

CRESCIMENTO INICIAL DE CAFEZEIROS E FERTILIDADE DO SOLO ADUBADO COM MUCUNA, AMENDOIM FORRAGEIRO OU SULFATO DE AMÔNIO

Emerson Ferreira Vilela¹, Monique Regina Carvalho Freitas², Patrícia Branco Piano³,
Ricardo Henrique Silva Santos⁴, Eduardo de Sá Mendonça⁵

(Recebido: 19 de julho de 2010; aceito: 23 de novembro de 2010)

RESUMO: Os cafezeiros possuem alta demanda nutricional e a crescente demanda por insumos de origem biológica e renovável para produção agrícola e adubação verde podem contribuir com a nutrição dos cafezeiros. No entanto, os estudos sobre adubação verde em cafezais têm como foco o N enquanto as fabáceas acumulam também outros nutrientes. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do fornecimento por fabáceas de outros nutrientes além do N, sobre o crescimento inicial de cafezeiros (*Coffea arabica* L.) e sobre a fertilidade do solo. O trabalho foi realizado de 01/10/2007 a 01/09/2008, em Viçosa, MG. Os tratamentos consistiram de adubações com sulfato de amônio, massa de mucuna cinza (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) ou de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Gregory). O crescimento dos cafezeiros foi avaliado mensalmente pelos dados da altura da planta, perímetro do caule, número total de folhas, número total de ramos plagiotrópicos, número total de nós e diâmetro da copa. A fertilidade do solo foi avaliada por análise de rotina, ao final do experimento. As diferenças expressaram-se a partir do quarto mês após o plantio. Os cafezeiros que receberam adubações com massa de fabácea apresentaram crescimento vegetativo maior que os que receberam somente sulfato de amônio, com exceção da altura da planta. O solo que recebeu a massa de quaisquer das fabáceas apresentou pH mais elevado e maiores teores de P e, K, e valores de SB, CTC efetiva, V e P-rem do que o que recebeu somente sulfato de amônio. Os solos adubados com fabáceas apresentaram maior fertilidade do que aquele que recebeu sulfato de amônio, a despeito do maior crescimento dos cafezeiros.

Palavras-chave: *Arachis pintoi*, *Mucuna pruriens*, Oeiras, vasos.

INITIAL GROWTH OF COFFEE AND FERTILITY OF SOIL FERTILIZED WITH MUCUNA, PINTO PEANUT (*Arachis Pintoi*) or AMMONIUM SULPHATE

ABSTRACT: Coffee plants have high nutrient demand and the growing demand for raw materials of biological origin for agricultural production and renewable and green manure can contribute to nutrition of the trees. However, while studies of green manure in coffee have focused on the N, Fabaceae also accumulate other nutrients. The objective of this study was to evaluate the effect of supplying other nutrients besides N to Fabaceae in the initial growth of coffee plants (*Coffea arabica* L.) and on soil fertility. The study was conducted from 10/01/2007 to 09/01/2008 in Viçosa, MG. The treatments consisted of fertilization with ammonium sulfate, mass of mucuna (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) or pinto peanut (*Arachis pintoi* Krapov. & WC Gregory). The seedling growth was measured monthly as to plant height, stem girth, total number of leaves, total number of branches, total number of nodes and canopy diameter. Soil fertility was assessed by routine analysis at the end of the experiment. The differences were expressed from the fourth month after planting. The coffee plants that received fertilization with fabaceous mulch showed higher vegetative growth than those receiving only ammonium sulfate, with the exception of plant height. Soil mixed with mulch of any of the Fabaceae showed higher pH and higher contents of P, K and, values of SB, effective CTC, V and P-rem than those that received only ammonium sulphate. Soils fertilized with fabaceae presented a higher fertility than soils fertilized with ammonium sulfate, despite the increase in coffee tree growth.

Keywords: *Arachis pintoi*, *Mucuna pruriens*, Oeiras, pot.

1 INTRODUÇÃO

A alta demanda nutricional dos cafezeiros pode atingir recomendações entre 120 e 470 kg/ha de N,

120 a 400 kg/ha de K₂O e de 15 a 80 kg/ha de P₂O₅ (MATIELLO et al., 2005) e o preço dos fertilizantes é um dos itens que mais encarece os custos de produção. Além disso, o Brasil importa 90% do K,

¹Engenheiro Agrônomo – Mestrando em Fitotecnia – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG - efvilela@yahoo.com.br

²Engenheiro Agrônomo - Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG - moniquefreitas@yahoo.com.br

³Engenheiro Agrônomo Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG - papianoufv@yahoo.com.br

⁴Dr., Prof. Associado do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG - rsantos@ufv.br

⁵Dr., Prof. Associado do Departamento de Produção Vegetal – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/nº - Cx Postal 16, - 29500-000, Alegre-ES - esmjplia@gmail.com

Projeto financiado pela FAPEMIG e pelo CNPq.

50% do P e 70% da energia utilizada na fabricação de fertilizantes nitrogenados.

Paralelamente, há uma crescente demanda por utilização de insumos de origem biológica e renovável para produção agrícola e os processos de ciclagem de nutrientes devem crescer de importância para a nutrição dos cafeeiros. Nesse sentido, é importante o estudo de alternativas nutricionais que visem diminuir os custos e a dependência de insumos industriais para a cafeicultura, sem implicar em perdas significativas de produtividade e qualidade.

A utilização de fabáceas capazes de realizar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico pode atuar como fonte de N para os cafeeiros (COELHO et al., 2006; RICCI et al., 2002). A adubação verde com fabáceas concentra outros nutrientes na camada superficial do solo e promove melhorias no ambiente radicular dos cafeeiros, tornando-os menos sujeitos a ataques de cercosporiose e mais resistentes à perdas de ramos produtivos (CHAVES, 2001).

Apesar do potencial da adubação verde para a cafeicultura, existem aspectos pouco conhecidos e mesmo resultados contraditórios quanto aos seus efeitos. Por exemplo, há relatos do efeito do guandu em elevar a produtividade de cafeeiros adubados organicamente de 33 para 40,8 sc/ha, quando não foi aplicada palha de café (MALTA et al., 2007). Contudo, a mesma espécie não influenciou a produtividade em experimento similar (THEODORO; MENDES; GUIMARÃES, 2009).

A maioria dos estudos sobre adubação verde em cafezais tem como foco o N. No entanto, as fabáceas acumulam em seus tecidos quantidades significativas de outros nutrientes (ARAÚJO; BALBINO, 2007; MATOS et al., 2008). Dentre as fabáceas, a mucuna cinza (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) e o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Gregory) destacam-se pela rusticidade, facilidade de associação com rizóbios e grande produção de massa e incorporação de N-FBN (BORKET et al., 2003). A mucuna pode acumular cerca de 280, 26, 144, 70 e 24 kg ha⁻¹ de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente, em locais onde a produção de massa seca é superior a 7,5 t ha⁻¹ ano (BORKET et al., 2003). Em condições experimentais, o amendoim forrageiro produziu 20 t ha⁻¹ de massa seca

e acumulou 572 kg ha⁻¹ de N, 37 Kg ha⁻¹ de P e 247 Kg ha⁻¹ de K (PERIN; GUERRA; TEIXEIRA, 2003).

Os nutrientes acumulados nas Fabáceas são mineralizados após o corte, tornando-se disponíveis para absorção pelos cafeeiros. Em experimento na Zona da Mata de Minas Gerais, foram avaliadas a decomposição da massa e a liberação de nutrientes de amendoim forrageiro, lablabe (*Lablab purpureus* (L.) Sweet), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), mucuna (*Mucuna pruriens* (L.) DC.), crotalária (*Crotalaria juncea* L.), estilozantes Mineirão (*Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* Sw.) e calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv.) e todas apresentam uma fase inicial de rápida decomposição (cerca de 15 dias) (LIMA et al., 2009). Os autores relatam que 60% do K foi liberado durante o período de maior demanda nutricional dos cafeeiros, enquanto que somente 40% do N e 20% do P foram liberados nesse período.

A mineralização dos nutrientes e a decomposição da massa das fabáceas podem alterar as características químicas dos solos. A presença de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) nas entrelinhas dos cafeeiros, podada três vezes, elevou o pH do solo mesmo a 60 cm profundidade (CHAVES, 2000). O mesmo autor relata efeito de bombeamento de nutrientes pela leucena, resultando em elevação dos teores de Ca, Mg e K, além de carbono orgânico, na camada superficial. Contudo, em amostras coletadas 60 dias após a incorporação de crotalária, crotalária espectabilis (*Crotalaria spectabilis* Roth), guandu, mucuna-anã (*Mucuna pruriens* var. *utilis* (Wallich ex Wight) Baker ex Burck) ou soja (*Glycine max* (L.) Merr.), somente o teor de matéria orgânica foi mais elevado do que a testemunha, permanecendo similares o pH e os teores de K, Ca e Mg, H⁺, Al e CTC (PAULO et al., 2001).

Considerando que os adubos verdes podem fornecer diversos nutrientes e influenciar as características químicas do solo, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do fornecimento de outros nutrientes além do N por fabáceas sobre o crescimento inicial de cafeeiros e sobre a fertilidade do solo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Viçosa-MG, no período de outubro de 2007 a setembro de 2008.

Mudas de café (*Coffea arabica* L.) da cultivar 'Oeiras' foram plantadas em vasos de 60 L, preenchidos com solo e areia na proporção de 3:1, com as seguintes características químicas após a realização de calagem com calcário dolomítico calcinado: pH em água (1:2,5) 5,5; 6,9 mg dm⁻³ de P; 31 mg dm⁻³ de K; 1,61 cmol_c dm⁻³ de Ca; 0,6 cmol_c dm⁻³ de Mg; 0,0 cmol_c dm⁻³ de Al e 2,07 dag kg⁻¹ de matéria orgânica. As plantas foram mantidas em ambiente aberto e irrigadas duas vezes por semana durante o período experimental.

O experimento constituiu-se de três tratamentos, sendo duas espécies de fabáceas empregadas como adubação verde (mucuna cinza e amendoim forrageiro) e um tratamento com adubação mineral nitrogenada (sulfato de amônio). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com seis repetições, totalizando 18 parcelas. A parcela experimental foi constituída por um vaso, com uma planta de café.

O sulfato de amônio foi fornecido na dose de 21 g planta⁻¹ de N parcelados em três vezes. A quantidade aplicada de massa das fabáceas, foi calculada baseando-se no seu teor de N, de modo a conter os mesmos 21 g de N fornecidos com o adubo mineral. A composição de nutrientes das fabáceas consta da Tabela 1. As fabáceas, plantadas em área adjacente em dezembro de 2006 não receberam fertilização, e foram capinadas uma vez, sendo então cortadas com 115 dias, sem florescimento. Após o corte, a massa foi seca em casa de vegetação e armazenada, sendo aplicadas sobre o solo sem incorporação e sem trituração. A aplicação da massa das fabáceas foi parcelada em três vezes e ocorreu na mesma data da aplicação do sulfato de amônio. A primeira e a segunda adubação foram realizadas nos meses de outubro e dezembro de 2007, respectivamente, e a terceira adubação foi realizada em janeiro de 2008.

O crescimento dos cafeeiros foi avaliado por meio dos dados de altura da planta (cm) do solo até a gema apical, diâmetro da copa (cm), perímetro do caule (cm) a 1,0 cm acima do solo, número total de folhas, número total de ramos plagiotrópicos e número total de nós. Os dados foram coletados mensalmente a partir de outubro de 2007, com exceção dos meses de junho e julho, quando os cafeeiros apresentam um crescimento muito pequeno e perda de folhas nas condições climáticas da região.

O número de folhas foi avaliado nos meses de maio e agosto. A avaliação no mês de maio representa o máximo de crescimento dos cafeeiros no último ano e o mês de agosto representa o estágio imediatamente anterior do início do novo ciclo de crescimento, após o período de temperaturas baixas. O diâmetro da copa foi avaliado com dados do mês de maio de 2008. As demais comparações entre os tratamentos foram realizadas com os dados de agosto de 2008.

Objetivou-se avaliar os possíveis efeitos dos tratamentos sobre as características do solo, e em outubro de 2008 foi realizada análise de rotina do solo de cada parcela na profundidade de 0 a 20 cm.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), com auxílio do programa SAEG 9.1.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora houvesse aumento de 24% na altura de plantas adubadas com fabáceas em relação às plantas que receberam sulfato de amônio, os cafeeiros apresentaram alturas estatisticamente similares ao final de um ciclo de crescimento (Tabela 2).

No presente trabalho não existe a possibilidade de competição das fabáceas com os cafeeiros, uma vez que não houve consorciação, mas somente a adição de suas massas. Tal fato dificulta a comparação dos resultados com outros trabalhos envolvendo adubação verde de cafeeiros. Houve diminuição no perímetro do caule e da altura de cafeeiros quando em consórcio com o guandu, mas sem diferença na altura e perímetro de caule entre a testemunha e o consórcio com as espécies mucuna-anã, crotalárias (*C. juncea* e *C. spectabilis*) ou soja IAC-9 (PAULO et al., 2001), sugerindo que a altura dos cafeeiros seja pouco sensível a tratamentos que não envolvam sombreamento da planta.

Na Figura 1A observa-se que os cafeeiros apresentam caules com perímetros similares até janeiro/08. A partir de janeiro a fertilização com fabáceas resultou em maior engrossamento do caule do que a fertilização com sulfato de amônio, chegando a 49% de aumento na avaliação final. Cafeeiros que receberam fabáceas apresentaram perímetros de caule similares entre si e maiores do que aqueles fertilizados com sulfato de amônio ao final do primeiro ano (Tabela 2).

Tabela 1 – Valores médios da massa da matéria seca aplicada por vaso (MS), teores de macro e micronutrientes e relação C:N de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Gregory) (AF) e mucuna cinza (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) (MZ).

	C:N	MS	N	K	P	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
		g	-----dag kg ⁻¹ -----				-----mg kg ⁻¹ -----				
AF	10,81	965,8	2,17	1,44	0,22	0,70	0,31	194,03	55,37	110,87	3,07
MZ	13,54	888,9	2,36	1,62	0,33	0,32	0,25	154,51	46,00	100,87	2,37

Tabela 2 – Altura (cm), perímetro do caule (cm), número total de nós, diâmetro da copa, número total de folhas e número de ramos plagiotrópicos em cafeeiros (*Coffea arabica* L.) adubados com sulfato de amônio, amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Gregory) ou mucuna cinza (*Mucuna pruriens* (L.) DC.).

	Altura	Perímetro do caule	Nº de nós	Diâmetro da copa	Nº folhas (maio)	Nº folhas (agosto)	Nº ramos plg.
S. amônio	51,4 a	5,5 b	92,7 b	53,5 b	105,5 b	65,7 b	17,7 b
Amendoim	56,9 a	7,3 a	147,4 a	73,6 a	199,3 a	131,6 a	20,6 ab
Mucuna	59,8 a	7,3 a	133,5 a	73,7 a	218,2 a	114,6 a	21,3 a
CV (%)	10,51	10,63	18,59	19,23	23,01	30,22	9,60

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p= 0,05).

O diâmetro da copa dos cafeeiros apresentou comportamento similar ao observado quanto ao perímetro do caule (Figura 1B). As diferenças entre os tratamentos tornam-se mais pronunciadas a partir de fevereiro/08 e ao final do período de crescimento, os cafeeiros que receberam fabáceas apresentaram diâmetros de copa similares entre si e cerca de 50% maiores do que aqueles fertilizados com sulfato de amônio (Tabela 2), indicando efeito benéfico da aplicação da massa das fabáceas. Reduções do diâmetro da copa de cafeeiros foram observadas pelo consórcio com as fabáceas mucuna preta, feijão de porco (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.) (BERGO et al., 2006). Contudo o presente trabalho não trata de consorciação com cafeeiros mas do fornecimento da massa das fabáceas.

O efeito da consorciação com *C. juncea* sobre o crescimento de cultivares de café é relatado por Ricci et al. (2002). A fabácea foi podada após 76 dias. Cerca de quinze meses após o plantio, as cultivares consorciadas apresentaram-se mais altas (70,10 cm) do que as não consorciadas (67,50 cm), embora com diâmetro de copa similar (57 cm). Os resultados sugerem que a poda da *C. juncea* é um

importante manejo tanto para a liberação de nutrientes para o cafeeiro em períodos de maior demanda, quanto de redução da competição por recursos com essa fabácea de crescimento rápido e de alto potencial produtivo.

O número total de nós cresceu em todos os cafeeiros, com incremento mais pronunciado até o mês de abril/08 (Figura 1C). As diferenças entre os tratamentos quanto ao incremento no número total de nós passaram a ser mais marcantes também a partir de janeiro/08 (Figura 1C). Cafeeiros que receberam fabáceas apresentaram número total de nós similares entre si e maiores do que aqueles fertilizados com sulfato de amônio, ao final do período avaliado (Tabela 2). Houve incremento de até 68% no número total de nós nos cafeeiros que receberam fabáceas.

O número total de folhas nos cafeeiros cresceu até maio/08 com um declínio até agosto/08, seguido de aumento a partir desse mês (Figura 2A). Ao final do período de crescimento (maio/2008), cafeeiros fertilizados com amendoim forrageiro ou mucuna cinza apresentam maior número de folhas do que aqueles fertilizados com sulfato de amônio, o mesmo

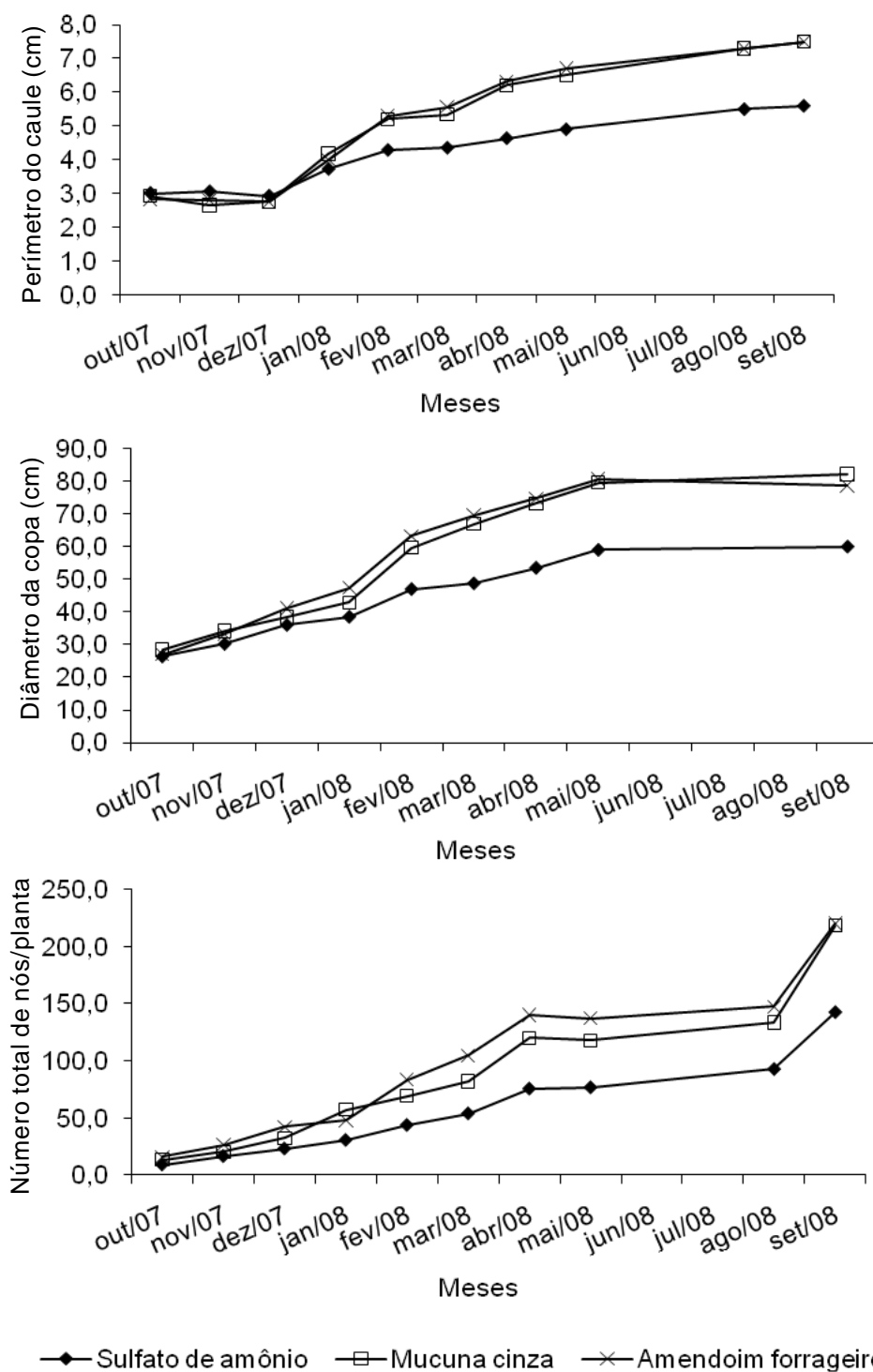


Figura 1 – Perímetro do caule (A), diâmetro da copa (B) e número de nós por planta (C) de cafeeiros fertilizados com sulfato de amônio, mucuna cinza ou amendoim forrageiro.

sendo observado ao final do período de perda de folhas (Tabela 2). Diferenças entre os cafeeiros passaram a ser mais pronunciadas a partir de janeiro/08.

O número de ramos plagiotrópicos dos cafeeiros (Figura 2B) apresentou comportamento similar ao observado quanto ao perímetro do caule, diâmetro da copa, número total de folhas e número total de nós, com diferença estatística entre os cafeeiros que receberam fabáceas e aqueles fertilizados somente com sulfato de amônio (Tabela 2).

As diferenças entre os tratamentos tornam-se mais pronunciadas a partir de fevereiro/08 e, ao final do período de crescimento, os cafeeiros que receberam fabáceas apresentaram número de ramos similares entre si e maiores que aqueles fertilizados com sulfato de amônio, chegando a 31 % de aumento (Tabela 2).

A avaliação do efeito da consorciação feijão-de-porco ou lablabe (1, 2, 3 ou 4 meses) sobre o crescimento e primeira safra de cafeeiros ‘Oeiras’, resulta em que a altura dos cafeeiros não foi alterada

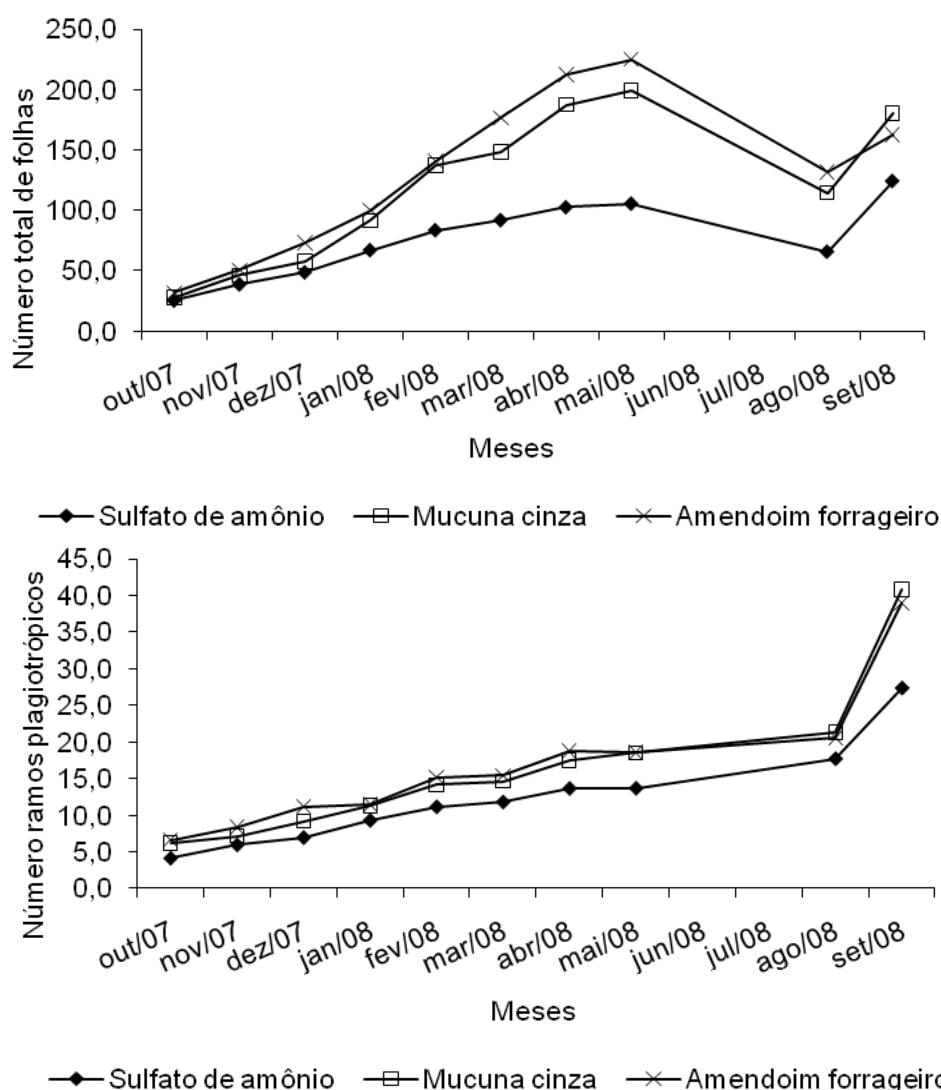


Figura 2 – Número total de folhas (A) e número total de ramos plagiotrópicos (B) em cafeeiros fertilizados com sulfato de amônio, mucuna cinza ou amendoim forrageiro.

pela consorciação, mas o aumento do período de consorciação com as fabáceas reduziu o diâmetro da copa (MOREIRA et al., 2008).

O aporte maciço de massa da fabácea gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) à cafeeiros 'Catimor' (10, 15 e 20 kg MS planta⁻¹ ano⁻¹) resultou tanto em plantas com maior altura (94,4; 92,3 e 90 cm, respectivamente), quanto em cafeeiros com maior diâmetro de copa (95,5; 92,8 e 90,3 cm, respectivamente) do que a testemunha sem adubação (75,4 cm e 66,8 cm) (GUNARATNE; HEENKENDA, 2002). Esse resultado se assemelha aos encontrados no presente trabalho e evidencia o efeito benefício das fabáceas sobre o crescimento dos cafeeiros.

Os dados de crescimento permitiram verificar maior crescimento dos cafeeiros que receberam fabáceas, com exceção da altura das plantas. Uma vez que os cafeeiros na testemunha receberam a mesma quantidade de N via sulfato de amônio, os efeitos devem-se aos demais nutrientes proporcionados pelas massas das fabáceas. As quantidades de P₂O₅, K₂O, Ca e Mg contidas nas massas fornecidas anualmente de amendoim forrageiro foram de 4,86 g/planta, 16,75 g/planta; 6,76 g/vaso 50 L (0,67 cmol/dm³) e 2,99 g/vaso 50 L (0,49 cmol/dm³), respectivamente e com adição de mucuna cinza essas quantidades foram de 6,71 g/planta, 17,34 g/planta; 2,84 g/vaso 50 L (0,28 cmol/dm³) e 2,22 g/vaso 50 L (0,36 cmol/dm³). Para solos similares ao do experimento, as recomendações de adubação de cafeeiros (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ, 1999) nos dois primeiros anos de formação correspondem a 40 e 60 g/planta ano de K₂O e 80 g/planta de P₂O₅ e elevação da soma Ca + Mg para 3,5 cmol/dm³. Com os valores apresentados verifica-se que as fabáceas continham em suas massas cerca de 50% do K₂O e 6% do P₂O₅ requeridos. Descontando-se os valores presentes no solo, o amendoim forrageiro continha cerca de 90% e a mucuna cinza, cerca de 49% do Ca + Mg requeridos. Tais valores, embora não sejam suficientes para uma adubação completa, representam importante contribuição das fabáceas aos cafeeiros, contribuições estas que vão além do fornecimento de N à cultura.

As características do solo após um ano de condução do experimento constam da Tabela 3. Comparativamente às características originais do solo, o fornecimento unicamente de sulfato de amônio

resultou em valores mais baixos de pH, P, K, Ca, Mg, SB, t, V e P-rem. Paralelamente, houve elevação das concentrações de Al³⁺, H+Al, e m. Tais resultados decorrem da associação entre a alta extração de nutrientes pelo cafeeiro e o fornecimento incompleto dos mesmos pelo sulfato de amônio.

O solo que recebeu a massa de quaisquer das fabáceas apresentou pH mais elevado e maiores teores de P e valores SB, CTC efetiva, V e P-rem do que o solo que recebeu somente sulfato de amônio (Tabela 3). A CTC-total foi similar em todos os tratamentos e apresentou valor médio de 7,16 cmol/dm³. Tais resultados também decorrem do fornecimento de matéria orgânica e outros nutrientes que não o N pela massa das fabáceas. As concentrações de Ca e Mg foram reduzidas nos solos fertilizados somente com sulfato de amônio, ao passo que os solos que receberam fabáceas tenderam a manter os valores das concentrações iniciais do solo. Conseqüentemente, a despeito do maior crescimento dos cafeeiros, os valores da soma e saturação por bases se mantiveram nos solos que receberam fabáceas.

Foi observado aumento de pH e dos teores de N, P, K, Mg, Cu, Zn e carbono orgânico na camada de 0-20 cm, em solos de cafezais adubados com gliricídia (GUNARATNE; HEENKENDA, 2002). No entanto em experimentos no Acre, observou-se que fabáceas não alteraram as características químicas do solo sob cafezais (BERGO et al., 2006), resultado similar ao relatado por Paulo et al. (2001, 2006) e Ricci et al. (2002). Nestes últimos trabalhos, a fabácea foi cultivada e incorporada nas entrelinhas do cafezal, no mesmo local onde foi realizada a amostragem do solo, ao passo que, no presente experimento, as fabáceas foram cultivadas em área anexa e levadas aos vasos após o corte, caracterizando, portanto, um maior aporte de nutrientes, resultando nos efeitos relatados e não verificados nos outros trabalhos.

As fabáceas são capazes de elevar o pH dos solos de cafezais. Solos de cafezais sob albizia (*Albizia lebbek* (L.) Benth.) apresentaram menor acidez que os solos cafezais em monocultura (REYES-HERNANDEZ et al., 2002), efeito atribuído à capacidade da matéria orgânica de complexar o Al, retirando-o da solução do solo (MENDONÇA et al., 2006).

Tabela 3 – Características químicas do solo (0 – 20 cm) plantados com cafeeiros (*Coffea arabica* L.) após um ano de cultivo e fertilização com sulfato de amônio, massa de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Gregory) ou de mucuna cinza (*Mucuna pruriens* (L.) DC.).

Tratamento	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al
	...H ₂ O...cmol _c /dm ³					
S. Amônio	4,28 b	2,76 b	48,33 c	0,35 c	0,12 c	1,05 a	6,43 a
Amendoim	6,05 a	7,03 a	291,66 b	1,77 a	1,08 a	0,00 b	3,80 b
Mucuna	6,18 a	7,13 a	417,00 a	1,65 b	0,64 b	0,00 b	3,56 b

Tratamento	SB	(t)	V	m	P-rem
cmol _c /dm ³%.....		.mg/dm ³ ..
S. Amônio	0,60 b	1,65 b	8,53 b	63,43 a	16,46 b
Amendoim	3,56 a	3,56 a	47,96 a	0,0 b	24,86 a
Mucuna	3,36 a	3,36 a	48,90 a	0,0 b	23,86 a

Médias seguida de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (pe = 0,05).

O solo que recebeu sulfato de amônio apresentou concentração de K cerca de seis vezes menor do que a inicial, ao passo que os solos que receberam as fabáceas tenderam a manter ou aumentar a concentração de K. Resultado similar foi obtido na avaliação do efeito de doze espécies fabáceas, as quais elevaram a fertilidade do solo, em comparação com a testemunha, com incrementos significativos de pH e de cátions trocáveis, em especial ao potássio, refletindo positivamente na CTC e no índice de saturação por bases (NASCIMENTO et al., 2003).

Ao final do período avaliado os solos adubados com as fabáceas apresentaram maior fertilidade do que aqueles que receberam somente sulfato de amônio, a despeito do maior crescimento dos cafeeiros nesses solos.

4 CONCLUSÕES

Os cafeeiros que receberam adubações com massa de mucuna cinza ou massa de amendoim forrageiro apresentaram, com exceção da altura de planta, maior crescimento vegetativo do que os cafeeiros que receberam somente adubação nitrogenada com sulfato de amônio.

A aplicação da massa de fabácea aumentou em até oito vezes a concentração de K, quando comparado com adubação com sulfato de amônio,

havendo também aumento nas concentrações de P, Ca, Mg.

Os solos adubados com fabáceas apresentaram maior fertilidade do que os que receberam sulfato de amônio, a despeito do maior crescimento dos cafeeiros verificado nesses solos.

5 AGRADECIMENTOS

Ao apoio do CNPq e da FAPEMIG.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J. B. S.; BALBINO, J. W. S. Manejo de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) sob dois tipos de poda em lavoura cafeeira. *Coffee Science*, Lavras, v. 2, n. 1, p. 61-68, 2007.
- BERGO, L. et al. Avaliação de espécies leguminosas na formação de cafezais no segmento da agricultura familiar no Acre. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 36, n. 1, p. 19-24, 2006.
- BORKET, C. M. et al. Nutrientes minerais na biomassa da parte aérea em culturas de cobertura de solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 38, n. 1, p. 143-153, jan. 2003.
- CHAVES, J. C. D. Contribuições adicionais da adubação verde para a lavoura cafeeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. *Anais...* Brasília: Embrapa Café, 2001. v. 1, p. 2440-2448.

- _____. 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. **Resumos Expandidos...** Brasília: Embrapa Café; Minasplan, 2000. v. 2, p. 1389-1392.
- COELHO, R. A. et al. Efeito de leguminosas arbóreas na nutrição nitrogenada do cafeeiro (*Coffea canephora* Pierre ex Froehn) consorciado com bananeira em sistema orgânico de produção. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 21-27, 2006.
- GUNARATNE, W. D. L.; HEENKENDA, A. P. Green manure (*Gliricidia sepium*) effects on growth and yield of coffee and quantification of nitrogen recovery using 15N dilution. In: NUCLEAR TECHNIQUES IN INTEGRATED PLANT NUTRIENT, WATER AND SOIL MANAGEMENT PROCEEDINGS OF AN INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2000, Viena. **Proceedings...** Viena: IAEA, 2002. p. 26-31.
- LIMA, P. C. et al. Produção de biomassa, conteúdo e mineralização de nutrientes de leguminosas e plantas espontâneas para adubação verde de cafezais sob cultivo orgânico. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DE CAFÉS DO BRASIL, 6., 2009, Vitória. **Resumos...** Brasília: CBP&D-Café; Embrapa Café, 2009. 1 CD-ROM.
- MALTA, M. R. et al. Produtividade de lavouras cafeeiras em conversão para o sistema de produção orgânico. **Coffee Science**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 183-191, 2007.
- MATIELLO, J. B. et al. **Cultura do café do Brasil: novo manual de recomendação**. Brasília: MAPA; Fundação Procafé, 2005. 434 p.
- MATOS, E. S. et al. Green Manure in coffee system in the region of Zona da Mata, Minas Gerais: characteristics and kinetics of carbon and nitrogen mineralization. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 2027-2035, 2008.
- MENDONÇA, E. S. et al. Effect of pH on the development of acidic sites in clayey and sandy loam Oxisol from the Cerrado Region, Brazil. **Geoderma**, Amsterdam, v. 132, p. 131-142, 2006.
- MOREIRA, G. M. et al. Impacto de adubos verdes sobre o desenvolvimento vegetativo e produção de café (*Coffea arabica*) cultivado no sistema orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 34., 2008, Caxambu. **Anais...** Brasília: CBP&D-Café; Embrapa Café, 2008. p. 162-163.
- NASCIMENTO, J. T. et al. Efeito de leguminosas nas características químicas e matéria orgânica de um solo degradado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 457-462, 2003.
- PAULO, E. M. et al. Produtividade do café Apatã em consórcio com leguminosas na região da alta paulista. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 3, p. 195-199, dez. 2001.
- _____. 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.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 7, p. 791-796, jul. 2003.
- REYES-HERNANDEZ, A. et al. Efectos de los distintos sistemas de producción cafetaleros sobre las propiedades de un suelo ferralítico rojo de la localidad de Topes de Collantes. **Centro Agrícola**, Havana, v. 29, n. 2, p. 94-96, 2002.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. 359 p.
- RICCI, M. S. F. et al. **Influência da adubação verde sobre o crescimento, estado nutricional e produtividade do café (*Coffea arabica*) cultivado no sistema orgânico**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2002. 29 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 153).
- THEODORO, V. C. A.; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, R. J. Resposta de lavouras cafeeiras em transição agroecológica a diferentes manejos do solo. **Coffee Science**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 56-66, 2009.