

# CRESCIMENTO E ACÚMULO DE NUTRIENTES POR PLANTAS ESPONTÂNEAS E POR LEGUMINOSAS UTILIZADAS PARA ADUBAÇÃO VERDE<sup>(1)</sup>

C. FAVERO<sup>(2)</sup>, I. JUCKSCH<sup>(3)</sup>, L. M. COSTA<sup>(3)</sup>,  
R. C. ALVARENGA<sup>(4)</sup> & J. C. L. NEVES<sup>(3)</sup>

## RESUMO

As espécies vegetais espontâneas, nas áreas de cultivo agrícola, têm sido tratadas como “plantas daninhas”, “ervas invasoras”, “inços” e outras denominações, do ponto de vista dos prejuízos que podem acarretar às espécies cultivadas. No entanto, as espontâneas podem promover os mesmos efeitos de proteção do solo e ciclagem de nutrientes que espécies cultivadas ou introduzidas para adubação verde. O crescimento e o acúmulo de nutrientes pela parte aérea de espontâneas e de leguminosas utilizadas como adubos verdes foram medidos em um experimento de campo em Sete Lagoas (MG), na Embrapa Milho e Sorgo. O experimento consistiu de cinco espécies de leguminosas (feijão-de-porco, feijão-bravo do Ceará, mucuna-preta, lab-lab e guandu), submetidas a duas condições de manejo (com e sem capina), e uma testemunha (somente espontâneas). No florescimento das leguminosas, foram obtidos a massa da matéria seca e o teor de nutrientes da parte aérea de cada espécie de leguminosa e das espontâneas presentes nas parcelas. O sistema com apenas as espontâneas produziu menos biomassa e acumulou menos nutrientes que os sistemas com leguminosas. Foram poucas as espontâneas que apresentaram teores de carbono, cálcio e nitrogênio próximos ou superiores aos das leguminosas. No entanto, para potássio, magnésio e fósforo, ocorreu o inverso. A maioria das espontâneas apresentou teores de potássio, magnésio e de fósforo superiores aos das leguminosas, destacando-se: *Portulaca oleracea*, *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Commelina benghalensis* e *Melanpodium perfoliatum*.

**Termos de indexação:** produtividade de biomassa, ciclagem de nutrientes, invasoras.

<sup>(1)</sup> Parte da Tese de Mestrado do primeiro autor. Recebido para publicação em maio de 1999 e aprovado em fevereiro de 2000.

<sup>(2)</sup> Doutorando em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa - UFV. e-mail: clt@solos.ufv.br CEP 36571-000 Viçosa (MG).

<sup>(3)</sup> Professor do Departamento de Solos da UFV. CEP 36571-000 Viçosa (MG).

<sup>(4)</sup> Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. Cx. Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas (MG).\*

**SUMMARY: BIOMASS PRODUCTIVITY AND NUTRIENT ACCUMULATION BY SPONTANEOUS AND LEGUMINOUS SPECIES USED FOR GREEN MANURE**

*Spontaneous plant species in agricultural areas have been regarded as weeds, invasive or unwanted plants, when considering the damages that they can bring to cultivated species. However, spontaneous species can bring about the same effects of soil protection and nutrient cycling that cultivated or introduced species used for green manure do. Biomass productivity and nutrient accumulation for the aerial part of spontaneous and leguminous plants used as green fertilizers were measured at the experimental station Embrapa Corn and Sorghum, in Sete Lagoas, Minas Gerais (Brazil). The experiment comprised five leguminous species (Canavalia ensiformes, Canavalia brasiliensis, Mucuna aterrima, dolichos lablab and Cajanus cajan) tested in two growing conditions (with and without weeding), and a control (only spontaneous species). At flowering of the leguminous species, dry matter and nutrient level of the aerial part, for each leguminous and spontaneous species present in the parcels, were obtained. The system which had only spontaneous species produced less biomass and accumulated less nutrient than the systems with leguminous species. Few spontaneous species presented carbon, calcium and nitrogen levels which were close to or larger than the leguminous one. However, the inverse occurred for potassium, magnesium and phosphorus. Most spontaneous species presented potassium and magnesium levels, and several of them, phosphorus levels, larger than the leguminous ones. With regard to levels of phosphorus, potassium and magnesium, the following spontaneous species stood out: Portulaca oleracea, Euphorbia heterophylla, Bidens pilosa, Commelina benghalensis and Melanpodium perfoliatum.*

*Index terms: biomass productivity, nutrient cycling, invasive.*

## INTRODUÇÃO

As leguminosas têm sido as espécies preferidas para adubação verde. A principal razão é a fixação do nitrogênio atmosférico por bactérias, principalmente do gênero *Rhizobium*, que vivem em simbiose com suas raízes. Além disso, produzem grande quantidade de massa e apresentam sistema radicular pivotante, capaz de extrair nutrientes que se encontram em camadas mais profundas do solo, os quais serão disponibilizados após sua decomposição e incorporação ao solo (Kiehl, 1960; Schaaffhausen, 1968).

Existe grande variação na produtividade de biomassa das leguminosas, conforme as condições nas quais elas crescem. Uma das espécies que se destaca é o feijão-guandu, com produtividade de 17,9 t ha<sup>-1</sup> de massa de matéria seca (Alvarenga et al., 1995). Para o feijão-de-porco e para a mucuna-preta, os mesmos autores obtiveram 5,3 e 7,1 t ha<sup>-1</sup> de massa de matéria seca, enquanto De-polli & Chada (1989) obtiveram 6,0 e 4,4 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Bowen (1987), citado por Lathwell (1990), conseguiu produtividade de 8,5 t ha<sup>-1</sup> de massa de matéria seca de mucuna-preta.

A quantidade de nutrientes acumulada é proporcional à quantidade de biomassa produzida, variando, entre as espécies, a eficiência de absorção.

Trabalhando com diferentes espécies de leguminosas, Alvarenga et al. (1995) destacaram o feijão-guandu como a espécie que imobilizou as maiores quantidades de N, P e K (336,2, 20,9 e 180,7 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente), sendo estas diretamente relacionadas com a maior produtividade de massa de matéria seca (17,9 t ha<sup>-1</sup>). Manhães & Cruz Filho (1983), estudando diversas leguminosas, verificaram que os maiores teores de nutrientes foram observados na mucuna-preta, no guandu e no feijão-de-porco.

As espécies vegetais espontâneas, nas áreas de cultivo agrícola, têm sido tratadas como "plantas daninhas", "ervas invasoras", "inços" e outras denominações, do ponto de vista dos prejuízos que podem acarretar às espécies cultivadas, por competir com estas em nutrientes, água e luz. No entanto, as espécies espontâneas podem promover os mesmos efeitos de cobertura do solo, produção de biomassa e ciclagem de nutrientes que as espécies introduzidas ou cultivadas para adubação verde.

Qasem (1992) estudou o acúmulo de nutrientes por espontâneas, comparando-o com feijoeiro e tomateiro. Excetuando uma das espécies de espontâneas estudadas, as demais apresentaram, na parte aérea das plantas, maiores teores de N, P e K que o feijoeiro e o tomateiro; apresentaram, também, maiores teores de Mg que o feijoeiro. Em estudo

realizado por Parylak (1994), o teor de nutrientes em espontâneas foi maior que em triticale, duas vezes para N e P, três vezes para Ca e cinco vezes para K.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho de espécies espontâneas e de cinco leguminosas utilizadas para adubação verde, quanto à produtividade de biomassa e acúmulo de nutrientes pela parte aérea das plantas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado um experimento no campo, em Sete Lagoas (MG), na Embrapa Milho e Sorgo, localizada a 19° 28' Latitude Sul, Longitude 44° 15' 08" W GrW e Altitude de 732 m. O experimento compreendeu uma área total de 1.460 m<sup>2</sup>, localizada numa encosta, em um Latossolo Vermelho-Escuro A moderado textura argila fase cerrado subcaducifólio relevo suave ondulado. Dados de análises químicas e físicas de uma amostra composta de solo, coletada na área do experimento antes de sua instalação, estão apresentados no quadro 1. As características climáticas do local, durante o experimento, segundo os dados obtidos na estação meteorológica da Embrapa Milho e Sorgo, encontram-se na figura 1.

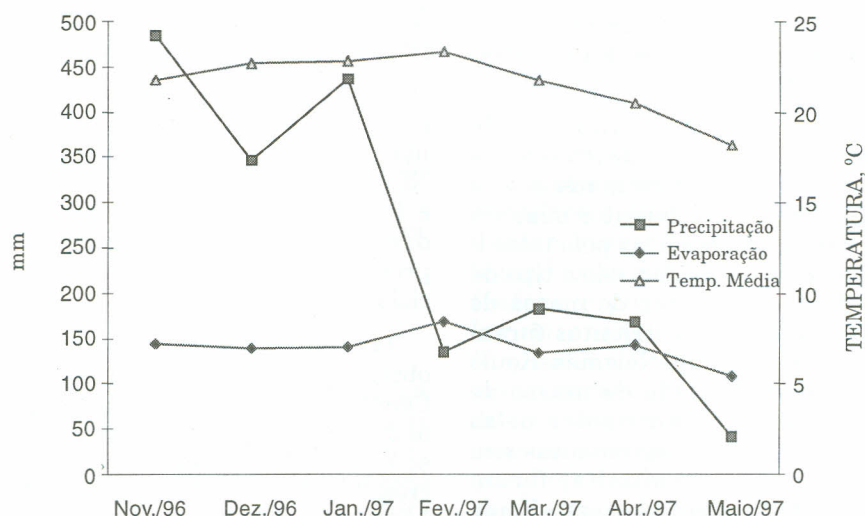
O experimento foi constituído de cinco espécies de leguminosas: feijão-de-porco - FdP (*Canavalia ensiformes*), feijão-bravo do Ceará - FbC (*Canavalia brasiliensis*), mucuna-preta - Muc (*Mucuna aterrima*), lab-lab - Lab (*Dolichos lablab*) e guandu - Gua (*Cajanus cajan*), submetidas a duas condições de manejo (com e sem capina). Os manejos foram arrançados em faixas dentro de cada leguminosa.

Incluiu-se também um tratamento sem leguminosa, em que a faixa sem capina serviu como testemunha - Tes (somente espontâneas). Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados, com quatro repetições.

**Quadro 1. Resultados das análises químicas e físicas de amostra do solo da área do experimento**

Característica	Profundidade (cm)	
	0-20	20-40
pH (água)	5,7	5,5
pH (KCl)	5,28	4,85
P (mg dm <sup>-3</sup> )	12,0	7,0
M.O. (g kg <sup>-1</sup> )	33,0	26,6
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,0	0,0
H + Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,42	3,78
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,01	3,01
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,70	0,43
K <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,19	0,08
S (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,90	3,52
V(%)	63,30	48,25
Equivalente de umidade (%)	30,09	30,20
Argila dispersa em água (%)	26	28
Areia (%)	18	15
Silte (%)	32	25
Argila (%)	50	60
Classe textural	Argila	Muito argiloso

Al<sup>3+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>: extraídos com KCl 1 mol L<sup>-1</sup>; P e K extraídos com Mehlich-1.



**Figura 1. Médias mensais de precipitação, evaporação e temperatura média, observadas no período de novembro de 1996 a maio de 1997, em Sete Lagoas (MG).**

As parcelas com leguminosas, medindo 5 x 10 m, ficaram divididas em duas de 5 x 5 m, sendo uma com capina e outra sem capina. Após o preparo do solo com grade aradora e niveladora, as leguminosas foram semeadas manualmente em sulcos espaçados de 0,5 m. A quantidade de sementes por metro linear variou de acordo com cada espécie. Após a emergência das plântulas, efetuou-se desbaste, de forma que o estande inicial das espécies fosse: cinco plantas por metro linear para feijão-de-porco, feijão-bravo do Ceará e mucuna-preta, seis plantas por metro linear para o lab-lab e sete para o guandu.

As leguminosas foram semeadas em novembro de 1996, sem adubação, e ficaram vegetando até completarem o ciclo. As parcelas com leguminosas solteiras receberam uma capina aos 30 dias da semeadura.

As leguminosas e as espontâneas foram avaliadas quanto à produtividade de massa de matéria seca e acúmulo de nutrientes pela parte aérea das plantas.

No florescimento das leguminosas, procedeu-se à amostragem, colhendo a parte aérea das plantas em quatro áreas de 0,25 m<sup>2</sup> de cada parcela. As leguminosas e as espontâneas foram cortadas à altura do colo, separadas manualmente, identificadas e acondicionadas em sacolas de papel, para posterior determinação da massa da matéria seca e do teor de nutrientes.

A massa da matéria seca foi obtida após a secagem das amostras em estufa de circulação forçada, a 65°C, por 72 h. Os teores totais de carbono, nitrogênio, cálcio, magnésio, fósforo e potássio foram determinados a partir de uma amostra composta de cada parcela, do material seco e moído, para cada espécie vegetal. Amostra de 0,2 g de cada material foi mineralizada pela mistura nítrico-perclórica (2 ml de ácido nítrico: 1 ml de ácido perclórico). No extrato, os teores de Ca, Mg, P e K foram obtidos por espectrometria de emissão plasma; o teor de carbono total, pelo processo de Walkley-Black, descrito por Jackson (1958), com aquecimento, e o de nitrogênio, pelo método da Análise por Injeção em Fluxo - FIA, conforme Zagatto et al. (1981).

Os dados foram submetidos a análises de variância. Para uma mesma leguminosa, as médias de produtividade de massa de matéria seca e de acúmulo de nutrientes, dos diferentes manejos (com e sem capina), foram comparadas pelo teste F a 5%. Entre leguminosas, desconsiderando o tipo de manejo, as médias de produtividade de massa de matéria seca e de acúmulo de nutrientes foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5%. As médias de produtividade de massa de matéria seca e de acúmulo de nutrientes pelas espontâneas, dos tratamentos com leguminosas sem capina (consórcios) e da testemunha, foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5%. A produtividade total de massa de matéria seca e o acúmulo de nutrientes pela testemunha

foram comparados com os das leguminosas, desconsiderando o tipo de manejo, mediante o intervalo de confiança das médias, a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma mesma leguminosa, não foi verificada diferença significativa na produtividade de massa de matéria seca total (MST) entre o plantio consorciado (manejo sem capina) e o solteiro (manejo com capina) (Quadro 2). A testemunha apresentou MST menor que os tratamentos com feijão-de-porco, feijão-bravo do Ceará e mucuna-preta e não diferenciou significativamente dos tratamentos com guandu e lab-lab (Quadros 2 e 3). Esses dados comprovam o potencial das leguminosas em produzir biomassa, conforme citaram outros autores (Neme, 1949; Schaaffhausen, 1968; Costa, 1993), e demonstram que a presença de espontâneas não reduz a produtividade total de biomassa do sistema consorciado em relação às leguminosas solteiras.

Para três das cinco leguminosas estudadas (feijão-de-porco, lab-lab e guandu), a produtividade de massa de matéria seca pela leguminosa (MSL) foi maior na ausência de espontâneas que no consórcio (Quadro 2). Por outro lado, a presença de leguminosas reduziu a produção de biomassa pelas espontâneas, uma vez que a produtividade de massa de matéria seca pelas espontâneas (MSE) na testemunha foi maior que nos consórcios com leguminosas. Nos consórcios com mucuna-preta, ela foi menor que nos demais (Quadro 2). As leguminosas exerceram sobre as espontâneas efeitos de abafamento e repressão. Possivelmente, estiveram presentes também efeitos alelopáticos, como citados por Neme et al. (1954), Neme (1960), Magalhães & Franco (1960), Magalhães & Franco (1962), Magalhães (1964), Lorenzi (1984) e Medeiros (1989). A mucuna-preta mostrou-se mais eficiente em produzir esses efeitos.

O feijão-bravo do Ceará apresentou maior produtividade de massa de matéria seca (MSL) e maior acúmulo de todos os nutrientes estudados (CL, NL, PL, KL, CaL e MgL), seguido por mucuna-preta e feijão-de-porco (Quadros 2 e 4), destacando-se, dentre as leguminosas estudadas, como a mais promissora em termos de aporte de fitomassa e ciclagem de nutrientes.

Os baixos valores de produção de biomassa obtidos para o guandu, em relação a feijão-bravo do Ceará, feijão-de-porco e mucuna-preta, contrariando os dados obtidos por Alvarenga et al. (1995), devem-se ao fato de o guandu não ter atingido seu pleno crescimento por ocasião da amostragem.

O sistema com apenas as espontâneas (testemunha) mostrou-se menos eficiente que os

**Quadro 2. Produtividade de biomassa e carbono e nitrogênio acumulados pelas leguminosas e pelas espontâneas**

Tratamento	Manejo	MSL	MSE	MST	CL	CE	CT	NL	NE	NT
kg ha <sup>-1</sup>										
Feijão-de-porco	c/capina	7.564 a	-	7.564	2.781 a	-	2.781	206 a	-	206 a
	s/capina	5.371 b	-	6.406	2.031 b	-	2.405	123 b	-	143 b
	Média	6.468 B	1.035 CD	6.985 B	2.406 B	374 CD	2.593 B	165 A	19 CD	174 AB
Feijão-bravo do Ceará	c/capina	8.808	-	8.808	3.213	-	3.213	222	-	222
	s/capina	7.252	-	9.586	2.721	-	3.581	191	-	228
	Média	8.030 A	2.334 B	9.197 A	2.967 A	860 B	3.397 A	206 A	37 BC	225 A
Lab-lab	c/capina	3.713 a	-	3.713	1.327 a	-	1.327	109 a	-	109
	s/capina	736 b	-	2.687	274 b	-	963	20 b	-	59
	Média	2.225 D	1.951 BC	3.200 C	801 D	689 BC	1.145 D	64 B	40 BC	84 CD
Mucuna preta	c/capina	6.615	-	6.615	2.588	-	2.588	196	-	196
	s/capina	6.987	-	7.153	2.684	-	2.743	214	-	217
	Média	6.801 B	166 D	6.884 B	2.636 AB	59 D	2.666 B	205 A	4 D	206 A
Guandu	c/capina	5.118 a	-	5.118	2.030 a	-	2.030	137 a	-	137
	s/capina	2.867 b	-	5.768	1.120 b	-	2.196	67 b	-	120
	Média	3.993 C	2.901 AB	5.443 BC	1.575 C	1.076 AB	2.113 C	102 B	53 AB	129 BC
Testemunha			3.740 A	3.740	-	1.380 A	1.380	-	68 A	68

MS - massa de matéria seca; L - leguminosa; E - espontâneas; T - total; C - carbono; N - nitrogênio. Médias de leguminosas seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Student-Newman-Keuls, a 5%. Para a mesma leguminosa, médias de manejos, seguidas por letras minúsculas, diferem entre si, pelo teste F, a 5%.

**Quadro 3. Comparação entre as leguminosas e a testemunha quanto à produção total de biomassa e acúmulo total de nutrientes**

	MST	CT	NT	PT	KT	CaT	MgT
FdP X Tes	*	*	*	ns	ns	*	ns
FbC X Tes	*	*	*	*	*	*	*
Lab X Tes	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Muc X Tes	*	*	*	*	ns	ns	ns
Gua X Tes	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns

MST - massa de matéria seca total; CT - carbono total; NT - nitrogênio total; PT - fósforo total; KT - potássio total; CaT - cálcio total; MgT - magnésio total. ns e \* = não-significativo e significativo, respectivamente, pelo intervalo de confiança, a 5%.

demais sistemas (leguminosas solteiras e consórcios de leguminosa e espontânea), quanto ao aporte de fitomassa e a quantidade de nutrientes que possibilita ciclar, visto que produziu menos biomassa e acumulou menor conteúdo de nutrientes, embora a diferença não tenha sido significativa em alguns casos (Quadros 2, 3 e 4).

A contribuição de cada espécie de espontânea na produtividade de biomassa foi pequena em todos os consórcios (Quadro 5).

Em termos de nutrientes, foram poucas as espontâneas que apresentaram teores de cálcio e nitrogênio próximos ou superiores aos das leguminosas. Para potássio, magnésio e fósforo, a tendência se inverteu. A maioria das espontâneas apresentou maiores teores de potássio e magnésio e, várias delas, maiores teores de fósforo (Quadro 5).

Dentre as espontâneas, destacaram-se, pelos teores de fósforo, potássio e magnésio apresentados: *Portulaca oleracea*, com teor de potássio mais de quatro vezes e de magnésio três vezes o das leguminosas; *Euphorbia heterophylla*, com teores de fósforo e potássio mais de três vezes o das leguminosas; *Bidens pilosa* e *Commelina benghalensis*, com teores de fósforo, potássio e magnésio maiores que o das leguminosas, sendo mais de três vezes o teor de potássio; e *Melampodium perfoliatum*, com teores de potássio e magnésio mais que duas vezes o das leguminosas. Essas espécies apresentaram-se como promissoras em termos de potencial para a ciclagem de fósforo, potássio e magnésio.

Quadro 4. Fósforo, potássio, cálcio e magnésio acumulados pelas leguminosas e pelas espontâneas

Tratamento	Manejo	PL	PE	PT	KL	KE	KT	CaL	CaE	CaT	MgL	MgE	MgT
Feijão-de-porco	c/capina	5,6 a	-	5,6	62 a	-	62 a	76 a	-	76	7,2a	-	7,2
	s/capina	3,0 b	-	3,9	25 b	-	41 b	51 b	-	56	4,9 b	-	6,3
	Média	4,3 B	0,9 B	4,8 B	44 B	16 C	52 BC	64 B	5 B	66 B	6,1 A	1,4 C	6,8 B
Feijão-bravo do Ceará	c/capina	6,8	-	6,8 a	74 a	-	74 a	113 a	-	113	8,5	-	8,5
	s/capina	6,0	-	8,7 b	56 b	-	91 b	81 b	-	96	6,6	-	9,8
	Média	6,4 A	2,7 A	7,8 A	65 A	35 B	83 A	97 A	15 A	105 A	7,6 A	3,2 B	9,2 A
Lab-lab	c/capina	4,1 a	-	4,1	35 a	-	35	41 a	-	41	4,5 a	-	4,5
	s/capina	0,7 b	-	2,8	4 b	-	34	8 b	-	19	0,7 b	-	3,3
	Média	2,4 B	2,1 B	3,5 B	20 C	29 B	34 C	24 C	12 A	30 C	2,6 B	2,6 B	3,9 C
Mucuna preta	c/capina	6,7	-	6,7	53	-	53	34	-	34	5,8	-	5,8
	s/capina	6,8	-	7,0	58	-	61	35	-	36	5,8	-	6,1
	Média	6,8 A	0,2 C	6,9 A	55 B	3 C	57 B	35 C	1 B	35 C	5,8 A	0,3 C	6,0 B
Guandu	c/capina	4,7 a	-	4,7	38 a	-	38	22	-	22	3,6	-	3,6
	s/capina	2,2 b	-	4,3	15 b	-	51	10	-	23	1,7	-	4,8
	Média	3,5 B	2,1 B	4,5 B	26 C	36 B	44 BC	16 C	13 A	22 C	2,7 B	3,1 B	4,2 C
Testemunha		-	3,0 A	3,0	-	52 A	52	-	17 A	17	-	4,5 A	4,5

P - fósforo; L - leguminosa; E - espontâneas; T - total; K - potássio; Ca - cálcio; Mg - magnésio. Médias de leguminosas seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Student-Newman-Keuls, a 5%. Para a mesma leguminosa, médias de manejos, seguidas por letras minúsculas, diferem entre si, pelo teste F, a 5%.

Quadro 5. Produtividade de massa de matéria seca e teor de nutrientes das leguminosas e das espontâneas

Espécie	Massa de matéria seca (Tratamento)						Nutriente (Média do tratamento)					
	Fp + E	Fb + E	Lb + E	Mc + E	Gd + E	Tes	P	K	Ca	Mg	C	N
	kg ha <sup>-1</sup>						dag kg <sup>-1</sup>					
Leguminosa	5.371	7.252	736	6.987	2.867	-	0,08	0,63	0,81	0,09	38,0	2,61
<i>Bidens pilosa</i>	105	625	228	25	384	247	0,15	1,97	0,68	0,13	36,0	1,95
<i>Blainvillea latifolia</i>	-	144	-	-	12	78	0,10	1,74	0,88	0,14	33,3	2,26
<i>Brachiaria plantaginea</i>	12	59	29	-	40	-	0,05	1,13	0,40	0,16	37,6	1,70
<i>Cenchrus echinatus</i>	79	195	265	11	942	1297	0,06	1,20	0,21	0,08	38,8	1,69
<i>Cynodon dactylon</i>	182	251	106	4	320	76	0,06	0,83	0,25	0,06	38,2	1,35
<i>Cyperus rotundus</i>	22	-	46	-	21	20	0,05	1,46	0,29	0,08	37,3	1,50
<i>Chenopodium album</i>	-	-	20	-	-	-	0,12	1,08	1,48	0,10	35,3	2,10
<i>Commelina benghalensis</i>	93	52	192	80	144	263	0,10	2,30	0,52	0,16	33,0	1,69
<i>Croton glandulosus</i>	-	9	-	-	31	-	0,08	0,76	0,67	0,19	36,4	2,48
<i>Digitaria horizontalis</i>	87	72	147	-	172	206	0,08	1,52	0,26	0,15	37,1	1,53
<i>Eleusine indica</i>	-	-	40	-	76	15	0,08	1,04	0,39	0,13	38,2	1,69
<i>Emilia sanchifolia</i>	-	-	9	-	20	-	0,08	1,65	0,74	0,14	36,4	2,15
<i>Euphorbia heterophylla</i>	-	-	-	-	-	10	0,28	1,98	0,54	0,09	35,9	1,44
<i>Melampodium perfoliatum</i>	45	701	401	22	113	437	0,13	1,65	0,94	0,20	36,1	1,75
<i>Nicandra physaloides</i>	18	-	-	-	-	25	0,11	1,22	0,48	0,14	38,3	1,55
<i>Panicum maximum</i>	308	223	276	-	429	889	0,07	1,43	0,34	0,13	36,9	2,43
<i>Portulaca oleracea</i>	-	-	-	-	-	16	0,08	3,03	0,40	0,27	33,3	1,91
<i>Raphanus raphanistrum</i>	33	-	-	-	-	-	0,05	1,07	0,73	0,07	36,7	1,67
<i>Richardia brasiliensis</i>	41	-	95	1	139	120	0,08	1,23	1,72	0,13	27,8	1,91
<i>Sida glaziovii</i>	-	-	22	-	-	-	0,11	0,60	0,65	0,16	36,8	2,81
<i>Spermacoce latifolia</i>	10	3	75	-	58	41	0,10	1,39	1,04	0,13	32,0	2,51
Outras	-	-	-	23	-	-	0,09	1,34	0,23	0,11	37,2	1,97

Fp + E = feijão-de-porco mais espontâneas; Fb + E = feijão-bravo do Ceará mais espontâneas; Lb + E = lab-lab mais espontâneas; Mc + E = mucuna-preta mais espontâneas; Gd + E = guandu mais espontâneas e Tes = Testemunha.

## CONCLUSÕES

1. A produtividade de biomassa e o acúmulo de nutrientes nos sistemas de leguminosas cultivadas com capina não foram significativamente diferentes dos sem capina. Esses foram maiores nos sistemas com leguminosas que no sistema com apenas as espontâneas.

2. Os sistemas em que a leguminosa introduzida foi o feijão-bravo do Ceará apresentaram maiores valores de produtividade de biomassa e acúmulo de nutrientes que os demais.

3. As espontâneas apresentaram menores teores de nitrogênio e cálcio que as leguminosas. No entanto, a maioria apresentou maiores teores de potássio e magnésio e, várias delas, maiores teores de fósforo.

4. Dentre as espontâneas, destacaram-se, quanto aos teores de fósforo, potássio e magnésio apresentados: *Portulaca oleracea*, *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Commelina benghalensis* e *Melanpodium perfoliatum*.

## LITERATURA CITADA

- 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. *Pesq. Agropec. Bras.*, 30:175-185, 1995.
- COSTA, M.B.B. Adubação verde no sul do Brasil. Rio de Janeiro, AS-PTA, 1993. 346p.
- DE-POLLI, H. & CHADA, S.S. Adubação verde incorporada ou em cobertura na produção de milho em solo de baixo potencial de produtividade. *R. Bras. Ci. Solo*, 13:287-293, 1989.
- JACKSON, M.L. Soil chemical analysis. New Jersey, Prentice-Hall, 1958. 498p.
- KIEHL, E.J. Contribuição para o estudo da poda e da decomposição de adubos verdes. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1960. 113p. (Tese de Livre Docência)
- LATHWELL, D.J. Legume green manure. Principles for management based on recent research. Soil Management Collaborative Research Support Program, 1990. 30p. (Trop Soils Bulletin, 90-01)
- LORENZI, H. Inibição alelopática de plantas daninhas. In: FUNDAÇÃO CARGIL. Adubação verde no Brasil. Campinas, 1984. p.183-198.
- MAGALHÃES, A.C. Efeito inibidor de extratos de plantas de feijão-de-porco sobre o desenvolvimento da tiririca. *Bragantia*, 23:29-34, 1964.
- MAGALHÃES, A.C. & FRANCO, C.M. Efeito do extrato de nódulos de raízes de feijão-de-porco sobre o desenvolvimento de tubérculos de tiririca. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 4., Rio de Janeiro, 1960. Anais. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Plantas Daninhas, 1960. p.59-63.
- MAGALHÃES, A.C. & FRANCO, C.M. Toxicidade do feijão-de-porco sobre a tiririca. *Bragantia*, 21:53-58, 1962.
- MANHÃES, M.S. & CRUZ FILHO, D.J. Avaliação dos rendimentos de leguminosas para adubação verde na zona canavieira do estado de São Paulo. *Saccharum*, 6:40-44, 1983.
- MEDEIROS, A.R.M. Determinação de potencialidades alelopáticas em agroecossistemas. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989. 92p. (Tese de Doutorado)
- NEME, N.A. Leguminosas para adubos verdes e forragens. Campinas: Instituto Agrônomo, 1949. 28p. (Boletim 109)
- NEME, N.A. Combate a tiririca. *Agron.*, 12:5-6, 1960.
- NEME, N.A.; MIRANDA, H.S. & FORSTER, R. A ação da cultura do feijão-de-porco no combate a tiririca. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE AGRONOMIA, 2., Piracicaba, 1954. Anais. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1954. p.261-262.
- PARYLAK, D. Uptake of nutrients by weeds and winter triticale at different development stages. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej W Szczecinie Rolnictwo*, 58:185-188, 1994.
- QASEM, J.R. Nutrient accumulation by weeds and their associated vegetable crops. *J. Hortic. Sci.*, 67:189-195, 1992.
- SCHAAFFHAUSEN, R.V. Recuperação econômica de solos em regiões tropicais através de leguminosas e microelementos. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BIOLOGIA DO SOLO, 2., Santa Maria, 1968. Anais. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 1968. p 1-12.
- ZAGATTO, E.A.G.; JACINTHO, A.O.; REIS, B.F.; KRUG, F.J.; BERGAMIN FILHO, H.; PESSENDA, L.C.R.; MORTATTI, J. & GINÉ, M.F. Manual de análises de plantas e águas empregando sistemas de injeção em fluxo. São Paulo, Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 1981. 96p.