

PRODUTIVIDADE DE LAVOURAS CAFEIEIRAS (*Coffea arabica* L.) EM CONVERSÃO PARA O SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO

Marcelo Ribeiro Malta¹, Rosemary Gualberto Fonseca Alvarenga Pereira²,
Sílvio Júlio de Rezende Chagas³, Rubens José Guimarães⁴

(Recebido: 07 de maio de 2007; aceito: 18 de outubro de 2007)

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a produtividade de lavouras cafeeiras (*Coffea arabica* L.) em conversão para o sistema orgânico de produção, foi instalado esse experimento, no município de Lavras, MG. O experimento foi instalado em lavoura cafeeira anteriormente cultivada no sistema convencional, cultivar Catuaí Amarelo IAC 86, espaçamento de 4,0 x 0,6 m, com 6 anos de idade. Nos tratamentos orgânicos, empregou-se o delineamento látice balanceado 4 x 4, com 5 repetições em esquema fatorial 3 x 2 x 2, além de 4 tratamentos adicionais. O fatorial constou da utilização de 3 fontes de matéria orgânica (farelo de mamona, cama de frango e esterco bovino), com ou sem aplicação de casca de café e com ou sem adubação verde com feijão-guandú (*Cajanus cajan* L.). Os quatro tratamentos adicionais consistiram de: Tratamento 1 - esterco bovino + casca de café + moinha de carvão + sulfato duplo de potássio e magnésio; Tratamento 2 - farelo de mamona + casca de café + farinha de rocha; Tratamento 3 - casca de café e Tratamento 4 - adubação verde. Para efeito de comparação, também havia, no mesmo talhão, uma lavoura submetida ao manejo convencional. Não foram observadas diferenças significativas em relação à produtividade do primeiro ano de conversão das lavouras cafeeiras submetidas ao sistema de produção orgânico quando comparadas com a lavoura convencional. Entretanto, em relação à produtividade do segundo ano de conversão, verificaram-se diferenças significativas, sendo que, em sua maioria, a produtividade das lavouras orgânicas foi inferior à da lavoura convencional.

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

PRODUCTIVITY OF COFFEE CROP (*Coffea arabica* L.) IN CONVERSION TO THE ORGANIC PRODUCTION SYSTEM

ABSTRACT: This experiment was carried out in Lavras, MG, to verify the productivity of coffee crop (*Coffea arabica* L.) in conversion to the organic production system. The experiment was set in a six-year old coffee crop of the cultivar Catuaí Amarelo IAC 86, with spacing of 4,0 x 0,6 m, previously cultivated under the conventional system. In the organic treatments a 4 x 4 balanced lattice design with 5 replications in a 3 x 2 x 2 factorial scheme was used, besides 4 additional treatments. The factorial was constituted by 3 sources of organic matter (castor bean flour, boiler litter and cattle manure), with or without coffee straw and green fertilization with guandu bean (*Cajanus cajan* L.). The four additional treatments were composed by: Treatment 1: cattle manure + coffee straw + coal bran + double potassium and magnesium sulphate; Treatment 2: castor bean flour + coffee straw + rock bran; Treatment 3: coffee straw; Treatment 4: green fertilization. In order to compare the treatments, one plot with conventional treatment was also used. No significant differences in the productivity of the coffee crops were observed in the first year of conversion to organic production, in comparison with the conventional crop. However, in the second year of conversion, significant differences in productivity between the two systems were observed, being the productivity of the organic crops lower than the conventional ones.

Key words: Organic coffee, organic fertilization, *Coffea arabica*.

1 INTRODUÇÃO

A adubação orgânica compreende o uso de resíduos orgânicos de origem animal, vegetal, agro-industrial e outras matérias-primas, com a finalidade de aumentar a produtividade das culturas. A maior dificuldade para se caracterizar os adubos orgânicos

quanto à composição química e à eficiência agronômica está no fato de que existe grande diversidade desses quanto à origem, ao grau de umidade e à percentagem de conversão (RIBEIRO et al., 1999).

Vários trabalhos indicam resultados contraditórios em relação à utilização de matéria

¹D.Sc., Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG – Cx.P.176 – 37.200-000 – Lavras, MG – marcelomalta@epamig.br

²D.Sc., Professora do Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx.P.3037 – 37200-000 – Lavras, MG – rosegfap@ufla.br

³D.Sc., Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG – Cx.P.176 – 37.200-000 – Lavras, MG – silviojrc@epamig.br

⁴Eng. Agrônomo D.Sc. Professor UFLA, C. P. 3037, 37200-000, Lavras, MG – rubensjg@ufla.br

orgânica na produtividade de lavouras cafeeiras. Alguns autores apontam efeitos benéficos (BRAGANÇA, 1985; PAVAN, 1993) ou indiferentes (FALCO, 1999; PAVAN et al., 1986). Para alguns autores, a matéria orgânica desde que utilizada de forma equilibrada e balanceada, observando-se o conteúdo de nutrientes e o seu preço final, poderia substituir a adubação química (FERNANDES et al., 2000; VIANA & MIGUEL, 1992). Entretanto, segundo Malavolta (1989), os adubos orgânicos por si só não resolvem o problema de garantir ou aumentar a fertilidade dos solos. É indicado praticar, sempre que viável técnica e economicamente, a adubação orgânica associada à mineral.

Diversos estudos sobre a adubação do cafeeiro confirmaram a possibilidade de substituição parcial das adubações químicas por adubos orgânicos, desde que se tenha o equilíbrio necessário da fertilidade do solo e do estado nutricional das lavouras (BARROS et al., 1999; BRAGANÇA, 1985; GARCIA et al., 1983).

Por outro lado, o uso exclusivo de fertilizantes minerais, especialmente os nitrogenados, além de caros, não têm conseguido manter a produtividade das lavouras, em virtude de perdas por volatilização, lixiviação, etc. e também devido à degradação química do solo, com diminuição gradativa das respostas das plantas, como resultado da diminuição nos teores de nutrientes e matéria orgânica do solo (CHAVES, 2000). Nesse contexto, Rufino et al. (1985), verificaram grandes perdas de solo, água e nutrientes, em solos descobertos de lavouras cafeeiras no Paraná. Isso acontece porque, com a perda, especialmente, da matéria orgânica, o solo diminui sua capacidade de infiltração e armazenamento de água, resultando num processo erosivo (ROTH & PAVAN, 1991).

Alguns autores relatam que o processo de conversão é uma etapa delicada, na qual há um desequilíbrio nutricional que reflete na produtividade da lavoura cafeeira (ASSIS & ROMEIRO, 2004). Darolt (2000), afirma que a conversão para a agricultura orgânica, apesar de ser uma etapa delicada nos primeiros dois anos, proporciona, com o passar do tempo, um impacto favorável na sustentabilidade em suas diferentes dimensões.

Esse trabalho foi conduzido com o objetivo de se verificar o efeito da aplicação de diferentes

tratamentos orgânicos na produtividade de lavouras cafeeiras (*Coffea arabica* L.) em conversão para o sistema orgânico de produção.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em lavoura cafeeira anteriormente conduzida sob manejo convencional, utilizando-se o cultivar Catuaí Amarelo IAC-86 com seis anos de idade, espaçamento 4,0 x 0,6 m (4.167 plantas.ha⁻¹) em uma área de 2 ha.. O experimento foi instalado em agosto de 2004, em um talhão de café cujo solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico situado na fazenda Baunilha, município de Lavras, Sul de Minas Gerais, altitude de 918,84 m, latitude 21°14'S, longitude 45°00'W, cujo clima é Cwa, na classificação de Köppen, com médias anuais para precipitação de 1530 mm e temperatura de 19,4 °C (BRASIL, 1992).

O delineamento experimental utilizado nos tratamentos submetidos ao manejo orgânico foi um Látice balanceado 4 x 4, resultando em 16 tratamentos, com 5 repetições, totalizando 80 parcelas. Cada parcela continha 84 plantas, distribuídas em 4 linhas, sendo 16 plantas úteis e 68 plantas de bordadura. A descrição dos tratamentos é apresentada na Tabela 1. Dos 16 tratamentos, 12 correspondiam a um fatorial 3 x 2 x 2, sendo três fontes de matéria orgânica (esterco bovino, cama de frango e farelo de mamona), com ou sem a utilização de casca de café, com ou sem a aplicação de adubação verde com feijão-guandu (*Cajanus cajan.*) nas entrelinhas. Além do fatorial descrito acima, também foram avaliados mais 4 tratamentos adicionais (tratamentos 13 a 16), apresentados na Tabela 1.

Como testemunha (lavoura submetida ao manejo convencional) foram utilizadas vinte parcelas não incluídas no delineamento experimental, localizadas no mesmo talhão das parcelas submetidas ao manejo orgânico, mesma cultivar e espaçamento, isoladas das parcelas orgânicas por uma barreira vegetal de 20 m, composta por 5 linhas de cafeeiro.

A adubação química da lavoura submetida ao manejo convencional foi realizada de acordo com análise de solo realizada antes da implantação do experimento. As exigências de N e K para lavouras cafeeiras em produção foram calculadas de acordo com Ribeiro et al. (1999), visando uma produtividade

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamentos	Descrição dos tratamentos
1	Esterco bovino + casca de café
2	Cama de frango + casca de café
3	Farelo de mamona + casca de café
4	Esterco bovino
5	Cama de frango
6	Farelo de mamona
7	Esterco bovino + casca de café + adubo verde
8	Cama de frango + casca de café + adubo verde
9	Farelo de mamona + casca de café + adubo verde
10	Esterco bovino + adubo verde
11	Cama de frango + adubo verde
12	Farelo de mamona + adubo verde
13	Esterco bovino + casca de café + moinha de carvão + sulfato duplo K e Mg
14	Farelo de mamona + casca de café + farinha de rocha
15	Casca de café
16	Adubo verde

entre 30 a 40 sacas.ha⁻¹, segundo o espaçamento dessa lavoura, que caracteriza um sistema semi-adensado. Foram fornecidos 300 kg.ha⁻¹ de N na forma de sulfato de amônio e 150 kg de K₂O na forma de cloreto de potássio. Os adubos foram previamente misturados antes de sua aplicação na projeção da copa do cafeeiro. A adubação foi realizada em quatro parcelamentos, aplicados mensalmente, nos meses de novembro a fevereiro de 2005 e 2006.

O cálculo das quantidades de adubos orgânicos utilizados foram realizados de acordo com Furtini Neto et al. (2001), conhecendo-se o teor de nutrientes no fertilizante orgânico sólido com base na matéria seca e o índice de conversão da forma orgânica para a mineral. Foi calculada a quantidade de fertilizante sólido a ser aplicado para atender à dose de 170 de kg.ha⁻¹ de N, segundo normas do Instituto Biodinâmico (2006), uma vez que essa é a quantidade máxima de N permitida, que pode ser adquirida de fora da propriedade agrícola. A sua complementação é possível com o fornecimento, por exemplo, de adubação verde, de compostos, etc., oriundos da própria propriedade, o que foi realizado nos

tratamentos 7 a 12, ou seja, utilização da adubação orgânica associada à adubação verde, no intuito de fornecer a quantidade de N semelhante ao que foi utilizado no sistema convencional, pois segundo Guimarães et al. (2002), a incorporação de guandu pode fornecer cerca de 150 kg.ha⁻¹ de N.

As quantidades de adubos orgânicos utilizados foram: esterco bovino: 35 t.ha⁻¹; farelo de mamona: 8,5 t.ha⁻¹ e cama de frango: 17,5 t.ha⁻¹. Os tratamentos adicionais consistiram de: Tratamento 13: esterco bovino: (35 t.ha⁻¹) + palha de café (2 L.planta⁻¹) + moinha de carvão (2 t.ha⁻¹) + sulfato duplo de potássio e magnésio (0,5 t.ha⁻¹); Tratamento 14: farelo de mamona (8,5 t.ha⁻¹) + casca de café (2 L.planta⁻¹) + farinha de rocha (2 t.ha⁻¹); Tratamento 15: aplicação de casca de café (20 L.planta⁻¹) e Tratamento 16: adubação verde com feijão-guandu.

Todos os tratamentos sob o manejo orgânico receberam adubação foliar com o biofertilizante “Supermagro”, para o fornecimento de micronutrientes, adaptado para a cafeicultura com uma diluição de 5% (PEDINI, 2000). Foram realizadas três pulverizações tratorizadas mensais (dezembro a fevereiro de 2005

e 2006). Na testemunha (lavoura submetida ao manejo convencional) foi aplicada adubação foliar convencional.

A casca de café foi aplicada superficialmente na projeção da copa do cafeeiro na dose de 2,0 L.planta⁻¹ (RIBEIRO et al., 1999) nos tratamentos 1, 2, 3, 7, 8, 9, 13 e 14 (Tabela 1), após a aplicação dos adubos orgânicos (esterco bovino, cama de frango e farelo de mamona). A casca também foi aplicada nas parcelas manejadas de forma convencional.

O adubo verde feijão-guandu foi semeado em janeiro de 2005 e 2006. O plantio foi realizado nos tratamentos 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 16, utilizando-se semeadoras manuais nas entrelinhas dos cafeeiros. Semeou-se quatro linhas com espaçamento de 0,5 m e densidade de 10 sementes por metro linear. O feijão-guandu permaneceu na área durante três meses, sendo roçado mecanicamente em abril de 2005 e 2006.

O manejo de plantas espontâneas nos tratamentos orgânicos constou do uso de roçadoras mecânicas periodicamente, de acordo com o período crítico de competição para a cultura do cafeeiro. Nas parcelas convencionais, foi utilizado o manejo integrado com o uso de roçadora mecânica a cada 45 dias e aplicação de herbicida sistêmico Glyphosate na dose de 1,5 L.ha⁻¹. Utilizou-se pulverizador tratorizado e volume de calda de 150 L.ha⁻¹.

Para a determinação da produtividade, foi medida a produção de dezesseis plantas úteis de cada parcela experimental. Após a secagem e beneficiamento do café, os grãos foram pesados e os resultados expressos em sacas de 60 kg.ha⁻¹ de café beneficiado.

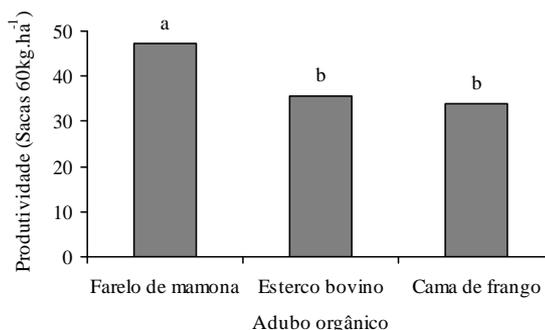
Os resultados de produtividade dos anos de 2005 e 2006 foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa SAS e comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A testemunha foi comparada com cada um dos 16 tratamentos orgânicos por meio do teste de t com proteção de Bonferroni (JOHNSON & WICHERN, 1998), com ajuda do programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliação da produtividade – Ano I

As maiores produtividades foram observadas nos tratamentos em que foi aplicado o farelo de mamona (FM) como adubo orgânico (47,4 sacas.ha⁻¹) no primeiro ano de conversão. Os adubos orgânicos

esterco bovino e cama de frango proporcionaram menor produtividade, 35,6 e 34,0 sacas.ha⁻¹, respectivamente, não diferindo entre si (Figura 1).



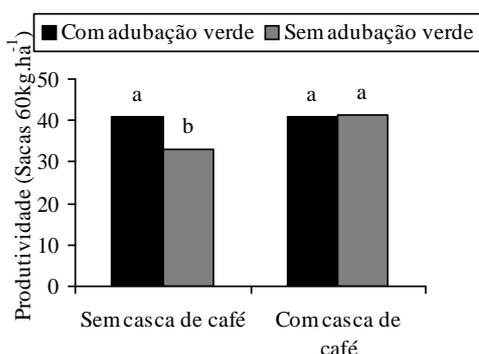
¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Figura 1 – Produtividade média de lavouras cafeeiras no primeiro ano de conversão, em função da aplicação de diferentes adubos orgânicos.

Somente houve efeito significativo da utilização da adubação verde na produtividade, quando essa foi realizada sem a aplicação da casca de café, independente do adubo orgânico utilizado (Figura 2). Os tratamentos em que foram utilizados os adubos orgânicos associados à adubação verde apresentaram produtividade média de 40,8 sacas.ha⁻¹. Naqueles em que não houve aplicação nem de adubação verde e nem da casca a produtividade foi de 33,0 sacas.ha⁻¹. Percebe-se, então, efeito benéfico da adubação verde sobre a produtividade de café. As leguminosas utilizadas como adubo verde podem ser uma das principais fontes de nitrogênio para a lavoura cafeeira. Segundo Moura et al. (2005), a utilização de guandu-anão ou crotalária pode contribuir com cerca de 115 kg.ha⁻¹ de N, o que forneceria cerca de 66% das necessidades nutricionais de nitrogênio para uma produtividade entre 20-30 sacas.ha⁻¹ de café, e mais da metade da quantidade recomendada de N para uma produtividade entre 30-40 sacas.ha⁻¹, contando com a liberação total desse nutriente.

O fornecimento de casca de café apresentou efeito significativo na produtividade somente quando foi realizado na ausência de adubação verde, ou seja, verificou-se que a produtividade média foi maior naqueles tratamentos que foram submetidos à aplicação de casca de café, na ausência de adubação verde, independentemente do adubo orgânico utilizado (Figura 3). Os tratamentos em que foi aplicado o adubo

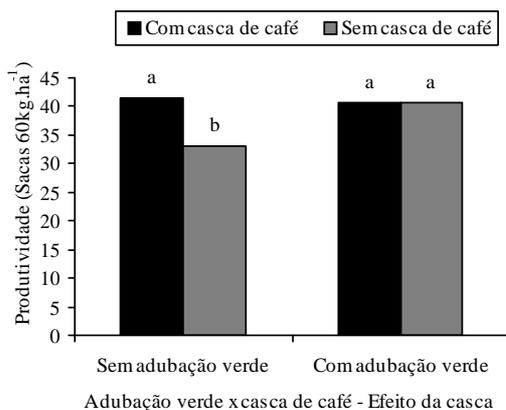
orgânico associado à casca de café na ausência da adubação verde apresentaram produtividade média de 41,5 sacas.ha⁻¹. Naqueles em que não houve a aplicação da adubação verde e nem da casca de café, a produtividade média foi de 33,0 sacas.ha⁻¹. Esse aumento na produtividade com a aplicação de adubos orgânicos associados à casca de café pode ser explicado pelo fato da casca de café ser rica em nutrientes (THOMAZIELLO et al., 1996), principalmente K, o qual está relacionado com elevadas produtividades do cafeeiro (MALAVOLTA, 1993).



Adubação verde (AV) x casca de café - Efeito da AV

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Figura 2 – Produtividade média de lavouras cafeeiras no primeiro ano de conversão, em função da aplicação da adubação verde associada à casca de café.



¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Figura 3 – Produtividade média de café de lavouras no primeiro ano de conversão, em função da aplicação da casca de café associada à adubação verde.

Na Tabela 2, compara-se a produtividade das parcelas submetidas ao manejo orgânico (Tratamentos 01 a 16) com as parcelas sob o manejo convencional (Testemunha) no primeiro e segundo ano de conversão. Pode-se concluir, com base nos resultados que as parcelas que foram submetidas ao manejo orgânico apresentaram produtividade semelhante às parcelas sob o manejo convencional, no primeiro ano de conversão.

Entretanto, é importante ressaltar que esses resultados são referentes ao primeiro ano de conversão, sendo que essa lavoura vinha sendo submetida ao manejo convencional durante seis anos, possuindo assim reservas de nutrientes no solo, o que certamente influenciou nesses índices de produtividade. Os dados da Tabela 3 corroboram essas explicações, nas quais se verifica que a caracterização da fertilidade do solo da área experimental evidencia que havia reservas de macro e micronutrientes no solo, o que, possivelmente, influenciou na produtividade das parcelas orgânicas no primeiro ano de conversão.

3.2 Avaliação da produtividade – Ano II

Observa-se, pela Figura 4, que as maiores produtividades foram obtidas nos tratamentos em que foi utilizada a cama de frango (28,1 sacas.ha⁻¹), seguida pelo farelo de mamona (21,5 sacas.ha⁻¹) e, com menor produtividade, os tratamentos em que se utilizou o esterco bovino (13,2 sacas.ha⁻¹) no segundo ano de conversão. A cama de frango e o farelo de mamona são os adubos orgânicos que apresentam maiores teores de N. A cama de frango ainda apresenta os maiores teores de K, o que pode ter contribuído para essa maior produtividade, pois se trata de um nutriente importante, em se tratando da produtividade do cafeeiro (GUIMARÃES et al., 2002).

Observa-se ainda na Tabela 2 que, com exceção do tratamento 5 (adubação com cama de frango), todos os demais tratamentos apresentaram produtividade inferior ao tratamento convencional no segundo ano de conversão. Uma observação importante, é que a aplicação de esterco bovino, associado ou não com adubação verde e/ou casca de café, e as adubações isoladas com casca de café e adubação verde, apresentaram as menores produtividades. Segundo Malavolta (1989), o teor de elementos nutritivos no esterco bovino, o adubo

Tabela 2 – Produtividade média de café (sacas 60 kg ha⁻¹ de café beneficiado) em função da aplicação de diferentes tratamentos orgânicos comparados com a testemunha (Convencional).

Tratamentos ¹	Produtividade	
	Ano I	Ano II
1 - EB + CC	36,12 a	15,71 b
2 - CF + CC	37,47 a	27,86 b
3 - FM + CC	48,28 a	20,69 b
4 - EB	29,89 a	8,11 b
5 - CF	32,81 a	34,82 a
6 - FM	43,04 a	21,97b
7 - EB + CC + AV	40,43 a	15,46 b
8 - CF + CC + AV	38,58 a	25,29 b
9 - FM + CC + AV	43,49 a	26,69 b
10 - EB + AV	35,23 a	14,59 b
11 - CF + AV	34,94 a	27,72 b
12 - FM + AV	45,51 a	21,89 b
13 - EB + CC + MC + Sd K e Mg	35,56 a	17,03 b
14 - FM + CC + FR	39,67 a	24,37 b
15 - CC	31,33 a	14,38 b
16 - AV	31,14 a	7,23 b
Testemunha	35,24 a	45,86 a

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem da testemunha, pelo teste de t, com proteção de Bonferroni.

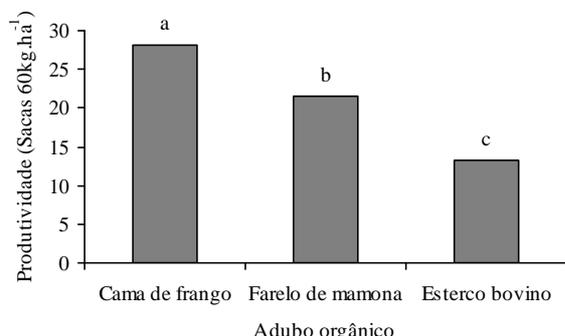
²Tratamentos: EB: esterco bovino; CF: cama de frango; FM: farelo de mamona; CC: casca de café; AV: adubação verde; MC: moinha de carvão; Sd K e Mg: sulfato duplo de potássio e magnésio; FR: farinha de rocha.

Tabela 3 – Teores médios de nutrientes do solo da área experimental na profundidade de 0-20 cm, antes da implantação do experimento*.

Atributos	Resultados	Interpretação
P (mg.dm ⁻³) ^a	7,88	Bom
K (mg.dm ⁻³) ^a	133,60	Bom
Ca (cmol _c .dm ⁻³) ^b	2,8	Bom
Mg (cmol _c .dm ⁻³) ^b	0,78	Médio
S (mg.dm ⁻³) ^c	24,0	Muito bom
Zn (mg.dm ⁻³) ^a	2,24	Médio
Fe (mg.dm ⁻³) ^a	49,0	Alto
Mn (mg.dm ⁻³) ^a	27,0	Alto
Cu (mg.dm ⁻³) ^a	3,2	Alto
B (mg.dm ⁻³) ^d	0,7	Alto

* Interpretação segundo Ribeiro et al. (1999).

^aExtrator Melich; ^b Extrator KCl 1 N; ^c Extrator Ca(H₂PO₄)₂; ^d Extrator água quente.



¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. UFLA, Lavras, MG, 2007.

Figura 4 – Produtividade média de café de lavouras no segundo ano de conversão, em função da aplicação de diferentes adubos orgânicos.

orgânico de uso mais generalizado e de efeitos bem conhecidos, é muito baixo; além disso, o esterco não representa, para muitos solos, um adubo equilibrado, uma vez que o teor de fósforo nele é muito pequeno em relação aos teores de nitrogênio e potássio.

Verificam-se, então, diferentes resultados quanto à produtividade nos dois anos de conversão avaliados. É importante ressaltar que a lavoura estava em conversão, ou seja, essa foi submetida ao manejo convencional durante seis anos, o que, possivelmente, contribuiu com reservas de nutrientes no solo na produção de grãos do primeiro ano de conversão, somado aos tratamentos aplicados no primeiro ano. Já em relação ao segundo ano de conversão, a aplicação somente do manejo orgânico não foi suficiente para suprir as necessidades nutricionais do cafeeiro, o que refletiu em menor produtividade.

Vários autores apresentam resultados contraditórios em relação à utilização de matéria orgânica na produtividade de lavouras cafeeiras. Alguns apontam efeitos benéficos (BRAGANÇA, 1985; PAVAN, 1993) ou indiferentes (FALCO, 1999; PAVAN et al., 1986). Para outros, a matéria orgânica, utilizada de forma equilibrada e balanceada, observando-se o conteúdo de nutrientes e o seu preço final, poderia substituir a adubação química (FERNANDES et al., 2000; VIANA & MIGUEL, 1992).

Vários estudos sobre a adubação do cafeeiro confirmaram a possibilidade de substituição parcial das adubações químicas por adubos orgânicos, desde que se tenha o equilíbrio necessário da fertilidade do solo e do estado nutricional das lavouras cafeeiras

(BARROS et al., 1999; BRAGANÇA, 1985; GARCIA et al., 1983). Nesse contexto, Furtini Neto et al. (1995), relatam que a adubação orgânica é capaz de suprir as necessidades das lavouras somente até os dois primeiros anos após o plantio. A partir daí, torna-se necessária a complementação com fertilizantes químicos.

Já em experimento realizado por Viana (1987), foram testadas várias combinações com a adubação mineral NPK e esterco de curral (EC). Concluiu-se, por meio desse experimento (média de 7 colheitas), que os tratamentos mistos (NPK + EC) apresentaram produtividade média de 31,2 sacas.ha⁻¹, sendo 30% maior que a média das adubações isoladas com NPK ou EC, com 23,5 e 24,6 sacas.ha⁻¹, respectivamente e 110% superiores à testemunha que produziu, em média, 14,9 sacas.ha⁻¹. Ainda segundo o mesmo autor, a adubação exclusiva com esterco de curral foi capaz de suprir o cafeeiro com NPK, de forma similar à adubação química.

Alguns autores relatam que o processo de conversão é uma etapa delicada, na qual há um desequilíbrio nutricional que reflete na produtividade da lavoura cafeeira. Assis & Romeiro (2004), estudando sistemas de produção de café orgânico em propriedades de agricultores familiares, relataram que a produtividade antes da transição era de 13 a 28 sacas.ha⁻¹; durante o período de transição, foi reduzida para 10 a 18 sacas.ha⁻¹ e, finalmente, após o período de transição, a produtividade aumentou para um patamar entre 27 a 38 sacas.ha⁻¹. Darolt (2000), afirma que a conversão para a agricultura orgânica, apesar de ser uma etapa delicada nos primeiros 2 anos, proporciona, com o passar do tempo, um impacto favorável na sustentabilidade em suas diferentes dimensões.

Uma colocação importante a ser destacada aqui também é que, os adubos orgânicos liberam os nutrientes de maneira lenta, possuindo taxas de conversão diferenciadas, o que dificulta muitas vezes a comparação do efeito destes com os dos fertilizantes químicos tradicionais, que estão prontamente disponíveis para as plantas (RIBEIRO et al., 1999).

Dessa forma, para a obtenção de dados mais conclusivos a respeito do efeito da conversão de lavouras cafeeiras convencionais para o sistema de produção orgânico, tanto na produtividade, quanto em outras características agrônômicas, seriam

necessários mais anos de avaliação do experimento, pelo fato de se tratar de uma cultura perene que apresenta ciclos de bionalidade de produção.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. Análise do processo de conversão de sistemas de produção de café convencional para orgânico: um estudo de caso. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 143-168, jan./abr. 2004.

BARROS, U. V.; BARBOSA, C. M.; MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R. Doses e modo de aplicação da palha de café e esterco de gado associado ao adubo químico, na formação e produção do cafeeiro na zona da mata. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 25., 1999, Franca. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 1999. p. 35-35.

BRAGANÇA, J. B. Utilização de esterco de galinha e da palha de café na substituição parcial da adubação química do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 12., 1985, Caxambu, MG. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1985. p. 130-132.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normais climatológicas: 1961-1990**. Brasília, DF, 1992. 84 p.

CHAVES, J. C. D. Efeito de adubações mineral, orgânica e verde sobre a fertilidade do solo, nutrição e produção do cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas, MG. **Resumos Expandidos...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2000. v. 2, p. 1389-1392.

DAROLT, M. R. **As dimensões da sustentabilidade: um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR**. 2000. 310 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

FALCO, L. **Fontes e doses de matéria orgânica na produção de mudas e na implantação de lavouras cafeeiras**. 1999. 67 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

FERNANDES, A. L. T.; SANTINATO, R.; DRUMOND, L. C. D.; SILVA, R. P.; OLIVEIRA, C. B. Estudo de fontes e doses de matéria orgânica para adubação do cafeeiro cultivado no

cerrado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2000. v. 2, p. 1024-1027.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para análise de variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programas e Resumos...** São Carlos: UFSCar, 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 do cerrados. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 19, n. 3, p. 265-271, jul./set. 1995.

FURTINI NETO, A. E.; VALE, F. R.; RESENDE, A. V.; GUILHERME, L. R. G.; GUEDES, G. A. A. **Fertilidade do solo**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 252 p.

GARCIA, A. W. R.; MARTINS, M.; SALGADO, A. R.; FREIRE, A. C. F. Efeitos da adubação química isoladamente, bem como sua associação com adubos orgânicos na produção do cafeeiro Mundo Novo em solo Led. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 10., 1983, Poços de Caldas. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1983. p. 282-284.

GUIMARÃES, P. T. G.; NOGUEIRA, F. D.; LIMA, P. C. de; GUIMARÃES, M. J. C. L.; POZZA, A. A. A. Adubação e nutrição do cafeeiro em sistema orgânico de produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 63-81, 2002.

INSTITUTO BIODINÂMICO. **Diretrizes para o padrão de qualidade orgânico**. Botucatu: IBD, 2006. Disponível em: <www.ibd.com.br>. Acesso em: 10 nov. 2006.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292 p.

MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral e adubação do cafeeiro: colheitas econômicas máximas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1993. 210 p.

Coffee Science, Lavras, v. 2, n. 2, p. 183-191, jul./dez. 2007

MOURA, W. de M.; LIMA, P. C. de; SOUZA, H. N. de; CARDOSO, I. M.; MENDONÇA, E.; PERTEL, J. Pesquisas em sistemas agroecológicos e orgânicos da cafeicultura familiar da Zona da Mata mineira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, p. 46-75, 2005.

PAVAN, M. A. **Avaliação de esterco de bovino biodigerido e curtido na fertilidade do solo e na nutrição e produção do cafeeiro**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 1993. 16 p. (Boletim técnico, 45).

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D.; MESQUITA FILHO, L. Manejo da adubação para formação de lavouras cafeeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 33-42, jan. 1986.

PEDINI, S. Produção e certificação de café orgânico. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. Viçosa: UFV, 2000. p. 333-360.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Eds.). **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. 359 p.

ROTH, C. H.; PAVAN, M. A. Effects of lime and gypsum on clay dispersion and infiltration in samples of a Brazilian Oxisol. **Geoderma**, Amsterdam, v. 48, p. 351-361, 1991.

RUFINO, R. L.; HENKLAIN, J. C.; BISCAIA, R. C. M. Influência das práticas de manejo e cobertura vegetal do cafeeiro nas perdas de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 9, p. 277-280, 1985.

THOMAZIELLO, R. A.; OLIVEIRA, E. G. de; TOLEDO FILHO, J. A.; COSTA, T. E. **Cultura do café**. Campinas: Fundação Cargill, 1996. 69 p.

VIANA, A. S. Estudo de doses crescentes de esterco de curral, complementando a adubação química em cafeeiros instalados em solo led fase cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 14., 1987, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1987. p. 244-248.

VIANA, A. S.; MIGUEL, A. E. Efeitos da adubação química isolada bem como a sua associação com adubos orgânicos na produção de cafeeiros Mundo Novo, em solo Led. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 18., 1992, Araxá. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAARA/PROCAFÉ, 1992. p. 113-116.