

- 3º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário Estadual de Educação do Campo
- 7º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 6º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 3º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

## Decomposição em Diferentes Espécies de Leguminosas (Fabaceae)

### *Decomposition in Different Species of Legumes (Fabaceae)*

RAMOS, Diovany Doffinger<sup>1</sup>; FRANCO, Leidiane Teixeira da Silva<sup>1</sup>; AJALLA, <sup>2</sup>Ana Cristina Araújo<sup>3</sup>; SANTOS, Deives Gabriel Bortolanza<sup>1</sup>; SANTOS, Felipe André dos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFMS, Campo Grande, MS, diovany3@ufms.br; leidiellen27@gmail.com; <sup>2</sup>Agraer, Campo Grande, MS, anajallaagraer@gmail.com; deives\_gabriel@hotmail.com; <sup>1</sup>Unesp-Tupã, Tupã, SP, felipesantos@tupa.unesp.br

**Resumo:** O presente trabalho teve por objetivo avaliar a dinâmica de decomposição e o tempo de meia vida em diferentes espécies de adubo verde. Os tratamentos foram constituídos de quatro espécies de adubos verdes (*Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan*, *Canavalia ensiformis*, *Mucuna aterrima* e o Consórcio (*C. juncea* + *C. cajan*), arranjados no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. O corte dos adubos verdes foi realizado aos 97 dias após a semeadura dos mesmos. A área útil amostrada para determinação da biomassa fresca e seca foi de 2,16 m<sup>2</sup>. As taxas de perda de matéria seca foram monitoradas através de coletas dos litter bags realizadas aos 15, 30, 60, 120 e 180 dias após o corte dos adubos verdes, e então, calculadas a constante de decomposição e o tempo de meia vida para cada uma das espécies estudadas. A maior média de produção de biomassa seca (11,15 t ha<sup>-1</sup>) foi obtida para o consórcio (*C. juncea* + *C. cajan*) e não diferiu estatisticamente da espécie *Crotalaria juncea* e *Cajanus cajan*. As perdas de resíduo orgânico nos litter bags se ajustaram a função de decaimento exponencial simples ( $x_t = x_0 e^{-kt}$ ), sendo o coeficiente de correlação médio para todas as espécies estudadas de R<sup>2</sup> = 0,966. A constante de decomposição variou entre (0,0087 – 0,0052 dias<sup>-1</sup>) para as espécies estudadas. A *Crotalaria juncea* apresentou a menor constante de decomposição (0,0052 dias<sup>-1</sup>) e, conseqüentemente, o maior tempo de meia vida (133 dias).

**Palavras-chave:** Resíduo Orgânico, Leguminosas, Constante de Decomposição.

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the dynamics of decomposition and the half-life of different species of green manure. The treatments consisted of four species of green manure (*Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan*, *Canavalia ensiformis*, *Mucuna aterrima* and the Consortium (*C. juncea* + *C. cajan*), arranged in a randomized complete block design with four replications. The green manure was carried out at 97 days after sowing. The sampled area for determination of fresh and dry biomass was 2.16 m<sup>2</sup>. The dry matter loss rates were monitored by collecting the litter bags at 15, 30, 60, 120 and 180 days after cutting the green manures, and then calculating the decomposition constant and the half-life time for each one of the species studied. The highest dry biomass production (11.15 t ha<sup>-1</sup>) was obtained for the consortium (*C. juncea* + *C. cajan*) and did not differ statistically from the species *Crotalaria juncea* and *Cajanus cajan*. The losses of organic waste in the litter bags were adjusted to the simple exponential decay function ( $x_t = x_0 e^{-kt}$ ), and the mean correlation coefficient for all studied species was R<sup>2</sup> = 0.966. The decomposition constant varied between (0.0087 - 0.0052 days<sup>-1</sup>) for the species studied. *Crotalaria juncea* presented the



lowest decomposition constant ( $0.0052 \text{ days}^{-1}$ ) and, consequently, the longer half-life (133 days).

**Keywords:** Organic Waste, Leguminous, Decomposition Constant.

## Introdução

Em solos tropicais altamente intemperizados, a matéria orgânica tem grande importância no fornecimento de nutrientes às culturas, retenção de cátions e complexação de elementos tóxicos (FRANCHINI et al., 2001; SIQUEIRA NETO et al., 2009), estabilidade da estrutura (SALTON et al., 2008), infiltração e retenção de água, aeração e atividade microbiana, constituindo-se em componente fundamental da sua capacidade produtiva.

Para que o resíduo orgânico adicionado ao solo possa fornecer nutrientes às plantas, é preciso que ele seja decomposto pelos microrganismos do solo, e que os nutrientes retidos em suas estruturas orgânicas sejam liberados (mineralizados). Esse processo de mineralização é influenciado pela quantidade e qualidade do material orgânico e pelas condições ambientais de temperatura, umidade, aeração e acidez (RASSE et al., 2005).

O retorno dos nutrientes da planta ao solo e subsequente a reciclagem via absorção de plantas pode ser manipulada via escolha de espécies vegetais, de tal forma que para permitir um grau de sincronia entre a oferta de nutrientes do solo e a demanda de crescimento das plantas. Para tanto, é necessário conhecer as características de decomposição das leguminosas, um grupo com grande diversidade florística para os ecossistemas no Brasil e importância econômica. Aqui relatamos a dinâmica de decomposição e taxas potenciais de produção de matéria orgânica de quatro espécies de leguminosas e de um consórcio entre duas leguminosas.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a dinâmica de decomposição e o tempo de meia vida de quatro espécies de leguminosas conhecidas como adubo verde.

## Metodologia

O estudo foi realizado no Centro de Pesquisa e Capacitação da AGRAER (CEPAER), em Campo Grande, MS, Brasil. (latitude  $20^{\circ} 25' 19'' \text{S}$ , longitude  $54^{\circ} 40' 01'' \text{W}$ ). A topografia do local é plana e o solo, originalmente sob vegetação de Cerrado, é do tipo Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2006).



Os tratamentos foram constituídos de quatro espécies de adubos verdes (*Crotalaria juncea* L., *Cajanus cajan* (L.) Millsp., *Canavalia ensiformis* (L.) DC, *Mucuna aterrima* (Piper e Tracy) Holland e o Consórcio (*C. juncea* + *C. cajan*), arranjados no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições.

Os adubos verdes foram semeados em linha espaçadas em 0,5 m e 25 sementes/m para *Crotalaria juncea*, 20 sementes/m para *Cajanus cajan* e 10 sementes/m para *Canavalia ensiformis* e *Mucuna aterrima*. Aos 97 dias após a semeadura, os adubos verdes alcançaram o estágio inicial de florescimento, eles foram manejados (cortados) e mantidos sobre o solo como cobertura morta.

As avaliações de adubos verdes, a campo, foram realizadas quando os adubos verdes encontravam-se no estágio inicial de florescimento, utilizando-se o seguinte procedimento: corte das plantas de cobertura rente ao solo e, na sequência, quantificou-se a massa verde, amostrando-se 2,16 m<sup>2</sup> de área útil com quadrado de metal, sendo a pesagem feita através de balança de precisão portátil. Em seguida, algumas plantas foram separadas ao acaso, pesadas, acondicionadas em saco de papel e levadas a estufa de ventilação forçada a 65 °C, até massa constante, para determinação da massa seca.

A avaliação da decomposição dos resíduos orgânicos de diferentes espécies de adubo verde foi realizada a partir do corte das leguminosas, ocasião em que a maioria encontrava-se no estágio de florescimento pleno ao início da formação de grãos. Foram colocados 200 g de material fresco em sacos de tela plástica (litter bags), medindo 25 cm x 25 cm, com abertura de malha de 4 mm, permitindo a passagem de microrganismos e alguns invertebrados. A obtenção do peso seco equivalente do material colocado nos "litter bags" foi feita pela secagem de amostras em estufa à temperatura de 65 °C. Cada "litter bag" foi distribuído sobre a superfície do solo nas parcelas de origem no campo, sendo que as taxas de perda de matéria seca foram monitoradas através de coletas realizadas aos 15, 30, 60, 120 e 180 dias após o corte do adubo verde.

A constante de decomposição  $k$  foi estimada usando a equação de Wiegert e Evans (1964):

$$x_t = x_0 e^{-kt} \quad (1)$$

Onde:

$x_t$  expressa a biomassa seca do resíduo orgânico remanescente na superfície do solo após  $t$  dias e,

$x_0$  é a biomassa seca do resíduo orgânico originalmente colocada dentro do "litter bag" quando  $t = 0$  dias.

Segundo esses autores, é possível calcular os tempos de meia vida utilizando a seguinte equação:

$$t_{1/2} = \ln(2)/k \quad (2)$$

onde:



$t_{1/2}$  é o tempo de meia vida do resíduo orgânico seco, ou seja, corresponde ao número de dias que a planta de cobertura gasta para decompor 50% da sua biomassa.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando houve significância pelo teste F, as médias de produção de biomassa foram comparadas por Tukey, e a dinâmica de decomposição do resíduo orgânico de diferentes espécies de adubo verde foi submetida à análise de regressão, todos a 5% de probabilidade (RIBEIRO JÚNIOR; MELO, 2009). As curvas de decomposição do resíduo orgânico remanescente foram ajustadas usando o módulo de matemática do software SigmaPlot.

## Resultados e discussões

A maior média de produção de biomassa seca ( $11,15 \text{ t ha}^{-1}$ ) foi obtida para o consórcio (*C. juncea* + *C. cajan*) e não diferiu estatisticamente da espécie *Crotalaria juncea* e *Cajanus cajan*, que produziram  $10,25$  e  $8,73 \text{ t ha}^{-1}$ , respectivamente. Por outro lado, a menor média de biomassa seca ( $4,35 \text{ t ha}^{-1}$ ) foi obtida com *Canavalia ensiformis* e não diferiu estatisticamente de *Mucuna aterrima* ( $5,49 \text{ t ha}^{-1}$ ). Os valores observados estão de acordo com valores encontrados na literatura (LIMA FILHO et. al., 2014).

As perdas de matéria orgânica nos litter bags se ajustaram a função de decaimento exponencial simples ( $x_t = x_0 e^{-kt}$ ), sendo o coeficiente de correlação médio para todas as espécies estudadas de  $R^2 = 0,966$  (Figura 1).

A constante de decomposição ( $k$ ) e o tempo de meia vida são apresentados na Tabela 2. A constante de decomposição variou entre ( $0,0087 - 0,0052 \text{ dias}^{-1}$ ) para as diferentes espécies estudadas. *Crotalaria juncea* apresentou a menor constante de decomposição ( $0,0052 \text{ dias}^{-1}$ ) e, conseqüentemente, o maior tempo de meia vida (133 dias). A decomposição lenta dos resíduos orgânicos resulta em menor liberação de nutrientes às plantas cultivadas em sucessão. No entanto, a permanência dos resíduos orgânicos na superfície do solo gera um efeito positivo a longo prazo, pois a proteção do solo por maior período favorece a biodiversidade edáfica e, conseqüentemente, as diversas interações no sistema solo.

A decomposição do resíduo orgânico da *Canavalia ensiformis* foi mais acelerada quando comparada as outras espécies, apresentando tempo de meia vida de 80 dias.

Em regiões tropicais, atributos químicos e físicos da matéria orgânica são fatores-chaves que regulam a decomposição da matéria orgânica (Meetenmeyer, 1978). Entre os atributos químicos sugeridos como melhores indicadores temos: %N,



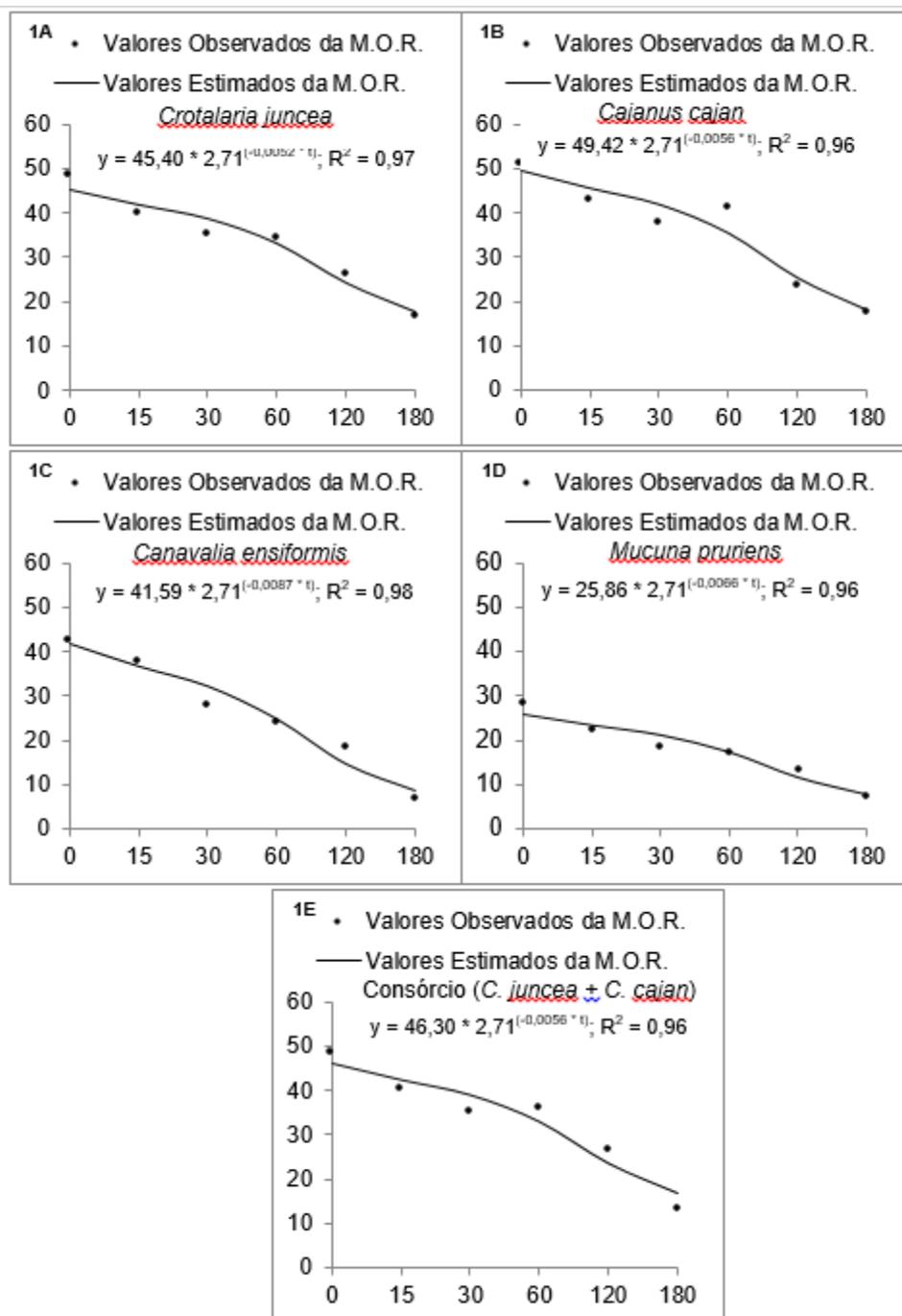
relação C/N e relação lignina/N (Taylor et al., 1989). Assim, a qualidade do resíduo orgânico se apresenta como um dos fatores reguladores da constante de decomposição e tempo de meia vida. Provavelmente, as espécies *Canavalia ensiformis* e *Mucuna aterrima* apresentaram na sua composição mineral maiores quantidades de nitrogênio (N), quando comparadas a outras espécies estudadas.

De acordo com os valores obtidos, o tempo de meia vida, em ordem decrescente, para decomposição do resíduo orgânico das diferentes espécies estudadas foi: *Crotalaria juncea* > Consórcio (*C. juncea* + *C. cajan*) = *Cajanus cajan* > *Mucuna aterrima* > *Canavalia ensiformis*.

**Tabela 1.** Médias de produção de biomassa seca, massa seca equivalente do material fresco (200 g) colocado nos “litter bags” (MSE), constante de decomposição ( $k$ ) e tempo de meia vida ( $t_{1/2}$ ) das diferentes espécies de adubo verde. Campo Grande, MS, 2018.

Espécies	Biomassa (t ha <sup>-1</sup> )	MSE (g)	$k$ (dias <sup>-1</sup> )	$t_{1/2}$ (dias)
<i>Crotalaria juncea</i>	10,25 a	48,64	0,0052 ± 0,0007	133
<i>Cajanus cajan</i>	08,73 a	51,50	0,0056 ± 0,0010	124
<i>Canavalia ensiformis</i>	04,35 b	42,78	0,0087 ± 0,0013	80
<i>Mucuna aterrima</i>	05,49 b	28,42	0,0066 ± 0,0012	105
Consórcio ( <i>C. juncea</i> + <i>C. cajan</i> )	11,15 a	48,56	0,0056 ± 0,0010	124
C.V. (%)	15,07 dms (2,717)			

± Desvio padrão (n = 5); Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).



**Figura 1.** Equações ajustadas para as espécies estudadas. 1A *Crotalaria juncea*, 1B *Cajanus cajan*, 1C *Canavalia ensiformis*, 1D *Mucuna aterrima* e 1E Consórcio (*C. juncea* + *C. cajan*).



## Conclusões

Dentre as espécies estudadas, a *Crotalaria juncea* apresentou maior produção de biomassa e maior tempo de meia vida.

Em ordem decrescente, a decomposição dos resíduos das diferentes espécies estudadas foi: *Crotalaria juncea* > Consórcio (*C. juncea* + *C. cajan*) = *Cajanus cajan* > *Mucuna aterrima* > *Canavalia ensiformis*.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e a UFMS pelo apoio financeiro.

## Referências bibliográficas

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FRANCHINI, J. C.; MEDA, A. R.; CASSIOLATO, M. E.; MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A. Potencial de extratos de resíduos vegetais na mobilização do calcário no solo por método biológico. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 2, p. 357-360, 2001.

LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília, DF, Embrapa, 2014. 507 p.

MEETENMEYER, V. Macroclimate and lignin control of litter decomposition rates. **Ecology**, v. 59, p. 465-472, 1978.

RASSE, D. P.; RUMPEL, C.; DIGNAC, M. F. Is soil carbon mostly root carbon? Mechanisms for a specific stabilization. **Plant and Soil**, v. 269, n. 1-2, p. 341-356, 2005.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; MELO, A. L. P. **Guia prático para utilização do SAEG**. Viçosa: Editora Independente. 2009. 287p.

SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; BOENI, M.; CONCEIÇÃO, P. C.; FABRICIO, A. C.; MACEDO, M. C. M.; BROCH, D. L.; Agregação e estabilidade de agregados do solo em sistemas agropecuários em Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 1, p. 11-21, 2008.



SIQUEIRA NETO, M.; PICCOLO, M. C.; ERIC SCOPEL, E.; COSTA JUNIOR, C.; CERRI, C. C.; BERNOUX, M. Carbono total e atributos químicos com diferentes usos do solo no Cerrado. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 31, n. 4, p. 709-717, 2009.

TAYLOR B. R.; PARKINSON, D.; PARSONS, W. F. J. Nitrogen and lignin content as predictors of litter decay rates: a microcosm test. **Ecology**, v. 70, p. 97-104, 1989.

WIEGERT, R. G.; EVANS, F. C. Primary production and the disappearance of dead vegetation on an old field in Southeastern Michigan. **Ecology**, v. 45, p. 49-63, 1964.