

Rendimento de fitomassa e acúmulo de nutrientes em plantas de cobertura em sucessão de cultivos orgânicos⁽¹⁾

Victor Maurício da Silva⁽²⁾; Jacimar Luis de Souza⁽³⁾; Gabriel Pinto Guimarães⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq e FAPES.

⁽²⁾ Doutorando em Produção Vegetal pelo Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário s/n, Alegre, ES, CEP 29500-000. E-mail: victor-mauricio@bol.com.br; ⁽³⁾ Pesquisador doutor do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Centro Regional Centro-Serrano, 29.375-000, Venda Nova do Imigrante/ES. E-mail: jacimarsouza@yahoo.com.br; ⁽⁴⁾ Mestre em Produção Vegetal pelo Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário s/n, Alegre, ES, CEP 29500-000. E-mail: gabryelpg@yahoo.com.br.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de biomassa, teores e aporte nutricionais em dois pré-cultivos de aveia preta e tremoço branco (julho de 2010 e maio de 2011) implantados em região de altitude do Espírito Santo, visando à implantação da prática de plantio direto de hortaliças sob manejo orgânico. Este trabalho foi desenvolvido na Unidade de Referência em Agroecologia do INCAPER, em Domingos Martins-ES. Os tratamentos consistiram de três sistemas de produção de palhadas: 1) cultivo solteiro de aveia preta; 2) cultivo solteiro de tremoço branco e 3) cultivo consorciado de aveia/tremoço. Em julho de 2010, a produção de biomassa verde nos sistemas tremoço e consórcio aveia/tremoço atingiram 76,3 e 88,3 Mg ha⁻¹, respectivamente. Já em maio de 2011, não ocorreu diferença na produção de biomassa fresca e seca. O consórcio comprovou ser excelente opção de manejo para sistemas orgânicos, por aportarem ao solo, no pré-cultivo de julho de 2010, 274,8; 45,7; 339,1; 91,2; 24,0; 22,8 kg ha⁻¹ de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente, valores estes iguais ou superiores aos pré-cultivos solteiros.

Termos de indexação: Agricultura orgânica, adubos verdes, cobertura de solo.

INTRODUÇÃO

Atualmente é fundamental o desenvolvimento de tecnologias que possam tornar a propriedade agrícola sustentável, do ponto de vista da preservação dos recursos naturais e com rendimentos produtivos satisfatórios (Souza & Resende, 2006). Nesse contexto, novos conceitos de sistemas de produção agrícola, baseados na conservação do solo e diversificação de culturas, na reciclagem de nutrientes, no uso de adubos orgânicos e adubos verdes, são necessários para a sustentabilidade agrícola.

O manejo orgânico pode ser uma forma adequada de se alcançar um sistema agrícola sustentável. Entretanto, existem poucos estudos no Brasil referentes aos efeitos causados no solo e no rendimento de culturas provenientes da complementação da adubação orgânica com a

adubação verde. Dessa forma, torna-se necessário identificar quantitativamente o aporte de nutrientes ao sistema via adubo verde.

Dentre a escolha dos adubos verdes, a família das leguminosas se destaca por formar associações simbióticas com bactérias fixadoras de N₂ contribuindo com a nutrição do N das culturas subsequentes e por possuir menor relação C/N, favorece sua decomposição e mineralização por microrganismos do solo (Perin et al., 2004). Por outro lado, as gramíneas podem reduzir as perdas de N devido a sua imobilização na biomassa e, devido à baixa taxa de decomposição, determinam maior proteção do solo (Bortolini et al., 2000). Por isso, é recomendável que se utilizem espécies de decomposição rápida de resíduos em associação com as de decomposição mais lenta (Aita et al., 2000), para melhor eficiência no manejo e aproveitamento do nitrogênio no sistema.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de biomassa, teores e acúmulo nutricionais em sistemas de aveia preta e tremoço branco, solteiros e consorciados, em dois pré-cultivos agrícolas.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida na Unidade de Referência em Agroecologia do INCAPER, localizada no município de Domingos Martins-ES, a uma altitude de 950 m. Nesta região, a temperatura média das máximas nos meses mais quentes está entre 26,7 e 27,8°C e a média das mínimas nos meses mais frios entre 8,5 e 9,4°C.

A pesquisa foi desenvolvida em um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico argiloso, com caracterização após 20 anos de manejo orgânico, assim definido: pH em água (6,46); matéria orgânica (4,19 dag kg⁻¹); fósforo (292,2 mg dm⁻³); potássio (254,8 mg dm⁻³); cálcio (7,1 cmol_c dm⁻³); magnésio (1,1 cmol_c dm⁻³); SB (9 cmol_c dm⁻³) e CTC total (11,6 cmol_c dm⁻³).

Os tratamentos foram constituídos de três sistemas de produção de palhadas: pré-cultivo solteiro de aveia preta (*Avena strigosa*); pré-cultivo

solteiro de tremoço branco (*Lupinus albus*) e pré-cultivo consorciado de aveia/tremoço.

Os sistemas foram avaliados em duas épocas: julho de 2010 e maio de 2011. As unidades experimentais de 24 m² (4 m de largura por 6 m comprimento) foram demarcadas e isoladas de forma permanente com placas de cimento enterradas 40 cm no perfil do solo. As unidades experimentais foram implantadas em 6 blocos ao acaso, totalizando 18 parcelas. Os plantios de todas as espécies solteiras e consorciadas dos adubos verdes foram realizados no espaçamento de 33 cm nas entrelinhas, semeando-se em filetes contínuos de sementes nos sulcos, nas seguintes densidades e gasto de sementes por metro linear nos cultivos solteiros: aveia preta (2,0 g m⁻¹ = 60 kg ha⁻¹) e tremoço branco (2,75 g m⁻¹ = 83 kg ha⁻¹). A densidade de semeio no consórcio foi a mesma dos cultivos solteiros, mas por consequência do plantio ser feito em linhas alternadas, o gasto de sementes de cada espécie no consórcio foi reduzido pela metade.

Baseando-se no estágio intermediário médio de florescimento das leguminosas, 70 dias após a semeadura, os adubos verdes foram cortados. O corte e acamamento das palhadas foram realizados com roçadeira lateral motorizada, utilizando-se ponteira com disco dentado.

Para avaliações dos adubos verdes, foram marcadas aleatoriamente uma área de 1,0m² em todas as parcelas experimentais. Nesta área, todo adubo verde foi colhido e pesado obtendo-se a biomassa fresca, sendo estas levadas em seguida ao laboratório de nutrição mineral de plantas do Incaper, em Domingos Martins-ES, para análise de biomassa seca e teores de macronutrientes, segundo Malavolta et al. (1989), que foram utilizados no cálculo do acúmulo.

As análises estatísticas consistiram de análise de variância e, quando significativas, as médias foram diferidas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à quantidade de biomassa fresca e seca e teores nutricionais estão presentes na **tabela 1**. Em julho de 2010, o tremoço e o consórcio aveia/tremoço atingiram, respectivamente, 11,1 e 13,3 Mg ha⁻¹ de biomassa seca, valores estes significativamente superiores aos obtidos com a aveia preta (9,1 Mg ha⁻¹). Apesar da diferença estatística, ressalta-se que a alta concentração de matéria seca na palhada da aveia (22,3 %), em relação à apresentada pelo tremoço branco (14,5

%), compensou parcialmente sua menor produção de biomassa verde.

No segundo pré-cultivo dos adubos verdes de inverno, realizado em maio de 2011, não ocorreram diferenças significativas na produção de biomassa verde e seca entre os sistemas, com todos apresentando rendimentos de biomassa seca acima de 7 Mg ha⁻¹, suficientes para proporcionar boa taxa de cobertura de solo. Barradas et al. (2001), em estudo com 12 adubos verdes de inverno, no estado do Rio de Janeiro, relataram 5,31 Mg ha⁻¹ de biomassa seca de aveia preta, valor este inferior ao obtido no presente estudo. Já o rendimento de 7,73 Mg ha⁻¹ de biomassa seca do tremoço branco após 119 dias de cultivo, foi semelhante ao obtido neste trabalho.

Para os teores de macronutrientes, em julho de 2010, maiores concentrações de N no tremoço e no consórcio foram observadas em comparação à aveia. Na segunda época, em maio de 2011, observou-se altas concentrações de N, porém sem diferenças estatísticas. Para o P, Mg e S não foi observado diferenças entre os sistemas nestas duas épocas de avaliação.

Os dados referentes ao acúmulo de nutrientes estão apresentados na **tabela 2**. Em julho de 2010, o consórcio aveia preta e tremoço branco apresentou, em relação à aveia preta solteira, maiores aportes de macronutrientes. Diferentemente, em maio de 2011, foram observadas maiores aportes de P e K na aveia preta em relação aos outros dois sistemas.

Essas diferenças do acúmulo nutricional de cada pré-cultivo do adubo verde estão relacionadas à produção de biomassa. Entretanto, é de grande importância observar, que nos dois pré-cultivos, os acúmulos de N, Ca, Mg e S dos consórcios foram semelhantes ou superiores aos aportes dos sistemas solteiros, identificando ser o melhor manejo a ser adotado.

CONCLUSÕES

Os pré-cultivos, nas suas respectivas épocas, indicaram potencial para a produção de palhadas para implantação de plantio direto de hortaliças.

O consórcio comprovou ser excelente opção de manejo para sistemas orgânicos, por aportarem ao solo, no pré-cultivo de julho de 2010, 274,8; 45,7; 339,1; 91,2; 24,0; 22,8 kg ha⁻¹ de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente, valores estes iguais ou superiores aos pré-cultivos solteiros.

AGRADECIMENTOS



A FAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro.

sucessão. Viçosa: Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.24, p. 897-903. 2000.

REFERÊNCIAS

AITA, C.; FRIES, M. R.; GIACOMINI, S. J.. Ciclagem de nutrientes no solo com plantas de cobertura e dejetos de animais. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 24. FertBio. Santa Maria, RS. Anais... Santa Maria: UFSM, 2000. CD Rom.

BARRADAS, C. A. A.; FREIRE, L. R.; ALMEIDA, D. S.; DE-POLLI, H. Comportamento de adubos verdes de inverno na região serrana fluminense. Brasília: Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, p.1461-1468, 2001.

BORTOLINI, C. G.; SILVA, P. R.; ARGENTA, G. Sistemas consorciados de Aveia preta e ervilhaca comum como cobertura de solo e seus efeitos na cultura do Milho em

sucessão. Viçosa: Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.24, p. 897-903. 2000.

FERREIRA, D. F. Análise estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. 2000.

MALAVOLTA. E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, A. S. Avaliação do estado nutricional de plantas, princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS. 210p. 1989.

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. Brasília: Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p.35-40, 2004.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. Manual de horticultura orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil, 2 ed. 2006. 843p. il.

Tabela 1 - Produção de biomassa e teores nutricionais de adubos verdes de quatro pré-cultivos em região de altitude. INCAPER, Domingos Martins, 2012.

Época	Adubos Verdes	Biomassa		Teores de macronutrientes					
		Verde	Seca	N	P	K	Ca	Mg	S
		Mg ha ⁻¹		dag kg ⁻¹					
Julho (2010)	Aveia	40,8 b	9,1 b	1,16 b	0,34 a	2,31 a	0,56 b	0,15 a	0,15 a
	Tremoço	76,3 a	11,1 a	1,97 a	0,34 a	2,62 a	0,83 a	0,16 a	0,12 a
	Aveia/ Tremoço	88,3 a	13,3 a	2,06 a	0,34 a	2,55 a	0,69 a	0,18 a	0,17 a
Maio (2011)	Aveia	36,0 a	8,70 a	2,15 a	0,29 a	2,70 a	0,53 a	0,13 a	0,16 a
	Tremoço	33,0 a	7,60 a	2,55 a	0,24 a	1,20 b	0,63 a	0,15 a	0,13 a
	Aveia/ Tremoço	34,0 a	7,60 a	2,20 a	0,26 a	1,80 a	0,63 a	0,15 a	0,14 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, em cada época, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Acúmulo de macronutrientes em palhadas para uso em plantio direto de quatro pré-cultivos de adubos verdes em região de altitude. INCAPER, Domingos Martins, 2012.

Época	Adubos Verdes	N	P	K	Ca	Mg	S
		kg ha ⁻¹					
Julho (2010)	Aveia preta	105,8 c	30,6 b	210,9 b	50,8 b	13,7 c	13,4 b
	Tremoço branco	218,9 b	38,3 a	291,2 a	93,3 a	17,2 b	13,4 b
	Aveia/ Tremoço	274,8 a	45,7 a	339,1 a	91,2 a	24,0 a	22,8 a
Maio (2011)	Aveia preta	188,6 a	25,5 a	230,6 a	45,4 a	10,8 a	11,3 a
	Tremoço branco	189,3 a	18,6 b	85,6 b	47,1 a	11,4 a	10,0 a
	Aveia/ Tremoço	165,8 a	19,2 b	134,5 b	46,0 a	11,1 a	10,1 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, em cada época, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.