

COMPOSTO ORGÂNICO E BIOFERTILIZANTE SUPERMAGRO NA NUTRIÇÃO DE CAFEIROS EM FORMAÇÃO¹

João Batista Silva ARAÚJO, E-mail: araujojs@incaper.es.gov.br; Gabriel José de CARVALHO; Rubens José GUIMARÃES; Augusto Ramalho de MORAIS; Rodrigo Luz da CUNHA

¹Parte da dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor ao Departamento de Agricultura, UFLA. ²Pesquisador do INCAPER, ES; ³Prof. do Dep^o de Agricultura, UFLA; ⁴Prof. do Dep^o de Ciências Exatas, UFLA; ⁵Pesquisador da EPAMIG/CTSM-Lavras.

Resumo:

A agricultura orgânica desenvolveu-se ao longo do século XX, atingindo cerca de 2% do mercado mundial de alimentos e bebidas. Apesar de poucos trabalhos científicos, a cafeicultura orgânica é crescente com produção estimada 180 mil sacas em 2006. Com o objetivo de avaliar a adubação constituída de composto orgânico associado à aplicação foliar do biofertilizante “supermagro” no desenvolvimento e crescimento de cafeeiros, foi instalado um experimento em casa de vegetação na Universidade Federal de Lavras, no período de março a outubro de 2003. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 5 x 5 + 3. Combinaram-se cinco doses de composto (110, 330, 550, 770 e 990 g/vaso) com cinco doses de biofertilizante (0%, 3%, 6%, 12% e 24%), sendo os tratamentos adicionais formados por adubação orgânica, orgânica mais mineral e apenas mineral. As características avaliadas foram 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, massa seca da parte aérea e massa seca total. Concluiu-se que o melhor desenvolvimento do cafeeiro foi promovido pelo composto a 770 g/vaso associado ao biofertilizante nas concentrações de 14,6% a 16,2%.

Palavras-chave: café orgânico, adubação orgânica, agricultura orgânica.

“SUPERMAGRO” BIOFERTILIZER PLUS ORGANIC COMPOST IN COFFEE NUTRITION

Abstract:

To evaluate fertilization with organic compost associated to “supermagro” biofertilizer leaf application on growth and development of coffee, a greenhouse study was conducted at the Federal University of Lavras, from March to October 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 990g). 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 770g rating of the compost/pot plus biofertilizer application from 14,6% to 16,2% rating.

Key words: organic coffee, organic fertilizer, organic agriculture.

Introdução

A agricultura orgânica desenvolveu-se ao longo do século XX, atingindo cerca de 2% do mercado mundial de alimentos e bebidas (Scialabba e Hattam, 2002). Apesar de poucos trabalhos científicos, a cafeicultura orgânica é uma atividade crescente com estimativas de 50 mil sacas de café no ano de 2003 (Investnews, 2004) e 180 mil sacas para 2006, o que representa 0,5% da produção brasileira (Scaramuzo, 2005).

Na adubação orgânica de covas de cafeeiros, Furtini Neto et al. (1995) obtiveram melhores resultados ao aplicar 15 kg de turfa com a acidez corrigida e 8kg 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. Trindade et al. (2001) obtiveram uma produção máxima de massa seca na parte aérea de mudas de eucalipto ao aplicar 37% de composto em relação ao volume de solo, sugerindo que o aumento da condutividade elétrica tenha proporcionado menores crescimentos nas maiores doses.

Barros et al. (1995) observaram, seis meses após o plantio de cafeeiros, que 2 kg de composto, tanto em cobertura como misturados à terra da cova, substituiu a fonte mineral de K numa quantidade correspondente a 15 g/cova de KCl. Tal fato pode ser explicado pela liberação de 100% do K da matéria orgânica entre 100 e 150 dias (Furtini Neto et al., 2001).

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 de K, parceladas em três vezes, além de suprimento de B e Zn. Os autores não consideram o potencial de substituição da adubação mineral pela orgânica, indicando as mesmas quantidades de adubos minerais na ausência ou presença de matéria orgânica.

O biofertilizante “supermagro” (supermagro), é indicado por diversos autores em formulações semelhantes para diferentes culturas (Motta Neto, 1997; Abreu Junior, 1998; Burg & Mayer, 1999). Tais formulações têm em comum uma

mistura básica de esterco e água, a qual são acrescentados nutrientes minerais, tanto macro quanto micronutrientes. Souza (2001), em área de cultivo orgânico com oito anos de idade, não encontrou resposta à aplicação do biofertilizante à base de esterco bovino (0% a 50%) na produção total e comercial de quiabeiro bem como, deste 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 orgânicos 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 (0%, 5%, 10%, 20% e 40%), na cultura da alface.

Apesar dos resultados acima indicarem que o 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, em relação à grande quantidade de macronutrientes requerida pelo cafeeiro (Rena & Favaro, 2000), o supermagro pode ser trabalhado como fonte de micronutrientes fornecidos por via foliar, por serem estes exigidos em pequenas quantidades.

Procurou-se no presente trabalho estudar em vasos a combinação de doses do composto orgânico aplicadas no solo com doses do supermagro em aplicações foliares, como complemento da adubação de cafeeiros em formação.

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, numa 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.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 5 x 5 + 3. Foram aplicadas cinco doses de um composto orgânico associadas a cinco doses do supermagro, em cafeeiros cv. Topázio MG-1190, cultivados em vasos com capacidade para 10 dm³. Cada vaso recebeu 7 dm³ de solo e 17,8 g/vaso de superfosfato simples. O composto foi aplicado nas doses 110, 330, 550, 770 e 990 g/vaso, correspondendo respectivamente a 2,9%; 8,6%; 14,4%; 20,1% e 25,8% de volume de composto por volume de solo (v/v). O supermagro foi pulverizado sobre as folhas nas doses de 0%, 3%, 6%, 12% e 24%. Os tratamentos adicionais consistiram em adubação mineral (MIN), orgânica mais mineral (O+M) e orgânica (ORG). 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, apresentando 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 supermagro foi preparado de acordo com Motta Neto (1997) com 30 kg esterco, 9 L de soro de leite, 9 L de melaço, 900 ml de sangue, 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" ficou pronto para uso.

O substrato foi preparado com terra de subsolo de um Latossolo Vermelho distroférrico típico - LVdf, 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_c.dm⁻³ de Ca²⁺; 0,4 mmol_c.dm⁻³ de Mg²⁺; 0,0 mmol_c.dm⁻³ de Al³⁺; 1,5 mmol_c.dm⁻³ de H⁺ + Al³⁺; 58% de V; 1,0 mg.L⁻¹ de P remanescente.

O tratamento mineral 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), na forma de uréia, superfosfato simples, cloreto de potássio, ácido bórico, molibdato de amônio e sulfato de zinco. O tratamento orgânico mais mineral recebeu 330 g/vaso 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 e com os mesmos adubos. O tratamento orgânico recebeu 330 g/vaso de composto mais 100 g/vaso deste em cobertura 45 dias após o plantio, totalizando 430 g/vaso.

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. (1973), citada e confirmada por Gomide et al. (1977); o número de folhas (NF); a 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 através do teste de Tukey e a comparação entre tratamentos adicionais versus fatoriais foi feita pelo teste F. As análises estatísticas foram executadas no programa computacional SISVAR para Windows, versão 4.0 (Ferreira, 2000).

Resultados e Discussão

A interação do composto com o supermagro foi significativa para as características NRP ($P < 0,01$), NRP, NF, MSF, MSPA e MST ($P < 0,05$). No desdobramento das doses de supermagro dentro das doses de composto, houve significância apenas na dose de 770 g/vaso ($P < 0,05$), atingindo valores máximos nas pulverizações a 16,2%, 14,6%, 15,5%, 15,2%, 15,2% e 15,7%, respectivamente (Figura 1A, 1B, 1C, 1E, 1F e 1G). Nas características NNRO e AF houve resposta significativa ($P < 0,01$) apenas para o tratamento em que se aplicou composto, com respectivos valores máximos nas doses de 702 e 752 g/vaso (Figura 1D e 1H).

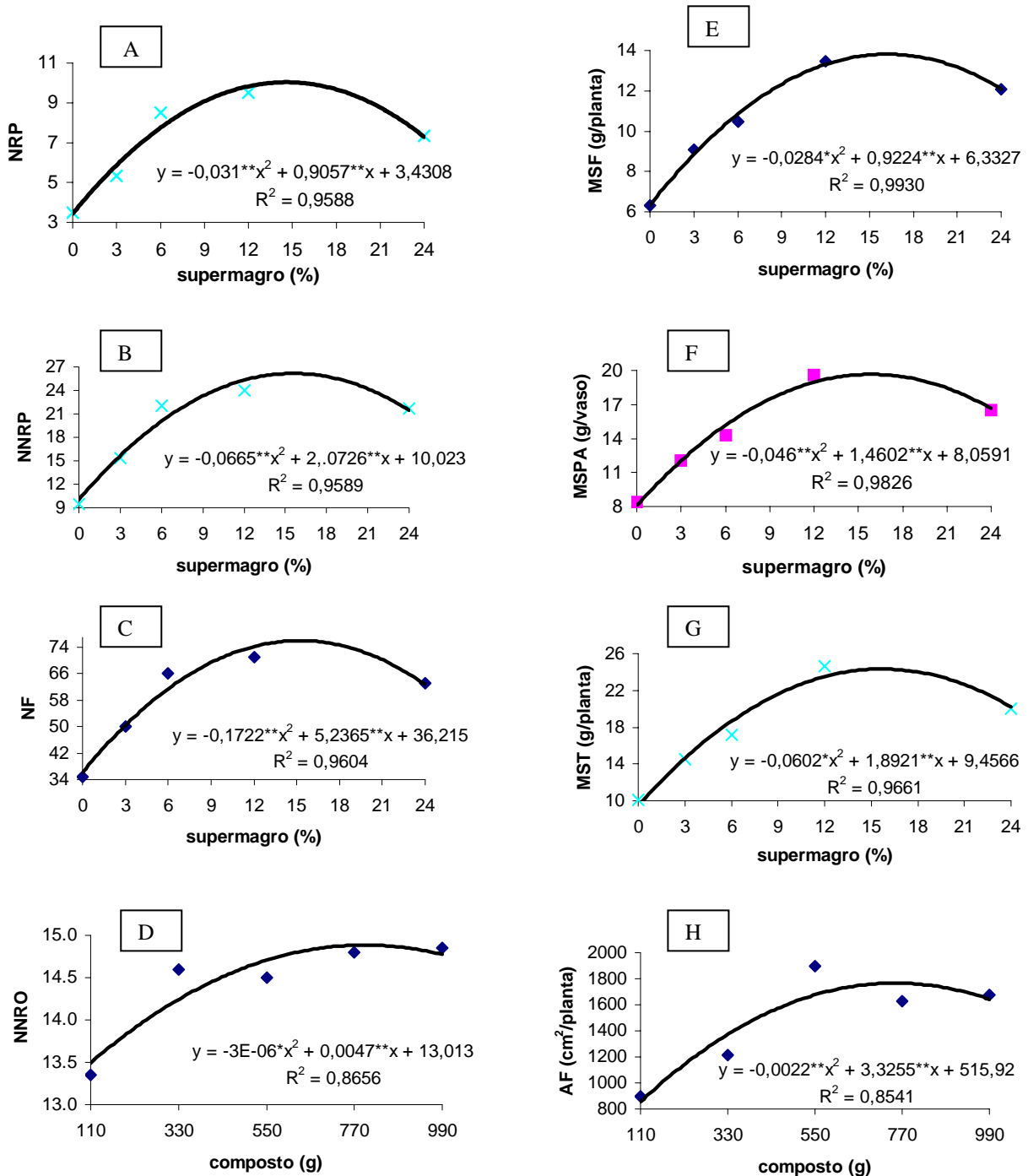


Figura 1 - Representação gráfica, equações de regressão e coeficientes de determinação para as variáveis número de ramos plagiotrópicos primários (NRP), número de nós dos ramos plagiotrópicos (NNRP), número de folhas (NF), massa seca das folhas (MSF), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST), em função de concentrações do “supermagro” na dose de composto de 770 g/vaso e para número de nós dos ramos ortotrópicos (NNRO) e área foliar (AF) em função de doses do composto no substrato, em plantas de cafeeiro.

Contrariamente ao presente trabalho, Souza (2001) não encontrou diferenças significativas entre os resultados de produção de quiabo e pimentão com aplicação de biofertilizantes, o mesmo acontecendo com Maia (2002) na produção de alface com supermagro. Ressalta-se que os trabalhos de Souza (2001) foram desenvolvidos em uma área experimental em que os nutrientes do solo apresentavam uma forma considerada equilibrada, com cultivo orgânico exclusivo por oito anos, indicando que nestes solos o biofertilizante não produziria efeito. 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 poderia ser viável.

Tomando-se as doses de composto de 770, 752 e 702 g/vaso (Figura 1), estas seriam proporcionais a 7,0, 6,8 e 6,4 kg/cova de 64 dm³. Extrapolando-se para a situação de campo, estas doses seriam intermediárias às recomendadas por Guimarães et al. (1999) entre 3 e 5 kg/cova e a dose de esterco de 8 kg/cova, observada por Furtini Neto et al. (1995) como suficiente para nutrir o cafeeiro nos dois primeiros anos após o plantio.

Apesar de não ter sido medida a condutividade elétrica do substrato no presente trabalho, o menor crescimento a partir dos valores máximos de 702, 752 e 770 g/vaso (Figura 1) pode ser devido à elevação da condutividade elétrica do substrato nas maiores doses de composto, fato este observado por Trindade et al. (2001). Nos pontos de máximo, obteve-se valores de 18,3%, 19,6% e 20,1% de volume de composto por volume de solo, valores estes, inferiores aos 36,9% observados por Trindade et al. (2001) para o eucalipto.

Entre os tratamentos adicionais não houve diferença significativa (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 de composto (Figura 1), influenciando negativamente na formação da média.

Tabela 1 - Valores médios de NR, NNRO, NNRP, AF, NF, MSF, MSPA E MST em cafeeiro, relativos aos tratamentos adicionais.

Tratamento	NR*	NNRO*	NNRP*	AF* (cm ²)	NF*	MSF* (g/planta)	MSPA* (g/planta)	MST* (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%.

*Número de nós do ramo ortotrópico (NNRO); número de ramos plagiotrópicos primários (NRP); número de nós dos ramos plagiotrópicos (NNRP); área foliar (AF), número de folhas (NF); massa seca de raízes (MSR), massa seca das folhas (MSF), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST).

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

Média dos tratamentos	NR*	NNRO*	NNRP*	AF* (cm ²)	NF*	MSF* g/planta	MSPA* g/planta	MST* g/planta
Adicionais	7,58 a	14,83 a	20,75 a	1800,65 a	62,17 a	11,71 a	16,34 a	19,94 a
Fatoriais	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%.

*Número de nós do ramo ortotrópico (NNRO); número de ramos plagiotrópicos primários (NRP); número de nós dos ramos plagiotrópicos (NNRP); área foliar (AF), número de folhas (NF); massa da matéria seca de raízes (MSR), massa da matéria seca das folhas (MSF), massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) e massa da matéria seca total (MST).

Conclusão

O melhor desenvolvimento do cafeeiro foi promovido pelo composto orgânico entre as doses de 702 a 770 g/vaso, associadas à aplicação foliar do biofertilizante “supermagro” nas concentrações de 14,6% a 16,2%.

Referências Bibliográficas

ABREU JUNIOR, H. **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura**: coletânea de receitas. Campinas, SP: EMOPI, 1998. 112 p.

BARROS, R. S. et al. Determinação de área foliar de folhas de café (*Coffea arabica* cv, Bourbon amarelo). **Revista Ceres**, Viçosa, v.20, n.107, p.45-52, jan. 1973.

BARROS, U. V.; BARBOSA, C. M.; SANTINATO, R. & MATIELLO, J. B. et al. 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, Caxambu. **Anais...** Brasília: MAA-PROCAFE, 1995, p.171-173.

BURG, I. C. e MAYER, P. H. **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 7.ed. Francisco Beltrão, PR: ASSESOAR/ COPERIGUAÇU, 1999. 153 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**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 252 p. (Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” Especialização a Distância).

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., V. H. (Ed.). **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.

MAIA, S. S. S. **Uso de biofertilizante na cultura da alfaca**. 2002. 49 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ed. 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. 201p.

MOTTA NETO, J. A. **O Biofertilizante Supermagro: saúde e produção na lavoura**. Vitória, ES: APTA. 1997. 14p. (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.

SCARAMUZZO, M. Alta de preço do café convencional afeta avanço do orgânico. Café orgânico. **News Cafeicultura**. 4 ago. 2005. Disponível em: <<http://www.newscafeicultura.com.br/onenews.asp?IDNews=5158>>. Acesso: 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: 25 abr. 2003.

SOUZA, J. L. Pesquisas e tecnologias para a produção de hortaliças orgânicas. HORTIBIO 2001 - CONGRESSO BRASILEIRO DE HORTICULTURA ORGÂNICA, NATURAL, ECOLÓGICA E BIODINÂMICA, 1. 2001, Botucatu, SP. **Palestras...** Botucatu: Agroecológica, 2001. p. 178-224.

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, MG, v.48, n.276, p. 181-194, 2001.