

INFLUÊNCIA E EFEITO DE ESPÉCIES E MANEJO DE ADUBOS VERDES NO CRESCIMENTO INICIAL DO CAFÉ

Rosileyde Gonçalves Siqueira¹; Carlos Túlio de A. Lima²; Thiago de Oliveira Vargas³; Adriene Woods Pedrosa⁴; Carolina Sales de Oliveira⁵; Ricardo Henrique Silva Santos⁶

¹ Doutoranda, UFV, Viçosa – MG, rsiqueiraufv@gmail.com

² Bolsista PROBIC, UFV, Viçosa – MG, carlostulio@vicosa.ufv.br

³ M.Sc., UFV, Viçosa – MG, vargasthiago@yahoo.com.br

⁴ Doutoranda, USP-ESALQ, Piracicaba – SP, awoodsp@yahoo.com.br

⁵ Graduanda, UFV, Viçosa – MG, carolopesjf@hotmail.com

⁶ Professor, Departamento de Fitotecnia, UFV, Viçosa – MG, rsantos@ufv.br

RESUMO: O estado de Minas Gerais é responsável por aproximadamente 50% da produção nacional de café, sendo que 50% dos produtores enquadram-se dentro da agricultura familiar (0 – 100 ha). A Zona da Mata mineira é a região onde se encontra uma das maiores concentrações de pequenas propriedades do estado. A cultura de café é uma das principais atividades produtivas da região, praticada em solos de encosta, principalmente por pequenos agricultores familiares. Na Zona da Mata-MG vêm se desenvolvendo experiências de agricultores familiares organizados, que produzem café orgânico certificado ou associado com espécies nativas ou principalmente leguminosas. O feijão-de-porco é uma das espécies de adubo verde mais propícias para o cultivo consorciado, possibilitando seu sombreamento parcial pela cultura principal. Outra espécie de elevado potencial de consorciação é a labe-labe, que possui crescimento inicial lento e alta capacidade de se desenvolver e acumular massa. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de duas espécies e épocas de manejo no crescimento inicial do café. O experimento foi conduzido na Horta de Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG. O experimento foi instalado em esquema fatorial (2x4)+1, sendo 2 consórcios com o café (café+feijão-de-porco e café+labe-labe), 4 épocas de convivência do café com as leguminosas (30, 60, 90 e 120 dias após o plantio da leguminosa) e um tratamento adicional (testemunha absoluta), em delineamento em blocos casualizados, com 5 repetições. As variáveis avaliadas no crescimento inicial dos cafeeiros foram altura e diâmetro de copa das plantas. As variáveis avaliadas nas leguminosas foram produção de massa fresca e seca, sendo estas cortadas ao nível do solo nas diferentes épocas de manejo, conforme o tratamento, deixando a massa restante sobre o solo, junto aos pés de café. O uso dos adubos verdes feijão-de-porco e labe-labe cultivados em consorciação com o café e cortados aos 30 e 60 DAS não influenciaram na altura e diâmetro das plantas de café. Os valores médios de matéria fresca e matéria seca não diferiram significativamente nos manejos de 60, 90 e 120 DAS. Os teores de matéria seca do feijão-de-porco foram superiores aos teores do labe-labe em todas as épocas.

Palavras-Chave: *Coffea arabica* L., Feijão-de-porco, Labe-labe, sustentabilidade.

INFLUENCE AND EFFECT OF SPECIES AND MANAGEMENT OF GREEN MANURE IN THE INITIAL GROWTH OF THE COFFEE

ABSTRACT: The state of Minas Gerais is responsible for approximately 50% of national production of coffee, and 50% of producers shall fall within the family farm (0 - 100 ha). The Zona da Mata is a region where mining is one of the largest concentrations of small properties in the state. The culture of coffee is one of the main productive activities in the region, using the slope of land, mainly by small farmers. In the Zona da Mata-MG have been developing experience of organized farmers who produce certified organic coffee or associated with native species or mainly legumes. The jack bean is a species of green manure more favorable for the cultivation intercropped, allowing a partial shading by the main crop. Another kind of high potential of intercropping is the lab-lab, which has slow initial growth and high capacity to develop and accumulate mass. The aim of this study was to evaluate the effect of both species and time management in the initial growth of the coffee. The experiment was conducted at Horta Research at the Federal University of Viçosa, in Viçosa, MG. The experiment was conducted in a factorial (2x4) +1, 2 consortia with the coffee (coffee + jack bean and coffee + lab-lab), 4 seasons of coffee with the legumes (30, 60, 90 and 120 days after planting the legume) and an additional treatment (absolute) in randomized block design with 5 replicates. The variables evaluated in the initial growth of coffee were height and diameter of the plant canopy. The variables evaluated in the production of legumes were fresh and dry weight, being cut at ground level in different seasons of management, as the treatment, leaving the mass remaining on the soil, along the foot of coffee. The use of jack bean and lab-lab grown in association with the coffee and cut at 30 and 60 DAS (days after sowing) did not affect the height and diameter of the coffee plants. The average values of fresh weight and dry weight did not differ significantly in the management of 60, 90 and 120 DAS. The dry matter of jack beans levels was higher than those of lab-lab in all seasons.

Key words: *Coffea Arabica* L., Jack bean, Lab-lab, sustainability

INTRODUÇÃO

No comércio internacional de café, o Brasil ocupa, historicamente, a posição dominante de maior produtor e exportador mundial. O estado de Minas Gerais é responsável por aproximadamente 50% da produção nacional de café, sendo que 50% dos produtores enquadram-se dentro da agricultura familiar (0 – 100 ha). A Zona da Mata mineira é a região onde se encontra uma das maiores concentrações de pequenas propriedades do estado, com 90,9% das terras entre 0-100 ha, ocupando 46,11% da área total da região. A cultura de café é uma das principais atividades produtivas da região, praticada em solos de encosta, principalmente por pequenos agricultores familiares (CAMPANHA, 2007). Contudo uma análise mais atenta dos dados demonstra que o volume produzido não reflete no maior valor da produção, muito provavelmente em função da baixa produtividade e qualidade do café devido à degradação dos solos pela remoção da cobertura florestal original, para destinar maiores áreas à atividade agrícola e pecuária (FRANCO, 2000). Com o avanço da deterioração do solo e o desmatamento, se faz evidente a necessidade de aprimorar as formas de produção, crescendo paralelamente, a pressão social, no sentido do desenvolvimento de sistemas de produção mais sustentáveis, que conciliem a produção do café com a conservação dos recursos, permitindo a recuperação dos solos, o incremento da biodiversidade local e o incremento da estabilidade econômica das famílias que dependem do sistema. Nesse sentido, há a possibilidade de comercialização em mercados certificados, que estão se tornando um importante canal de distribuição de produtos orgânicos na Europa (SOUZA, 2002) e que valorizam os produtos associados à agricultura familiar, à utilização de insumos biológicos e ao aumento da diversificação. Na Zona da Mata-MG vêm se desenvolvendo experiências de agricultores familiares organizados, situados em torno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, que produzem café orgânico certificado ou associado com espécies nativas ou principalmente leguminosas. Essas leguminosas aumentam o teor de nitrogênio no solo por fixação biológica e ainda contribuem para reciclar nutrientes (Alcântara *et al.*, 2000), possibilitando a redução dos custos de produção, acarretando maior viabilidade econômica para o agricultor, além de promover o controle de nematóides e de plantas concorrentes, pela cobertura do solo, e pela alelopatia (Barradas *et al.*, 2001). De acordo com Perin *et al.* (2007) o feijão-de-porco é uma das espécies de adubo verde mais propícias para o cultivo consorciado, possibilitando seu sombreamento parcial pela cultura principal e produzindo 14-30 toneladas de matéria fresca por ha.ano⁻¹. Outra espécie de elevado potencial de consorciação é a labe-labe, que possui crescimento inicial lento e alta capacidade de se desenvolver e acumular massa, produzindo de 18-30 toneladas de matéria fresca por ha.ano⁻¹ (EMBRAPA, 2004). O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de duas espécies e épocas de manejo no crescimento inicial do café.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Horta de Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, localizada em 20°45'14''S e 42°52'53'' W e 650m de altitude. O experimento foi instalado em esquema fatorial (2x4)+1, sendo 2 consórcios com o café (café+feijão-de-porco e café+labe-labe), 4 épocas de convivência do café com as leguminosas (30, 60, 90 e 120 dias após o plantio da leguminosa) e um tratamento adicional (testemunha absoluta), em delineamento em blocos casualizados, com 5 repetições.

O transplântio das mudas de *Coffea arabica* cv. Oeiras foi realizado em 10/12/2007, no espaçamento de 2,80 m entre linhas e 0,75 m entre plantas, resultando em uma população de 4.761 plantas ha⁻¹.

A adubação de plantio constou de 3,0 L de cama de frango. cova⁻¹ (750 g MS cova⁻¹), 300 g de termofosfato cova⁻¹ e 50 g de calcário cova⁻¹.

As adubações de cobertura foram realizadas a cada 30 dias após o transplântio das mudas, no período chuvoso, sendo aplicados 5 g de N cova⁻¹, segundo recomendação de Ribeiro *et al.* (1999), na forma de 325 g MS de piso de granja cova⁻¹.

As leguminosas avaliadas, feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e labe-labe (*Dolichos lab-lab*), foram escolhidas por apresentarem hábitos de crescimento e ciclos produtivos contrastantes.

As leguminosas foram previamente inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium* apropriados e semeadas em 19/12/2007, em 4 sulcos nas entrelinhas do café, espaçados 0,5 m entre si e na densidade de 6 sementes m⁻¹.

As variáveis avaliadas no crescimento inicial dos cafeeiros foram altura e diâmetro de copa das plantas. As variáveis avaliadas nas leguminosas foram produção de massa fresca e seca, sendo estas cortadas ao nível do solo nas diferentes épocas de manejo, conforme o tratamento, deixando a massa restante sobre o solo, junto aos pés de café. A massa foi quantificada e sub-amostras retiradas, lavadas com água deionizada, secadas sob papel-toalha, posteriormente acondicionadas em sacos de papel e submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada de ar à 70°C, até atingirem massa constante. Para os devidos cálculos foi descontada a área de ocupação do café, sendo na entrelinha de 2,80 m descontado 1,20 m para o café, restando 1,60 m para o adubo verde, totalizando 57% da área total ocupada pelas leguminosas.

Os dados foram avaliados por meio de análise de variância pelo teste F, seguido por testes de médias ou de análise de variância da regressão, quando pertinente, sempre ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG). A escolha dos modelos de regressão foi feita com base no fenômeno biológico e no coeficiente de determinação, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1 e Tabela 2, os tratamentos em que o feijão-de-porco foi cortado com 30, 60 e 90 DAS (dias após a semeadura) não obtiveram diferença estatística em relação a testemunha para altura das plantas de café, ao longo dos meses avaliados. No mês de outubro, o tratamento feijão-de-porco, cultivado por 120 DAS, foi inferior a testemunha, reduzindo significativamente a altura das plantas de café. Os tratamentos em que o labe-labe foi cortado aos 30 e 60 DAS, obtiveram altura da planta de café superior à testemunha nos meses de outubro e julho, respectivamente. Nos meses de maio a outubro, os tratamentos labe-labe cultivados por 90 e 120 DAS reduziram significativamente a altura das plantas de café em relação à testemunha.

As equações de regressão ajustadas para a altura das plantas de café, em função dos meses fevereiro, maio, julho e outubro de 2008 se encontram na Tabela 1.

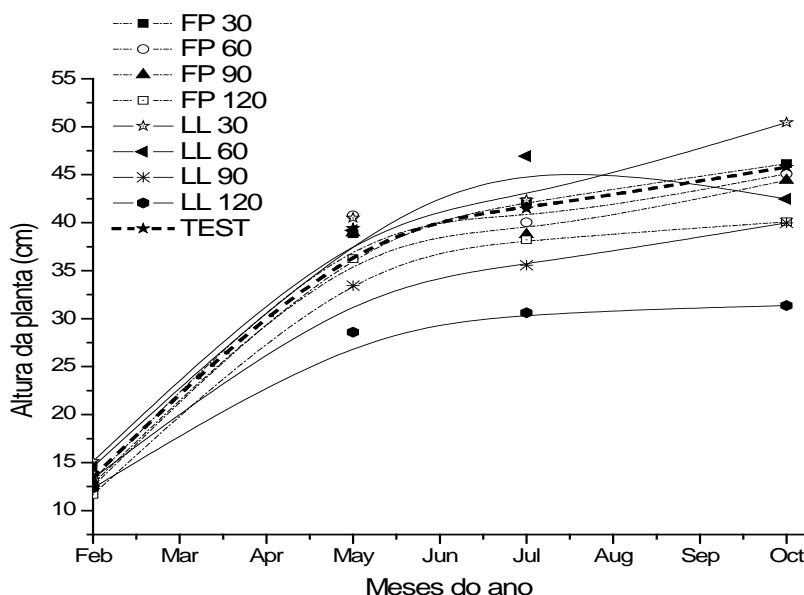


Figura 1 - Altura das plantas de café ao longo do ano de 2008, de acordo com a espécie de adubo verde e manejo utilizado. Viçosa (MG), UFV, 2009.

Tabela 1 - Equações de regressão ajustadas para a altura das plantas de café, em função dos meses fevereiro, maio, julho e outubro de 2008. Viçosa (MG), UFV, 2009.

Tratamentos	Equação	R ²
FP 30	$\hat{y} = -60,28 + 103,89x - 35,01x^2 + 3,92x^3$	0,94
FP 60	$\hat{y} = -76,63 + 132,32x - 48,165x^2 + 5,67x^3$	0,92
FP 90	$\hat{y} = -71,69 + 124,41x - 45,25x^2 + 5,35x^3$	0,96
FP 120	$\hat{y} = -58,01 + 99,73x - 33,80x^2 + 3,75x^3$	0,91
LL 30	$\hat{y} = -63,45 + 115,06x - 41,44x^2 + 4,94x^3$	0,92
LL 60	$\hat{y} = -31,60 + 58,49x - 13,10x^2 + 0,77x^3$	0,58
LL 90	$\hat{y} = -44,84 + 84,04x - 29,19x^2 + 3,37x^3$	0,87
LL 120	$\hat{y} = -31,04 + 61,30x - 20,06x^2 + 2,15x^3$	0,92
TEST	$\hat{y} = -62,41 + 109,60x - 38,05x^2 + 4,35x^3$	0,95

Tabela 2 - Valores médios de altura das plantas de café nos meses de fevereiro, maio, julho e outubro de 2008. Viçosa (MG), UFV, 2009.

Meses	TEST	FP 30	FP 60	FP 90	FP 120	LL 30	LL 60	LL 90	LL 120
	cm								
fev	13,49	12,52	13,21	12,82	11,67	15,12	14,57	13,38	12,36
mai	39,41	38,83	40,75	38,93	36,24	40,50	39,19	33,43*	28,60*
jul	41,47	42,20	40,03	38,76	38,21	42,37	46,94*	35,56*	30,62*
out	45,77	46,16	45,09	44,40	40,07*	50,43*	42,47	39,99*	31,37*

As médias com * na linha diferem da testemunha ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett. DMS = 4,12

As plantas de café obtiveram maior diâmetro de copa no mês de outubro no tratamento labe-labe com manejo do adubo verde aos 30 dias. Foi possível observar que nos meses de maio a outubro os tratamentos labe-labe cultivados por 90 e 120 DAS reduziram o diâmetro da copa das plantas de café em relação à testemunha. Os tratamentos labe-labe cultivados por 60 dias nos meses de maio e outubro, além dos tratamentos de feijão-de-porco cultivados por 90 e 120 dias também reduziram significativamente o diâmetro da copa das plantas. Reduções na altura e diâmetro da copa também foram observadas por Bergo *et al.* (2006) e Paulo *et al.* (2001; 2006). Tais reduções podem ser explicadas pela massa e altura que os adubos verdes adquirem aos 90 a 120 DAS sombreando as plantas de café e também pela competição por água e nutrientes, já que a partir do mês de abril a meados de outubro as precipitações são reduzidas.

Tabela 3 - Valores médios de diâmetro das plantas de café nos meses de maio, julho e outubro de 2008. Viçosa (MG), UFV, 2009.

Meses	TEST	FP 30	FP 60	FP 90	FP 120	LL 30	LL 60	LL 90	LL 120
	cm								
mai	36,99	35,80	34,89	32,33*	31,76*	33,74	32,11*	28,03*	25,37*
jul	29,47	29,64	28,73	27,72	28,26	30,46	26,24	24,79*	24,38*
out	39,07	39,30	37,79	33,95*	29,84*	44,35*	34,91*	31,94*	24,03*

As médias com * na linha diferem da testemunha ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett. DMS = 3,35

Os valores médios de Matéria fresca e Matéria seca dos adubos verdes não diferiram significativamente nos manejos de 60,90 e 120 DAS e foram superiores ao manejo aos 30 DAS (Quadro 1).

Quadro 1 – Valores médios de matéria fresca e matéria seca da parte aérea dos adubos verdes feijão-de-porco e labe-labe em função das diferentes épocas de manejo. Viçosa (MG), UFV, 2009.

Manejo	Matéria fresca (t.ha ⁻¹)	Matéria seca (t.ha ⁻¹)
30	1,65 b	0,25 b
60	26,18 a	4,35 a
90	23,26 a	3,50 a
120	22,05 a	4,46 a

As médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O valores médio de Matéria seca encontrado para Feijão-de-porco, 3,758t.ha⁻¹, foi significativamente superior ao encontrado para labe-labe, 2,5958t.ha⁻¹ (Quadro 2), superando 1,58t.ha⁻¹ encontrados por Moura *et al.* (2005) para labe-labe consorciada com café e cortada no florescimento e 1,39 t.ha⁻¹ encontrados por Perin *et al.* (2007) para feijão-de-porco.

Quadro 2 – Valores médios de matéria seca (MS) da parte aérea dos adubos verdes feijão-de-porco (FP) e labe-labe (LL). Viçosa (MG), UFV, 2009.

Espécie	MS (t.ha ⁻¹)
FP	3,70 a
LL	2,59 b

As médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de matéria seca do feijão-de-porco foram superiores aos teores do labe-labe em todas as épocas, e os maiores teores de matéria seca foram encontrados nos manejos de 120 dias (Quadro 3). Isso pode ser explicado pelo crescimento inicial rápido do feijão-de-porco, ao contrário da labe-labe que possui crescimento inicial lento. Outro fator que influenciou o desempenho da labe-labe é o intenso ataque de insetos, especialmente da vaquinha (*Diabrotica speciosa*), que causou significativa perda de área foliar.

Quadro 3 – Valores médios de % matéria seca da parte aérea dos adubos verdes feijão-de-porco (FP) e labe-labe (LL) em função das diferentes épocas de manejo das leguminosas. Viçosa (MG), UFV, 2009.

Manejo	FP	LL
	-----%-----	
30	17,50 A b	13,30 B b
60	18,68 A b	14,74 B b
90	18,74 A b	11,59 B c
120	22,65 Aa	17,63 Ba

As médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O labe-labe manejado aos 30 DAS apresentou maior altura e diâmetro de copa das plantas de café em relação à testemunha;

O valor médio de matéria seca encontrado para feijão-de-porco foi significativamente superior ao encontrado para labe-labe;

Os teores de matéria seca do feijão-de-porco foram superiores aos teores do labe-labe em todas as épocas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelas bolsas e recursos concedidos para a realização do trabalho, e à equipe de estudantes colaboradores nos projetos de Agroecologia da UFV.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTÁRA, F.A., NETO, A.E.F., PAULA, M.B., MESQUITA, H.A. & MUNIZ, J.A. **Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira 35:277-288. 2000.

BARRADAS, C. A. A.; FREIRE, L. R.; ALMEIDA, D. L.; DE-POLLI, H. **Comportamento dos adubos verdes de inverno na região serrana fluminense**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.36, n. 12, dez. 2001

BERGO, L.C.; PACHECO, E.P.; MENDONÇA, H.A.; MARINHO, J.T.S. Avaliação de espécies leguminosas na formação de cafezais no segmento da agricultura familiar no Acre. **Acta Amazônica**, v.36, n.1, p.19-24. 2006.

CAMPANHA, M. M.; SANTOS, R. H. S.; FREITAS, G. B.; MARTINEZ, H. E. P.; BOTERO, C. J.; GARCIA, S. L.; **Análise comparativa das características da serrapilheira e do solo em cafezais (*Coffea arabica* L.) cultivados em sistema agroflorestal e em monocultura, na Zona da Mata MG**. Revista Árvore, vol.31 no.5 Viçosa. Sept./Oct. 2007

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) **AGROBIOLOGIA, Sistemas de Produção**, 2 – 2º Edição.

ISSN 1806-2830 Versão Eletrônica. Dez/2004

FRANCO, F.S. **Sistemas agroflorestais: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na zona da mata de Minas Gerais**, 2000. 148 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PAULO, E.M.; BERTON, R.S.; CAVICHIOLI, J.C.; BULISANI, E.A.; KASAI, F.S. Produtividade do café Apotã em consórcio com leguminosas na região da alta paulista. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n.3, p.195-199. 2001.

PAULO, E.M.; BERTON, R.S.; CAVICHIOLI, J.C.; BULISANI, E.A.; KASAI, F.S. Produtividade do cafeeiro Mundo Novo enxertado e submetido à adubação verde antes e após recepa da lavoura. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n.1, p.115-120. 2006.

PERIN, A., et al. Desempenho agrônomico de milho consorciado com feijão-de-porco em duas épocas de cultivo no sistema orgânico de produção. **Ciência Agrotecnica**, v.31, n.3, p.903-908, maio/jun. 2007.

SOUZA, M. C. M. de; SAES, M. S. M.; OTANI, M. N. Pequenos agricultores familiares e sua inserção no mercado de cafés especiais: uma abordagem preliminar. In> **SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE INVESTIGAÇÃO E EXTENSÃO EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS**, 5.; **ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO**, 5., 2002, Florianópolis. Anais ... Florianópolis: EPAGRI, 2002. V.1.