

DESEMPENHO DO MANEJO ORGÂNICO NA NUTRIÇÃO E PRODUTIVIDADE DE LAVOURA CAFEIEIRA

Vanessa Cristina de Almeida THEODORO¹, E-mail: organiccoffee@gmail.com; Antônio Nazareno Guimarães MENDES²; Rubens José GUIMARÃES²; Guilherme Martins de CASTRO³; Éder Carvalho SANDY³

¹Professora da Universidade do Estado do Mato Grosso, Cáceres, MT, ²Professores da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. ³Alunos do curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

Resumo:

O experimento foi instalado em uma lavoura cafeeira (variedade Catuaí Amarelo, espaçamento 4,0 x 0,7 m e idade de 6 anos) localizada em Lavras/MG, anteriormente cultivada de forma convencional. Após o primeiro ano de transição agroecológica avaliaram-se os efeitos dos manejos orgânico e convencional na nutrição e produtividade da lavoura. Empregou-se o delineamento látice balanceado 4x4 com cinco repetições em esquema fatorial 3x2x2 mais quatro tratamentos adicionais. Foram utilizadas três fontes de matéria orgânica (farelo de mamona, esterco bovino e cama de aviário), com e sem palha de café fermentada, com e sem a adubação verde com feijão-guandu (*Cajanus cajan* L.) nas entrelinhas do cafeeiro e pulverizações com o biofertilizante supermagro. O manejo convencional constou da aplicação de sulfato de amônio e o cloreto de potássio e de adubação foliar convencional. O manejo orgânico adotado é eficiente no fornecimento de N, P e K ao cafeeiro em produção. As melhores fontes de N para o cafeeiro no primeiro ano de transição agroecológica são o farelo de mamona e a cama de aviário, enquanto que, o esterco bovino apresenta maior eficiência no fornecimento de P. Os tratamentos de manejo orgânico apresentam produtividade similar à da testemunha convencional, devido à existência de reservas de nutrientes no solo.

Palavras-chave: agroecologia, manejo, café orgânico, nutrição, conversão, *Coffea*.

PERFORMANCE OF ORGANIC MANAGEMENT IN THE NUTRITION AND PRODUCTIVITY OF THE COFFEE CROP

Abstract:

The experiment was installed in a coffee crop (variety Catuaí Amarelo, spacing 4,0 x 0,7m and 6 years) located in Lavras/MG, previously cultivated in a conventional management. After the first year of agroecologic transition the effects of organic and conventional managements in the nutrition and productivity were evaluated. Experimental design used was the lattice balanced 4x4 with five replications in factorial scheme 3x2x2 and four more additional treatments. Three sources of organic matter were used (castor bean bran, bovine manure and boiler litter) with or without straw of fermented coffee, and with or without the green manuring with (*Cajanus cajan* L.), in the line spaces of the coffee crop and pulverizations with the biofertilizer "supermagro". The conventional management had the application of ammonium sulfite and the potassium chloride, and conventional foliar manuring. The used organic management is efficient in the supply of N, P and the K for the coffee plant in production. The best sources of N for the coffee plant in the first year of agroecologic transition are the castor bean bran and the broiler litter, while the bovine manure shows more efficiency in the P supply. The treatments of organic managements show productivity similar to the conventional, due to the existence of nutrient reserves in the soil.

Key words: agroecology, management, organic coffee, nutrition, conversion, *Coffea*.

Introdução

O crescente interesse pela conversão dos sistemas de café convencional para agroecossistemas orgânicos familiares, surge como uma motivação de compradores e consumidores preocupados com a degradação ambiental causada pela agricultura industrial, e, como incentivo à valorização social do trabalhador rural. Assim, para os pequenos produtores tradicionais, constitui-se numa alternativa para diversificar e tornar mais sustentável a produção de café mediante a disponibilização de tecnologias validadas pela ciência (Theodoro, 2003; Ricci et al., 2002; Theodoro, 2006).

A prática dos princípios da agroecologia na agricultura familiar demanda menor quantidade de insumos orgânicos, cuja maior parte pode ser gerada dentro do organismo agrícola. Como toda mudança de paradigma, a conversão de lavouras cafeeiras convencionais está sendo realizada gradativamente, ao longo das últimas décadas no Brasil e no mundo. Ainda existem muitos pontos a serem elucidados, como a concepção, por parte de alguns produtores e cientistas, de que o manejo orgânico do solo não consegue suprir as necessidades nutricionais dos cafeeiros, afetando drasticamente a produtividade.

No cafeeiro, o nitrogênio é considerado adequado quando o teor nas folhas estiver entre 29,0 g kg⁻¹ a 32,0 g kg⁻¹ (Guimarães et al., 1999). Para atingir tais teores, o cafeeiro exige aplicações de doses de N que variam de 175 a 400 kg ha⁻¹ ano⁻¹, para produzir entre 20 e 60 sacas ha⁻¹. Considerando-se que a concentração de N nas fontes orgânicas disponíveis é baixa, as doses exigidas tornam-se elevadas, onerando os custos com transporte e mão-de-obra para sua aplicação. Por esta razão, o N pode ser considerado o nutriente mais limitante na cafeicultura orgânica (Ricci et al., 2002).

A principal finalidade desse estudo foi verificar a viabilidade técnica do primeiro ano de conversão de lavouras cafeeiras do sistema de produção convencional para o orgânico. Foram avaliados o uso de insumos permitidos e/ou

tolerados pelas normas da agricultura orgânica. A adubação verde com o feijão guandú (*Cajanus cajan* L.) foi realizada nas entrelinhas do cafeeiro como um aporte adicional de nitrogênio, matéria orgânica e outros nutrientes. Diante disso, os efeitos dos insumos orgânicos e convencionais no estado nutricional dos cafeeiros e na produtividade da lavoura após o primeiro ano de transição agroecológica foram estudados.

Material e Métodos

A área de estudo localizada na Fazenda Baunilha em Lavras/MG, constituiu-se de um talhão de café implantado num Latossolo Vermelho distroférrico, ocupado com cafeeiros com idade de 6 anos, espaçamento 4,0 x 0,7 m (4.167 plantas ha⁻¹) e variedade Catuaí Amarelo em uma área de 2,02 ha. A área das parcelas orgânicas (80 parcelas em uma área de 1,61 ha) mais a da testemunha (20 parcelas convencionais em uma área de 0,41 ha) estava localizada dentro do mesmo talhão, isolada por uma barreira vegetal de 20,0 m (constituída por 5 linhas de cafeeiros). Cada parcela continha 84 plantas, sendo 16 plantas úteis e 68 plantas de bordadura.

O experimento foi instalado em agosto de 2004 e neste trabalho foram utilizados os dados do primeiro ano de conversão (de agosto de 2004 a dezembro de 2005). O delineamento usado foi o látice balanceado 4x4, com cinco repetições. Dos dezesseis tratamentos, doze caracterizam um fatorial 3x2x2, que corresponde a três fontes de matéria orgânica (esterco bovino, cama de aviário e farelo de mamona) aplicadas superficialmente na projeção da copa do cafeeiro, com ou sem compostagem laminar feita com a aplicação de palha de café (2,0 L planta⁻¹) sobre as fontes de matéria orgânica e com ou sem adubo verde (*Cajanus cajan* L.) nas entrelinhas. Os quatro tratamentos adicionais avaliaram o uso do esterco bovino + moinha de carvão + sulfato duplo de potássio e magnésio; a rochagem utilizando a farinha de rocha Itafértil na dose de 2,08 t ha⁻¹ (500 g planta⁻¹) + farelo de mamona + palha de café; o uso da palha de café fermentada (20,0 L planta⁻¹) e do adubo verde feijão-guandú (*Cajanus cajan* L.) plantado nas entrelinhas do cafeeiro como únicas fontes de adubação. Todos os tratamentos de manejo orgânico receberam como fonte de adubação foliar o biofertilizante supermagro e, nas parcelas convencionais, foi aplicada adubação foliar convencional com Niphokam (Quimifol) (10% N; 8,0% P₂O₅ solúvel em CNA + água; 8,0% K₂O; 0,5% Mg, 1,0% Ca; 2,0% S, 1,0% Zn; 0,5% B; 0,1% Fe; 0,1% Mo; 0,2% Cu e 0,5% Mn) na dose de 1,0L 400L⁻¹ calda⁻¹ ha⁻¹. A palha de café fermentada foi aplicada superficialmente na projeção da saia do cafeeiro na dosagem de 2,0 L cova⁻¹ (Guimarães et al., 1999) nos tratamentos 1, 2, 3, 7, 8, 9 e 14), após a aplicação dos adubos orgânicos (esterco bovino, cama de aviário e farelo de mamona).

O cálculo da quantidade de adubos orgânicos foi feito de acordo com Furtini Neto, et al. (2001) conhecendo-se a umidade e o teor de nutrientes no fertilizante orgânico sólido com base na matéria seca (Tabela 1) e, o índice de conversão da forma orgânica para a forma mineral (50%). Foi calculada a quantidade de fertilizante a ser aplicada para atender a demanda de 170 kg ha⁻¹ de N (IBD, 2003) e para suprir a necessidade de N e K visando uma produtividade de 30 a 40 sacas ha⁻¹ (Guimarães et al., 1999). As quantidades utilizadas dos adubos orgânicos foram: 8,5 kg de esterco bovino planta⁻¹ totalizando 34,9 t ha⁻¹ (35% umidade); 2,0 kg de farelo de mamona planta⁻¹ totalizando 8,5 t ha⁻¹ (20% umidade) e 4,2 kg planta⁻¹ de cama de aviário, totalizando 17,4 t ha⁻¹ (30% umidade).

Tabela 1. Resultados do valor agrônomo dos diferentes insumos utilizados.

Insumos	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g/kg						mg/kg				
Esterco bovino	14,6	4,91	17,5	46,8	5,18	2,6	16	30	71	431	162
Cama de aviário	27,6	16,0	22,3	23,8	5,14	3,2	34	269	773	389	445
Farelo de mamona	49,4	13,2	9,7	22,9	0,87	3,3	27	21	2222	293	126
Palha de café	13,8	6,4	18,4	4,3	0,97	0,9	23	15	271	42	17
Moinha de carvão	2,6	0,76	2,9	51,6	1,63	2,3	20	37	51032	449	41
Feijão guandú	18,1	5,9	11,4	10,9	2,2	-	-	14	303	112	20

A formulação do biofertilizante utilizada foi a do supermagro adaptado à cafeicultura orgânica de acordo com Pedini (2000) citado por Theodoro (2006) com uma diluição de 5% e três pulverizações tratorizadas mensais. O plantio do adubo verde feijão guandú (*Cajanus cajan* L.) foi feito em janeiro de 2005 nas entrelinhas dos cafeeiros, utilizando-se quatro linhas com espaçamento de 50,0 cm e densidade de 10 sementes por m linear segundo Chaves e Calegari (2001). O guandú permaneceu na área por três meses, sendo roçado mecanicamente em abril de 2005.

A adubação química foi idealizada de acordo com análise de solo coletada antes da implantação do experimento (Tabela 2), foram coletados 9 pontos em cada bloco sendo homogeneizados posteriormente para formar a amostra composta por bloco. A exigência de N e K para lavouras em produção foi calculada segundo Guimarães et al. (1999), visando uma produtividade de 30 a 40 sacas ha⁻¹ para as parcelas convencionais, sendo fornecidos 300 kg ha⁻¹ de N na forma de sulfato de amônio e 150 kg ha⁻¹ K₂O na forma de cloreto de potássio. A adubação foi realizada em 4 parcelamentos. O manejo de plantas espontâneas nos tratamentos orgânicos constou do uso de roçadeira mecânica periodicamente de acordo com o grau de infestação. Nas parcelas convencionais foi utilizado um manejo integrado (uso de roçadeira mecânica a cada 30 a 45 dias e uma aplicação de controle químico com herbicida sistêmico – Glyphosate na dosagem de 1,5L 150L⁻¹ de calda). Além disso, todas as parcelas convencionais receberam 2,0 L cova⁻¹ de palha de café.

Tabela 2. Resultado da análise do solo na profundidade de 0 a 20 cm, antes da implantação do experimento (média dos cinco blocos). Interpretação de acordo com Guimarães et al. (1999).

Atributos	Profundidade (cm)	
	0-20	Interpretação
pH (H ₂ O)	5,64	pH bom (acidez média)
P (mg dm ⁻³)	7,88	Alto
P Remanescente (mg L ⁻¹)	8,5	Alto
K (mg dm ⁻³)	133,6	Alto
Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	2,8	Alto
Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,78	Médio
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,26	Alto
H + Al (cmol _c dm ⁻³)	3,84	Médio
SB (cmol _c dm ⁻³)	3,92	Alto
t (cmol _c dm ⁻³)	4,18	Médio
T (cmol _c dm ⁻³)	7,76	Médio
V %	47,0	Médio
m %	10,8	Muito baixo
Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	24,0	Médio
Textura do solo		
Argila (g dm ⁻³)	770	Latossolo Vermelho distroférrico
Silte (g dm ⁻³)	90	
Areia (g dm ⁻³)	140	

P e K extrator Melich 1; Ca, Mg e Al, extrator KCl 1N; H + Al, extrator SMP; SB, soma de bases; CTC (t), capacidade de troca catiônica efetiva; CTC (T), capacidade de troca catiônica a pH 7,0; V, índice de saturação de bases; m, índice de saturação de alumínio; matéria orgânica (MO), oxidação Na₂Cr₂O₇ 4N + H₂SO₄ 10N.

Para determinação da produtividade foi avaliada a produção das 16 plantas úteis de cada parcela experimental. A quantidade de café medida de cada parcela útil foi seca em terreiro de lama asfáltica e beneficiada. O café beneficiado foi convertido em produção de sacas de 60 kg por hectare. A análise foliar foi feita após a secagem das folhas e determinação de sua massa seca, no laboratório do Departamento de Química da UFLA. O plano experimental foi obtido em Cochran & Cox (1957). Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando o programa SAS, a testemunha foi comparada com cada um dos dezesseis tratamentos de manejo orgânico por meio do teste t com proteção de Bonferroni (Johnson & Wichern, 1998) com a ajuda do programa SISVAR para Windows versão 4.6.

Resultados e discussão

Os dezesseis tratamentos sob manejo orgânico apresentaram uma produtividade média de 37,69 sacas ha⁻¹ (Tabela 3), e apresentaram diferença significativa entre os diferentes tipos de adubos orgânicos testados. Os tratamentos 3, 6, 9, 12 e 14, que utilizaram como adubo orgânico o farelo de mamona atingiram a maior produtividade média que foi de 47,38 sacas ha⁻¹. Os tratamentos com esterco bovino apresentaram produtividade média de 35,60 sacas ha⁻¹, enquanto que os tratamentos com cama de aviário registraram 33,99 sacas ha⁻¹ (Figura 1). Os dados da Tabela 3 indicam que não ocorreram diferenças significativas da produtividade dos tratamentos de manejo orgânico em relação à testemunha, que registrou uma média de 35,24 sacas ha⁻¹. Um levantamento do estado nutricional e da fertilidade do solo de lavouras cafeeiras orgânicas do estado de Minas Gerais registrou uma produtividade média anual de 35 sacas ha⁻¹ em lavouras certificadas e pertencentes à Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil (ACOB) (Theodoro et al., 2002).

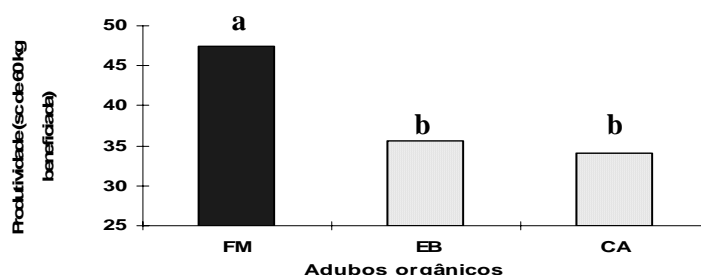


FIGURA 1 - Produtividade da lavoura cafeeira no primeiro ano de transição agroecológica, em função dos adubos orgânicos utilizados nos tratamentos de manejo orgânico. Farelo de mamona, FM; Esterco bovino, EB e cama de aviário, CA. Valores precedidos da mesma letra minúscula não diferem, estatisticamente, entre si, a 5% pelo teste de Tukey.

Os valores encontrados para o N foliar provenientes de amostras coletadas em março de 2005, nos tratamentos 3, 7, 8, 10, 13 e 15, encontram-se dentro da faixa adequada para o cafeeiro (29,0 a 32,0 g kg⁻¹), tendo o restante dos tratamentos de manejo orgânico (1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 14 e 16) e a testemunha apresentado teores acima da faixa adequada,

de acordo com Guimarães et al. (1999). Os tratamentos com farelo de mamona (3, 6, 9, 12 e 14) e com cama de aviário (2, 5 e 11) apresentaram as melhores performances com efeito significativo entre os adubos orgânicos testados, seguidos pelos tratamentos com esterco bovino (4, 7, 8, 10 e 13) (Tabela 3). Para os tratamentos com CA, o teor médio de N foi de 34,5 g kg⁻¹, enquanto que, para os tratamentos com FM, foi de 33,2 g kg⁻¹ e, para os tratamentos com EB, foi de 30,8 g kg⁻¹ (Figura 1). Esses resultados, provavelmente, foram afetados pelo teor de N dos adubos orgânicos utilizados, sendo o farelo de mamona e a cama de aviário as fontes mais ricas desse nutriente, em comparação com o EB (Tabela 1).

TABELA 3 - Valores da produtividade (saca de 60 kg beneficiada) e teores foliares de N, P e K (g kg⁻¹) da lavoura cafeeira em função da comparação entre cada tratamento de manejo orgânico com a testemunha.

		[Prod.]		[N]		[P]		[K]				
[Trat.]	AO	Média		[Trat.]	Média	[Trat.]	Média	[Trat.]	Média			
1	EB + PC	36,12	a	1	34,0	a	1	1,8	a	1	18,3	b
2	CA + PC	37,47	a	2	35,7	a	2	1,8	a	2	19,8	b
3	FM + PC	48,28	a	3	32,0	a	3	1,9	a	3	20,6	a
4	EB	29,90	a	4	27,8	b	4	1,9	a	4	19,6	b
5	CA	32,38	a	5	33,2	a	5	1,7	b	5	19,5	b
6	FM	43,04	a	6	34,7	a	6	1,6	b	6	19,5	b
7	EB + PC + AV	40,43	a	7	30,7	b	7	2,1	a	7	19,0	b
8	CA + PC + AV	38,58	a	8	31,7	b	8	1,6	b	8	20,5	a
9	FM + PC + AV	43,49	a	9	35,3	a	9	1,5	b	9	1,87	b
10	EB + AV	35,22	a	10	31,5	b	10	2,0	a	10	20,5	a
11	CA + AV	34,94	a	11	36,3	a	11	1,7	b	11	20,5	a
12	FM + AV	45,51	a	12	32,8	a	12	1,6	b	12	19,9	b
13	EB + PC + MC + SKMg	35,56	a	13	29,4	b	13	1,8	a	13	20,0	b
14	FM + PC + FR	39,67	a	14	37,1	a	14	1,8	a	14	18,6	b
15	PC	31,34	a	15	28,9	b	15	2,0	a	15	18,6	b
16	AV	31,14	a	16	32,5	a	16	2,2	a	16	20,7	a
	Média geral	37,69	-	-	32,7	-	-	1,8	-	-	19,6	-
	[Test.]	35,24	a	[Test.]	35,1	a	[Test.]	2,0	a	[Test.]	18,3	b

Valores seguidos da mesma letra minúscula da testemunha não diferem desta, estatisticamente, a 5%, segundo a proteção de Bonferroni. (Trat.) 16 tratamentos de manejo orgânico. Tipo do adubo orgânico, (AO): esterco bovino; EB; cama de aviário, CA; farelo de mamona, FM; palha de café, PC e adubo verde, AV. moinha de carvão, MC; sulfato duplo de K e Mg (SKMg); farinha de rocha, FR. (Test.) Testemunha – manejo convencional.

Os tratamentos 1, 2, 3, 5, 6, 9, 11, 12, 14 e 16 foram similares à testemunha e a média geral do teor de N dos tratamentos de manejo orgânico foi de 32,7 g kg⁻¹, em relação a um teor de 35,1 g kg⁻¹ da testemunha (Tabela 3). Esses resultados evidenciam que as fontes utilizadas para adubação orgânica (FM, CA e EB), complementadas com a adubação foliar com o biofertilizante supermagro a 5%, com e sem adubação verde com feijão-guandu (que fixa entre 99 a 148 kg N ha⁻¹ de acordo com Espíndola et al., 2005), com e sem palha de café fermentada em cobertura, são altamente eficientes no fornecimento de N ao cafeeiro em produção, apresentando aumento significativo do teor de N na parte aérea dos cafeeiros. Ricci et al. (2002) obtiveram resultados similares aos citados em sistemas orgânicos de produção de café.

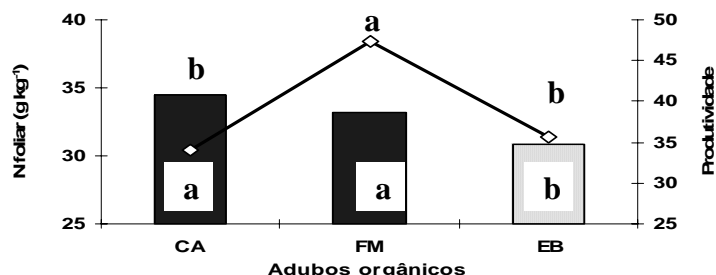


FIGURA 1 - Efeito dos teores de N foliar (g kg⁻¹) na produtividade (saca de 60 kg beneficiada) em função dos adubos orgânicos utilizados nos tratamentos de manejo orgânico. Farelo de mamona, FM; Esterco bovino, EB e cama de aviário, CA. Valores precedidos da mesma letra minúscula não diferem, estatisticamente, entre si, a 5% pelo teste de Tukey.

Os teores de P foliar obtidos dos tratamentos 6, 8, 9 e 12 encontram-se dentro da faixa adequada (1,2 a 1,6 g kg⁻¹) e o restante dos tratamentos de manejo orgânico mais a testemunha apresentaram teores acima desta faixa (Guimarães et al., 1999) (Tabela 3). Os tratamentos com esterco bovino (tratamentos 7, 10, 4) foram superiores em relação aos tratamentos com farelo de mamona (6, 9, 12, 14) e com cama de aviário (2, 5, 8, 11) (Figura 2). Os cafeeiros nos quais foi aplicado o esterco bovino superficialmente receberam maior quantidade de adubo (8,5 kg planta⁻¹) e proporcionalmente maior quantidade de matéria orgânica a ser decomposta. Portanto, após sofrer o processo de mineralização por meio da atividade da enzima fosfatase, o esterco bovino disponibilizou, possivelmente, maior quantidade de fósforo, mesmo

apresentando o menor teor de elemento ($4,91 \text{ g kg}^{-1}$) em relação à cama de aviário ($16,0 \text{ g kg}^{-1}$) e ao farelo de mamona ($13,2 \text{ g kg}^{-1}$) (Tabela 2). A real contribuição da fosfatase requer estudos mais aprofundados, pois há indícios, neste trabalho, de que sua atividade pode ter sido favorecida quando se utiliza o esterco bovino. Os tratamentos de manejo orgânico 1, 2, 3, 4, 7, 10, 13, 14, 15 e 16, com teores médios de P de $1,9 \text{ g kg}^{-1}$, foram similares à testemunha, que registrou um teor de $2,0 \text{ g kg}^{-1}$ (Tabela 3). Esses resultados podem estar relacionados às reservas de P do solo (Tabela 2), provenientes das adubações anteriores recebidas pela lavoura cafeeira desde a sua implantação, já que não foi testada nenhuma fonte de fósforo de origem mineral nos tratamentos avaliados. Apesar desse fato, as fontes de matéria orgânica se diferenciaram significativamente no fornecimento de P aos cafeeiros, no primeiro ano de transição agroecológica.

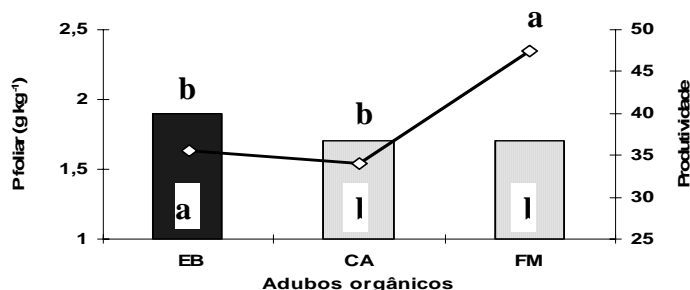


FIGURA 2 - Efeito dos teores de P foliar (g kg^{-1}) na produtividade (saca de 60 kg beneficiada) em função dos adubos orgânicos utilizados nos tratamentos de manejo orgânico. Farelo de mamona, FM; Esterco bovino, EB e cama de aviário, CA. Valores precedidos da mesma letra minúscula não diferem, estatisticamente, entre si, a 5% pelo teste de Tukey.

Em relação ao K foliar, os resultados indicam que todos os tratamentos e a testemunha registraram níveis dentro da faixa adequada ($18,0$ a $22,0 \text{ g kg}^{-1}$) (Guimarães et al., 1999). Não foi detectada diferença significativa entre os tratamentos de manejo orgânico, entretanto, quando comparados com a testemunha, os tratamentos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14 e 15 foram iguais a esta (Tabela 3). Considerando que o solo apresentava um alto teor de K ($133,6 \text{ mg dm}^{-3}$) (Tabela 2), antes da implantação do experimento, pode-se inferir que os tratamentos com manejo orgânico foram eficientes e similares no fornecimento desse nutriente ao cafeeiro, em comparação à fonte utilizada no manejo convencional (cloreto de potássio).

Conclusões

- O manejo orgânico adotado é eficiente no fornecimento de N, P e K ao cafeeiro em produção.
- As melhores fontes de N para o cafeeiro no primeiro ano de transição agroecológica são o farelo de mamona e a cama de aviário, enquanto que, o esterco bovino apresenta maior eficiência no fornecimento de P.

Referências bibliográficas

- CHAVES, J.C.D.; CALEGARI, A. Adubação verde e rotação de culturas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.212, p.53-60, set./out. 2001.
- COHRAN, W.G.; COX, G.M. **Experimental designs**. 2.ed. New York: J.Wiley, 1957. 617p.
- ESPÍNDOLA, J.A.A. et al. **Adubação verde com leguminosas**. Embrapa Agrobiologia. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 49p. (Coleção Saber).
- FURTINI NETO, A.E. et al. **Fertilidade do solo**. Lavras: UFLA/FAEPE. 2001. 252p. (Curso de Especialização em Solos e Meio Ambiente).
- 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:CFSEMG/UFV, 1999. p.289-302.
- INSTITUTO BIODINÂMICO. **Diretrizes para o padrão de qualidade orgânico Instituto Biodinâmico**. Botucatu, 2006. 87p. Disponível em: <<http://www.ibd.com.br>>. Acesso em: 30 de maio 2006.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.
- RICCI, M. dos S.F. et al. **Influência da adubação verde sobre o crescimento, estado nutricional e produtividade do café cultivado no sistema orgânico**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2002. 29p. (Documentos, 153).
- THEODORO, V.C.A. de. **Transição do manejo de lavoura cafeeira do sistema convencional para o orgânico**. Lavras: UFLA, 2006. 142p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- THEODORO, V.C.A. de. et al. Levantamento da fertilidade do solo e do estado nutricional de cafeeiros orgânicos no Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 28., 2002, Caxambu.
- Trabalhos Apresentados...** Caxambu, MG: MAPA/PROCAFÉ, 2002. p.231-234.
- THEODORO, V.C.A. de. et al. Alterações químicas em solo submetido a diferentes formas de manejo do cafeeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.1039-1047, 2003.