

Produção de adubos verdes e a utilização dos resíduos no cultivo da cebolinha

Production of green manures and the use of residues in the cultivation of chives

CAVALCANTE, Valéria Santos¹; BARBOZA, Josefa Tatiana Vieira²; COSTA, Leonardo Correia³; SANTOS, Valdevan Rosendo Dos²; SANTOS, Mário Jorge Nunes dos²

¹Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa - MG, valeriasantos_88@hotmail.com, ²Universidade Federal de Alagoas (UFAL), AL, Brasil, tativbarbosa@bol.com.br; valdevan@yahoo.com.br; mariojns@hotmail.com, ³Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Jaboticabal - SP, Brasil, leonardocorreia15@hotmail.com

RESUMO: Com objetivo de avaliar a produção de adubos verdes e o efeito residual no crescimento da cebolinha cultivada no Agreste de Alagoas, foi realizado experimento em blocos casualizados. Os tratamentos foram sete espécies de leguminosas e vegetação espontânea. No florescimento das leguminosas foi avaliado: fitomassa fresca e seca; teores e extração de nutrientes. Os resíduos das plantas ficaram no campo e foram incorporados ao solo, a cebolinha foi plantada, aos 60 dias foram realizadas as avaliações de crescimento. Os resultados indicam maior massa fresca e seca; teor de N e B; extração de N, P e Mg e B nas leguminosas em relação as plantas espontâneas. Os resíduos das leguminosas proporcionaram maior número de folhas, diâmetro inferior do bulbo e matéria seca na cebolinha. As espécies de leguminosas apresentaram potencial para uso como adubo verde no Agreste Alagoano. A vegetação espontânea em cultivos convencionais de cebolinha deve ser manejada de forma a não reduzir a produção da cebolinha.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium fistulosum*, leguminosas, nutrição de plantas.

ABSTRACT: With the objective to evaluate the production of green manure and the residual effect on the growth of chives grown in the arid zone of Alagoas was carried out in a randomized block experiment, treatments were seven species of legumes and spontaneous vegetation. Was evaluated at flowering Legume: Fresh and dry matter; content and nutrient uptake. Plant residues were in the field and were incorporated into the soil, chives was planted and at the 60 day were accomplished growth assessments. The results indicate higher fresh and dry weight; B and C content; Extraction of N, P and Mg and B in pulses. Legume residues provided greater number of leaves, smaller diameter of the bulb and dry biomass the chives. Legume species showed potential for use as green manure. The spontaneous vegetation in conventional chives crops should not be indicated as green manure. As long as it is cultrated with cautions.

KEYWORDS: *Allium fistulosum*, legumes, plant nutrition.

Correspondência para: valeriasantos_88@hotmail.com

Aceito para publicação em 06/04/2015

Introdução

A redução da produção de hortaliças folhosas pode ser causada pela deficiência de nutrientes devido ao manejo incorreto do solo. Entre as principais hortaliças cultivadas está a cebolinha de palha (*Allium fistulosum*), utilizada como condimento. Essa cultura se assemelha à cebola, caracterizada por exigir solo fértil, bem preparado, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente (HEINRICHES et al., 2003).

Dados da Secretaria Municipal de Agricultura de Arapiraca - Agreste de Alagoas (SEMAGRI, 2001) indicam que os solos das áreas produtoras de hortaliças se caracterizam por apresentar 50% de baixos teores de cálcio e magnésio, 60% baixa capacidade de troca catiônica, 27% baixo nível de fósforo, 36% baixo nível de potássio e 50% apresentam teores de médio a alto de alumínio trocável, sendo 73% dos solos ácidos.

No Brasil a produtividade das culturas no sistema agrícola convencional vem sofrendo queda gradativa pelo reflexo da diminuição da fertilidade natural do solo. Essa queda de produtividade está ligada ao baixo teor de matéria orgânica dos solos, menor ciclagem de nutrientes, exportação de nutrientes pelas culturas comerciais e a não reposição pelos fertilizantes sintéticos, devido a seu alto custo, e utilização de maneira errada dos resíduos orgânicos gerados nas propriedades rurais (QUEIROZ et al., 2008).

A adubação verde é uma alternativa para a sustentabilidade da agricultura por proporcionar melhorias na constituição química, física e biológica do solo (CARNEIRO et al., 2008). Como adubo verde podem ser utilizadas gramíneas ou leguminosas, no entanto, estas últimas são as mais usuais pela sua capacidade de fornecer N pela fixação biológica (GAMA-RODRIGUES et al., 2007).

A produção de biomassa pelas espécies de leguminosas sofre variação regional devido ao manejo, genótipo e as condições edafoclimáticas (BOER et al., 2007). De acordo com Fontanetti et al. (2006), em estudo desenvolvido em Lavras, Minas Gerais, a crotalária juncea, mucuna preta, feijão-de-porco e vegetação espontânea proporcionaram produção de matéria verde de 39; 42; 35 e 22 t.ha⁻¹, respectivamente. Suzuki & Alves (2006) obtiveram 9; 8; 7 e 6 t.ha⁻¹ de matéria seca de crotalária juncea, mucuna-preta, feijão guandu e vegetação espontânea, respectivamente, em Selvíria, Mato Grosso. Quanto a extração de nutrientes, Duarte Junior & Coelho (2008), em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, observaram maior extração de N, P, Ca, Mg, S, Zn e Fe nas leguminosas, em comparação à vegetação espontânea.

Apesar da importância das leguminosas para a redução da aplicação de N via adubação, são escassos os estudos do uso da adubação verde na Região Nordeste. Há trabalhos apenas para a produção de biomassa e extração de nutrientes por plantas de cobertura em área de pousio no Agreste de Alagoas (CAVALCANTE et al., 2012). No entanto este trabalho não apresenta resultados da utilização desse resíduo para o cultivo de hortaliças. As pesquisas existentes são voltadas para outras hortaliças e em outras regiões do Brasil como para o quiabeiro (TIVELLI et al., 2013), pimentão (CESAR et al., 2007), alface e repolho (FONTANETTI et al., 2006), e tomate-cereja (POTT et al., 2007). O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a produção de biomassa e acúmulo de nutrientes em adubos verdes e seu efeito residual nas características de crescimento da cebolinha, cultivada na região Agreste de Alagoas.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em área sob cultivo convencional de hortaliças, de junho a setembro de 2009, na comunidade Pau D'arco, município de Arapiraca, região Agreste de Alagoas (9°48'45.2" S e 36°36'42.8" W e altitude de 264 m). De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima predominante na região é do tipo As (tropical com chuvas de inverno). A precipitação média durante o experimento foi de 43 mm e temperatura média de 25°C.

O solo da área experimental foi amostrado na profundidade de 0-20 cm. As características químicas e físicas do solo (EMBRAPA, 2006) são: pH (H₂O) = 6,0, P disponível = 142 mg dm⁻³, K disponível = 47 mg dm⁻³, Ca trocável = 3,6 cmol_c dm⁻³, Mg trocável = 1,1 cmol_c dm⁻³, Al trocável = 0,03 cmol_c dm⁻³, H⁺ = 1,5 cmol_c dm⁻³, T = 6,39 cmol_c dm⁻³, V = 76,5 %, M.O. = 1,38 %, teor de areia = 823 g.kg⁻¹, teor de silte = 74 g.kg⁻¹, teor de argila = 103 g.kg⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de sete espécies leguminosas e de uma testemunha com vegetação espontânea local, cujas espécies dominantes eram *Digitaria insularis* (L.) Fedde, *Ageratum conyzoides* L., *Acanthospermum hispidum* DC, *Bidens pilosa* L., *Scoparia dulcis* L., *Spermacoce verticillata* L., *Turnera subulata* Sm. e *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. As leguminosas utilizadas foram: crotalária juncea (*Crotalaria juncea*), crotalária spectabilis (*Crotalaria spectabilis*), feijão guandu anão (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), feijão guandu arbóreo (*Cajanus cajan*), constituídas de 4 m x 2 m, totalizando 8 m², com

feijão-de-porco (*Canavalia ensiforme*), lab-lab (*Dolichos lablab*) e mucuna-preta (*Mucuna aterrima*). As parcelas foram constituídas de 4 m x 2 m, totalizando 8 m², com espaçamento de 0,5 m entre linhas (8 linhas de 2 m de comprimento).

A avaliação da produção de biomassa das leguminosas foi realizada no período do florescimento de cada espécie, cortando-as rente ao solo numa área de 1 m² no centro de cada parcela e, em seguida, procedeu-se à pesagem para determinação da matéria fresca. Posteriormente, este material foi colocado em estufa de ventilação de ar forçada a uma temperatura de 65°C até atingir peso constante, para obtenção da matéria seca e a relação matéria seca: matéria fresca.

Após a determinação da matéria seca, as amostras foram moídas em moinho do tipo Wiley, acondicionadas em recipientes plásticos, identificadas para posterior determinação dos teores de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn e Zn) de acordo com metodologia proposta por Bataglia et al. (1983). Os teores de macro e micronutrientes foram utilizados para calcular a extração de nutrientes das leguminosas e plantas espontâneas.

O material vegetal das leguminosas que permaneceu na área foi incorporado ao solo e, em seguida, foi realizado o plantio da cebolinha, não sendo aplicada nenhuma substância química (inseticida, herbicida, adubo mineral ou orgânico). Aos 45 dias após o plantio da cebolinha foram colhidas seis plantas de cada parcela, nas quais se avaliou: número de folhas (NF), número de bulbos (NB), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), diâmetro inferior do bulbo (DIB), diâmetro superior do bulbo (DSB), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR), e matéria seca do bulbo (MSB).

Os dados experimentais foram submetidos primeiro à análise de variância unidirecional (ANOVA) e, em seguida, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

Resultados e Discussão

A mucuna-preta apresentou o maior rendimento de matéria fresca com 43,75 t.ha⁻¹, sendo semelhante à *C. juncea*, *C. spectabilis*, lab-lab e feijão-de-porco (Tabela 1). Os resultados do presente estudo estão de acordo com os de Suzuki & Alves (2006) que constataram maior matéria verde na mucuna-preta (42,29 t.ha⁻¹) e menor no feijão guandu anão (32,71 t.ha⁻¹).

A produção de massa seca nas leguminosas variou de 4,75 t ha⁻¹ na espécie lab-lab a 8,50 t ha⁻¹ na

mucuna-preta (Tabela 1). A maior produção da mucuna-preta pode estar relacionada à sua rusticidade, e seu bom desenvolvimento em solos de baixa fertilidade. Para a mucuna-preta há casos de produção semelhante ao do presente trabalho em solos diferentes como relatado por Nascimento & Silva (2004), que observaram 7,68 t.ha⁻¹ em Luvisolo degradado, e Suzuki & Alves (2006), que constataram 7,51 t.ha⁻¹ trabalhando em Latossolo Vermelho distrófico.

A produção de matéria verde e seca da vegetação espontânea foi inferior ao observado por Cavalcante et al. (2012) provavelmente porque estes autores trabalharam em uma área em pousio, enquanto na área do presente estudo foi utilizado herbicida em cultivos anteriores. De acordo com Castro et al. (2007), em áreas de pousio, a produção de matéria seca da vegetação espontânea foi maior que em locais com cultivo convencional de hortaliças, devido ao surgimento de espécies adaptadas às condições locais.

Para a relação matéria seca: matéria fresca há superioridade do feijão guandu arbóreo, devido a menor diferença entre o acúmulo de matéria seca e a quantidade de matéria fresca, característica das espécies lenhosas. Ragozo et al. (2006) obtiveram dado (34,3%) semelhante dessa relação ao presente estudo para o feijão guandu.

Na Tabela 1 observa-se que houve diferença para os teores de macronutrientes entre os diferentes adubos verdes, sendo lab-lab o tratamento que apresentou o maior teor de N. O teor de N nas leguminosas foi superior ao da vegetação espontânea. Resultados semelhantes foram obtidos por Ragozo et al. (2006), Duarte Junior & Coelho (2008), e Silva et al. (2009), comprovando a importância das leguminosas em fixar N atmosférico por intermédio da quebra da tripla ligação de N₂ pela simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*.

Para os demais macronutrientes constatou-se maior teor de P na crotalária *espectabilis*, para o K no feijão-de-porco, para o Ca no lab-lab, para o Mg nas crotalárias. O S no feijão de porco foi maior que nos demais tratamentos, com exceção da mucuna-preta. Estes resultados para as leguminosas e para vegetação espontânea estão de acordo com os encontrados por Duarte Junior & Coelho (2008) e Silva et al. (2008).

Quanto ao teor de micronutrientes (Tabela 2) não houve diferença estatística entre os tratamentos para os teores de Cu e Fe, apesar do elevado teor de Fe encontrado nas plantas. Contrariamente, Duarte Júnior & Coelho (2008) observaram semelhança estatística entre as leguminosas em relação ao teor de Fe, o que indicaram como uma evidência de que estas plantas

Tabela 1. Produção de matéria fresca (MF), matéria seca (MS), relação matéria seca: matéria fresca (RS/F), e teores de macronutrientes na matéria seca da parte aérea de adubos verdes cultivados em Arapiraca, Agreste de Alagoas.

Tratamentos	MF	MS	RS/F	N	P	K	Ca	Mg	S
	-----t ha ⁻¹ -----		%	-----g kg ⁻¹ -----					
Vegetação espontânea	16,2 b	3,7 b	22,5 ab	13,7 d	4,50 ab	18,2 ab	6,2 cd	3,0 bc	1,2 b
Crotalária juncea	24,0 ab	6,0 ab	25,5 bc	23,0 bc	4,25 ab	9,2 c	6,5 cd	4,5 a	1,0 b
Crotalária spectabilis	26,5 ab	6,0 ab	22,2 ab	21,7 bc	5,50 a	18,7 ab	8,7 abc	4,2 a	1,2 b
Feijão guandu anão	18,2 b	5,7 ab	31,0 b	21,5 bc	4,75 ab	12,0 bc	4,0 d	2,7 bc	1,0 b
Feijão guandu arbóreo	15,7 b	6,0 ab	39,0 a	18,5 ab	3,25 b	10,0 c	3,2 d	2,2 c	1,0 b
Lab-lab	24,7 ab	4,7 ab	20,2 ab	32,7 a	4,00 ab	15,7 abc	12,5 a	3,7 ab	1,0 b
Feijão-de-porco	33,5 ab	6,5 ab	20,0 ab	22,50 bc	3,75 b	23,0 a	11,2 ab	3,7 ab	2,0 a
Mucuna-preta	43,7 a	8,5 a	19,2 d	26,0 b	3,50 b	16,7 abc	7,5 bcd	3,0 bc	1,50 ab
CV (%)	36,8	33,3	9,3	11,4	15,50	21,10	24,00	12,90	24,70

(¹) Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 2. Teores de micronutrientes na matéria seca da parte aérea de adubos verdes cultivados em Arapiraca, Agreste de Alagoas.

Tratamentos	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	-----mg ha ⁻¹ -----				
Vegetação espontânea	30,75 c	12,75 a	473,50 a	39,50 b	47,50 a
Crotalária juncea	36,50 bc	12,00 a	193,00 a	28,50 b	29,75 bcd
Crotalária spectabilis	57,25 a	13,75 a	133,00 a	24,25 b	31,25 bc
Feijão guandu anão	40,75 bc	9,25 a	90,50 a	16,75 b	19,00 cd
Feijão guandu arbóreo	36,25 bc	13,25 a	68,25 a	17,25 b	17,25 d
Lab-lab	45,75 ab	13,50 a	119,75 a	19,50 b	23,00 bcd
Feijão-de-porco	56,75 a	14,75 a	350,50 a	121,75 a	35,00 ab
Mucuna-preta	44,75 ab	16,50 a	443,75 a	43,25 b	26,00 bcd
CV (%)	12,50	33,40	81,30	38,10	19,10

(¹) Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

promovem pouca influência na absorção deste elemento.

Em relação ao teor de Mn, o feijão-de-porco foi superior às outras leguminosas (Tabela 2). A crotalária *espectabilis* obteve maior teor de B, não se diferenciando do lab-lab, feijão-de-porco e mucuna-preta, este resultado está de acordo com Ragozo et al. (2006). O teor de Zn foi maior na vegetação espontânea, que por sua vez se diferenciou estatisticamente de todos os tratamentos com exceção do feijão-de-porco.

Vale ressaltar que a variação das espécies em relação ao teor de nutrientes sofre interferência da fertilidade pré-existente, e em caso de áreas de produção convencional de cebolinha, deve-se considerar que estas receberam adubos orgânicos em plantios anteriores à implantação do experimento. Outro fator que também influenciou o desempenho das leguminosas foi o tempo de incorporação, pois as leguminosas sofrem interferência do fotoperíodo, os dias curtos diminuem a fase vegetativa prejudicando o rendimento da planta (JIMENEZ et al., 2008; SUZUKI et al., 2008).

A extração de N (Tabela 3) foi semelhante entre as leguminosas e a vegetação espontânea, porém a mucuna-preta se destacou entre os tratamentos. De acordo com Fontanetti et al. (2006), a crotalária *juncea* foi a espécie que apresentou tanto a maior produção de matéria seca quanto o maior acúmulo de N.

As leguminosas não apresentaram diferenças estatísticas para a extração de P e K (Tabela 3). Este resultado é importante, pois o P é constituinte dos ésteres fosfóricos, fosfolípidios, nucleotídeos e ácido fítico, enquanto o K ativa várias enzimas importantes no metabolismo das plantas (HAWKESFORD et al., 2012). Estes resultados confrontam com os obtidos por Heinrichs et al. (2005) que encontraram diferença entre o feijão-de-porco, a crotalária *espectabilis* e o feijão *guandu* para a extração de P e K, destacando dentre estas espécies o feijão-de-porco.

Para a extração de Ca o feijão *guandu* arbóreo, feijão *guandu* anão e a vegetação espontânea foram os tratamentos que apresentaram menor acúmulo. Em relação à extração de Mg a vegetação espontânea apresentou inferioridade em comparação aos outros tratamentos. Para o acúmulo de S houve diferença apenas entre o feijão-de-porco e o feijão *guandu* arbóreo, os demais tratamentos foram semelhantes. Esses dados indicam que estes nutrientes não são os principais extraídos pelas plantas avaliadas.

Na extração de micronutrientes (Tabela 4) só foi

verificada diferença estatística para o Zn entre os tratamentos. Para a extração de Cu a mucuna-preta foi superior aos demais tratamentos assemelhando-se ao feijão-de-porco, ao lab-lab, ao feijão *guandu* arbóreo, a crotalária *espectabilis* e a crotalária *juncea*, diferenciando-se do *guandu* anão e da vegetação espontânea. Para a extração de Fe a mucuna-preta foi superior ao lab-lab, feijão *guandu* anão e feijão *guandu* arbóreo, assemelhando-se aos demais tratamentos.

A vegetação espontânea apresentou menor extração de B em relação à crotalária *espectabilis*, feijão-de-porco e mucuna-preta, porém em relação ao Mn apresentou inferioridade apenas para o feijão-de-porco, e em relação à extração de Fe se assemelhou as leguminosas (Tabela 4).

Duarte Junior & Coelho (2008) observaram que as leguminosas crotalária *juncea*, feijão-de-porco e mucuna-preta extraíram maior quantidade de P, Ca, Mg, S, Zn e Fe que a vegetação espontânea. Estes resultados foram obtidos aos 92 dias após a semeadura, antes do florescimento de cada espécie vegetal. Estes autores obtiveram resultados superiores ao deste estudo para estas leguminosas, como também para a extração de nutrientes, provavelmente pela área ser manejada com cana-de-açúcar antes da implantação do experimento.

Das nove características agrônômicas avaliadas na cebolinha cultivada sob biomassa de adubos verdes na região do Agreste de Alagoas (Tabela 5), apenas três apresentaram diferenças estatísticas significativas (número de folhas, diâmetro inferior do bulbo e massa seca do bulbo). O feijão *guandu* anão foi a espécie de leguminosa que apresentou menor desempenho para as três variáveis, as demais apresentaram resultados semelhantes. De acordo com Brewster (1994), existe relação entre as três variáveis que foram significativas, pois, por ocasião do desenvolvimento dos bulbos há translocação de fotoassimilados e outros compostos das folhas para os bulbos, resultando na redução da matéria seca das folhas e no aumento da matéria seca dos bulbos.

Vale ressaltar que para a cebolinha a quantidade de N exigida é de 120 kg ha⁻¹ (RIBEIRO et al., 1999), o que equivale a 267 kg ha⁻¹ de ureia e 600 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio. Quando comparado esses resultados com os da Tabela 5, verifica-se que a mucuna-preta acumulou mais N dentre os tratamentos (227,75 kg ha⁻¹), o que correspondeu a 506 kg ha⁻¹ de ureia e 1.139 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio. Portanto, essa leguminosa pode suprir a necessidade de N da hortalica sem a necessidade de utilização de fontes externas de

Tabela 3. Extração de macronutrientes na matéria seca da parte aérea de adubos verdes cultivados em Arapiraca, Agreste de Alagoas.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S
	-----kg ha ⁻¹ -----					
Vegetação espontânea	49,00 b	16,75 a	63,75 a	23,00c	9,75 b	5,00 ab
Crotalaria juncea	138,50 ab	24,75 a	58,25 a	40,75 abc	28,25 a	5,00 ab
Crotalaria spectabilis	129,75 ab	32,00 a	112,00 a	50,75 abc	26,25 a	9,50 ab
Feijão guandu anão	123,25 ab	25,50 a	67,00 a	23,50 bc	14,25 ab	5,00 ab
Feijão guandu arbóreo	114,25 ab	23,75 a	65,25 a	19,75 c	14,25 ab	4,25 b
Lab-lab	160,00 ab	19,75 a	76,00 a	62,00 ab	17,75 ab	5,50 ab
Feijão-de-porco	146,25 ab	23,50 a	145,00 a	70,25 a	24,25 ab	12,75 a
Mucuna-preta	227,75 a	31,75 a	147,75 a	63,50 a	24,25 ab	12,25 ab
CV (%)	43,40	38,49	45,80	36,80	34,60	47,40

(¹) Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 4. Extração de micronutrientes na matéria seca da parte aérea de adubos verdes cultivados em Arapiraca, Agreste de Alagoas.

Tratamentos	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	-----g ha ⁻¹ -----				
Vegetação espontânea	107,50 b	48,50 b	1750,00 ab	143,75 b	180,25 a
Crotalaria juncea	220,25 ab	75,25 ab	1172,75 ab	168,50 b	178,25 a
Crotalaria spectabilis	345,00 a	84,00 ab	747,50 ab	156,50 b	193,50 a
Feijão guandu anão	236,75 ab	44,25 b	536,75 b	102,75 b	102,75 a
Feijão guandu arbóreo	222,00 ab	80,25 ab	429,75 b	108,00 b	104,75 a
Lab-lab	220,75 ab	61,75 ab	589,75 b	95,50 b	110,25 a
Feijão-de-porco	363,50 a	95,25 ab	2105,50 ab	812,25 a	227,25 a
Mucuna-preta	380,75 a	145,25 a	3470,75 a	381,50 b	231,25 a
CV (%)	36,90	51,50	86,00	67,10	46,30

(¹) Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 5. Avaliação de características agrônômicas da cebolinha cultivada sob biomassa de adubos verdes em Arapiraca, Agreste de Alagoas.

Tratamentos	NF	NB	CPA	CR	DSB	DIB	MSPA	MSR	MSB
	---unidade---		----cm----		---mm---		-----g/planta ¹ -----		
Vegetação espontânea	17,50b	4,50a	28,20a	14,00a	5,50a	12,75ab	13,70a	1,75a	32,75bc
Crotalaria juncea	29,25a	6,00a	35,20a	12,00a	6,00a	12,00ab	45,50a	2,50a	63,00a
Crotalaria spectabilis	26,00ab	5,75a	31,50a	16,75a	7,25a	13,00a	45,20a	2,75a	46,00abc
Feijão guandu anão	17,75b	4,00a	30,00a	12,75a	5,50a	9,50b	23,20a	2,25a	28,75c
Feijão guandu arbóreo	24,50ab	6,00a	30,20a	15,50a	5,50a	12,75ab	17,00a	3,25a	28,00c
Lab-lab	31,50a	6,50a	33,70a	19,00a	6,75a	12,75ab	38,70a	3,00a	57,50ab
Feijão-de-porco	27,50a	5,25a	34,70a	16,25a	6,75a	12,50ab	29,00a	3,00a	52,25abc
Mucuna-preta	23,50ab	5,00a	33,70a	14,25a	5,75a	13,25a	35,70a	2,50a	47,00abc

(¹) (NF) número de folhas, (NB) número de bulbos, (CPA) comprimento da parte aérea, (CR) comprimento da raiz, (DIB) diâmetro inferior do bulbo, (DSB) diâmetro superior do bulbo, (MSPA) matéria seca da parte aérea, (MSR) matéria seca da raiz e (MSB) matéria seca do bulbo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

edafoclimáticos e do manejo, além disso, os estudos com o efeito dos resíduos da adubação verde na produção de hortaliças são restritos na literatura, não conhecemos trabalhos com o efeito residual da adubação verde na produção de cebolinha.

Conclusões

Todas as espécies de leguminosas avaliadas apresentaram potencial para uso como adubo verde na produção de cebolinha.

A vegetação espontânea apresentou baixa produção de matéria seca, teor e extração de macro e micronutrientes, não devendo ser indicada como adubação verde sem o aporte de outra fonte de nutrientes na produção de cebolinha.

Os resíduos das leguminosas proporcionaram maior número de folhas, diâmetro inferior do bulbo e matéria seca do bulbo da cebolinha.

Referências Bibliográficas

- BATAGLIA, O.C. et al. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. 48p. (Boletim Técnico 78).
- BREWSTER, J.L. **Onions and other vegetable alliums**. Wallingford: CAB International, 1994. 236 p.
- BOER, C.A. et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.9, p.1269-1276, 2007.
- CARNEIRO, M.A.C. et al. Produção de fitomassa de diferentes espécies de cobertura e suas alterações na atividade microbiana de solo de cerrado. **Bragantia**, São Paulo, v.67, n.2, p.455-462, 2008.
- CASTRO, C.M. et al. **Plantio direto e adubação verde no cultivo orgânico de berinjela**. Seropédica: Embrapa, 2007, 20p. (Comunicado Técnico 67).
- CAVALCANTE, V.S. et al. Biomassa e extração de nutrientes por plantas de cobertura. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.5, p.521-528, 2012.
- CESAR, M.N.Z. et al. Desempenho do pimentão em cultivo orgânico, submetido ao desbaste e consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p.322-326, 2007.
- DUARTE JÚNIOR, J.B.; COELHO, F.C. Adubos verdes e seus efeitos no rendimento da cana-de-açúcar em sistemas de plantio direto. **Bragantia**, São Paulo, v.67, n.3, p.723-732, 2008.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 306p.
- FONTANÉTTI, A. et al. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, p.146-150, 2006.
- FERREIRA, D.F. **Sisvar: Sistema de análise de variância versão 4.6**. Lavras: UFLA/DEX, 2003.
- GAMA-RODRIGUES, A.C. et al. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos culturais de plantas de cobertura em argissolo vermelho amarelo na região noroeste fluminense (RJ). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.31, n.2, p.1421-1428, 2007.

- HAWKESFORD, M. et al. Functions of macronutrients: macronutrients: potassium. In: MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. Amsterdam: Elsevier, 2012. Cap.6, p.185-189.
- HEINRICH, R. et al. Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.574-577, 2003.
- HEINRICH, R. et al. Características químicas de solo e rendimento de fitomassa de adubos verdes e de grãos de milho, decorrente do cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, n.3, p.71-79, 2005.
- JIMENEZ, R.L. et al. Crescimento de plantas de cobertura sob diferentes níveis de compactação em um Latossolo Vermelho. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.2, p.116-121, 2008.
- NASCIMENTO, J.T.; SILVA, I.F. Avaliação quantitativa e qualitativa da fitomassa de leguminosas para o uso como cobertura de solo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.3, p.947-949, 2004.
- POTT, C.A. et al. Adubação verde como alternativa agroecológica para recuperação da fertilidade do solo. **Ambiência**, Guarapuava, v.3, n.1, p.51-63, 2007.
- QUEIROZ, L.R. et al. Cultivo de milho consorciado com leguminosas arbustivas perenes no sistema de aléias com suprimento de fósforo. **Revista Ceres**, Viçosa, v.55, n., p.409-415, 2008.
- RAGOZO, C.R.A. et al. Adubação verde em pomar de cítrico. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.69-72, 2006.
- RIBEIRO, A.C. et al. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais 5ª Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 20p.
- SEMAGRI Secretaria Municipal de Agricultura. **Levantamento de dados de análises de solo**. Prefeitura Municipal de Arapiraca, 2001.
- SILVA, A.C. et al. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.1, p.22-28, 2008.
- SILVA, P.C.G. et al. Produtividade de fitomassa e relação C/N em consórcios de sorgo e milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.11, p.504-512, 2009.
- SUZUKI, L.E.A.S.; ALVES, M.C. Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo. **Bragantia**, São Paulo, v.65, n.1, p.121-127, 2006.
- SUZUKI, L.E.A.S. et al. Fitomassa de plantas de cobertura sob diferentes sistemas de cultivo e sucessão de culturas em Selvíria – MS. **Científica**, Jaboticabal, v.36, n.2, p.123-129, 2008.
- TIVELLI, S.W. et al. Desempenho do quiabeiro consorciado com adubos verdes eretos de porte baixo em dois sistemas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.31, n.3, p.483-488, 2013.