foram verificadas diferenças estatísticas nos $T^{1/2}$ de N nos dois resíduos estudados.

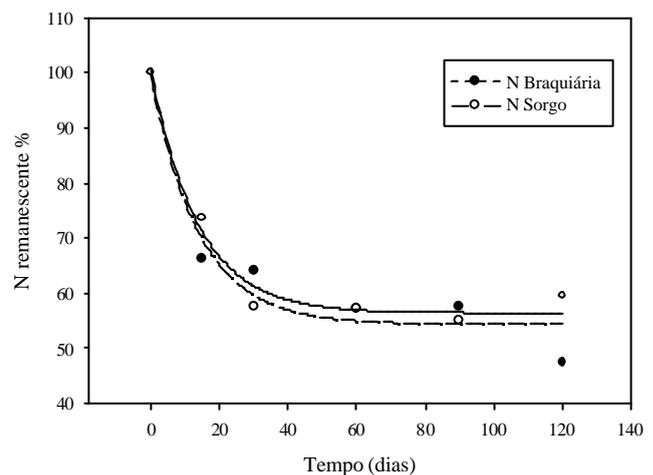
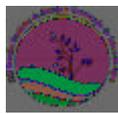


Figura 2: Nitrogênio remanescente dos resíduos de plantas de cobertura em dois sistemas de cultivo, em avaliações realizadas no campo até 120 dias após a distribuição das bolsas de decomposição na superfície do solo.

Ao estudar a decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais na região do cerrado brasileiro, Torres et al., (2005) verificaram que os valores $T^{1/2}$ para braquiária de 60 dias, inferiores ao



encontrado nesse estudo e de 169 dias para o sorgo, superiores aos encontrados nesse estudo.

CONCLUSÕES

O maior valor de produção de biomassa foi observado na braquiária. A decomposição dos resíduos diferiu nos dois sistemas avaliados, sendo maior na braquiária. Os elevados valores de $T^{1/2}$ vida são explicados pela baixa umidade na condução do experimento. As taxas de liberação de nitrogênio foram semelhantes nos dois resíduos avaliados.

REFERÊNCIAS

- AITA, C. & GIACOMINI, S.J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura de solo solteiras e consorciadas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 27 p. 601-612, 2003.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; MARTIN-NETO, PAVINATO, A. Armazenamento de carbono em frações lábeis da material orgânica de um Latossolo Vermelho sob plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v.39, n.7, p.677-683, 2004.
- CORAZZA, E.J.; SILVA, J.E.; RESCK, D.V.S.; GOMES, A. C. Comportamento de diferentes sistemas de manejo como fonte ou depósito de carbono em relação à vegetação de cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.23, p.425-432, 1999.
- CORDEIRO, C.F. Atributos edáficos em áreas de pastagem plantada em relevo movimentado no Noroeste do estado do Rio de Janeiro. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. 89p.(Tese de Mestrado)
- D'ANDRÉA, A.F.; SILVA, M.L.N.; CURI, N. GUINARÃES, L.R. Estoque de carbono e nitrogênio e formas de nitrogênio mineral em um solo submetido a diferentes sistemas de manejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, n.2, p.179-186, 2004.
- EMBRAPA. 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos, Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos, Rio de Janeiro, 1999, 412p.
- ESPÍNDOLA, J.A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L.; TEIXEIRA, M.G.; URQUIAGA, S. & PERIN, A. Decomposição in situ da parte aérea de algumas leguminosas perenes usadas como cobertura viva de solo. *FERTBIO 98*. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23., Caxambu, 1998. Resumos. Caxambu, 1998. p.81.
- GAMA-RODRIGUES, A.C., GAMA-RODRIGUES, E.F., BRITO, E.C. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos culturais de plantas de cobertura em ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO na Região Noroeste Fluminense (RJ). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 31, p. 1421-1428, 2007.
- HILDEBRAND, C. Manual de métodos de análises químicas de solo e plantas. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1976. 225p. Não publicado
- KALIMANN, J. H, BRAZ, A.J.P.B., SILVEIRA, P.M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 36, n. 1 p. 21-28, 2006.
- REID, J.B., GOSS, M.J. Changes in the aggregate stability of a sandy loam effected by growing roots of perennial ryegrass (*Lolium perene*). *Journal of the Science of Foods and Agriculture*, v. 31, p. 325-328, 1980.
- SILVA, J.E.; RESCK, D.V.S. Matéria orgânica do solo. In: VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M. *Biologia dos solos dos cerrados*, capítulo 9: 467-524, EMBRAPA, 1997.
- TEIXEIRA NETO, M. L. 2002. Efeito de espécies vegetais para cobertura, no sistema plantio direto na região dos cerrados, sobre as propriedades do solo. 151 p. Dissertação de Mestrado. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- THOMAS, R.J. & ASAKAWA, N.M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. *Soil Biol. Biochem.*, v. 25, p. 1351-1361, 1993.
- TORRES, R.J.L.; PEREIRA, M;G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J.C.; FABIAN, A.J., Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, n. 29, p. 609-618, 2005.