

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997; (impresso): 1981-1160

v.5, n.2, p.202-206, abr.-jun., 2010

Recife - PE, Brasil, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI: 10.5039/agraria.v5i2a683

Protocolo 683 - 19/09/2009 - Aprovado em 08/02/2010

Neyton de O. Miranda¹

Glêidson B. de Góes¹

Romeu C. Andrade Neto²

André S. Lima¹

Sorgo forrageiro em sucessão a adubos verdes na região de Mossoró, RN

RESUMO

O comportamento do sorgo forrageiro em sucessão a adubos verdes foi avaliado na região de Mossoró, RN. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram de sete espécies de leguminosas (*Mucuna aterrima*, *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan*, *Dolichos lab-lab*, *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis* e *Vigna unguiculata*) e uma mistura das leguminosas com milho, sorgo e girassol e a vegetação espontânea como testemunha. As cultivares de sorgo forrageiro BR 601 e IPA 467 foram semeadas após a incorporação dos adubos verdes. Foram determinados massa seca da parte aérea dos adubos verdes e do sorgo e os teores de N, P, K, Na, Ca e Mg na parte aérea dos adubos verdes e nas folhas do sorgo. Em relação à testemunha, os adubos verdes favoreceram a produção de massa seca pelo sorgo forrageiro, tendo o melhor desempenho sido proporcionado pela mucuna preta. A mistura das espécies não apresentou vantagem em relação ao seu cultivo isolado. Não foi possível a determinação da influência dos adubos verdes sobre a fertilidade do solo ou a nutrição do sorgo.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, massa seca, teor de nutrientes

Forage sorghum in succession to green manures in the region of Mossoró, RN

ABSTRACT

Forage sorghum behavior in succession to green manures was studied in the region of Mossoró, RN, Brazil. The experiment was carried out in a complete randomized block design with three replications. Treatments tested were seven legume species (*Mucuna aterrima*, *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan*, *Dolichos lab-lab*, *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, and *Vigna unguiculata*) and a mixture of the legumes plus corn, sorghum and sunflower, and spontaneous vegetation as a control. Forage sorghum cultivars BR 601 and IPA 467 were sowed after soil incorporation of green manures. Determinations included dry mass of green manure shoot and of sorghum leaves, and also contents of N, P, K, Na, Ca and Mg from green manure shoot and sorghum leaves. In relation to the control, all green manures improved dry mass of forage sorghum, and the best performance was provided by *Mucuna aterrima*. Mixture of green manure species did not show advantage in relation to isolated species. In this experiment it was not possible to determine the influence of green manures on soil fertility or sorghum nutrition.

Key words: *Sorghum bicolor*, dry mass, nutrient content

¹ Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Km 47 da BR 110, Presidente Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró-RN, Brasil, Caixa-Postal: 137. Fone: (84) 33151799. Fax: (84) 33151778. E-mail: neyton@ufersa.edu.br; gleidsongoes@yahoo.com.br; andslag@hotmail.com.

² Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Rua Santa Inês, 135, Aviário, CEP 69907-330, Rio Branco-AC, Brasil. Fone: (68) 32143016. E-mail: romeufersa@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

O sorgo é uma planta de origem tropical, sendo, entretanto, cultivada em diversas latitudes, mesmo em regiões muito quentes, muito secas ou onde ocorrem veranicos, com vantagem sobre outros cereais. Além da vantagem fotossintética própria das plantas do tipo C4, o sorgo se adapta a variadas condições de fertilidade do solo e é mais tolerante do que o milho à alta temperatura e déficit hídrico (Magalhães et al., 2007; Ribas, 2007). O sorgo pode substituir o milho para silagem, devido ao cultivo mais fácil, menor gasto com sementes, menor custo de produção, alta produtividade, aproveitamento da rebrota, com produção de até 60% do primeiro corte, além da forragem produzida ter valor nutritivo equivalente em 85 a 90% da silagem de milho, e não necessitar aditivo para estimular a fermentação (Von Pinho et al., 2007).

Os adubos verdes, incorporados ou não ao solo, em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas, vem sendo difundidos por seus benefícios à sustentabilidade do solo agrícola, os quais variam com a espécie utilizada, manejo da biomassa, época de plantio e corte, tempo de permanência dos resíduos no solo, condições locais e interação entre esses fatores (Alcântara et al., 2000; Nascimento et al., 2005).

Os adubos verdes produzem resíduos, reciclam e mobilizam nutrientes lixiviados ou pouco solúveis de camadas profundas do perfil (Alcântara et al., 2000), contribuindo para diminuir a erosão e recuperar características físicas, químicas e biológicas do solo. Também são beneficiados: teor de matéria orgânica; produção de ácidos orgânicos; teor de Al; disponibilidade de Ca, Mg e K; capacidade de troca de cátions; fixação biológica do nitrogênio atmosférico e regime térmico do solo (Wutke & Arévalo, 2006).

As espécies mais utilizadas para adubação verde se destacam pela produção de matéria seca, concentração de nutrientes na parte aérea, sistema radicular profundo e ramificado e pela fácil decomposição (Giacomini et al., 2003; Erasmo et al., 2004; Perin et al., 2007). A formação de reservas de nutrientes para serem disponibilizadas para as culturas subsequentes possibilita substituir, com vantagem econômica, parte da adubação mineral na cultura principal, sobretudo a nitrogenada (Wutke & Arévalo, 2006).

A mistura de espécies de adubos verdes tem como objetivos, em relação ao cultivo isolado, aumentar a produção de matéria seca, o acúmulo de nutrientes e a proteção ao solo. Esta expectativa se baseia na diversidade de características como: fixação de N; distribuição do sistema radicular e a amplitude de relações C/N dos materiais, causando decomposição mais lenta da biomassa, proteção mais duradoura do solo e fornecimento de N sincronizado com a necessidade da cultura em sucessão (Giacomini et al., 2003; Silva, 2007).

Nas condições edafoclimáticas do Nordeste brasileiro devem ser utilizadas espécies de adubos verdes adaptadas para sobreviver nos períodos críticos e com maior potencial para proteger e regenerar as características físicas, químicas e biológicas do solo (Nascimento et al., 2005). Se cumpridos estes requisitos, a adubação verde pode viabilizar a exploração sustentável de solos arenosos, pobres em nutrientes e maté-

ria orgânica, com baixos teores de N e baixa CTC (Faria et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento de duas cultivares de sorgo forrageiro cultivadas em sucessão a diferentes adubos verdes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre 2005 e 2006, na Universidade Federal Rural do Semi-árido, UFERSA, em Mossoró, RN., nas coordenadas geográficas são 5° 11' de latitude Sul e 37° 20' de longitude Oeste. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é BSW_h' (muito seco, com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono) e o experimento foi realizado sobre um Argissolo Vermelho-Amarelo, cujas características na profundidade de 0 a 20 cm, na época da instalação do experimento, foram: pH = 7,4; P = 76,00 mg dm⁻³; K⁺ = 0,30 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 3,20 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 0,60 cmol_c dm⁻³; Na⁺ = 0,23 cmol_c dm⁻³; areia grossa = 572 g kg⁻¹; areia fina = 300 g kg⁻¹; silte = 103 g kg⁻¹; argila = 25 g kg⁻¹.

O experimento foi conduzido em parcelas de 4 x 10 m, irrigadas por aspersão convencional, segundo um delineamento em blocos completos ao acaso, com três repetições. Foram testadas sete leguminosas: mucuna preta (*Mucuna aterrima*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), guandu (*Cajanus cajan*), lab-lab (*Dolichos lab-lab*), crotalária juncea (*Crotalaria juncea*), crotalária spectabilis (*Crotalaria spectabilis*) e caupi (*Vigna unguiculata*), com espaçamento de 0,50 x 0,20 m; a mistura (coquetel) das leguminosas com milho, sorgo e girassol, e a vegetação espontânea como testemunha.

Os adubos verdes foram cultivados duas vezes, na primeira foram colhidas as sementes e, na segunda, 90 dias após a semeadura, na fase de pleno florescimento da maioria das espécies, os adubos verdes foram roçados mecanicamente e tiveram sua parte aérea incorporada com grade aradora. Trinta dias após, plantou-se manualmente e sem adubação, duas cultivares de sorgo forrageiro (BR 601 e IPA 467), no espaçamento de 0,9 x 0,1 m, dividindo os blocos à metade e formando parcelas de 4 x 5 m, irrigadas por gotejamento, com emissores espaçados 0,40 m e vazão de 1,5 L h⁻¹. Os tratos culturais foram apenas capinas.

Antes do corte dos adubos verdes foi determinada, em cada parcela, a massa seca da parte aérea em três amostras de 0,16 m², a partir destas amostras foram determinados os teores de N, P, K, Na, Ca e Mg, conforme Tedesco et al. (1995), e calculada a quantidade de nutrientes acumulada por hectare. Por ocasião do plantio do sorgo foram determinados os teores no solo de N, P, K, Na, Ca e Mg na camada de 0 a 20 cm de profundidade, conforme Embrapa (1997). Aos 80 dias após a semeadura do sorgo, na fase do emborrachamento dos grãos, coletou-se a terceira folha abaixo do pendão em cinco plantas, para determinar os teores foliares de N, P, K, Na, Ca e Mg. Aos 100 dias após a semeadura, dez plantas de sorgo foram coletadas por parcela, para determinação da massa seca da parte aérea.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas por meio do teste Tukey a 5% de

probabilidade. A análise dos dados das variáveis referentes aos adubos verdes e ao solo foi realizada como um único experimento. Entretanto, os dados de cada cultivar de sorgo foram analisados em separado, como experimentos diferentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à testemunha, o lab-lab produziu dez vezes mais matéria seca da parte aérea (MSPA), sendo estatisticamente superior à mucuna-preta e ao coquetel, que produziram respectivamente 7,0 e 5,5 vezes mais MSPA (Tabela 1). Com relação ao coquetel, Perin et al. (2004) também não observaram vantagem da mistura sobre as espécies isoladas. A crotalaria spectabilis e o caupi produziram menos do que a testemunha, da qual não diferiram estatisticamente. A MSPA do lab-lab ($15,30 \text{ Mg ha}^{-1}$) superou valores citados por Arf et al. (1999), $7,34 \text{ Mg ha}^{-1}$ e Nascimento & Silva (2004), $4,21 \text{ Mg ha}^{-1}$. Faria et al. (2004) consideraram a mucuna preta, guandu, crotalaria juncea e feijão de porco como promissores para o Submédio São Francisco por produzir MSPA acima de $5,00 \text{ Mg ha}^{-1}$.

Tabela 1. Produção de massa seca da parte aérea dos adubos verdes, dos cultivares de sorgo forrageiro em cada tratamento e a média das cultivares. Mossoró, RN, 2006

Table 1. Production of shoot dry mass of green manure, forage sorghum cultivars and average of two cultivars. Mossoró, RN, 2006

Tratamentos	Massa Seca (Mg ha^{-1})			
	Adubos Verdes	BR 601	IPA 467	Média Sorgo
Vegetação espontânea	1.50 de	8,93 b	10,64 c	9,79 b
Lab-lab	15.30 a	14,20 ab	11,66 bc	12,93 b
Feijão de porco	3.80 c	10,28 b	16,64 b	13,46 b
Crotalaria juncea	3.53 cd	13,55 ab	9,98 bc	11,76 b
Mucuna preta	10.30 b	21,75 a	24,47 a	23,10 a
Guandu	1.90 cde	12,14 b	8,15 bc	10,14 b
Caupi	1.37 e	12,33 b	8,16 c	10,29 b
Crotalaria spectabilis	0.90 e	12,21 b	13,30 bc	12,75 b
Coquetel	8.27 b	11,21 b	13,58 bc	12,39 b
CV (%)	13.58	21,66	18,63	40,00

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). CV = coeficiente de variação

Todos os adubos verdes proporcionaram maior MSPA ao sorgo BR 601 em relação à testemunha (Tabela 1), sobressaindo-se a mucuna preta, com acréscimo de 143 %, sem diferença estatística para o lab-lab e a crotalaria juncea, que proporcionaram aumentos de 59 e 51 %, respectivamente. Arf et al. (1999), trabalhando com o feijoeiro, observaram que a mucuna-preta e o lab-lab proporcionaram as maiores quantidades de matéria seca. Os demais tratamentos proporcionaram entre 15 % (feijão de porco) e 38 % (caupi) mais MSPA, em relação à testemunha.

Com relação à cultivar IPA 467, em geral, os diversos tratamentos proporcionaram mais MSPA do que a testemunha (Tabela 1), com exceção do caupi e guandu (23 % menos) e da crotalaria juncea (6 % menos). O melhor desempenho foi obtido com a mucuna preta, cujo acréscimo de MSPA em relação à testemunha foi de 130 %. O feijão de porco proporcionou 56 % mais MSPA, diferindo apenas do caupi e do guan-

du, e não diferindo do coquetel, crotalaria spectabilis e lab-lab, cujos acréscimos variaram entre 10 e 28 %.

Quando foi analisado o efeito dos tratamentos sobre as duas cultivares, em relação à testemunha (Tabela 1), a mucuna preta se sobressaiu, proporcionando em média 136 % mais MSPA, enquanto os outros tratamentos, que não diferiram estatisticamente, proporcionaram entre 4 (guandu) e 37 % (feijão de porco) mais MSPA ao sorgo. Alguns autores atribuem os efeitos da mucuna preta ao crescimento vegetativo agressivo, grande produção de restos vegetais, maior fornecimento de nutrientes às culturas e proteção do solo contra a erosão, redução na população de nematóides, controle de plantas daninhas, baixa sensibilidade à diminuição da precipitação e do fotoperíodo e tolerância à compactação (Arf et al., 1999; Amabile et al., 2000; Erasmo et al., 2004; Foloni et al., 2006; Wutke & Arévalo, 2006)

As quantidades de nutrientes acumuladas na parte aérea dos adubos verdes diferiram estatisticamente entre tratamentos (Tabela 2). O lab-lab foi superior aos demais tratamentos para todos os elementos, seguido da mucuna-preta e coquetel, confirmando a relação direta entre quantidade de nutrientes acumulada e a ordem de acúmulo de massa seca (Reinbott et al., 2004), e ressaltando a importância do grande crescimento vegetativo das espécies de adubos verdes (Alcântara et al., 2000).

O melhor resultado do lab-lab, em relação à testemunha, foi a acumulação de 23 vezes mais N ($246,40 \text{ kg ha}^{-1}$), do qual, segundo Faria et al. (2007), a cultura em seqüência pode aproveitar até 40%. Existe informação de que a mucuna preta pode contribuir com 120 a 180 kg ha^{-1} de nitrogênio fixado da at-

Tabela 2. Acúmulo de nutrientes na parte aérea dos diferentes adubos verdes e teores de nutrientes no solo após a incorporação e antes do plantio do sorgo forrageiro. Mossoró, RN, 2006

Table 2. Accumulation of nutrients in green manure shoots and contents of soil nutrient after incorporation and before seeding of forage sorghum. Mossoró, RN, 2006

Nos Adubos Verdes	Ca	Mg	Na	K	P	N
	kg ha^{-1}					
Vegetação espontânea	25,99 e	4,57 d	123,56 cd	32,63 d	11,33 c	10,65 e
Lab-lab	353,29 a	51,55 a	962,29 a	484,77 a	133,87 a	246,40 a
Feijão de porco	171,01 bc	13,45 d	168,40 cd	66,50 cd	24,77 c	48,14 d
Crotalaria juncea	69,98 de	13,24 d	229,75 c	68,87 cd	14,30 c	51,78 d
Mucuna preta	221,98 b	36,24 b	474,85 b	237,83 b	69,47 b	199,78 b
Guandu	42,32 de	7,85 d	89,18 cd	39,50 d	12,60 c	33,69 de
Caupi	51,42 de	6,97 d	101,95 cd	49,27 cd	3,97 c	20,52 de
Crotalaria spectabilis	20,89 e	3,47 d	50,78 d	15,50 d	3,40 c	12,13 e
Coquetel	123,91 cd	23,83 c	500,28 b	176,67 bc	26,60 c	113,16 c
CV (%)	25,50	19,44	17,31	34,07	30,46	16,04
No Solo	cmol. dm^{-3}			mg dm^{-3} g kg^{-1}		
Vegetação espontânea	3,90 a	0,56 a	0,41 a	0,25 ab	91,96 a	12,50 bc
Lab-lab	3,70 a	0,67 a	0,33 a	0,31 a	80,39 a	18,00 b
Feijão de porco	3,80 a	0,60 a	0,36 a	0,26 ab	72,39 a	13,00 bc
Crotalaria juncea	3,50 a	0,43 a	0,49 a	0,25 ab	109,61 a	14,00 bc
Mucuna preta	3,70 a	0,50 a	0,41 a	0,25 ab	80,81 a	28,67 a
Guandu	3,87 a	0,47 a	0,47 a	0,25 ab	106,53 a	12,05 bc
Caupi	3,93 a	0,43 a	0,44 a	0,23 ab	77,70 a	11,05 c
Crotalaria spectabilis	3,50 a	0,57 a	0,39 a	0,21 ab	145,48 a	13,30 bc
Coquetel	3,60 a	0,63 a	0,40 a	0,23 ab	106,07 a	13,00 bc
CV (%)	16,86	11,11	16,61	10,40	28,06	9,41

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). CV = coeficiente de variação

mosfera (Ferraz & Freitas, 2008) e da acumulação pela crotalaria juncea de 305 kg ha⁻¹ de N, em curto intervalo de tempo (Perin et al., 2004). Existe a possibilidade de espécies de adubos verdes fornecerem o requerimento total de N para o sorgo (Reinbott et al., 2004) e de substituírem totalmente a adubação mineral até o primeiro corte, em cana-de-açúcar (Wutke & Arévalo, 2006).

O lab-lab, para os outros nutrientes, acumulou quantidades 11 a 14 vezes maiores do que a testemunha havendo, em termos absolutos, acumulado 353,29 kg ha⁻¹ de Ca, 484,77 kg ha⁻¹ de K e 133,87 kg ha⁻¹ de P. Entretanto, a acumulação de oito vezes mais sódio (962,29 kg ha⁻¹), em relação à testemunha, pode ser prejudicial para o solo e para a cultura em sucessão. O lab-lab apresentou as maiores quantidades de P, Mg e micronutrientes na parte aérea em experimento de Silva et al. (2002), no estado de São Paulo.

A mucuna preta também se destacou, acumulando 18,8 vezes mais N (199,78 kg ha⁻¹) do que a testemunha, e entre seis e oito vezes mais os outros elementos (221,98 kg ha⁻¹ de Ca, 36,24 kg ha⁻¹ de Mg, 237,83 kg ha⁻¹ de K e 69,47 kg ha⁻¹ de P). Em relação ao sódio, acumulou bem menos (474,85 kg ha⁻¹) do que o lab-lab. Em geral, as menores quantidades de nutrientes foram acumuladas pela crotalaria spectabilis e pelo caupi, resultados condizentes com as menores quantidades de massa seca.

Os teores de nutrientes no solo por ocasião da semeadura do sorgo (Tabela 2), não permitiram verificar influência dos adubos verdes. Os teores de Ca, Mg e P não diferiram significativamente entre os tratamentos, provavelmente devido ao tempo transcorrido entre a incorporação e a semeadura do sorgo. No entanto, os teores de K e N no solo apresentaram diferenças entre tratamentos, tendo a parcela cultivada com lab-lab apresentado os maiores teores de K no solo, compatível com a maior acumulação de K na parte aérea, enquanto os outros tratamentos não diferiram entre si. Os maiores teores de N no solo sob mucuna preta e lab-lab guardam relação com a acumulação de N na massa seca destes adubos verdes.

Os tratamentos não diferiram significativamente quanto aos teores de nutrientes nas folhas da cultivar BR 601 (Tabela 3), provavelmente por não ter havido sincronia entre a exigência da cultura e a liberação de nutrientes pelos resíduos dos adubos verdes. Mesmo assim, de acordo com os valores de referência citados por Martinez et al. (1999), os teores foliares indicam que a BR 601 obteve suprimento adequado de nutrientes. Os maiores teores foliares de nutrientes e os tratamentos correspondentes foram: feijão de porco e crotalaria juncea para cálcio; mucuna preta para magnésio e fósforo; vegetação espontânea e guandu para sódio; crotalaria spectabilis e vegetação espontânea para potássio; feijão de porco e lab-lab para nitrogênio. Em batata-doce, Espindola et al. (1998) observaram diferença significativa entre teores de N, P e K nas ramas e tubérculos, com destaque para feijão de porco e mucuna preta.

Apenas Mg e Na apresentaram teores foliares significativamente diferentes entre tratamentos na cultivar IPA 467 (Tabela 3). O maior teor de Mg correspondeu ao coquetel, que diferiu estatisticamente apenas de crotalaria juncea e guan-

Tabela 3. Teores de nutrientes (g kg⁻¹) nas folhas de duas cultivares de sorgo forrageiro após adubação verde. Mossoró, RN, 2006

Table 3. Nutrient content (g kg⁻¹) in the leaves of two forage sorghum cultivars after green manuring. Mossoró, RN, 2006

	Ca	Mg	Na	K	P	N
BR 601						
Vegetação espontânea	4,10 a	3,80 a	47,50 a	15,90 a	4,33 a	14,33 a
Lab-lab	4,06 a	4,30 a	41,70 a	13,07 a	4,70 a	16,33 a
Feijão de porco	4,70 a	4,37 a	43,87 a	11,80 a	4,03 a	17,00 a
Crotalaria juncea	4,70 a	4,43 a	41,70 a	14,37 a	4,10 a	15,00 a
Mucuna preta	2,80 a	5,67 a	40,97 a	14,40 a	5,00 a	15,67 a
Guandu	2,17 a	4,10 a	45,33 a	15,13 a	4,23 a	14,33 a
Caupi	3,43 a	4,23 a	36,20 a	11,87 a	4,10 a	14,33 a
Crotalaria spectabilis	3,43 a	4,70 a	41,70 a	15,97 a	4,50 a	15,33 a
Coquetel	1,57 a	4,37 a	41,70 a	13,07 a	3,93 a	16,00 a
CV (%)	23,45	21,04	9,40	17,33	13,92	19,30
IPA 467						
Vegetação espontânea	1,56 a	4,90 ab	46,07 ab	17,57 a	4,77 a	15,33 a
Lab-lab	0,93 a	4,63 ab	47,50 a	16,13 a	4,53 a	15,33 a
Feijão de porco	1,57 a	4,77 ab	33,63 c	15,57 a	4,50 a	13,67 a
Crotalaria juncea	0,93 a	4,13 b	34,37 bc	15,57 a	4,40 a	14,00 a
Mucuna preta	0,93 a	5,03 ab	29,23 c	14,17 a	4,77 a	15,67 a
Guandu	1,20 a	3,80 b	39,50 abc	17,63 a	4,23 a	14,33 a
Caupi	1,60 a	4,60 ab	30,70 c	17,20 a	4,03 a	16,33 a
Crotalaria spectabilis	1,20 a	4,40 ab	34,37 bc	18,03 a	4,27 a	12,33 a
Coquetel	2,20 a	6,43 a	30,70 c	15,73 a	4,97 a	15,33 a
CV (%)	32,03	15,39	11,42	9,95	8,04	18,98

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05). CV = coeficiente de variação

du, seguido de mucuna preta, vegetação espontânea e feijão de porco. O maior teor de Na correspondeu ao lab-lab, que não diferiu estatisticamente de vegetação espontânea e do guandu. Os teores foliares de Ca, N, P e K na IPA 467 não diferiram significativamente entre tratamentos. No entanto, em valores absolutos, os maiores teores de Ca e P corresponderam ao coquetel; os maiores teores de K corresponderam à crotalaria spectabilis, pouco maior do que a vegetação espontânea; os maiores teores de N corresponderam ao caupi, pouco superior à mucuna preta.

Analisando-se os teores da Tabela 3, observa-se que, para cálcio na cultivar IPA 467, apenas os teores foliares correspondentes ao tratamento coquetel atendem à demanda da cultura, conforme valores de referência citados por Martinez et al. (1999), entre 2,1 e 8,6 g kg⁻¹. Os teores de Mg, P e K estão de acordo com os valores de referência, que são entre 2,6 e 3,8; 4,0 e 4,4; 13 e 30 g kg⁻¹, respectivamente. Em relação ao N, os teores foliares nas duas cultivares estão abaixo daqueles indicados pelo pesquisador, que são entre 23,0 e 29,0 g kg⁻¹. Mesmo assim não foram identificados problemas de ordem nutricional.

CONCLUSÕES

Em comparação à testemunha, os diferentes tipos de adubos verdes utilizados favoreceram a produção de fitomassa pelo sorgo forrageiro cultivado em sucessão, para o qual a mucuna preta proporcionou o melhor desempenho.

Não foi observada vantagem da mistura das espécies (coquetel) em relação ao cultivo isolado, nem foi possível determinar a influência dos adubos verdes sobre a fertilidade do solo ou sobre a nutrição do sorgo.

LITERATURA CITADA

- Alcântara, F.A.; Furtini Neto, A.E.; Paula, M.B.; Mesquita, H.A.; Muniz, J.A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.2, p.277-288, 2000.
- Amabile, R. F.; Fancelli, A.L.; Carvalho, A.M. Evaluation of green manures in different sowing dates and row-spacings in the Cerrados region. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.1, p.47-54, 2000.
- Arf, O.; Silva, L. S.; Buzetti, S.; Alves, M. C.; Sá, M.E.; Rodrigues, R.A.F.; Hernandez, F.B.T. Efeitos na cultura do trigo da rotação com milho e adubos verdes, na presença e na ausência de adubação nitrogenada. *Bragantia*, v.58, n.2, p.323-334, 1999.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de análise de solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212p.
- Erasmio, E.A.L.; Azevedo, W.R.; Sarmiento, R.A.; Cunha, A.M.; Garcia, S.L.R. Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas. *Planta Daninha*, v.22, n.3, p.337-342, 2004.
- Espindola, J. A. A.; Almeida, D.L.; Guerra, J.G.M.; Silva, E.M.R.; Souza, F.A. Influência da adubação verde na colonização micorrízica e na produção da batata doce. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 33, n. 3, p. 339-347, 1998.
- Faria, C. M. B.; Soares, J.M.; Leão, P.C.S. Adubação verde com leguminosas em videira no submédio São Francisco. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, v.28, n.4, p.641-648, 2004.
- Faria, C.M.B.; Costa, N.D.; Faria, A.F. Atributos químicos de um argissolo e rendimento de melão mediante o uso de adubos verdes, calagem e adubação. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, v.31, n.2, p.299-307, 2007.
- Ferraz, S.; Freitas, L.G. O controle de fitonematóides por plantas antagonistas e produtos naturais. <http://www.ufv.br/dfp/lab/nematologia/antagonistas.pdf>. 26 Jan. 2008.
- Foloni, J.S.S.; Lima, S.L.; Bull, L.T. Crescimento aéreo e radicular da soja e de plantas de cobertura em camadas compactadas de solo. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, v.30, n.1, p.49-57, 2006.
- Giacomini, S.J.; Aita, C.; Vendruscolo, E.R.O.; Cubilla, M.; Nicoloso, R.S.; Fries, M.R. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.27, n.2, p.325-334, 2003.
- Magalhães, P.C.; Durães, F.O.M.; Rodrigues, J.A.S. Ecofisiologia. In: *Cultivo do Sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2.* <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo/ecofisiologia.htm>. 26 Nov. 2007.
- Martinez, H.E.P.; Carvalho, J.G.; Souza, R.B. Diagnose foliar. In: Ribeiro, A.C.; Guimarães, P.T.G.; Alvarez V., V.H. (Eds.). *Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5.ª Aproximação.* Viçosa: Comissão de Fertilidade do Estado de Minas Gerais-CFSEMG, 1999. p.143-168.
- Nascimento, J. T.; Silva, I. F. Quantitative and qualitative evaluation of legumes as soil cover. *Ciência Rural*, v.34, n.3, p.947-949, 2004.
- Nascimento, J.T.; Silva, I.F.; Santiago, R.D.; Silva Neto, L. F. Efeito de leguminosas nos atributos físicos e carbono orgânico de um luvisolo. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, v.29, n.5, p.825-831, 2005.
- Perin, A.; Santos, R.H.S.; Urquiaga, S.; Guerra, J.G.M.; Cecon, P.R. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, n.1, p.35-40, 2004.
- Perin, A.; Bernardo, J.T.; Santos, R.H.S.; Freitas, G.F. Desempenho agrônomico de milho consorciado com feijão-deporco em duas épocas de cultivo no sistema orgânico de produção. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, n.3, p.903-908, 2007.
- Reinbott, T.M.; Conley, S.P.; Blevins, D.G. No-tillage corn and grain sorghum response to cover crop and nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*, v.96, n.4, p.1158-1163, 2004.
- Ribas, P.M. Cultivo do Sorgo. Importância econômica. In: *Sistemas de Produção, 2. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.* <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo/importancia.htm>. 26 Nov. 2007.
- Silva, D.M.E. Influência dos sistemas de exploração agrícola convencional e orgânico em cana-de-açúcar. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2007. 72 p. Tese Doutorado.
- Silva, J. A. A.; Vitti, G.C.; Stuchi, E.S.; Sempionato, O.R. Reciclagem e incorporação de nutrientes ao solo pelo cultivo intercalar de adubos verdes em pomar de laranja-’Pêra’. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n.1, p.225-230, 2002.
- Tedesco, M.J.; Gianello, C.; Bissani, C.A.; Bohnen, H.; Volkweiss, S.J. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174p.
- Von Pinho, R.G.; Vasconcelos, R.C.; Borges, I.D.; Resende, A.V. Produtividade e qualidade da silagem de milho e sorgo em função da época de semeadura. *Bragantia*, v.66, n.2, p.235-245, 2007.
- Wutke, E.B.; Arévalo, R.A. Adubação verde com leguminosas no rendimento da cana-de-açúcar e no manejo de plantas infestantes. Campinas: Instituto Agrônomico, 2006. 28p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 198).