

Fitomassa de plantas de cobertura sob diferentes sistemas de cultivo e sucessão de culturas em Selvíria – MS

Cover crops biomass under different cultivation systems and crop sequence in a cerrado region, Selviria, MS, Brazil

Luis Eduardo Akiyoshi Sanches SUZUKI¹; Marlene Cristina ALVES²; Luis Gustavo Akihiro Sanches SUZUKI²; Ricardo Antonio Ferreira RODRIGUES²

¹ Universidade Federal de Pelotas, R. Gomes Carneiro, 1, Cx. Postal 354. CEP: 96.010-610-Pelotas-RS. du_suzuki@hotmail.com.

² Autor para correspondência. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de Ilha Solteira, Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos (DEFERS) - Caixa Postal 31, 15385-000, Fone (18) 3743-1143, Ilha Solteira (SP). E-mail: mcalves@agr.feis.unesp.br, lg_suzuki@yahoo.com.br, ricardo@agr.feis.unesp.br

Resumo

O estudo objetivou verificar o potencial de rendimento de fitomassa de diferentes plantas de cobertura na região do cerrado. Foi conduzido na Fazenda Experimental da Unesp, em Selvíria, MS. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, no esquema em faixas com parcelas subsubdivididas, sendo: as parcelas compostas pelas plantas de coberturas (mucuna-preta, milheto, crotalária, guandu e pousio); os sistemas de semeadura direta e convencional, sendo as subparcelas, e as culturas do milho, soja e algodão, as subsubparcelas. O sistema de cultivo, com os referidos tratamentos, foi implantado em 1997, utilizando as culturas do milho, soja e algodão, no verão, e o feijão irrigado no inverno. No cultivo das plantas de cobertura, na primavera/verão, obtiveram-se maiores rendimentos de fitomassa do milheto, intermediários para a crotalária e pousio, e para mucuna-preta e o guandu, os menores. O milheto foi a planta de cobertura com maior potencial de rendimento de fitomassa seca. Os sistemas de cultivo não influenciaram no rendimento de fitomassa seca das plantas de cobertura. Somente o rendimento de fitomassa do milheto foi influenciado pela sucessão de culturas.

Palavras-chave adicionais: sistema de semeadura direta; sistema convencional; sucessão de culturas; solos de Cerrado.

Abstract

The objective of this study was to verify the biomass yield potential of different cover crops in a Cerrado region, in Selviria, Mato Grosso do Sul, Brazil. The work was conducted in the Experimental University Farm of the Paulista State University (UNESP). The experimental design was the randomized complete blocks in strips with splitsplit plot: the plots were the cover crops *Mucuna aterrima*, *Pennisetum americanum*, *Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan* and a fallow area; the split plots were the no-tillage and the conventional tillage, and the splitsplit plots were corn (*Zea mays* L.), soybean (*Glycine Max* (L.) Merrill), and cotton (*Gossypium hirsutum* L.) crops. In the winter irrigated *Phaseolus vulgaris* L. was the crop. In the spring/summer season the cover crop with the greatest biomass yield was *Pennisetum americanum*. *Crotalaria juncea* and the fallow area showed medium results while *Mucuna aterrima* and *Cajanus cajan* were those with the least yields. *Pennisetum americanum* was the crop cover with the biggest production potential of dry biomass. The cultivation systems did not influence the dry biomass of the cover crops. Only *Pennisetum americanum* production was influenced by crop sequence.

Additional keywords: no-tillage; conventional tillage; crop sequence; savannah soils.

Introdução

Em regiões que apresentam condições climáticas favoráveis à decomposição da palhada e precipitação favorecendo a erosão do solo, há necessidade de contínuo aporte de palha para que a superfície do solo se mantenha

protegida. Sendo assim, a escolha de plantas de cobertura que produzam grande quantidade de fitomassa e tenham rápido crescimento são fatores a se considerar.

De acordo com AMABILE et al. (2000), uma das principais limitações ao uso da adubação verde na região dos cerrados está relacionada à época de semeadura dos adubos verdes

pelo prejuízo que poderá causar à produção da cultura comercial. Seu uso pode ser viabilizado com a semeadura no final da estação chuvosa ou aproveitando a ocorrência de veranicos, quando o preparo do solo e a semeadura são passíveis de serem realizados, e no início do período das chuvas, à medida que o plantio da cultura principal possa ser feito posteriormente.

Na região dos cerrados, realizando-se o plantio de plantas de cobertura no início do período das chuvas, é necessária a escolha de coberturas que produzam considerável quantidade de fitomassa em pouco tempo, de modo a não atrasar o plantio da cultura seguinte, causando prejuízo.

Tradicionalmente, as plantas de cobertura eram incorporadas ao solo antes da semeadura da cultura econômica, contudo o aumento na ênfase no manejo de resíduos culturais, como um meio de reduzir a erosão do solo, tem-se conduzido a um grande uso das plantas de cobertura em sistemas de manejo conservacionistas (REEVES, 1994). A adoção do sistema de semeadura direta está ocorrendo em diversas regiões do Brasil, porém o conhecimento sobre plantas de cobertura que possam produzir suficiente quantidade de fitomassa seca para o sistema, ainda é pouco, e, conseqüentemente, existe dificuldade para manter ou elevar a fertilidade do solo e a produtividade das culturas comerciais por meio dessa tecnologia. Portanto, há necessidade de se conhecer corretamente o manejo desse sistema, em relação ao cultivo de gramíneas e leguminosas como plantas de cobertura do solo (OLIVEIRA et al., 2002).

DERPSCH et al. (1986) observaram que uma boa cobertura do solo com resíduos culturais é um meio muito efetivo de aumentar as taxas de infiltração de água e reduzir escoamento e perdas por erosão, e o uso de plantas de cobertura para proteção do solo durante o inverno resultou em significativo aumento de produção da cultura subsequente.

A quantidade de fitomassa produzida, quer seja por uma planta utilizada como cobertura do solo, quer seja por uma cultura com objetivo de obtenção dos grãos, solteira ou em consórcio, tem grande efeito na cultura subsequente. OLIVEIRA et al. (2002) verificaram, nos tratamentos com maior produção de fitomassa seca, um favorecimento ao desenvolvimento das culturas. Os autores atribuíram esses resultados à maior proteção do solo, menor evaporação e, conseqüentemente, aumento na capacidade de armazenamento de água da chuva. Destacaram que a decomposição mais rápida da palhada promoveu maior evaporação da água do solo, em razão da elevada temperatura, o que pode ter prejudicado o desenvolvimento das plantas nas condições experimentais.

AMADO et al. (1989) relataram que, aumentando a porcentagem de cobertura do solo por resíduo cultural, há uma redução acentuada das perdas de solo e que qualquer forma de manejo de resíduos culturais que resulte em apreciável cobertura do solo, é eficaz na redução da erosão, em relação a uma superfície de solo desprotegida.

Foi verificado por MASKINA et al. (1993) e POWER et al. (1998) que a quantidade de resíduo cultural pode ter efeito prolongado no potencial de produção das culturas e no conteúdo de N do solo.

O objetivo do presente trabalho foi de verificar o potencial de rendimento de fitomassa seca de plantas de cobertura, sob diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo do solo, nas safras de 2001-2002 e 2002-2003, em ensaio de longa duração, no município de Selvíria - MS.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus de Ilha Solteira, localizada no Município de Selvíria-MS, situada a 51° 22' de longitude oeste de Greenwich e 20° 22' latitude sul, a 335 m de altitude, em um Latossolo Vermelho Distrófico típico argiloso (DE-MATTÊ, 1980; EMBRAPA, 2006). As médias anuais de precipitação e temperatura são, respectivamente, de 1.370 mm e 23,5° C, e a umidade relativa do ar média anual varia entre 70 e 80%.

Na caracterização química do solo, realizada em 2001, segundo metodologia de RAIJ & QUAGGIO (1983), foram encontrados os seguintes resultados: 19 g dm⁻³ de matéria orgânica; pH em CaCl₂ de 4,9; 22 mg dm⁻³ de P; 1,8; 17,9 e 10,5 mmol_c dm⁻³, respectivamente, de K, Ca e Mg e 46,5 % de saturação por bases.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, no esquema em faixas com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de cinco coberturas, dois sistemas de semeadura e três diferentes sucessões de culturas. Em uma direção, as faixas foram constituídas pelas coberturas mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), milho (*Pennisetum americanum*), crotalaria (*Crotalaria juncea*) cultivar IAC-KR1, guandu (*Cajanus cajan*) cultivar Iapar 43 e área de vegetação espontânea (pousio); no outro sentido, as faixas foram subdivididas e constituídas pelos sistemas de semeadura direta e convencional (preparo do solo com grade aradora e grade niveladora), as quais, por sua vez, foram subdivididas com as culturas de milho, soja e

algodão. A dimensão de cada parcela foi de 7 m x 6 m, espaçadas de 7 m.

A área em estudo encontrava-se sob o efeito dos respectivos sistemas de cultivo, des-

critos anteriormente, desde o ano agrícola de 1997-1998, sendo que a sequência das culturas utilizadas nos anos agrícolas está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Sequência das culturas utilizadas nos anos agrícolas. Selvíria - MS.

Table 1 - Crop sequence adopted in the experiment.

Sucessão de Culturas	Ano Agrícola				
	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002
Cultura de verão					
1	Milho →	Milho →	Soja →	Soja →	→ Milho
2	Soja →	Soja →	Milho →	Milho →	→ Soja
3	Algodão →	Algodão →	Milho →	Milho →	→ Soja
Cultura de inverno					
	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão

Para as culturas de verão, foram utilizados: milho (*Zea mays* L.), híbrido XB8010; soja (*Glycine Max* (L.) Merrill), cultivar Pintado, e algodão (*Gossypium hirsutum* L.), cultivar IAC22. No inverno, foi utilizado o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivar IAC Carioca. A sequência de cultivo da área, desde o ano de 1997-1998, foi: em maio-junho, semeada a cultura de feijão “de inverno” (irrigado por aspersão convencional), em setembro-outubro, para aproveitar o início das chuvas, semearam-se as plantas de cobertura e, em novembro-dezembro, foram semeadas as culturas de verão (soja, milho e algodão), sendo que todas as culturas foram semeadas mecanicamente.

Para as culturas de milho e soja, foi utilizada a adubação de 300 kg ha⁻¹ e, para o feijão, 200 kg ha⁻¹ da fórmula 8-28-16, com a adubação de cobertura realizada 30 dias após a emergência, de utilizando-se 45 kg ha⁻¹ de N. As plantas de cobertura não foram adubadas.

Para as plantas de cobertura, foi utilizada semeadora com disco de corte para os dois sistemas de cultivo, com espaçamento entre linhas de 0,34 m e densidade de semeadura de 10 sementes por metro para a mucuna-preta; 40 para o milheto; 25 para a crotalária, e 12 para o guandu.

Para a semeadura das plantas de cobertura, foi realizado o preparo de solo na área destinada à semeadura convencional e, na área de semeadura direta, foi aplicado 480 g/L de glyphosate, para dessecação das plantas invasoras. A semeadura das plantas de cobertura foi realizada dia 25-10-2001 e 10-10-2002, e a amostragem para determinação da fitomassa (inclusive das faixas do pousio) foi feita dia 10-12-2001 (46 dias após a semeadura) e 03-12-2002 (54 dias após a semeadura), para as respectivas datas de semeadura. A amostragem foi por meio da coleta da fitomassa verde das plantas contidas em 1,0 metro quadrado, de duas repetições de áreas, ao acaso, em cada parcela, determinando-se poste-

riormente a fitomassa seca (estufa a 60-70° C, até atingir massa em equilíbrio), e expressando-se os dados em kg ha⁻¹. As plantas daninhas predominantes nas parcelas em pousio foram o fedegoso (*Senna obtusifolia*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e leiteira (*Euphorbia heterophylla*). Na amostragem das plantas de cobertura, as mesmas encontravam-se em crescimento vegetativo.

Os resultados obtidos foram analisados, estatisticamente, pela análise de variância, e comparação das médias, pelo teste de Tukey, a 5 % de significância (Tabela 2).

Resultados e Discussão

Na Tabela 3, podem-se observar os resultados da análise de variância, e verificaram-se diferenças significativas para a produção de fitomassa seca entre: as plantas de cobertura, para os dois anos agrícolas; sucessão de culturas, interação plantas de cobertura x sucessão de culturas, e plantas de cobertura x sistema de cultivo x sucessão de culturas, para o ano agrícola de 2002-2003.

Observa-se pela Tabela 4 que, no ano agrícola de 2002-2003, as plantas de cobertura apresentaram maior rendimento de fitomassa em relação ao ano agrícola de 2001-2002. Nos dois anos, verificou-se comportamento semelhante das plantas de cobertura, na qual o milheto obteve o maior rendimento de fitomassa, seguido pela crotalária e pousio, e a mucuna e o guandu, com os menores rendimentos de fitomassa e não diferindo entre si. SUZUKI & ALVES (2006) e ALMEIDA et al. (2008) também constataram maior rendimento de fitomassa seca para o milheto, nas condições de solo de cerrado, porém SODRÉ FILHO et al. (2004) verificaram crescimento lento do milheto, atingindo este rendimento de 1.892 e 1.335 kg ha⁻¹ de fitomassa seca para sistema de semeadura direta e convencional, respectivamente

Tabela 2 - Esquema da análise de variância para fitomassa seca de plantas de cobertura, sistema de cultivo e sucessão de culturas.

Table 2 - Analysis of variance of dry biomass, cultivation system and crop sequence of cover crop plants.

Causa da variação	GL
Blocos	3
Fator A (Plantas de cobertura)	4
Resíduo (A)	12
<hr/>	
Parcelas	
Fator B (Sistema de cultivo)	1
Fator A x B	4
Resíduo (B)	15
Subparcela	39
<hr/>	
Fator C (Sucessão de culturas)	2
Fator A x C	8
Fator B x C	2
Fator A x B x C	8
Resíduo (C)	60
Subsubparcela	119

Tabela 3 - Valores de significância de F, coeficiente de variação (CV) e diferença mínima significativa (DMS) para valores médios de fitomassa seca (kg ha^{-1}) das plantas de cobertura para os anos agrícolas de 2001-2002 e 2002-2003.

Table 3 - Significance of F values, coefficient of variation, and least significant difference for mean values of dry biomass (kg ha^{-1}) of cover crop plants during the crop years of 2001/02 and 2002/03.

Causa de variação	2001-2002	2002-2003
	Fitomassa seca (kg ha^{-1})	
Plantas de cobertura	38,27 **	105,96 **
Sistema de cultivo	0,16 ns	4,10 ns
Sucessão de culturas	2,99 ns	12,56 **
Plantas de cobertura x sistema de cultivo	0,51 ns	2,29 ns
Plantas de cobertura x sucessão de culturas	0,64 ns	4,07 **
Sistema de cultivo x sucessão de culturas	0,82 ns	1,76 ns
Plantas de cobertura x sistema de cultivo x sucessão de culturas	0,92 ns	2,57*
CV (%)	41,63	30,40
DMS Tukey 5%		
Plantas de cobertura	522,31	800,12
Sistema de cultivo	235,75	551,11
Sucessão de culturas	346,34	349,22

** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; ns – $P > 0,05$.

Tabela 4 - Valores médios de rendimento de fitomassa seca (kg ha^{-1}) de diferentes plantas de cobertura obtidos nos anos agrícolas de 2001-2002 e 2002-2003. Selvíria-MS.

Table 4 - Dry biomass yield of cover crop plants in the 2001/02 and 2002/03 agricultural years.

Planta de cobertura	Ano agrícola	
	2001-2002	2002-2003
Fitomassa seca (kg ha^{-1})		
Milheto	2.640 A	5.765 A
Crotalária	2.147 A	3.126 B
Pousio	1.419 B	2.783 B
Mucuna	867 C	1.438 C
Guandu	733 C	1.185 C

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Means in the column, followed by the same letter do not differ at the 5% level of probability according to the Tukey's test.

Embora o milho e a crotalaria tenham produzido as maiores quantidades de fitomassa seca, essa produção ainda é baixa, exceto o milho no ano de 2002-2003, pois as elevadas temperaturas e as precipitações que ocorreram na região provavelmente aceleraram a decomposição da fitomassa, fazendo com que o solo ficasse descoberto antes mesmo que a cultura seguinte atingisse uma área foliar suficiente para recobri-lo. ALVES & SUZUKI (2006) em solo de cerrado, utilizando o milho como planta de cobertura, conseguiram rendimento de fitomassa seca de 11.834 kg ha⁻¹, e ALMEIDA et al. (2008), de 10.709 kg ha⁻¹.

ALVARENGA et al. (1995), levando em consideração a velocidade e a porcentagem de cobertura do solo por algumas plantas de cobertura, dividiram o período de crescimento das plantas em duas fases, sendo a fase 1, compreendida entre 10 a 40 dias após a emergência, considerada como a fase de maior crescimento e velocidade na cobertura do solo. Havendo condições favoráveis, principalmente precipitação, para antecipar a semeadura das plantas de cobertura para final de setembro, e deixando as plantas por cerca de 65 a 70 dias, é possível que se tenha um aumento significativo de rendimento de fitomassa, principalmente para milho e crotalaria, que apresentaram rápido desenvolvimento.

O guandu foi a planta de cobertura que apresentou o menor desenvolvimento por apresentar ciclo mais longo que as demais coberturas. Resultados semelhantes foram verificados por SODRÉ FILHO et al. (2004) e ALMEIDA et al. (2008). Porém, se fosse comparado o rendimento de fitomassa das plantas de cobertura no florescimento das mesmas, possivelmente o guandu teria um rendimento de fitomassa superior, pois ALVARENGA et al. (1995) afirmam que as plantas de ciclo mais longo possuem a tendência de produzir maior quantidade de bio-

massa. E estes autores verificaram, com amostragem no período de florescimento das plantas de cobertura, que o guandu obteve maior fitomassa em relação a outras plantas de cobertura. Ainda, segundo AMABILE et al. (2000), para o guandu, ocorrem acentuadas reduções na biomassa quando se atrasa sua semeadura, por ser sensível ao fotoperíodo, quando é semeado em janeiro e março, os dias curtos acarretam diminuição da fase vegetativa.

OLIVEIRA et al. (2002) relatam que, com semeadura das plantas de cobertura em novembro, verificaram para o milho, 100 dias após sua semeadura, e para a mucuna-preta, 85 dias após sua semeadura, rendimentos de fitomassa seca de aproximadamente 14.000 e 1.000 kg ha⁻¹, respectivamente. Com semeadura em novembro e amostragem das plantas com 50 % da área em florescimento (138 dias após a semeadura para a mucuna-preta e 118 dias para a crotalaria juncea, AMABILE et al. (2000) observaram, para crotalaria juncea e mucuna-preta, os respectivos rendimentos de fitomassa seca de 17.000 e 3.500 kg ha⁻¹. Realizando semeadura em novembro e amostragem no florescimento, FAVERO et al. (2000) relataram rendimento de fitomassa seca para o guandu de 5.000 kg ha⁻¹ com capina e 2.900 kg ha⁻¹ sem capina. Esses rendimentos relatados em outros trabalhos mostram o potencial de produção de fitomassa por algumas plantas de cobertura, quando obtido em um período de desenvolvimento maior.

Na área em pousio, com predominância de plantas daninhas do fedegoso (*Senna obtusifolia*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e leiteira (*Euphorbia heterophylla*), obteve-se maior rendimento de fitomassa do que a mucuna e o guandu. De acordo com FAVERO et al. (2000), as espécies espontâneas podem promover os mesmos efeitos das espécies introduzidas ou cultivadas em relação à cobertura do solo, produção de fitomassa e ciclagem de nutrientes.

Tabela 5 - Valores médios de rendimento de fitomassa seca de plantas de cobertura (kg ha⁻¹) obtidos nos sistemas de semeadura direta e convencional, nos anos agrícolas de 2001-2002 e 2002-2003. Selvíria-MS.

Table 5 - Dry biomass production by cover plants as influenced by the direct and the conventional sowing systems in different cropping years.

Sistema de cultivo	Ano agrícola	
	2001-2002	2002-2003
	Fitomassa seca (kg ha ⁻¹)	
Semeadura direta	1.585 A	3.122 A
Sistema convencional	1.538 A	2.597 A

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%. Means in the column, followed by the same letter do not differ at the 5% level of probability according to the Tukey's test.

Observa-se que não houve diferença significativa do rendimento de fitomassa seca nos sistemas de semeadura direta e convencional (Tabela 5), resultados que discordam de SUZUKI & ALVES (2006), pois os autores verificaram diferenças no rendimento de fitomassa seca entre os sistemas de semeadura direta e convencional, sendo que, na convencional, a produção de fitomassa seca foi maior. Segundo os autores, o fato pode estar relacionado à maior disponibilidade de nutrientes dos resíduos incorporados da cultura anterior.

Na sucessão de culturas (Tabela 6), não houve diferença no rendimento de fitomassa no

ano agrícola de 2001-2002, mas em 2002-2003, a sucessão que iniciou com soja no primeiro ano de experimento, obteve maior rendimento em relação à sucessão com milho e algodão, que não diferiram entre si. Salienta-se que a soja possui relação C/N de 16:1 (SPAGNOLLO et al., 2002); o milho de 76:1 (BERTOL et al., 2004), e o algodão de 80:1 (CIDICCO, 2004). Portanto, para a soja com a relação C/N mais baixa, a decomposição é mais rápida, e os efeitos são mais rápidos, principalmente os relacionados à mineralização dos nutrientes, o que provavelmente pode ter contribuído para o maior rendimento de fitomassa seca das plantas de cobertura.

Tabela 6 - Valores médios de rendimento de fitomassa seca de plantas de cobertura (kg ha⁻¹) obtidos nas sucessões de culturas, nos anos agrícolas de 2001-2002 e 2002-2003. Selvíria-MS.

Table 6 - Dry biomass production by cover plants as influenced by different crop sequences in different agricultural years.

Sucessão de culturas	Ano agrícola	
	2001-2002	2002-2003
	Fitomassa seca (kg ha⁻¹)	
Soja	1.646 A	3.280 A
Milho	1.357 A	2.655 B
Algodão	1.681 A	2.643 B

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Means in the column, followed by the same letter do not differ at the 5% level of probability according to the Tukey's test.

Na Tabela 7, analisando os resultados referentes ao desdobramento da interação planta de cobertura x sucessão de culturas, notou-se que, para todas as sucessões, o milheto apresentou os maiores rendimentos de fitomassa seca, a crotalária e o pousio rendimentos intermediários, e a mucuna e o guandu, os menores rendimentos.

Em relação às plantas de cobertura nas sucessões, o milheto produziu maior fitomassa seca na sucessão com soja. O cultivo da soja no verão, no ano agrícola de 2001-2002, e o de feijão no inverno favoreceu a produção de fito-

massa do milheto em 2002-2003. As demais plantas de cobertura não apresentaram diferenças significativas nas sucessões, mostrando que, para as leguminosas, a sucessão de culturas não influenciou no rendimento de fitomassa seca.

Os resultados encontrados para a interação plantas de cobertura x sucessão de culturas concordam com os verificados por ALVES & SUZUKI (2006) e ALMEIDA et al. (2008), isto é: reafirmam o potencial produtivo do milheto, para a região do cerrado, e que, em sucessão, uma leguminosa, no caso a soja, obteve maior rendimento do que uma gramínea ou malvácea.

Tabela 7 - Desdobramento da interação planta de cobertura x sucessão de culturas para rendimento de fitomassa seca de plantas de cobertura (kg ha⁻¹), no ano agrícola de 2002-2003. Selvíria-MS.

Table 7 - Cover crop X crop sequence interaction effects on dry biomass production of cover crops in the crop year of 2002-2003.

Planta de cobertura	Sucessão de culturas		
	Milho	Soja	Algodão
	Fitomassa seca (kg ha⁻¹)		
Milheto	5.381 Ab	7.048 Aa	4.865 Ab
Crotalária	2.834 Ba	3.523 Ba	3.020 Ba
Pousio	2.484 Ba	3.024 Ba	2.840 Ba
Mucuna	1.376 Ca	1.577 Ca	1.362 Ca
Guandu	1.200 Ca	1.225 Ca	1.130 Ca

Médias seguidas de letras iguais, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Means in the same column followed by the same large letter and in the same line by the same small letter are not statistically different at the 5% level of probability according to the Tukey's test.

Conclusões

Para o cultivo das plantas de cobertura nas condições climáticas da primavera/verão, da região de estudo, conclui-se que:

- 1) O milho é a planta de cobertura com maior potencial de rendimento de fitomassa seca.
- 2) Os sistemas de cultivo do solo não influenciaram no rendimento de fitomassa seca das plantas de cobertura.
- 3) A sucessão de culturas influenciou somente no rendimento de fitomassa seca do milho.

Referências

ALMEIDA, V. P.; ALVES, M. C.; SILVA, E. C. da; OLIVEIRA, S. A. de. Rotação de culturas e propriedades físicas e químicas em Latossolo Vermelho de cerrado sob preparo convencional e semeadura direta em adoção. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.32, p.1227-1237, 2008.

ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M.; MOURA FILHO, W.; REGAZZI, A. J. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.2, p.175-185, 1995.

ALVARENGA, R. C.; CABEZAS, W. A. L.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v.22, p.25-36, 2001.

AMABILE, R. F.; FANCELLI, A. L.; CARVALHO, A. M. Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.1; p.47-54, 2000.

AMADO, T. J. C.; COGO, N. P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa do manejo do resíduo cultural de soja na redução das perdas de solo por erosão hídrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.13, n.2, p.251-257, 1989.

BERTOL, I.; LEITE, D.; ZOLDAN JR., W.A. Decomposição do resíduo de milho e variáveis relacionadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.28, p.369-375, 2004.

CIDICCO. **Notícias sobre cultivos de cobertura**. n.10. Centro Internacional sobre Cultivos de Cobertura. Disponível em: (<http://www.cidicco.hn/bolyrin-10.htm>). Acesso em 7 jul. 2004.

DEMATTÊ, J. L. I. **Levantamento detalhado dos solos do Câmpus Experimental de Ilha Solteira**. Piracicaba, ESALQ, USP, 1980. 131p. Mimeografado.

DERPSCH, R.; SIDIRAS, N.; ROTH, C. H. Results made from 1977 to 1984 to control erosion by cover crops and no-tillage techniques in Paraná, Brazil. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v.8, p.253-263, 1986.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA Solos. Sistema Brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306p.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L. M.; ALVARENGA, R. C.; NEVES, J. C. L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.24, n.1, p.171-177, 2000.

MASKINA, M. S.; POWER, J. F.; DORAN, J. W.; WILHELM, W. W. Residual effects of no-till crop residues on corn yield and nitrogen uptake. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.57, n.6, p.1555-1560, 1993.

OLIVEIRA, T. K. O.; CARVALHO, G. J.; MORAES, R. N. S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em semeadura direta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.8, p.1079-1087, 2002.

POWER, J. F.; KOERNER, P. T.; DORAN, J. W.; WILHELM, W. W. Residual effects of crop residues on grain production and selected soil properties. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.62, n.5, p.1393-1397, 1998.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1983. (Boletim Técnico, 81)

REEVES, D.W. Cover crops and rotations. In: HATFIELD, J.L.; STEWART, B.A. **Crops residue management: advances in soil science**. Boca Raton: Lewis Publishers, 1994. p.125-172.

SODRÉ FILHO, J.; CARDOSO, A. N.; CARMONA, R.; CARVALHO, A. M. de. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de culturas de sucessão ao milho na região de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.4, p.327-334, 2004.

SPAGNOLLO, E.; BAYER, C.; WILDNER, L. P.; ERNANI, P. R.; ALBUQUERQUE, J.A.; PROENÇA, M. M. Leguminosas estivais intercalares como fonte de nitrogênio para o milho no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.26, p.417-423, 2002.

SUZUKI, L. E. A. S.; ALVES, M. C. Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo. *Bragantia*, Campinas, v.65, n.1, p.121-127, 2006.

Recebido em 07-08-2006

Aceito para publicação em 02-08-2008