

## **10435 - Desempenho de espécies vegetais para fins de adubação verde num sistema sob transição agroecológica no Território do Cone Sul de Mato Grosso do Sul**

*Performance of plant species for green manuring in a system under agroecological transition in the Southern Cone Territory of Mato Grosso do Sul State*

### **Resumo**

O trabalho foi desenvolvido no ano de 2007/2008, em Itaquiraí, MS, com o objetivo de avaliar o desempenho de adubos verdes de primavera-verão e identificar espécies com maior potencial para as condições edafoclimáticas do território do Cone Sul do Estado de Mato Grosso do Sul. Os tratamentos foram: feijão-de-porco, feijão-bravo-do-ceará, mucuna-preta, plantas espontâneas (testemunha), sorgo-forrageiro, feijão-guandu, mistura de adubos verdes, milho, crotalária e consórcio entre crotalária e milho. O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Constatou-se, nesse estudo, o bom desempenho das espécies de adubos verdes, acumulando grandes quantidades de massa e nutrientes na parte aérea das plantas, com maior destaque ao sorgo-forrageiro, crotalária, feijão-guandu e o consórcio entre crotalária e milho.

**Palavras-chave:** Adubos verdes, acumulação de massa e nutrientes, sorgo-forrageiro, *Crotalaria juncea*.

### **Abstract**

*The work was developed during the years of 2007/2008, in Itaquiraí-MS, aiming to assess the performance of green manure from spring-summer and to identify species with greater potential for the territory of Cone Sul in the Mato Grosso do Sul State. The treatments were: pork bean, brave Ceara bean, black mucuna, sample in pousio (plants growing naturally), forage sorghum, *Cajanus cajan*, green manure mixed, millet, *Crotalaria juncea*, millet and *Crotalaria juncea* in consortium. The experimental design of randomized blocks with four replications was used. It was evidenced, in this study, the good performance of green manure species, accumulating a great quantity of mass and nutrients in the aerial part of the plants, standing out the forage sorghum, *Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan* and millet *Crotalaria juncea* in consortium.*

**Key-words:** green manure, accumulating of mass and nutrients, forage sorghum, *Crotalaria juncea*.

### **Introdução**

As intensas atividades biológicas e bioquímicas predominantes nas regiões tropicais, fazem com que a matéria orgânica do solo se degrade rapidamente, requerendo manejo com aporte permanente de materiais orgânicos ao solo (PADOVAN et al., 2006). Igue et al. (1984) lembram que a matéria orgânica depende da fonte utilizada, porém a decomposição em regiões tropicais é cerca de quatro vezes mais rápida do que em regiões temperadas, o que reforça a necessidade de oferta contínua de materiais

orgânicos ao sistema solo.

De acordo com Carvalho e Amabile (2006), a adubação verde se enquadra como uma prática estratégica, pois possibilita ao agricultor a obtenção de grandes quantidades de materiais orgânicos num curto espaço de tempo e a baixo custo.

No entanto, Padovan et al. (2006) chama a atenção que a adequação da espécie a ser utilizada constitui-se num fator de relevada importância, pois a escolha equivocada poderá frustrar a expectativa do agricultor, que além de empenhar recursos na implementação da prática, não terá os efeitos potenciais manifestados no sistema de produção.

Apesar da importância da adubação verde, ainda é uma prática pouco utilizada em Mato Grosso do Sul, necessitando de informações básicas como as espécies mais adaptadas às condições ecorregionais.

Nesse sentido, o trabalho objetivou avaliar o desempenho de adubos verdes de primavera-verão e identificar espécies com maior potencial para as condições edafoclimáticas predominantes do Território do Cone Sul do Estado de Mato Grosso do Sul.

## Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido no ano agrícola 2007/2008, num agroecossistema em transição agroecológica, localizado na Escola Família Agrícola, em Itaquiraí, MS, num Latossolo Vermelho Amarelo (SISTEMA..., 1999), com as seguintes características químicas a 20 cm de profundidade: pH em água = 6,0;  $Al^{3+}$  = 0,1  $cmol_c dm^{-3}$ ;  $Ca^{2+}$  = 1,7  $cmol_c dm^{-3}$ ;  $Mg^{2+}$  = 1,0  $cmol_c dm^{-3}$ ; P (Mehlich<sup>-1</sup>) = 0,97  $mg dm^{-3}$  e  $K^+$  = 0,18  $mg dm^{-3}$ .

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas de 10 m de largura e 20 m de comprimento, espaçadas em 0,5m entre as linhas de plantio.

Os tratamentos estudados foram: feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*); feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis*); mucuna-preta (*Mucuna aterrima*); parcela em pousio (vegetação espontânea, com predominância de *Bidens pilosa*, *Brachiaria decumbens*, *Croton glandulosus*, *Cenchrus echinatus* e *Sida cordifolia*); sorgo-forrageiro (*Sorghum bicolor*); feijão-guandu (*Cajanus cajan*); mistura de adubos verdes; milheto (*Penisetum americanum*); crotalaria (*Crotalaria juncea*) e consórcio entre crotalaria e milheto. Os adubos verdes foram implantados no dia 22.11.2007, sem adubação, na forma de semeadura direta.

Aos 106 dias após a emergência (DAE), quando a maioria das espécies encontrava-se no estágio de formação de vagens e início da formação de grãos, foi realizado o corte das plantas de cobertura rente ao solo e, na seqüência, quantificou-se a massa verde, utilizando-se 5 m<sup>2</sup> de área útil (2 linhas de 5 m). Em seguida, algumas plantas foram separadas ao acaso, pesadas e levadas à estufa de ventilação forçada à 65° C, até peso constante,

para determinação da massa seca.

Os teores de N, P, K, Ca, Mg e S, na biomassa da parte aérea das plantas de cobertura, foram determinados conforme Malavolta et al. (1997).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as comparações de médias foram realizadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Constatou-se elevada acumulação de biomassa pelas espécies de adubos verdes avaliadas (6,85 a 15,30 t ha<sup>-1</sup>), sejam em monocultivo como em diferentes arranjos de consórcios (Tabela 1), representando várias opções de espécies com diferentes características para a escolha dos agricultores. Ressalta-se que a acumulação de biomassa pelos adubos verdes nesse estudo, em geral, foi superior aos níveis verificados por Padovan et al. (2007) em trabalho realizado num Latossolo Vermelho Distrófico, em Dourados, MS.

No entanto, o sorgo forrageiro e a crotalária se destacaram quanto à acumulação de biomassa na parte aérea das plantas, com 15,30 e 14,73 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 1), corroborando com os resultados obtidos por Padovan et al. (2008), porém nesse estudo não se diferiram significativamente do guandu (12,63 Mg ha<sup>-1</sup>) e do consórcio entre a crotalária e o milho (12,75 Mg ha<sup>-1</sup>).

**Tabela 1.** Acúmulo de massa seca e nutrientes na parte aérea de plantas de cobertura e na vegetação espontânea no Cone Sul de Mato Grosso do Sul. Itaquiraí, MS, 2007/2008.

| Plantas de cobertura    | MS*                    | N                   | P        | K         | Ca      | Mg       | S        |
|-------------------------|------------------------|---------------------|----------|-----------|---------|----------|----------|
|                         | t ha <sup>-1</sup>     | kg ha <sup>-1</sup> |          |           |         |          |          |
| Feijão-de-porco         | 7,41 cd <sup>(1)</sup> | 173,4 d             | 12,1 abc | 77,6 d    | 27,4 cd | 14,0 f   | 9,1 bc   |
| Feijão-bravo-do-ceará   | 6,85 d                 | 195,2 bcd           | 10,6 abc | 97,6 d    | 35,8 cd | 18,5 def | 9,6 bc   |
| Mucuna-preta            | 7,39 cd                | 186,0 bcd           | 5,6 bc   | 61,5 d    | 30,1 cd | 21,4 def | 7,1 c    |
| Vegetação espontânea    | 5,97 d                 | 48,3 e              | 4,8 c    | 69,6 d    | 10,6 d  | 15,3 ef  | 8,9 bc   |
| Sorgo-forrageiro        | 15,30 a                | 250,3 bc            | 18,6 a   | 184,5 ab  | 164,0 a | 48,1 ab  | 20,0 a   |
| Feijão-guandu           | 12,63 ab               | 337,9 a             | 13,3 ab  | 116,4 bcd | 117,4 b | 54,0 a   | 17,1 ab  |
| Mistura - adubos verdes | 10,41 bc               | 185,6 bcd           | 5,9 bc   | 85,2 d    | 32,8 cd | 30,5 cde | 10,5 abc |
| Milho                   | 10,56 b                | 93,7 e              | 13,1 ab  | 112,2 cd  | 19,0 d  | 31,6 cd  | 15,5 abc |
| Crotalária              | 14,73 a                | 258,3 b             | 13,2 ab  | 182,2 abc | 64,1 c  | 42,3 abc | 15,6 abc |
| Crotalária/milho        | 12,75 ab               | 180,2 cd            | 12,3 abc | 246,1 a   | 31,3 cd | 33,6 bcd | 14,2 abc |
| C. V. (%)               | 12,3                   | 14,8                | 30,3     | 23,9      | 33,4    | 21,0     | 31,0     |

\*Massa seca; <sup>1</sup>médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram a elevada acumulação de nitrogênio

pelo feijão-guandu (337,9 kg ha<sup>-1</sup>), diferindo significativamente dos demais adubos verdes avaliados. Padovan et al. (2007) constataram elevada acumulação de N pelo guandu, porém em quantidade significativamente inferior à *Crotalaria juncea*.

Quanto ao fósforo, nota-se que o sorgo-forrageiro diferiu somente da mucuna-preta, plantas espontâneas e mistura de adubos verdes, acumulando a maior quantidade desse elemento (Tabela 1), correspondendo a 18,6 kg ha<sup>-1</sup>. A elevada acumulação desse elemento pelo sorgo-forrageiro também foi verificada por Padovan et al. (2008), entretanto, a exemplo do N, em níveis inferiores à *Crotalaria juncea*.

O consórcio entre crotalária e milho mostrou-se superior em acumulação de potássio na parte aérea das plantas (246,1 kg ha<sup>-1</sup>) em relação ao feijão-de-porco (77,6 kg ha<sup>-1</sup>), feijão-bravo-do-ceará (97,6 kg ha<sup>-1</sup>), mucuna-preta (61,5 kg ha<sup>-1</sup>), plantas espontâneas (testemunha) (69,6 kg ha<sup>-1</sup>), feijão-guandu (116,4 kg ha<sup>-1</sup>), mistura de adubos verdes (85,2 kg ha<sup>-1</sup>) e milho (112,2 kg ha<sup>-1</sup>) (Tabela 1), porém abaixo dos níveis de acumulação constatados por Perin et al. (2004), em estudo desenvolvido num Cambissolo, em Viçosa, MG.

O sorgo-forrageiro diferiu significativamente dos demais tratamentos em relação à acumulação de cálcio, com 164,0 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). Constatou-se, também, um nível de acumulação desse elemento muito superior ao verificado por Padovan et al. (2008), em estudo nas mesmas condições edafoclimáticas deste estudo.

Com relação ao magnésio, os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram que o feijão-guandu acumulou 54,0 kg ha<sup>-1</sup> na parte aérea das plantas. Essa quantidade foi significativamente superior ao feijão-de-porco (14,0 kg ha<sup>-1</sup>), feijão-bravo-do-ceará (18,5 kg ha<sup>-1</sup>), mucuna-preta (21,4 kg ha<sup>-1</sup>), plantas espontâneas (15,3 kg ha<sup>-1</sup>), mistura de adubos verdes (30,5 kg ha<sup>-1</sup>), milho (31,6 kg ha<sup>-1</sup>) e consórcio entre crotalária e milho (33,6 kg ha<sup>-1</sup>). Já o sorgo-forrageiro destacou-se na acumulação de enxofre (20,0 kg ha<sup>-1</sup>) somente em relação ao feijão-de-porco (9,1 kg ha<sup>-1</sup>), feijão-bravo-do-ceará (9,6 kg ha<sup>-1</sup>), mucuna-preta (7,1 kg ha<sup>-1</sup>) e plantas espontâneas (8,9 kg ha<sup>-1</sup>).

Diante do exposto, verifica-se a alta capacidade dos adubos verdes utilizados neste trabalho em fornecer matéria seca ao sistema solo (aumento de matéria orgânica no solo), assim como, ciclar nutrientes, principalmente com o uso do sorgo forrageiro, crotalária, feijão-guandu e consórcio entre crotalária e milho, os quais poderão ser aproveitados pelas culturas subseqüentes e reduzir ou eliminar o uso de fertilizantes minerais e conseqüentemente aumentar a lucratividade e garantir a sustentabilidade da exploração agrícola no Território do Cone Sul de Mato Grosso do Sul.

## Conclusões

Há boa diversidade de espécies de adubos verdes que apresentam comportamento satisfatório nas condições edafoclimáticas predominantes do Território do Cone Sul de Mato Grosso do Sul.

Sorgo-forrageiro, *Crotalaria juncea*, feijão-guandu e o consórcio entre crotalária e milho se destacaram na maioria dos atributos avaliados, constituindo-se em alternativas mais promissoras para cultivos na região.

## **Bibliografias Citadas**

CARVALHO, A. M. de.; AMABILE, R. F. **Cerrado**: adubação verde. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2006.

IGUE, K. et al. **Adubação orgânica**. IAPAR, 1984, 33 p. (IAPAR. Informe da Pesquisa, 59).

MALAVOLTA, E. et al. Princípios, métodos e técnicas de avaliação do estado nutricional. In: \_\_\_\_\_. **Avaliação do estado nutricional de plantas**: princípios e aplicações. 2 ed. rev. atual. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. cap. 5, p. 115-230.

PADOVAN, M. P. et al. O papel estratégico da adubação verde no manejo agroecológico do solo. In: PADOVAN, M. P. (Ed.). **Conversão de Sistemas de Produção Convencionais para Agroecológicos**: Novos Rumos à Agricultura Familiar. Dourados-MS: Edição do Autor, 2006, p. 69-82.

PADOVAN, M. P. et al. Plantio direto de repolho sobre a palhada de adubos verdes num sistema sob manejo orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 872-875, 2007.

PADOVAN, M. P. et al. Produção de massa e acúmulo de nutrientes na parte aérea de adubos verdes num sistema sob transição agroecológica em Itaquiraí, MS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, n. 2, p. 99-102, 2008.

PERIN, A. et al. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 39, n. 1, p. 35-40, jan. 2004.

SISTEMA brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1999. 412 p