

COMPOSTO ORGÂNICO E BIOFERTILIZANTE SUPERMAGRO NA FORMAÇÃO DE CAFEEIROS¹

João Batista Silva Araújo², Gabriel José de Carvalho³, Rubens José Guimarães⁴
Augusto Ramalho de Moraes⁵, Rodrigo Luz da Cunha⁶

(Recebido: 9 de agosto de 2007; aceito: 7 de agosto de 2008)

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a adubação constituída de composto orgânico associado à aplicação foliar do biofertilizante “supermagro” no desenvolvimento e crescimento de cafeeiros da cultivar Topázio MG-1190 (*Coffea arabica* L.), foi instalado um experimento em casa-de-vegetação na Universidade Federal de Lavras, no período de 15 de março a 4 de outubro de 2003. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 5 x 5 + 3, sendo a parcela constituída por um vaso com uma planta. Os tratamentos constaram de composto orgânico nas doses de 110, 330, 550, 770 e 990 g vaso⁻¹, associados ao biofertilizante pulverizado a 0%, 3%, 6%, 12% e 24%. Os tratamentos adicionais consistiram de adubação orgânica, orgânica mais mineral e apenas mineral, fornecidos ao substrato. Avaliaram-se o número de nós do ramo ortotrópico, número de ramos plagiotrópicos, número de nós dos ramos plagiotrópicos, área foliar, número de folhas e massa seca das folhas, da parte aérea e total. O melhor desenvolvimento do cafeeiro foi promovido pelo composto entre 702 a 770 g vaso⁻¹, associado ao biofertilizante nas concentrações de 14,6% a 16,2%.

Palavras-chave: Café orgânico, adubação orgânica, agricultura orgânica, *Coffea arabica*.

“SUPERMAGRO” BIOFERTILIZER PLUS ORGANIC COMPOST IN GROWING COFFEE (*Coffea arabica* L.)

ABSTRACT: To evaluate fertilization with organic compost associated to supermagro biofertilizer leaf application on growth and development of coffee (*Coffea arabica* L. cultivar Topázio MG-1190), a greenhouse study carried out at the Federal University of Lavras, from March 15 to October 4 of 2003. A randomized complete block design in factorial arrangement (5 x 5 + 3 additional factors) was used with four replications, using one plant per plot. First factor used was organic compound rate/pot (110, 330, 550, 770 and 990 g). The second factor was supermagro applied monthly to leaf at 0%, 3%, 6%, 12% and 24% concentration. Additional treatments were organic fertilizer, organic + mineral and mineral fertilizer soil application. Characteristics evaluated were plant stalk node number, leaf area (cm²), leaf number, leaf dry weight, aerial part plant dry weight, total plant dry weight. Significant interaction occurred with numbers of lateral branch, leaf, leaf dry weight, aerial part dry matter and total plant dry weight. The best plant development was from 702 to 770g rating of the compost/pot plus supermagro application from 14.6% to 16.2% rating.

Key words: Organic coffee, organic fertilizer, organic agriculture, *Coffea arabica*.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica desenvolveu-se ao longo do século XX, principalmente nas décadas de 80 e 90, atingindo cerca de 2% do mercado mundial de alimentos e bebidas (SCIALABBA & HATTAM, 2002). O Brasil conta com aproximadamente 800.000 ha de agropecuária e

15.000 produtores, além de 5.000.000 ha de reserva extrativista (BRASIL, 2006).

O café orgânico tem apresentado uma demanda crescente, com estimativas de 50 mil sacas de café no ano de 2003 (INVESTNEWS, 2004) e 180 mil sacas em 2006, o que representa 0,5% da produção nacional (SCARAMUZO, 2005). Esse aumento da produção e da procura pelo café orgânico

¹Parte da dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor ao Departamento de Agricultura – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

²Pesquisador do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER – Rodovia BR 262, Km 94 – 29375-000 – Venda Nova do Imigrante, ES – araujojs@incaper.es.gov.br

³Professor do Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – gab@ufla.br

⁴Professor do Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – rubensjg@ufla.br

⁵Professor do Departamento de Ciência Exatas/DEX – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – armorais@ufla.br

⁶Pesquisador da EPAMIG/CTSM – Lavras, MG – rlc@ufla.br

representa, porém, um percentual pequeno do mercado e se coloca como um desafio agroecológico, para que a busca pela sustentabilidade não fique restrita aos nichos de mercado.

Um dos desafios na busca da sustentabilidade da agricultura está na adubação, que é dependente de fontes minerais não-renováveis para o fornecimento de elementos, tais como Nitrogênio, Fósforo e Potássio, enfatizando-se que, para a obtenção de fertilizantes nitrogenados, os gastos com energia fóssil são muito altos (ZIESEMER, 2007). Observa-se no modelo convencional de recomendação de adubação que a matéria orgânica é vista como condicionador de solo (GUIMARÃES et al., 1999), negligenciando-se os adubos orgânicos como forma de reciclagem de nutrientes e aumento da sustentabilidade no agroecossistema.

A adubação orgânica é a fonte básica para a nutrição de cafeeiros sob sistema orgânico de produção, podendo-se utilizar esterco, compostos, adubos verdes e adubos minerais permitidos nas normas orgânicas de produção (BRASIL, 1999). Todavia, o uso de uma fonte de adubo orgânico somente, como o esterco bovino, pode não ser suficiente para atender às necessidades do cafeeiro, necessitando de complementação com outros adubos (CERVellini et al., 1994, 1995).

Os diferentes adubos devem ser associados, estimulando-se o potencial dos adubos orgânicos e a necessidade de complementação com outras fontes orgânicas ou inorgânicas (LIMA et al., 2002). Soragy et al. (1998), observaram produtividades iguais entre cafeeiros em sistemas convencional e orgânico, utilizando, no sistema orgânico, diversos tipos de adubos orgânicos e minerais permitidos, tanto via solo quanto via folha, demonstrando a necessidade da associação de tipos de adubo. Em café orgânico, comparado com sistemas em transição e convencional, Theodoro et al. (2003) observaram melhorias nas diversas características do solo em relação ao sistema convencional. Com adubos verdes, Ricci et al. (2005) observaram efeito positivo da crotalária no desenvolvimento de cafeeiros em sistema orgânico e Theodoro (2006) observou o efeito do guandu na diminuição do bicho mineiro [*Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrot, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae)].

Na adubação de covas de cafeeiros, Furtini Neto et al. (1995) obtiveram melhores resultados ao

aplicar 15,0 kg de turfa com a acidez corrigida com calcário e 8,0 kg de esterco de curral por cova, na presença e ausência de adubação mineral, observando que o efeito da matéria orgânica prolongou-se por dois anos, com o esgotamento dos nutrientes fornecidos pela fonte orgânica no terceiro ano.

Guimarães et al. (1999) recomendam na adubação de covas de cafeeiros 3,0 a 5,0 kg de esterco de curral e a adubação mineral de pós-plantio nas doses de N de 9 a 15 g/cova e até 30 g/cova K, parceladas em três vezes, além de suprimento de boro e zinco. Os autores não consideram o potencial de substituição parcial ou total da adubação mineral pela orgânica, indicando as mesmas quantidades de adubos minerais na ausência ou presença de matéria orgânica. Na substituição de fontes minerais no plantio de cafeeiros, Barros et al. (1995) observaram que 2 kg de composto substituiu a fonte mineral de K, em uma quantidade correspondente a 15 g de KCl por cova. Tal fato pode ser explicado pela liberação de 100% do K da matéria orgânica entre 100 e 150 dias (FURTINI NETO et al., 2001).

Outro adubo utilizado em sistemas orgânicos é o biofertilizante “supermagro”, desenvolvido pelo Centro de Agricultura Ecológica (CAE-Ipê), indicado por diversos autores em formulações semelhantes para diferentes culturas (ABREU JUNIOR, 1998; BURG & MAYER, 1999; MOTTA NETO, 1997). Tais formulações apresentam uma mistura básica de esterco e água, à qual são acrescentados nutrientes minerais, tanto macro quanto micronutrientes.

Além do aspecto nutricional, busca-se nos biofertilizantes uma ação fitoprotetora mediante promoção do equilíbrio nutricional, da ação inibitória e protetora contra patógenos e da ação repelente contra pragas. Resultados positivos foram observados por Deleito et al. (2005a), constatando ação bacteriostática do biofertilizante Agrobio sobre *Xanthomonas euvesicatoria*, in vitro. Em casa-de-vegetação, Deleito et al. (2005b) observaram efeito do biofertilizante Agrobio no controle da mancha-bacteriana em mudas de pimentão em relação à testemunha e que o Agrobio favoreceu o desenvolvimento vegetativo das mudas, o aumento da área foliar e a maior retenção das folhas infectadas.

Lohmann et al. (1998) testaram o efeito complementar de biofertilizante “supermagro” a 5% em relação a doses de nitrogênio mineral de 20 a 80

kg ha⁻¹ na cultura do milho, observando efeito significativo do biofertilizante sobre a altura de plantas e ausência de resposta na produtividade do milho. Souza (2001), em área de cultivo orgânico com oito anos de idade, não encontrou resposta à aplicação do biofertilizante à base de esterco bovino, em concentrações de 0% a 50%, na produção total e comercial de quiabeiro, bem como do biofertilizante à base de esterco bovino (0% a 50%) e do supermagro (0% a 24%) sobre o número, o peso e o padrão comercial de frutos de pimentão, sugerindo que esses produtos em solos sob manejo orgânico equilibrados, possam contribuir para a elevação de teores foliares de alguns nutrientes, porém, sem interferir no desempenho produtivo. De forma semelhante, Maia (2002) não observou efeito significativo do “supermagro” em pulverizações foliares semanais nas concentrações de 0%, 5%, 10%, 20% e 40%, na cultura da alface.

Apesar de os resultados acima indicarem que o biofertilizante “supermagro” não promove aumentos de produtividade, quando aplicado por via foliar, o seu uso é comum na cafeicultura orgânica. Como o fornecimento de macronutrientes por via foliar é questionável, tendo em vista que pequenas quantidades são absorvidas pelas folhas, com alterações pouco significativas nos teores foliares de cafeeiros (RENA & FAVARO, 2000), o “supermagro” pode ser trabalhado como fonte de micronutrientes que podem ser fornecidos por via foliar por serem exigidos em pequenas quantidades.

Procurou-se no presente trabalho estudar, em vasos, a combinação de doses do composto orgânico aplicadas via solo com doses de biofertilizante “supermagro” em aplicações foliares como complemento da adubação de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em formação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação do Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras - UFLA, localizada em Lavras, Minas Gerais, em uma altitude média de 910 metros, a 21°14'S de Latitude Sul e 45°00'W e Longitude Oeste. O clima é do tipo Cwa, temperado úmido, de acordo com a classificação internacional de Köppen.

Empregaram-se diferentes doses de um composto orgânico associadas a diferentes concentrações foliares do biofertilizante

“supermagro”, em cafeeiros cv. Topázio MG-1190, cultivados em vasos. Os vasos tinham capacidade para 10 dm³ e cada um recebeu 7 dm³ de solo. A unidade experimental foi constituída por um vaso com uma planta.

O composto foi preparado com esterco de galinha, palha de café e palha de feijão na proporção de 1:2:2, com os ingredientes dispostos em camadas alternadas até a altura de 1,2 m. As pilhas foram irrigadas duas vezes por semana e reviradas quatro vezes nos primeiros 30 dias após a montagem, ficando pronta para uso após o quinto mês. O composto apresentou as seguintes características: densidade de 547,3 g.dm⁻³ e 39,71% de umidade; na sua composição apresentava 16,6 g.kg⁻¹ de N; 7,77 g.kg⁻¹ de P; 3,56 g.kg⁻¹ de K; 13,09 g.kg⁻¹ de Ca; 4,77 g.kg⁻¹ de Mg; 2,49 g.kg⁻¹ de S; 7,47 mg.kg⁻¹ de B; 35,2 mg.kg⁻¹ de Cu; 14.465 mg.kg⁻¹ de Fe; 627 mg.kg⁻¹ de Mn e 2,62 mg.kg⁻¹ de Zn.

O biofertilizante “supermagro” foi preparado de acordo com Motta Neto (1997), com 30 kg de esterco, 9 L de soro de leite bovino, 9 L de melão de cana, 900 ml de sangue bovino, 1,8 kg de farinha de osso e água até completar 200 L de mistura. Os produtos minerais adicionados foram: 2,0 kg de sulfato de zinco, 2,0 kg de sulfato de magnésio, 300 g de sulfato de manganês, 300 g de sulfato de cobre, 50 g de sulfato de cobalto, 300 g de sulfato de ferro, 2,0 kg de cloreto de cálcio, 1,0 kg de ácido bórico e 100 g de molibdato de sódio, 1,8 kg de calcário e 1,8 kg de fosfato de Araxá. Trinta dias após a mistura dos ingredientes, o “supermagro” foi considerado pronto para uso.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 5 x 5 + 3. O composto foi aplicado nas doses 110, 330, 550, 770 e 990 g vaso⁻¹, correspondendo respectivamente a 2,8%; 7,9%; 12,6%; 16,7% e 20,5% de volume de composto por volume de solo (v/v). As doses de 330 e 550 g vaso⁻¹ foram calculadas visando à correspondência com as doses recomendadas por Guimarães et al. (1999), entre 3 e 5 kg cova⁻¹, para covas de 40x40x40 cm, ou seja, 64 dm³ de volume para efeito prático. O biofertilizante “supermagro” foi aspergido sobre as folhas nas concentrações de 0%, 3%, 6%, 12% e 24%, que apresentavam respectivamente os seguintes valores de condutividade elétrica: 0,21; 0,93; 1,70; 3,05 e 5,49 mS.cm⁻¹.

O substrato foi preparado 7 dias antes do plantio com de terra de subsolo de um Latossolo Vermelho distroférrico típico – LVdf (EMBRAPA, 2000), textura argilosa, que apresentava 1,0 dag kg⁻¹ de matéria orgânica; pH 5,6; 0,4 mg dm⁻³ de P; 27 mg dm⁻³ de K; 1,6 mmol dm⁻³ de Ca²⁺; 0,4 mmol dm⁻³ de Mg²⁺; 0,0 mmol dm⁻³ de Al³⁺; 1,5 mmol dm⁻³ de H⁺ + Al³⁺; 58% de V; 1,0 mg L⁻¹ de P remanescente.

Os tratamentos adicionais consistiram de adubação mineral (MIN), orgânica mais mineral (O+M) e orgânica (ORG). O tratamento MIN recebeu por vaso 2,1 g de N, 1,4 g de P; 2,1 g de K; 0,56 g de Ca; 0,42 g de Mg; 0,21 g de S; 0,35 mg de B; 10,50 mg de Cu; 0,70 mg de Mo e 35,00 mg de Zn, conforme as recomendações de Malavolta (1980), nas forma de uréia, superfosfato simples, cloreto de potássio, ácido bórico, molibdato de amônio e sulfato de zinco. O tratamento O+M recebeu por vaso 330 g de composto; 1,0 mg de N e 3,0 g de K, conforme recomendado por Guimarães et al. (1999), mais os nutrientes minerais Mg, B, Cu, Mo e Zn em quantidades iguais ao tratamento mineral. O tratamento ORG recebeu 330 g vaso⁻¹ de composto, mais 100 g vaso desse em cobertura 45 dias após o plantio, totalizando 430 g vaso⁻¹ e contendo o dobro do N ministrado no tratamento mineral, pois, segundo Furtini Neto et al. (2001), em torno de 50% dos nutrientes são liberados no primeiro ciclo de cultivo, entre 100 e 150 dias. Todos os tratamentos receberam 17,8 g vaso⁻¹ de superfosfato simples.

Avaliaram-se, aos 204 dias após o plantio, o número de nós do ramo ortotrópico (NNRO); o número de ramos plagiotrópicos primários (NRP) (> 5 cm); o número de nós dos ramos plagiotrópicos (NNRP); a área foliar (AF) em cm² das folhas acima do oitavo nó ortotrópico, estimada pela fórmula proposta por Barros et al. (1995), citada e confirmada por Gomide et al. (1977); o número de folhas (NF); a massa da matéria seca de raízes (MSR), das folhas (MSF), da parte aérea (MSPA) e total (MST) conforme metodologia de Malavolta et al. (1989).

Os efeitos de tratamentos bem como os desdobramentos das interações foram avaliados pelo teste F. Quando houve efeito significativo, as variáveis foram submetidas à análise de regressão. As diferenças entre tratamentos adicionais foram avaliadas pelo teste de Tukey (GOMES, 2000) e a comparação entre tratamentos adicionais *versus*

fatoriais foi feita pelo teste F. Todas as análises estatísticas foram executadas no programa computacional SISVAR para Windows, versão 4.0 (FERREIRA, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação do composto com o biofertilizante “supermagro” foi significativa na dose de 770 g vaso⁻¹ para as características número de ramos plagiotrópicos primários (NRP), número de nós dos ramos plagiotrópicos (NNRP), número de folhas (NF), massa seca das folhas (MSF), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST), atingindo valores máximos com pulverizações do biofertilizante a 14,6%, 16,2%, 15,5%, 15,2%, 15,2% e 15,7%, respectivamente (Figura 1A, 1B, 1C, 1D, 1E e 1F).

Para os parâmetros em que não houve interação, apenas o composto apresentou respostas significativas, obtidas para NNRO e AF com respectivos pontos de máximo de 702 e 752 g vaso⁻¹ (Figura 1G e 1H), sendo esses valores próximos a dose 770 g vaso⁻¹ quando houve a interação. Como nas doses mais baixas de composto de 110 a 550 g vaso⁻¹, não houve a interação entre o biofertilizante “supermagro” e o composto, pode-se supor que o efeito complementar do biofertilizante para o cafeeiro ocorrerá próximo à dose ideal de composto, dose essa em que as demandas para o crescimento da planta são maiores e o composto pode ser insuficiente para atingir maiores produtividades.

Resultados obtidos por Lohmann et al. (1998) na cultura do milho também proporcionaram incrementos crescentes na altura de planta devido ao biofertilizante “supermagro”, Dias et al. (2003) observaram aumentos de altura e massa seca em alfafa com pulverizações semanais dos biofertilizantes “Pesagro” e “Agrobio”, em relação à testemunha. No presente trabalho, o efeito do biofertilizante para o cafeeiro foi obtido com uma frequência de aplicação mensal bem menor que a semanal observada para a alfafa, evidenciando a necessidade de estudos sobre a relação entre doses e intervalos de aplicação

Contrariamente aos resultados do presente trabalho, Souza (2001) não encontrou diferenças significativas nos resultados de produção de quiabo e pimentão com aplicação de biofertilizante de esterco bovino e biofertilizante “supermagro”, respectivamente, o mesmo acontecendo com Maia

(2002) na produção de alface com biofertilizante “supermagro”. Ressalta-se que os trabalhos de Souza (2001) foram desenvolvidos em uma área experimental em que o solo apresentava-se equilibrado pelo cultivo orgânico exclusivo por oito anos, concluindo o autor que nestes solos o biofertilizante não produziria efeito. Na referida área, o aumento da matéria orgânica foi crescente, atingindo ponto de máximo aos 7,4 anos. No presente trabalho, com mistura de terra de subsolo

e composto, certamente a pressuposta condição de equilíbrio obtida por Souza (2001) não foi atingida, já que a matéria orgânica disponibiliza lentamente os seus nutrientes e uma suplementação destes por via foliar mostrou-se viável.

A diminuição do crescimento das mudas a partir dos valores máximos encontrados nas características NRP, NNRP, NF, MSF, MSPA e MST (Figura 1), pode ter sido provocada pelo excesso dos

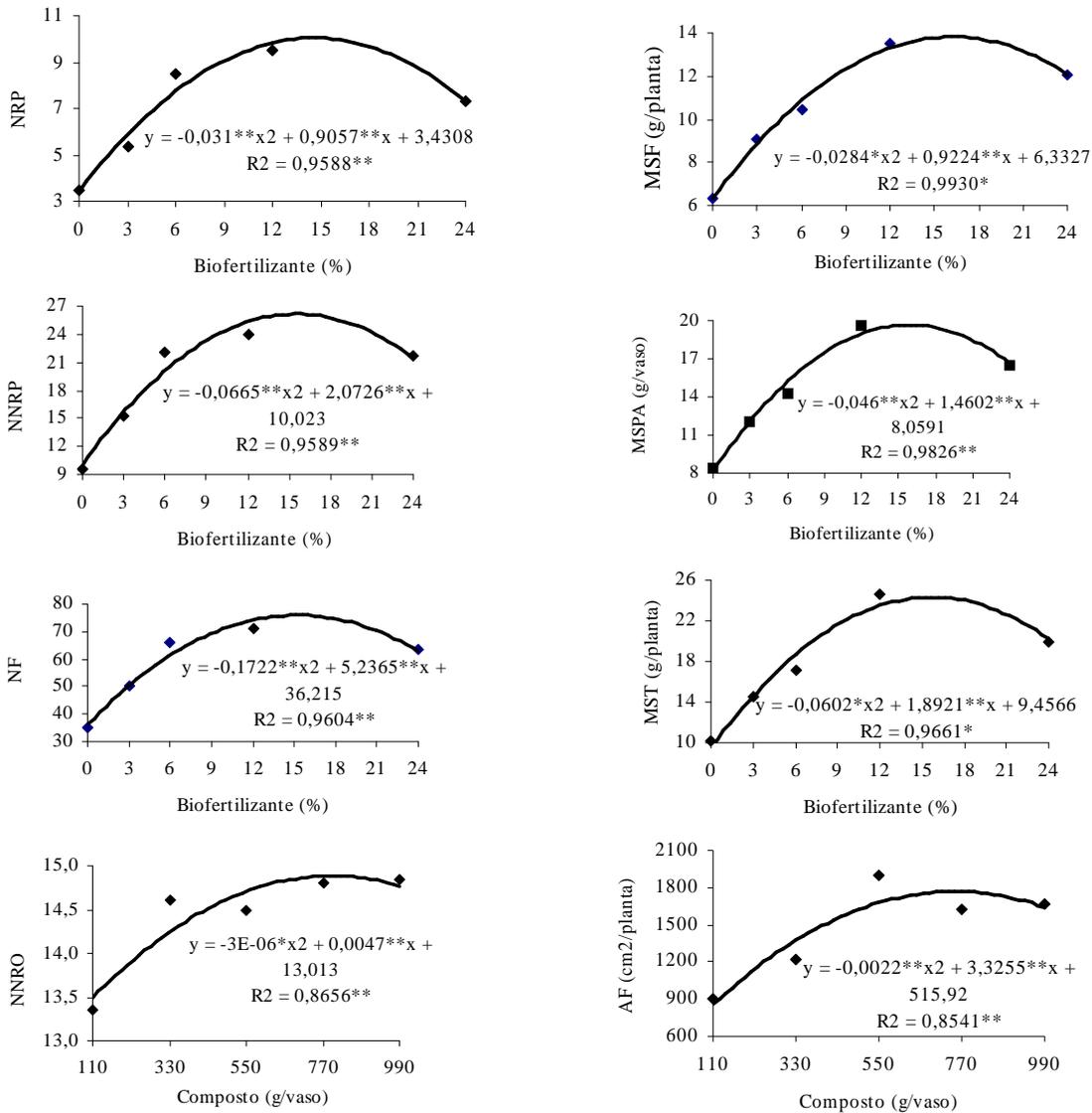


Figura 1 – Representação gráfica, equação de regressão e coeficiente de determinação de NRP (A), MSF (B), NNRP (C), MSPA (D), NF (E) e MST (F), em função de concentrações do “supermagro” associado com a dose de 770 g vaso⁻¹ de composto e para NNRO (G) e AF (H) em função de doses do composto no substrato, em plantas de cafeeiro. UFLA, Lavras. 2007.

micronutrientes Cu, B, Fe, Mn e Zn na calda do biofertilizante supermagro, pois, uma pequena elevação dos teores desses nutrientes, além dos necessários poderia levar a valores inadequados, induzindo a menores crescimentos nas maiores concentrações.

Tomando-se a dose de composto de 770 g vaso⁻¹, de melhor resposta na interação com o biofertilizante “supermagro” e as doses de composto nos pontos de máximo de 752 e 702 g vaso⁻¹ (Figura 1), essas seriam proporcionais a 7,0, 6,8 e 6,4 kg cova⁻¹, relativamente a uma cova de 4,0x4,0x4,0 dm com volume de 64 dm³. Extrapolando-se para a situação de campo, devido à falta de informações sobre cultivo orgânico em vasos, as referidas doses seriam superiores às recomendadas por Guimarães, et al. (1999) entre 3 e 5 kg cova⁻¹, como complemento da adubação mineral e inferiores a dose de esterco de 8 kg cova⁻¹, observada por Furtini Neto et al. (1995) como suficiente para nutrir os cafeeiros nos dois primeiros anos após o plantio.

O menor crescimento a partir dos valores máximos de 702, 752 e 770 g vaso⁻¹ (Figura 1) indica um efeito negativo do composto nas doses muito altas fato este observado por Trindade et al. (2001) que obtiveram o máximo crescimento de mudas de eucalipto a 37% de volume de composto por volume de solo e incrementos decrescentes a partir desse percentual. Tomando-se os valores máximos de 702, 752 e 770 g vaso⁻¹ e a densidade de 547,3 g dm⁻³ do composto úmido, obtêm-se valores respectivos de 15,4%, 16,5% e 16,7% de volume de composto em relação ao volume de solo, sendo proporções muito inferiores aos 37% encontrados para o eucalipto.

Na comparação entre os tratamentos adicionais, não houve diferença significativa para as características avaliadas (Tabela 1).

A média dos tratamentos adicionais foi superior à média dos fatoriais para as características NNRP, AF, NF, MSF e MSPA (Tabela 2). Os menores valores dos tratamentos fatoriais podem ser explicados pelos valores mais baixos encontrados nas menores doses

Tabela 1 – Valores médios de NPR, NNRO, NNRP, AF, NF, MSF, MSPA E MST em cafeeiros em formação, relativos aos tratamentos adicionais.

Tratamento	NRP ¹	NNRO ²	NNRP ³	AF ⁴ (cm ²)	NF ⁵	MSF ⁶ g/planta	MSPA ⁷ g/planta	MST ⁸ g/planta
Mineral	9,50 a	15,00 a	26,75 a	28,98 a	75,25 a	13,12 a	17,66 a	21,06 a
Mineral + orgânico	7,25 a	14,75 a	20,00 a	29,34 a	60,75 a	12,05 a	17,37 a	21,65 a
Orgânico	6,00 a	14,75 a	15,50 a	30,08 a	50,50 a	9,94 a	13,98 a	17,10 a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

¹Número de ramos plagiotrópicos primários (NRP); ²Número de nós do ramo ortotrópico (NNRO); ³número de ramos plagiotrópicos primários (NNRP); ⁴número de nós dos ramos plagiotrópicos (NNRP); ⁵área foliar (AF), ⁶número de folhas (NF); ⁷massa da matéria seca de raízes (MSR), ⁸massa da matéria seca das folhas (MSF), ⁸massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) e ⁹massa da matéria seca total (MST).

Tabela 2 – Valores médios de NR, NNRO, NNRP, AF, NF, MSF, MSPA E MST em cafeeiro em formação, relativos aos tratamentos adicionais e fatoriais.

Tratamento	NRP ¹	NNRO ²	NNRP ³	AF ⁴ (cm ²)	NF ⁵	MSF ⁶ g/planta	MSPA ⁷ g/planta	MST ⁸ g/planta
Adicional	7,58 a	14,83 a	20,75 a	1800,65 a	62,17 a	11,71 a	16,34 a	19,94 a
Fatorial	6,42 a	14,39 a	15,72 b	1462,50 b	50,67 b	9,23 b	12,84 b	16,42 a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste F, ao nível de 5%.

¹Número de ramos plagiotrópicos primários (NRP); ²número de nós do ramo ortotrópico (NNRO); ³número de nós dos ramos plagiotrópicos (NNRP); ⁴área foliar (AF), ⁵número de folhas (NF); ⁶massa seca das folhas (MSF), ⁷massa seca da parte aérea (MSPA) e ⁸massa seca total (MST).

de composto (Figura 1), influenciando negativamente a formação da média.

4 CONCLUSÃO

O melhor desenvolvimento dos cafeeiros em formação foi promovido pelo composto orgânico na dose de 770 g vaso⁻¹, associado à aplicação foliar do biofertilizante “supermagro” nas concentrações de 14,6% a 16,2%.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU JUNIOR, H. **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura**: coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112 p.
- BARROS, U. V.; BARBOSA, C. M.; SANTINATO, R.; MATIELLO, J. B. Doses e modo de aplicação de palha-de-café (curtida - PCC e sem curtir – PCSC), composto 50% e palha-de-café e esterco de gado e esterco de gado curtido no plantio de cafeeiro em solo LVA: resultados preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 21., 1995, Caxambú. **Anais...** Brasília, DF: MAA-PROCAFE, 1995. p. 171-173.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 7, de 17 de maio de 1999. Dispõe sobre a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **LEX – Coletânea de Legislação e Jurisprudência: Legislação Federal e Marginália**, São Paulo, v. 63, t. 5, p. 2465-2476, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Situação da produção orgânica em 2006**. Brasília, DF, 2006. 14 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU_LATERAL/AGRICULTURA_PECUARIA/PRODUTOS_ORGANICOS/AO_DADOS_ESTATISTICAS/SITUA%C7%C3O%20DA%20PRODU%C7%C3O%20ORG%C2NICA%202006.PDF>. Acesso em: 19 maio 2008.
- BURG, I. C.; MAYER, P. H. **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 7. ed. Francisco Beltrão, PR: ASSESOAR/COPERIGUAÇU, 1999. 153 p.
- CERVELLINI, G. S.; CAMPANA, M. P.; IGUE, T.; TOLEDO, S. V. Modo de aplicação de esterco e de fertilizantes minerais no cafeeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 54, n. 1, p. 169-176, 1995.
- CERVELLINI, G. S.; IGUE, T.; TOLEDO, S. V. de. Calagem e adubação mineral e orgânica do cafeeiro na região de Campinas. **Bragantia**, Campinas, v. 53, n. 2, p. 273-280, 1994.
- DELEITO, C. S. R.; CARMO, M. G. F. do; FERNANDES, M. C. A.; ABOUD, A. C. S. Ação bacteriostática do biofertilizante Agrobio in vitro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, 2005a. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362005000200023&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 maio 2008. doi: 10.1590/S0102-05362005000200023.
- DELEITO, C. S. R.; CARMO, M. G. F. do; FERNANDES, M. C. A.; ABOUD, A. C. S. Ação do biofertilizante Agrobio sobre a mancha-bacteriana e desenvolvimento de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, 2005b. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362005000100025&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 maio 2008. doi: 10.1590/S0102-05362005000100025.
- DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; LEAL, M. A. A.; SCHIMIDT, L. T. Efeito do biofertilizante líquido na produtividade e qualidade da alfafa (*Medicago sativa* L.) no município de Seropédica-RJ. **Agronomia**, Seropédica, v. 37, n. 1, p. 16-22, 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2000. 412 p.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: Sociedade Internacional de Biometria, 2000. p. 255-258.
- FURTINI NETO, A. E.; CURTI, N.; GUIMARÃES, P. T. G. Fontes de matéria orgânica e fertilização química na formação e produção de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em latossolo da região dos cerrados. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 19, n. 3, p. 256-264, jul./set. 1995.
- FURTINI NETO, A. E.; CURTI, N.; GUIMARÃES, P. T. C. **Fertilidade do solo**. 2001. 252 p. Monografia (Pós-Graduação “Lato Sensu” - Especialização a Distância) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. 477 p.
- GOMIDE, M. B.; LEMOS, O. V.; TOURINO, C.; CARVALHO, M. M.; CARVALHO, J. G.; DUARTE, S. C. Comparação entre métodos de determinação de área foliar em cafeeiros mundo novo e catuaí. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 1, n. 2, p. 118-23, jul./dez. 1977.
- GUIMARÃES, P. T. G. et al. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: CSFSEMG/UFV, 1999. p. 289-302.
- INVESTNEWS ONLINE. **Produção de café orgânico quintuplica**. Disponível em: <<http://www.investnews.net>>. Acesso em: 31 jan. 2004.
- LIMA, P. C.; MOURA, W. V.; AZEVEDO, M. S. F. R.; CARVALHO, A. F. Estabelecimento de cafezal orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 33-52, jan./abr. 2002.
- LOHMANN, O.; SILVA, R. F.; FRIES, M. R.; AITA, C. Efeito de micronutrientes adicionados durante processo de fermentação com esterco bovino (supermagro) na cultura do Milho. In: FERTBIO 98 BRASILEIRA DE FERTILIDADE DE SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 7.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 5.; REUNIÃO BRASILEIRA DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 2., 1998, Caxambú. **Anais...** Lavras: UFLA/SBCS/SBM, 1998. p. 468.
- MAIA, S. S. S. **Uso de biofertilizante na cultura da alfaca**. 2002. 49 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2002.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. p. 80-94, 219-251.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.
- MOTTA NETO, J. A. **O Biofertilizante Supermagro: saúde e produção na lavoura**. Vitória, ES: APTA, 1997. 14 p. (Série adubação orgânica, 2).
- RENA, A. B.; FÁVARO, J. R. A. Nutrição do cafeeiro via folha. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. Viçosa: UFV, 2000. p. 149-199.
- RICCI, M. S. F.; ALVES, B. J. R.; MIRANDA, S. C. Taxa de crescimento e estado nutricional do cafeeiro em sistema de produção orgânico. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 62, n. 2, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162005000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 15 maio 2008. doi: 10.1590/S0103-90162005000200008.
- SCARAMUZZO, M. Alta de preço do café convencional afeta avanço do orgânico: café orgânico. **News Cafeicultura**, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.newscafeicultura.com.br/onenews.asp?IDNews=5158>>. Acesso em: 21 jun. 2006.
- SCIALABBA, N. E.; HATTAM, C. **Organic agriculture, environment and food security: meio ambiente e recursos naturais**. Roma: FAO, 2002. 258 p. (Série, 4). Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/005/Y4137E/Y4137E000.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2003.
- SORAGY, R.; SANTINATO, R.; CORREIA, J. P. Estudo da viabilidade técnica na produção de café orgânico de organo-mineral, nas condições de cultivo dos cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS 24., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Brasília, DF: MAA-PROCAFÉ, 1998. p. 91-93.
- SOUZA, J. L. Pesquisas e tecnologias para a produção de hortaliças orgânicas. In: HORTIBIO 2001 - CONGRESSO BRASILEIRO DE HORTICULTURA ORGÂNICA, NATURAL, ECOLÓGICA E BIODINÂMICA, 1., 2001, Botucatu, SP. **Palestras...** Botucatu: Agroecológica, 2001. p. 178-224.
- THEODORO, V. A. C. **Transição do manejo de lavoura cafeeira do sistema convencional para o orgânico**. 2006. 142 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2006.
- THEODORO, V. A. C.; ALVARENGA, M. I. N.; GUIMARÃES, R. J.; SOUZA, C. A. S. Alterações químicas em solo submetido a diferentes formas de manejo do cafeeiro. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 27, p. 1039-1047, 2003.

TRINDADE, A. V.; MUCHOVEJ, R. M. C.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Crescimento e nutrição de mudas de *Eucalyptus grandis* em resposta a composto orgânico ou adubação mineral. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 48, n. 276, p. 181-194, 2001.

ZIESEMER, J. **Energy use in organic food systems**. Roma: FAO, 2007. 28 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docs/eims/upload/233069/energy-use-oa.pdf>>. Acesso: 19 maio 2008.