

RESPOSTA DO CAFEIEIRO A ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM COMPOSTO E CROTALARIA¹

Mateus Cupertino Rodrigues²; Luisa Bastos Rodrigues³; João Batista Silva Araújo⁴; Ricardo Henrique Silva Santos⁵

¹Trabalho financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.

²Estudante de Graduação. Bolsista IC – CNPq, Universidade Federal de Viçosa – mateus.rodrigues@ufv.br

³Estudante de Graduação. Bolsista IC – CNPq, Universidade Federal de Viçosa – luisa.rodrigues@ufv.br

⁴ Pesquisador Incaper. Bolsista FAPES, – jaraujo_vni@yahoo.com.br

⁵ Professor do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa – rsantos@ufv.br

RESUMO: A reciclagem de matéria orgânica através da compostagem e a adubação verde com leguminosas são práticas recomendadas em sistemas de base Agroecológica. No entanto há uma carência de informações para a recomendação de doses dos adubos orgânicos e a associação destes. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de cafeeiros submetidos a quatro doses de composto orgânico, com ou sem *Crotalaria juncea*. As doses de composto foram proporcionais a 25%, 50%, 75% e 100% da dose de N recomendada para o cafeeiro. A avaliação de crescimento foi feita na planta inteira através da altura, número de ramos, número de nós e diâmetro da copa. Avaliou-se também o crescimento à partir de um ponto marcado no ramo ortotrópico. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste F ($p < 0,05$). Portanto, o crescimento vegetativo do cafeeiro, após 18 meses de implantação, não apresentou efeito significativo para as diferentes doses de composto, com ou sem *Crotalaria juncea*.

Palavras-chave: adubo verde, compostagem, *Crotalaria juncea*

RESPONSE OF A COFFEE WITH ORGANIC COMPOST FERTILIZER AND SUNNHEMP

ABSTRACT: The recycling of organic matter through composting and legumes used as green manure are practices in Agroecological systems basis. However there is a lack of information on the recommendation of doses of organic fertilizers and their association. Given the above, the aim of this study was to evaluate the growth of coffee plants submitted to four doses of organic compost, with or without *Crotalaria juncea*. Doses of compost were proportional to 25%, 50%, 75% and 100% of recommended N dose for coffee plants. Growth evaluation was made through the entire plant height, number of branches, number of nodes and canopy diameter. We also evaluated the growth starting from a marked point on the orthotropic branch. There were no significant differences between treatments by F test ($p < 0.05$). Therefore, the vegetative growth of coffee, after 18 months of implantation, showed no significant effect for different doses of compost, with or without *Crotalaria juncea*.

Key words: green manure, composting, *Crotalaria juncea*

INTRODUÇÃO

Em sistemas de base Agroecológica, a adubação orgânica é fundamental no processo produtivo. Os adubos orgânicos permitem a reciclagem de nutrientes, a qual promove a redução do uso dos adubos minerais não renováveis e dos adubos dependentes de combustíveis fósseis para a sua produção, tais como os nitrogenados. A reciclagem através da compostagem e a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) através do cultivo de leguminosas atendem a essas premissas e permitem a maior sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Não são muitos os trabalhos que apresentam impactos das leguminosas sobre o crescimento inicial do cafeeiro. O efeito da consorciação com *C. juncea* sobre o crescimento de cultivares de café é relatado por Ricci *et al.* (2002; 2005), com produção elevada de massa verde pela crotalária e, 15 meses após o plantio, os cultivares de café se apresentaram mais altos e com o mesmo diâmetro do que os não consorciados. No Acre, a consorciação com leguminosas resultou em maiores produtividades dos cafeeiros com mucuna-preta e *F. congesta* em relação à testemunha e efeito negativo do feijão-de-porco sobre a altura das plantas, diâmetro da copa e crescimento dos cafeeiros (Bergo *et al.*, 2006). Tais trabalhos indicam a possibilidade da adubação verde gerar benefícios para o cafeeiro.

Além de serem eficientes no fornecimento de macro e micronutrientes ao cafeeiro, os adubos orgânicos promovem o aumento da reserva de nutrientes no solo e proporcionam o aumento da diversidade biológica das populações de fungos micorrízicos arbusculares (Theodoro, 2006). Theodoro (2006) observou não somente melhorias físicas, químicas e biológicas no solo de cafezal orgânico, mas também, produtividades iguais entre cafeeiros orgânicos e convencionais. Em experimento em vasos contendo 7 dm³ de solo o melhor desenvolvimento do cafeeiro foi obtido com doses de composto orgânico entre 702 e 770g por vaso, doses estas proporcionais a 6,4 e 7,0 kg por cova (Araújo *et al.*, 2008).

Apesar do potencial do uso da compostagem na cafeicultura, o composto apresenta relativamente baixos teores de nutrientes, principalmente N e muitas vezes há a necessidade de aplicação de grandes volumes para ser efetivo como insumo para o desenvolvimento e produção da planta. Esse grande volume necessário requer também grandes volumes de resíduos orgânicos, com necessidade de frete e transporte interno dos grandes volumes de resíduos e do composto orgânicos (Souza, 1998).

Assim, é importante desenvolver práticas que diminuam a necessidade de grande quantidade de composto para suprir as necessidades nutricionais do cafeeiro. A adubação verde com leguminosas pode reduzir a necessidade de composto orgânico em sistemas de produção de base ecológica, pelo suprimento de N proveniente da FBN e pela concentração de outros nutrientes. Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de cafeeiros submetidos a diferentes doses de composto, com e sem *Crotalaria juncea*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, localizada em 20°45'14''S e 42°52'53'' W e com 650 m de altitude. A região apresenta inverno frio e seco e verão quente e chuvoso, com temperatura média de 19,4 °C (máxima 26,4 °C e mínima 14,8 °C) e precipitação média de 1221 mm ano⁻¹. A implantação foi em fevereiro de 2009, com a cv. Oeiras, plantada no espaçamento de 2,0 x 0,75 m.

Utilizou-se um esquema fatorial 4x2, com quatro doses de adubação orgânica, com e sem *Crotalaria juncea*, em um delineamento experimental em blocos casualizados. A adubação orgânica tanto no plantio quanto em cobertura foi proporcional a 25%, 50%, 75% e 100% da dose de N recomendada. No plantio a adubação foi com cama de frango a dose 100% foi correspondente a 70 g cova⁻¹ (Araújo et al., 2007). As adubações de cobertura foram baseadas em Guimarães et al. (1999). A dose de *Crotalaria juncea* foi de 450 gramas de matéria seca por cafeeiro.

Na implantação o solo apresentava 1,4 dag kg⁻¹ de matéria orgânica; pH (H₂O) 5,2; 8,0 mg dm⁻³ de P; 50 mg dm⁻³ de K; 2,0 cmol_c.dm⁻³ de Ca²⁺; 0,8 cmol_c.dm⁻³ de Mg²⁺; 0,3 cmol_c.dm⁻³ de Al³⁺; 3,80 cmol_c.dm⁻³ de H⁺ + Al³⁺; 2,93 cmol_c.dm⁻³ de soma de bases (SB); 3,23 cmol_c.dm⁻³ de CTC efetiva (t); 6,73 cmol_c.dm⁻³ de CTC potencial (T); 44% de saturação de bases e 32,6 mg L⁻¹ e P-rem.

Foram preparados sulcos espaçados de 2,0 m e antes do plantio e distribuíu-se de forma localizada 165 g de calcário dolomítico, 286 g de fosfato natural de Gafsa e 30 g de FTE BR 11 a cada 0,75 m de sulco. Ao mesmo tempo, foi distribuída a adubação orgânica de plantio com cama de frango nas doses correspondentes aos tratamentos. A cama de frango apresentava 7,69 de pH (H₂O), 52,9% de umidade e relação C/N 10,42, e teores de nutrientes de 1,99 g kg⁻¹ de N, 1,44 g kg⁻¹ e P, 2,88 g kg⁻¹ de K, 3,53 g kg⁻¹ de Ca, 0,64 g kg⁻¹ de S, 20,74 g kg⁻¹ de carbono orgânico (CO), 536 mg kg⁻¹ de Zn, 2601 mg kg⁻¹ de Fe, 638 mg kg⁻¹ de Mn, 63 mg kg⁻¹ de Cu e 65,3 mg kg⁻¹ de B.

As adubações de cobertura foram com composto orgânico a base de capim camerom (60%), palha-de-café (20%) e cama-de-frango (20%), aplicadas conforme as recomendações de as recomendações de N (GUIMARÃES et al., 1999). O composto aplicado em novembro de 2009 apresentava a seguinte composição: 9,13 de pH (H₂O); 265,4 g L⁻¹ e relação C/N 17,95; 12,6 g kg⁻¹ de N; 16,2 g kg⁻¹ e P; 24,0 g kg⁻¹ de K; 7,70 g kg⁻¹ de Ca; 0,52 g kg⁻¹ de Mg; 0,48 g kg⁻¹ de S; 20,65 g kg⁻¹ de carbono orgânico (CO), 343 mg kg⁻¹ de Zn, 11344 mg kg⁻¹ de Fe, 544 mg kg⁻¹ de Mn; 45 mg kg⁻¹ de Cu e 51,2 mg kg⁻¹ de B. Foi aplicada a recomendação de 10 g planta⁻¹ de N em cobertura (Guimarães et al., 1999) na dose de 100% de composto, em 18/11/2009.

Em 26/11/2009 e em 24/04/2010 foi marcado com fita o 2º entrenó dos cafeeiros, com o primeiro ramo plagiotrópico superior em formação. Em abril e outubro de 2010 foram mensuradas características de desenvolvimento vegetativo: altura e ramos totais; altura, número de ramos e número de nós no ramo ortotrópico a partir do ponto marcado; número de nós, número de folhas e comprimento do ramo plagiotrópico no ponto marcado. Também foram coletadas folhas para mensurar a área foliar.

Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste F, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram feitas com base no programa estatístico Sisvar 5.1

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (p<0,05), indicando que não houve influência das doses de composto, com ou sem crotalária sobre o crescimento inicial do cafeeiro aos 14 e 22 meses de idade (tabelas 1, 2 e 3). Nas avaliações feitas a partir do ponto marcado no ramo ortotrópico, objetivou-se maior precisão das avaliações principalmente para evitar distorções causadas por replantios. Apesar das plantas replantadas terem apresentado, visualmente, menor desenvolvimento não foram detectadas diferenças significativas.

O efeito da consorciação com *C. juncea* sobre o crescimento de cultivares de café é relatado por Ricci *et al.* (2002; 2005), com produção elevada de massa verde pela crotalária e, 15 meses após o plantio, os cultivares de café se apresentaram mais altos e com o mesmo diâmetro do que os não consorciados. No Acre, a consorciação com leguminosas resultou em maiores produtividades dos cafeeiros com mucuna-preta e *F. congesta* em relação à testemunha e efeito negativo do feijão-de-porco sobre a altura das plantas, diâmetro da copa e crescimento dos cafeeiros (Bergo *et al.*, 2006). No presente trabalho, é possível que a associação com o composto tenha mascarado a influência da crotalária. O aporte de N pela crotalária foi de 6,03 g planta⁻¹ de N e na dose de 25% o composto contribuiu com 17,5 g de N. Possivelmente, a crotalária em doses maiores poderá contribuir para o crescimento do cafeeiro

Em experimento de vasos adubados com sulfato de amônia, Mucuna Cinza e Amendoim-forrageiro os cafeeiros que receberam leguminosas apresentaram maior crescimento em relação a todos os parâmetros de crescimento inicial avaliados, com exceção da altura. As diferenças expressaram-se a partir do quarto mês após o início do experimento e deveram-se provavelmente ao fornecimento de outros nutrientes que não o N proporcionado pelos adubos verdes (Vilela *et al.*, 2009). Tendo em vista que o composto orgânico contém macro e micronutrientes, é possível que este seja um outro fator que mascare o efeito da crotalária.

Apesar de um esperado efeito das doses de composto sobre os cafeeiros, este não ocorreu. Araujo *et al.*, (2008) observaram aumento do número de nós no ramo ortotrópico e da área foliar nas doses respectivas de 702 e 752 g vaso⁻¹, correspondentes 6,4 e 6,8 kg cova⁻¹ (covas de 0,064 m³). Certamente, esse efeito pode ser observado em vasos porque os nutrientes estavam disponíveis totalmente para a planta, já em condições de campo outras variáveis teriam que ser analisadas na aplicação de adubos orgânicos. Efeito semelhante ao do presente trabalho foi obtido por Furtini Neto *et al.* (1995) que não observaram diferenças entre 8,0 kg cova⁻¹ de esterco de curral, na presença e ausência de adubação mineral (NPK), observando que o efeito da matéria orgânica prolongou-se por dois anos, com o esgotamento dos nutrientes fornecidos pela fonte orgânica no terceiro ano. Por essa razão, provavelmente, os efeitos das doses de composto se manifestarão a partir do início da fase produtiva.

Tabela 1. Resultados da avaliação do crescimento total e à partir do penúltimo entrenó marcado em 26/11/2009, avaliadas em abril de 2010 em cafeeiros adubados com diferentes doses de composto, com e sem adição de crotalária. Viçosa, MG, 2011.

Composto (% de N)	Crotalária	AT (cm)	RT	AM (cm)	RM	NOM	CRM (cm)	NRM	FRM
25	sem	56,04	20,25	22,51	12,48	7,67	21,43	7,16	13,24
50	sem	60,41	21,00	24,91	13,48	8,17	23,73	7,71	13,92
75	sem	52,17	19,44	24,11	13,38	8,60	20,58	7,56	13,99
100	sem	52,94	18,58	21,87	12,50	8,00	20,70	7,08	13,18
25	com	54,37	18,00	21,96	12,25	8,08	19,99	7,01	12,60
50	com	54,95	20,81	24,68	14,27	8,27	20,50	7,64	13,34
75	com	57,67	20,38	21,84	13,06	7,88	22,08	7,29	13,12
100	com	55,63	21,31	27,31	14,38	8,56	20,48	7,51	13,17
Média		55,53	19,64	23,65	13,22	8,15	21,37	7,37	13,35
CV (%)		10,73	14,88	11,81	9,96	6,88	13,99	9,62	11,74

Altura total (AT), Ramos plagiotrópicos totais (RT); Altura acima do entrenó marcado (AM), número de ramos plagiotrópicos acima do entrenó marcado (RM), número de nós do ramo ortotrópico acima do entrenó marcado (NOM), comprimento do ramo plagiotrópico marcado (CR), número de nós do ramo plagiotrópico marcado (NPM) e número de folhas do ramo plagiotrópico marcado (NFPM).

% de N: dose de composto baseada no percentual de N recomendado.

Tabela 2. Resultados da avaliação de crescimento total e a partir do penúltimo entrenó marcado em 26/11/2009, avaliadas em outubro de 2010 em cafeeiros adubados com diferentes doses de composto, com e sem adição de crotalária. Viçosa, MG, 2011.

Composto (% de N)	Crotalária	AT (cm)	RT	AM (cm)	RM	NOM	DC
25	sem	60,04	26,44	50,26	8,19	5,38	66,55
50	sem	65,47	26,63	55,21	7,94	5,56	73,03
75	sem	57,80	25,06	46,58	9,00	5,81	65,45
100	sem	58,60	26,13	47,20	9,50	6,00	63,23
25	com	58,93	24,94	47,56	9,31	5,88	62,63
50	com	59,86	26,81	49,68	8,56	5,44	67,27
75	com	63,39	26,75	50,84	9,38	5,75	69,32
100	com	62,93	27,19	52,84	8,19	5,25	71,69
Média		60,89	26,26	50,04	8,77	5,66	67,40
CV (%)		10,01	10,03	11,64	14,30	9,21	12,55

Altura total: AT; Ramos plagiotrópicos totais: RT; Altura acima do entrenó marcado: AM; Número de ramos plagiotrópicos acima do entrenó marcado: RM; Número de nós do ramo ortotrópico acima do entrenó marcado: NOM; Diâmetro da copa: DC; % de N: dose de composto baseada no percentual de N recomendado.

Tabela 3. Crescimento dos ramos marcados em 29-11-2009 e 24-04-2010, avaliados respectivamente aos 11 e 7 meses após a marcação, em outubro de 2010. Viçosa, MG, 2011.

Composto	Crotalária	11 meses				7 meses			
		CR (cm)	NRM	NRRM	FRM	CR (cm)	NRM	NRRM	FRM
(% de N)									
25	sem	27,57	10,39	7,20	12,47	10,93	5,16	1,07	9,35
50	sem	30,34	11,44	7,70	13,44	11,97	5,49	0,96	9,68
75	sem	30,90	11,96	7,07	14,02	12,97	5,82	0,87	10,25
100	sem	29,55	11,53	7,46	13,68	12,86	5,92	1,16	10,37
25	com	28,32	10,80	7,00	13,16	12,45	5,42	0,97	9,70
50	com	29,20	11,14	7,50	14,31	12,20	5,36	0,95	10,26
75	com	30,49	11,53	7,76	13,30	12,76	5,69	0,98	10,73
100	com	29,45	11,48	7,49	12,57	11,09	5,20	1,32	9,35
Média		29,47	8,19	7,47	11,19	12,09	5,5	1,00	9,97
CV (%)		10,07	7,27	14,06	17,66	12,09	9,09	24,40	9,20

Comprimento do ramo: CR; Número de nós do ramo plagiotrópico marcado: NRM; Número de nós reprodutivos do ramo plagiotrópico marcado: NRRM; Número de folhas do ramo plagiotrópico marcado: FRM;
% de N: dose de composto baseada no percentual de N recomendado.

CONCLUSÕES

O crescimento vegetativo do cafeeiro, após 18 meses de implantação, não apresentou efeito significativo para as diferentes doses de compostos, com ou sem *Crotalaria juncea*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J. B. S.; CARVALHO, G. J.; GUIMARÃES, R. J.; MORAIS, A. R.; CUNHA, R. L.. Composto orgânico e biofertilizante supermagro na formação de cafeeiros. **Coffee Science**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 115-123, jul.-dez.2008.
- BERGO, L.C.; PACHECO, E.P.; MENDONÇA, H.A.; MARINHO, J.T.S. Avaliação de espécies leguminosas na formação de cafezais no segmento da agricultura familiar no Acre. **Acta Amazônica**, v.36, n.1, p.19-24. 2006.
- .RICCI, M.S.F.; AGUIAR, L.A. Influência da adubação verde sobre o crescimento, produtividade e teor de nitrogênio no tecido foliar do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob manejo orgânico III Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2004. **Resumos...** CD-Rom.
- RICCI, M.S.F.; ALVES, B.J.R.; AGUIAR, L.A.; MANOEL, R.M.; SEGGES, J.H.; OLIVEIRA, F.F.; MIRANDA, S.C. **Influência da adubação verde sobre p crescimento, estado nutricional e produtividade do café (*Coffea arabica*) cultivado no sistema orgânico**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2002. 29p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 153).
- RICCI, M.S.F.; ALVES, B.J.R.; MIRANDA, S.C.; OLIVEIRA, F.F. Growth rate and nutritional status of an organic coffee cropping system. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.62, n.2, p.138-144. 2005.
- SOUZA, J. L. de. **Agricultura orgânica**. Vitória: EMCAPA, 1998. 176p.
- THEODORO, V. C. A. Transição do manejo de lavoura cafeeira do sistema convencional para o orgânico. 2006. 142p. **Tese de Doutorado** Agronomia/Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- VILELA, E.F.; FREITAS, M.R.C.; PIANO, P.; SANTOS, R.H.S.; MENDONÇA, E.S. Crescimento Inicial de Cafeeiros Adubados com Mucuna ou Amendoim-Forageiro. **Rev. Bras. De Agroecologia/nov. 2009 Vol. 4 No. 2**.