

# CONSORCIAÇÃO EM CAFEZEIROS ORGÂNICOS POR DIFERENTES PERÍODOS COM FEIJÃO-DE-PORCO OU LABLABE

Guilherme Musse Moreira<sup>1</sup>, Tatiana Pires Barrella<sup>2</sup>, Fábio Lúcio Martins Neto<sup>3</sup>,  
Herminia Emilia Prieto Martinez<sup>4</sup>, Ricardo Henrique Silva Santos<sup>5</sup>

(Recebido: 25 de novembro de 2013; aceito: 24 de março de 2014)

**RESUMO:** Objetivou-se, neste trabalho, avaliar o efeito de períodos de consorciação com lablabe ou feijão-de-porco sobre o crescimento e produtividade de cafeeiros. Os tratamentos corresponderam à combinação fatorial entre leguminosas e períodos de consorciação (30, 60, 90 e 120 dias após plantio) mais uma testemunha. O experimento foi conduzido durante dois anos em Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil. Foram avaliadas a produção de massa das leguminosas, o crescimento e produção dos cafeeiros. Houve acúmulo linear de massa das leguminosas em função do tempo de consorciação. No primeiro ano, o feijão-de-porco (2,65 t ha<sup>-1</sup>) acumulou mais massa que a lablabe (1,89 t ha<sup>-1</sup>). No segundo ano, a lablabe acumulou 5,74 t ha<sup>-1</sup> e o feijão-de-porco 2,89 t ha<sup>-1</sup>, aos 120 dias. No primeiro ano, o aumento do período de consorciação com a lablabe resultou em redução do diâmetro de copa e do número de folhas por ramo dos cafeeiros. Já no segundo ano, o cafeeiro cresceu mais quando consorciado com a lablabe do que com feijão-de-porco. Comparativamente à testemunha, as leguminosas reduzem a produtividade dos cafeeiros com a consorciação, apresentando contudo efeitos diferentes em função da espécie e período de consorciação.

**Termos para indexação:** Adubação verde, *Coffea arabica*, *Canavalia ensiformis*, *Dolichos lablab*.

## INTERCROPPING OF ORGANIC COFFEE WITH JACK BEANS OR HYACINTH BEANS FOR DIFFERENT PERIODS

**ABSTRACT:** This paper evaluates the effects of the period of intercropping of hyacinth beans (*Dolichos lab-lab*) and jack beans (*Canavalia ensiformis*) on coffee (*Coffea arabica*) growth and productivity. The treatments were the two legume species combined in a factorial design with four intercropping periods (30, 60, 90 e 120 days after planting). The control treatment consisted of plots with coffee sole crop. The experiment was carried out for two years at Rio Pomba, Minas Gerais state, Brazil. The biomass of legumes and the growth and yield of coffee shrubs was quantified in each year. There was a positive linear accumulation of the legume dry matter as intercropping period increased. On the first year, jack beans (2.65 t ha<sup>-1</sup>) accumulated more biomass than hyacinth beans (1.89 t ha<sup>-1</sup>). On the second year, hyacinth beans accumulated 5.74 t ha<sup>-1</sup> of dry biomass and jack beans 2.89 t ha<sup>-1</sup> at 120 days. On the first year, the increasing of intercropping period with hyacinth beans resulted in a decrease of the coffee shrub canopy diameter and number of leaves. On the second year, the coffee shrubs intercropped with hyacinth beans grew more than the ones intercropped with jack beans. Compared to the control treatment, the intercropping reduced coffee yield, presenting different effects on them.

**Index terms:** Green manure, *Coffea arabica*, *Canavalia ensiformis*, *Dolichos lablab*.

### 1 INTRODUÇÃO

No Cerrado, o cultivo de leguminosas herbáceas perenes não interferiu na produtividade de cafeeiros com oito anos de idade (SANTOS et al., 2013). Na Zona da Mata Mineira, a produtividade de cafezais orgânicos consorciados com leguminosas variou de acordo com o cultivar e a localidade (MOURA et al., 2013).

No entanto, apesar dos benefícios potenciais da adubação verde sobre o solo, uma clara correlação negativa entre o acúmulo de

matéria seca nas leguminosas, consorciados por três meses, e a produtividade dos cafeeiros é relatada por Paulo et al. (2001, 2006). No Acre, as leguminosas feijão-de-porco, mucuna ou guandu reduziram o crescimento e a primeira produção de cafeeiros quando consorciadas por 5 a 6 meses (BERGO et al., 2006).

O efeito da consorciação com *Crotalaria juncea* Wild. sobre o crescimento de cultivares de café é relatado por Ricci et al. (2005). A leguminosa foi plantada em meados de novembro, podada após 76 dias e cortada no final de abril.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa/UFV - Departamento de Solos - Av. P.H. Rolfs, s/n Campus Universitário - 36.570-000 Viçosa-MG - guilhermemusse@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa/UFV - Departamento de Educação - Av. P.H. Rolfs, s/n Campus Universitário - 36570-000 Viçosa-MG - tatiana.barrella@ufv.br

<sup>3</sup>Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola - Seção de Desenvolvimento de Recursos e Benefícios - Av. Dorival Caymmi 15.649 - Itapuã - 41.635-150 - Salvador-BA - fabio.martinsneto@ebda.ba.gov.br

<sup>4,5</sup>Universidade Federal de Viçosa/UFV - Departamento de Fitotecnia Av. P.H. Rolfs s/n - Campus Universitário - 36.570-000 Viçosa-MG - herminia@ufv.br, rsantos@ufv.br

A produção de matéria seca da leguminosa foi elevada, e, embora não exista relato de efeito na produtividade, 15 meses após o plantio os cultivares consorciados cresceram mais que os não consorciados.

Um resultado pouco comum e muito interessante foi obtido com a consorciação com *Flemingia congesta* Roxb. ex W. T. Aiton (BERGO et al., 2006). Essa espécie perene, que recebeu dois cortes no período de 12 meses, elevou a produtividade em relação à testemunha, resultando ainda em cafeeiros com tamanho similar a essa. Esse resultado sugere que essa leguminosa, nas condições ambientais e de manejo avaliadas, trouxe benefício à cultura do café. Um dos componentes do resultado pode ser a disponibilização de nutrientes sincronizada com a demanda dos cafeeiros, decorrente das podas. É importante ainda ressaltar que os níveis de produtividade foram baixos e que a região apresentou entre 1.800 e 1.900 mm de precipitação anual.

Existem ainda relatos do efeito do guandu em elevar a produtividade de cafeeiros adubados organicamente, 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). Em ambos os experimentos, conduzidos em Lavras, Minas Gerais, a consorciação foi limitada ao período de três meses, após os quais o guandu foi cortado e colocado sob os cafeeiros.

Os estudos relatam experimentos com diferentes espécies de adubos verdes, consorciados com cafeeiros por diferentes períodos de tempo, além de importantes diferenças entre as condições experimentais tais como cultivares, espaçamentos e condições de clima e fertilização. Considerando o exposto, objetivou-se, neste estudo, avaliar o efeito de períodos de consorciação com lablabe ou feijão-de-porco sobre o crescimento e produtividade de cafeeiros.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Aspectos Gerais

O experimento foi conduzido entre 2007 e 2009, no município de Rio Pomba. Os cafeeiros *Coffea arabica* L. cv. Oeiras, plantados no espaçamento de 3,00 m x 0,75 m estavam com 2,5 anos de idade no início do experimento, localizado a 21°14'47" S; 43°09'19" O; altitude de 453 m. O solo, classificado como Latossolo Vermelho-Distrófico, apresentou as características que constam na Tabela 1.

O experimento foi delineado em blocos casualizados com nove tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram compostas por três linhas de 3,75 m de comprimento cada, totalizando 18 plantas. Os tratamentos foram arrançados em um fatorial (2x4) + 1, composto pelas espécies feijão-de-porco [*Canavalia ensiformis* (L.) DC.] e lablabe (*Dolichos lablab* L.) e quatro os períodos de consorciação com as leguminosas (30, 60, 90 e 120 Dias Após o Plantio, DAP), mais uma testemunha absoluta sem consórcio com leguminosa. Os tratamentos foram identificados pela combinação do nome comum da leguminosa (feijão-de-porco - FP ou lablabe - LB), com o período de consorciação (30, 60, 90 ou 120).

Nos dois anos, foi realizada a roçada em área total antes de ser preparado o solo e também uma capina na projeção da copa para aplicação do adubo nos cafeeiros. A adubação da lavoura foi feita com 10 litros de cama de aviário por planta, dividida em duas vezes, em outubro e dezembro, nos dois anos de condução do experimento.

Em dezembro de 2007, a enxada rotativa foi passada em três faixas lado-a-lado nas entrelinhas; sendo assim o solo foi revolvido inclusive sob a projeção da copa dos cafeeiros. Em outubro de 2008, a enxada rotativa foi passada apenas na faixa central, sendo o solo revolvido apenas em 1 metro de largura no centro das entrelinhas. Os sulcos foram feitos com enxada e as leguminosas semeadas em dezembro de 2007 e em outubro de 2008. Foram semeadas três linhas de leguminosas nas entrelinhas dos cafeeiros. As leguminosas foram semeadas no espaçamento de 0,5 m x 0,2 m, sendo cortadas conforme os tratamentos e a matéria seca produzida, colocada debaixo das copas dos cafeeiros.

As parcelas com leguminosas receberam uma capina aos quinze dias após o semeio, nas entrelinhas das leguminosas e na projeção da copa do cafeeiro. A testemunha foi roçada aos 30, 60 e 90 dias, nas entrelinhas. Todas as parcelas foram roçadas na projeção da copa dos cafeeiros em março nos dois anos, para facilitar a colheita. O material da capina permaneceu na área.

### 2.2 Procedimentos e dados dos cafeeiros

Antes do semeio das leguminosas (dezembro de 2007), em setembro de 2008 e setembro de 2009 foram realizadas as avaliações nos cafeeiros. Foram marcados dois ramos plagiotrópicos, cada um ocupando um lado na altura mediana do cafeeiro.

**TABELA 1** - Análise de solo realizada na projeção da copa dos cafeeiros na profundidade de 0 a 20 cm.

pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H + Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	V
H <sub>2</sub> O	--mg dm <sup>-3</sup> --		-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----						%
6,0	46	144	4,00	1,33	3,3	5,65	5,60	9,0	63

P,K - Extrator Mellich 1; Ca, Mg - Extrator KCl 1 mol L<sup>-1</sup>; H+Al - Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol L<sup>-1</sup>.

Em cada ramo, incluindo suas ramificações, foram avaliados o número de nós totais e número de folhas com comprimento maior ou igual a 8 cm. No segundo ano, além dessas variáveis, foram avaliados também o número de nós produtivos e número de nós vegetativos.

Determinou-se ainda: altura da planta, diâmetro da copa e diâmetro de caule. A altura foi determinada medindo-se desde a superfície do solo até a gema apical do ramo ortotrópico. O diâmetro da copa, transversalmente à linha de plantio dos cafeeiros, foi obtido medindo-se a distância entre o primeiro par de folhas presentes nos ramos plagiotrópicos opostos. O diâmetro do caule foi determinado a 5 cm do solo, com uso de um paquímetro digital.

As avaliações foram realizadas em setembro, época de retomada de crescimento e início de um novo ciclo produtivo dos cafeeiros. A avaliação em setembro de 2007 refletiu a uniformidade dos cafeeiros antes da instalação do experimento. A avaliação de 2008 refletiu o efeito dos tratamentos em 2007-2008 e a avaliação de 2009 refletiu o efeito dos dois anos 2007 até 2009.

Os frutos foram coletados de cada cafeeiro quando a maturação apresentou mais de 50% de grãos cereja, sendo esses submetidos à secagem natural em terreiro de cimento até atingirem 12 a 13% de umidade. Devido à desuniformidade de maturação dos grãos houve necessidade de duas colheitas. A partir do peso dos frutos secos, foi calculada a produtividade em sacas (60 kg) por hectare (sc ha<sup>-1</sup>) de café em grão beneficiado. Obteve-se a variável produtividade acumulada pela soma das produtividades nos dois anos.

### 2.3 Procedimentos e dados das leguminosas

As leguminosas foram cortadas rente ao solo após diferentes períodos de consorciação (30, 60, 90 e 120 DAP). Imediatamente antes de cada corte, toda a matéria seca da leguminosa acumulada na área delimitada ao longo de 1,0 m linear na entrelinha foi cortada, pesada e alocada novamente na parcela após a retirada de uma subamostra para secagem em estufa (60 °C).

Calculou-se a produção de matéria seca (t ha<sup>-1</sup>) das espécies considerando-se apenas a área ocupada pelas leguminosas, descontando-se 50% da área ocupada com cafeeiros.

### 2.4 Técnicas estatísticas empregadas

Os dados foram submetidos à análise de variância (p<0,05). Efeitos das espécies de leguminosas foram comparados pelo teste F. Efeitos dos períodos de consorciação ou da matéria seca das leguminosas foram interpretados por meio de Análise de Variância da Regressão, para análise das combinações espécie-período de consorciação, em cada ano ou Teste de Dunnett (p<0,05), para comparação entre a testemunha e os demais tratamentos. Os modelos de regressão foram escolhidos baseados no fenômeno biológico e no coeficiente de determinação.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Acúmulo de matéria seca nas leguminosas

No ano de 2007-2008, o acúmulo de matéria seca nas leguminosas foi influenciado pela espécie e períodos de consorciação, isoladamente. Quando comparadas as duas espécies, o feijão-de-porco (2,65 t ha<sup>-1</sup>) acumulou mais matéria seca que o lablabe (1,89 t ha<sup>-1</sup>) (p<0,05). O acúmulo de matéria seca nas leguminosas aumentou linearmente com o período de consorciação com os cafeeiros de janeiro de 2007 a abril de 2008 (Y= -1,35 + 0,05x R<sup>2</sup>= 0,94). Em 2008-2009, o acúmulo de matéria seca nas leguminosas foi influenciado pela interação leguminosa x período de consorciação, sendo que a lablabe (Y= -1,82 + 0,063x R<sup>2</sup>= 0,95) acumulou mais matéria seca que o feijão-de-porco (Y= -0,959 + 0,032x R<sup>2</sup>= 0,99).

### 3.2 Crescimento dos cafeeiros 2007-2008

Antes da implantação do experimento, as características de crescimento vegetativo não variavam estatisticamente (p≥0,05), entre os cafeeiros das parcelas que receberam os tratamentos.

Os valores médios das características de crescimento dos cafeeiros antes da implantação do experimento, em dezembro de 2007, foram: altura (116,23 cm); diâmetro de copa (110,33 cm); número de nós/ramo (16,18); número de folhas/ramo (13,69); e diâmetro de caule (0,94 cm).

Em setembro de 2008, a altura, diâmetro de caule e número de nós/ramo não foram influenciados pelos tratamentos ( $p \geq 0,05$ ), apresentando média de 128,46 cm, 1,02 cm e 16,27, respectivamente. O diâmetro de copa e o número de folhas/ramo foram influenciados pela interação espécie x período de consorciação, não sendo significativa a comparação Fatorial vs Testemunha ( $p \geq 0,05$ ).

O diâmetro da copa dos cafeeiros foi afetado negativamente pelo aumento do período de consorciação com a lablabe, enquanto que a consorciação com feijão-de-porco resultou em modelo linear *response plateau* (Figura 1A). O número de folhas/ramo apresentou resposta linear decrescente com o aumento do tempo de consórcio com a lablabe, enquanto os cafeeiros consorciados com o feijão-de-porco apresentaram valor constante de 12,66 folhas (Figura 1B).

A consorciação com feijão-de-porco por 30 dias resultou em diâmetro da copa de 165,2 cm. Com o aumento do período de consorciação até 55,50 dias, o diâmetro da copa é reduzido. Em períodos mais longos de consorciação, o diâmetro de copa permaneceu constante e igual a 103,1 cm.

Contudo, o crescimento dos cafeeiros consorciados com as leguminosas foi similar aos dos cafeeiros sem consorciação, independentemente do período de consórcio ( $p \geq 0,05$ ).

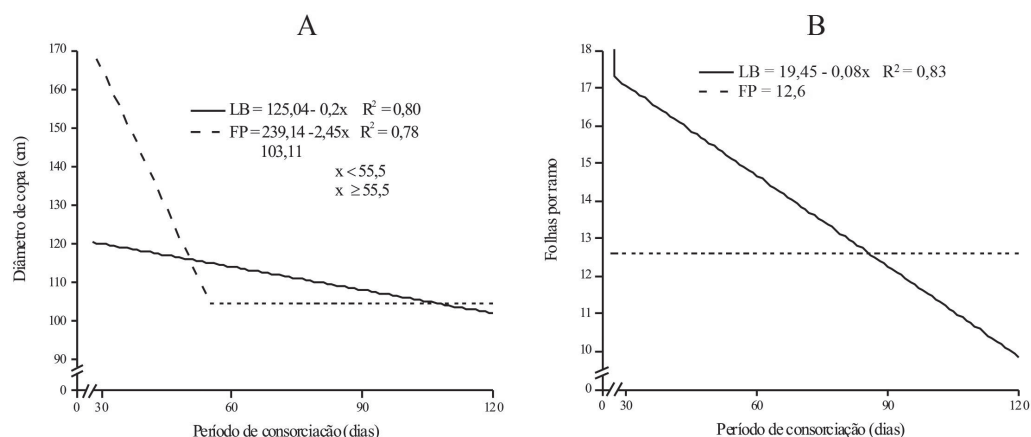
### 3.3 Crescimento dos cafeeiros 2008-2009

A possível maior competição exercida pelo feijão-de-porco em relação ao lablabe pode ocorrer devido ao ciclo mais precoce da primeira espécie. O feijão-de-porco semeado no início do período de chuvas pode apresentar período variável até o florescimento variável, entre 64 e 118 dias e maturação, oscilando entre 168 e 249 dias. Enquanto que o lablabe pode apresentar um ciclo de 156 dias até a floração e de 209 dias até a maturação (CARVALHO; AMABILE, 2006).

No entanto, assim como na safra 2007-2008, os cafeeiros consorciados não diferiram da testemunha em relação às características vegetativas avaliadas com exceção do diâmetro de copa. Resultados similares são relatados por Partelli et al. (2010). Tais autores relatam que, a consorciação por 76 dias de *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br., *C. ensiformis*, *Cajanus cajan* (L.) Huth ou *Stizolobium deeringeanum* Bort não resultou em efeitos sobre os teores de N, P e K, nas folhas dos cafeeiros (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner cv. Conilon), nem sobre o crescimento dos ramos, comparativamente à testemunha.

Trabalhos com cultivo de soja nas entrelinhas de cafeeiro não verificaram influência dos tratamentos na altura de plantas (REZENDE et al., 2000). Bergo et al. (2006) observaram que feijão-de-porco reduziu significativamente o diâmetro de copa e o crescimento dos cafeeiros consorciados.

Ambos os resultados são similares aos obtidos neste trabalho para as variáveis altura e diâmetro de copa, respectivamente, demonstrando a competição das culturas consorciadas com os cafeeiros, sendo as características vegetativas sensíveis a essa competição.



**FIGURA 1 - A)** Diâmetro de copa de cafeeiros em função do período de consorciação com feijão-de-porco (FP) ou lablabe (LB) avaliados em setembro de 2008, após o primeiro ano de consorciação. **B)** Número de folhas por ramo de cafeeiros em função do período de consorciação com feijão-de-porco (FP) ou lablabe (LB) avaliados em setembro de 2008, após o primeiro ano de consorciação.

**TABELA 2** - Diâmetro de copa (DC), número de nós totais por ramo (NT), nós vegetativos/ramo (NV), nós produtivos/ramo (NP) e folhas/ramo (FOLHAS) em cafeeiros (*Coffea arabica*) consorciados com feijão-de-porco (*Cannavalia ensiformis*) ou lablabe (*Dolichos lablab*), ao final de dois anos de experimentação. Média de quatro períodos de consorciação

Espécie	DC	NT	NV	NP	FOLHAS
	cm		nº/ramo		
Feijão-de-porco	124,51	44,34	26,22	18,10	36,12
Lablabe	133,29*	57,45*	35,36*	22,00*	49,09*
CV (%)	7,96	19,78	29,18	16,29	36,67

\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

**TABELA 3** - Comparação com a testemunha do diâmetro da copa (DC) de cafeeiros (*Coffea arabica*) consorciados com as leguminosas feijão-de-porco (*Cannavalia ensiformis*) ou lablabe (*Dolichos lablab*) por quatro períodos (30, 60, 90 ou 120 dias).

Espécie	Corte (dias)	DC (cm)
Testemunha		140,82 a
Feijão-de-porco	30	125,37 a
	60	127,68 a
	90	123,81 b
	120	121,18 b
Lablabe	30	135,31 a
	60	139,31 a
	90	128,93 a
	120	129,62 a
CV(%)		7,96
DMS		15,63

Médias seguidas pela mesma letra não diferem da testemunha pelo teste de Dunnett ( $p \geq 0,05$ ).

Espécies mais altas como o guandu podem sombrear o cafeeiro, resultando em aumento da altura, o que não seria esperado nos trabalhos com leguminosas de porte baixo. Contudo, Paulo et al. (2001), trabalhando com guandu, relataram que os tratamentos influenciaram de maneira negativa não só a altura, mas também o diâmetro de caule de *Coffea canephora*. Dados similares foram relatados por Paulo et al. (2006), nos quais a mesma leguminosa reduziu o diâmetro de caule de cafeeiro 'Mundo Novo'. Da mesma forma que a altura, o diâmetro de caule dos cafeeiros não foi uma variável sensível aos tratamentos, pelo menos nestes dois primeiros anos. Talvez em longo prazo, a variável expresse algum efeito e, uma vez que existem relatos de efeito prejudicial (PAULO et al., 2001, 2006), as avaliações devem continuar.

Avaliando a interferência de plantas daninhas sobre os cafeeiros por quatro anos, Lemes et al. (2010) relatam que essa diminui com o crescimento dos cafeeiros ao longo dos anos, diferentemente de experimentos conduzidos com mudas em vasos, onde a interferência de outras espécies reduziu o crescimento do cafeeiro. O cultivo de mudas de cafeeiros 'Mundo Novo' em vasos de 25 dm<sup>3</sup> com 2, 4 ou 6 plantas de *Digitaria horizontalis* Wild., *Mucuna aterrima* (Piper 7 Tracy) Holland, *Brachiaria decumbes* Stapf ou *B. plantaginea* (Link) Hitchc dos 30 aos 90 dias após o transplante resultou em correlação negativa entre a infestação de plantas daninhas e as características de altura, área foliar, diâmetro do caule e acúmulo de matéria seca dos cafeeiros (FIALHO et al., 2012).

### 3.4 Produtividade dos cafeeiros

Houve efeito significativo na comparação Fatorial vs. Testemunha no ano 2008 e na produtividade acumulada dos dois anos (Tabela 4). A produtividade nos anos de 2008 e 2009 também foi influenciada pelo período de consorciação. A produtividade acumulada foi influenciada também pela interação leguminosa x período de consorciação.

As duas leguminosas, em todos os períodos de consorciação com o cafeeiro reduziram a produtividade no ano de 2008, comparativamente à testemunha. O mesmo resultado foi observado quanto à produtividade acumulada. Já em 2009, apenas o feijão-de-porco consorciado com o cafeeiro por 120 dias resultou na redução da produtividade do cafeeiro.

Os resultados de produtividade não refletem os resultados das variáveis de crescimento do cafeeiro, uma vez que a produtividade foi influenciada significativamente pelos tratamentos.

A produtividade do ano de 2008 como função do período de consorciação com as leguminosas ajustou-se ao modelo linear *response plateau*, em que, aos 30 dias de consórcio, a produtividade foi de 29,3 sc ha<sup>-1</sup> e com estabilização em 23,31 sc ha<sup>-1</sup>, a partir de 50,25 dias de consorciação.

Já a produtividade em 2009 foi prejudicada pelo aumento do período de consorciação com as leguminosas, sendo que dos 30 para os 120 dias de consórcio, a produtividade foi reduzida em 10,8 sc ha<sup>-1</sup> (Figura 2).

Os cafeeiros consorciados com o feijão-de-porco apresentaram uma reposta linear negativa da produtividade acumulada com o aumento do período de consorciação, atingindo, aos 120 dias, 31,69 sc ha<sup>-1</sup>. A produtividade acumulada dos cafeeiros consorciados com a lablabe seguiu o mesmo padrão que a produtividade de 2008, com o modelo linear *response plateau*, onde a produtividade na consorciação por 30 dias foi de 53,63 sc ha<sup>-1</sup>, diminuindo com o aumento do período de consorciação, até estabilizar a partir de 53,64 dias de consorciação em 40,82 sc ha<sup>-1</sup> (Figura 3A).

Observa-se um padrão citado em outros experimentos, onde a produtividade diminui à medida que a leguminosa fica mais tempo convivendo com o café, e conseqüentemente acumulando mais matéria seca, sendo que o feijão-de-porco afeta mais a produtividade do que a lablabe, com o aumento do período e consorciação com os cafeeiros (Figura 3B).

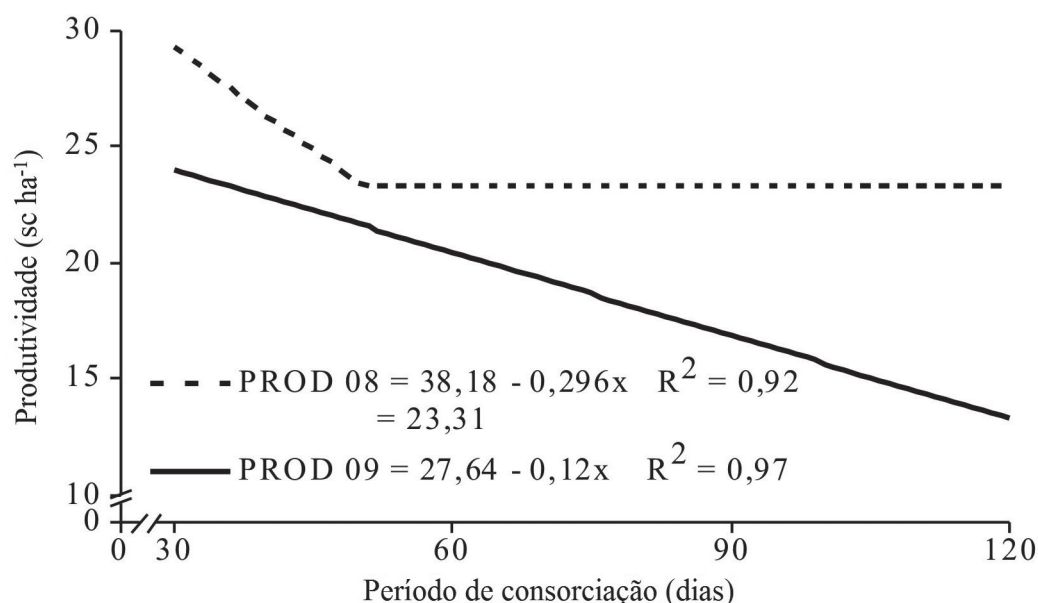
A lablabe diminui a produtividade do cafeeiro quando o consórcio ocorre até 53 dias. A partir dessa data, o aumento do período de consorciação não diminui a produtividade, ao passo que, quanto mais tempo consorciado com o feijão-de-porco, maior a queda da produtividade acumulada.

Estes resultados corroboram aos relatados por Bergo et al. (2006), onde os autores verificaram uma redução na produtividade de cafeeiros em consórcio com feijão-de-porco, e com os obtidos por Rezende et al. (2000), em que a soja diminuiu a produtividade de cafeeiros Catuaí Vermelho em até 42%, em relação à testemunha.

**TABELA 4** - Comparação com a testemunha da produtividade nos anos de 2008 (PROD 08), 2009 (PROD 09) e acumulada (PROD AC) de cafeeiros (*Coffea arabica*) consorciado com as leguminosas feijão-de-porco (*Cannavalia ensiformis*) ou lablabe (*Dolichos lablab*), em quatro períodos (30, 60, 90 e 120 dias).

Espécie	Dias após o corte	PROD 08	PROD 09	PROD AC
		sc ha <sup>-1</sup>		
Testemunha		44,55 a	25,65 a	67,70 a
Feijão-de-porco	30	30,23 b	21,38 a	51,60 b
	60	21,50 b	24,74 a	46,25 b
	90	23,08 b	14,28 a	37,36 b
	120	21,20 b	9,67 b	30,86 b
Lablabe	30	28,38 b	25,23 a	53,60 b
	60	19,34 b	18,04 a	37,38 b
	90	25,16 b	16,94 a	42,10 b
	120	23,78 b	15,76 a	39,54 b
CV (%)		20,55	26,85	8,33
DMS		9,69	9,02	6,73

Médias seguidas pela mesma letra não diferem da testemunha pelo teste de Dunnett (p ≥ 0,05).



**FIGURA 2** - Produtividade de cafeeiros em 2008 (PROD 08) e 2009 (PROD 09), em função do período de consorciação com leguminosas.

Na Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil, as maiores taxas de acúmulo de matéria seca, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre foram observados no estágio de rápida expansão dos frutos dos cafeeiros, entre 79 e 85 dias após a antese (LAVIOLA et al., 2009), coincidindo com o período de acúmulo de matéria seca das leguminosas.

A avaliação do efeito do período de infestação (30 a 150 dias) de diversas espécies daninhas não leguminosas sobre a produtividade de cafeeiros nos primeiros três anos indica que o aumento do período de convivência resulta em redução da produção de cafeeiros (LEMES et al., 2010). Contudo, ocorre uma estabilização da queda de produtividade após 75 dias (primeiro ano) e 30 dias (segundo ano) e queda mais linear no terceiro ano. Os autores relatam ainda que os períodos anteriores à interferência das plantas daninhas são curtos, entre dois e 20 dias quando os cafeeiros estão em produção.

A interferência da densidade de *Brachiaria decumbens*, quando plantada junto à muda (0 cm), provocou uma redução de 60% a 88% na matéria seca do cafeeiro. Com distância de 10 cm, a redução de matéria seca do cafeeiro aumentou com o aumento da densidade da braquiária.

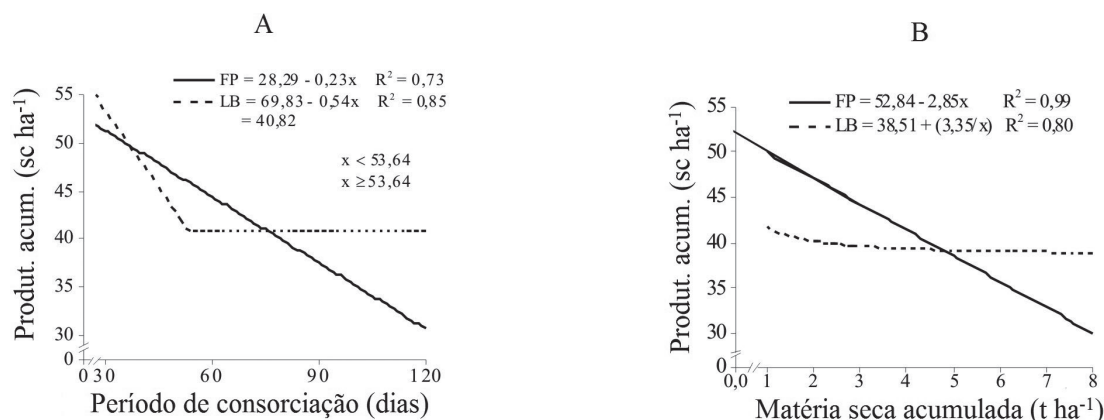
Na convivência do cafeeiro com 16 plantas m<sup>-2</sup> de braquiária, a redução de matéria seca foi de 80% nas distâncias de 0 e 20 cm.

Em relação à área foliar, a redução foi em média 47% na densidade de 4 plantas m<sup>-2</sup> de capim-braquiária e nas demais densidades a redução foi maior, quando mantidas distâncias de 0 e 20 cm (MARCOLINI et al., 2009).

Paulo et al. (2006) também verificaram uma correlação negativa entre o acúmulo de matéria seca das leguminosas e a produtividade de cafeeiros. Nesse trabalho, o guandu foi o que mais acumulou matéria seca, no entanto as produtividades em seus tratamentos foram menores, com redução de até 67% quando comparadas à testemunha. Resultados similares a essa correlação negativa também foram constatados por Paulo et al. (2001).

No presente estudo, com o aumento da matéria seca do feijão-de-porco há uma diminuição linear da produtividade dos cafeeiros. Já a produtividade dos cafeeiros consorciados com a lablabe apresentou uma resposta hiperbólica, com uma queda inicial com o acúmulo de matéria seca até em torno de 0,75 t ha<sup>-1</sup> de lablabe e depois uma queda suave, onde o aumento da matéria seca acumulada pouco afetou a produtividade.

No primeiro ano, devido ao plantio em dezembro das leguminosas, o crescimento vegetativo dos cafeeiros foi pouco afetado pelo feijão-de-porco e pela lablabe, mas a produtividade foi bastante prejudicada, onde todos os tratamentos resultaram em produtividades menores que a testemunha.



**FIGURA 3** - A) Produtividade (sc ha<sup>-1</sup>) acumulada de cafeeiro em função do período de consorciação com a leguminosa feijão-de-porco (FP) ou lablabe (LB). B) Produtividade acumulada (sc/ha) de cafeeiro em função da matéria seca acumulada das leguminosas feijão-de-porco (FP) ou lablabe (LB).

São necessários trabalhos em períodos maiores de avaliação, pois o possível prejuízo inicial causado pelas leguminosas, em cafeeiros, nos primeiros ciclos de produção podem não ocorrer em plantas de produção estável. Acredita-se que a utilização da prática de adubação verde periódica pode melhorar a qualidade do solo, ou ainda a planta adulta pode responder diferente à interferência da leguminosa.

#### 4 CONCLUSÕES

No primeiro ano de consorciação com a lablabe ocorreu redução do diâmetro de copa e número de folhas/ramo. Nos dois anos de condução do consórcio houve redução da produtividade do cafeeiro. O período de consorciação influencia linearmente o acúmulo de massa em ambas as leguminosas, mas somente o maior acúmulo pelo feijão-de-porco reduz linearmente a produtividade do cafeeiro.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro.

#### 6 REFERÊNCIAS

BERGO, C. L. et al. Avaliação de espécies leguminosas na formação de cafezais no segmento da agricultura familiar no Acre. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 36, n. 1, p. 19-24, jan./mar. 2006. Disponível em: <<http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/36-1/PDF/v36n1a04.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

CARVALHO, A. M.; AMABILE, R. F. **Cerrado: adubação verde**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2006. 369 p.

FIALHO, C. M. T. et al. Teor foliar de nutrientes em plantas daninhas e de café cultivadas em competição. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 65-73, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v30n1/v30n1a08.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

LAVIOLA, B. G. et al. Macronutrient accumulation in coffee fruits at Brazilian Zona da Mata conditions. *Journal of Plant Nutrition*, Philadelphia, v. 32, n. 6, p. 980-995, May 2009. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01904160902872164>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

LEMES, L. N. et al. Weed interference on coffee fruit production during a four-year investigation after planting. *African Journal of Agricultural Research*, Nairobi, v. 5, n. 10, p. 1138-1143, May 2010. Disponível em: <<http://www.academicjournals.org/journal/AJAR/article-abstract/C32675A30152>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

MALTA, M. R. et al. Produtividade de lavouras cafeeiras em conversão para o sistema orgânico de produção. *Coffee Science*, Lavras, v. 2, n. 2, p. 183-191, jul./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.coffeescience.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/65/90>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

MARCOLINI, L. W. et al. Effect of the density and of the distance of *Brachiaria decumbens* Staff on the initial growth of *Coffea arabica* L. seedlings. *Coffee Science*, Lavras, v. 4, n. 1, p. 11-15, Jan./June 2009. Disponível em: <<http://www.coffeescience.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/105/180>>. Acesso em: 10 nov. 2013.



- MOURA, W. M. et al. Desempenho de cultivares de café em sistema de cultivo orgânico na Zona da Mata Mineira. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 3, p. 256-264, jul./set. 2013. Disponível em: <<https://www.coffeescience.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/428>>. Acesso em: 10 nov. 2013.
- PARTELLI, F. L. et al. Aspectos fitossociológicos e manejo de plantas espontâneas utilizando espécies de cobertura em cafeeiro Conilon orgânico. **Semina**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 605-618, jul./set. 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/portal/frm/frmOpcao.php?opcao=http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias>>. Acesso em: 10 nov. 2013.
- PAULO, E. M. et al. Produtividade do café Apoaã em consórcio com leguminosas na região da alta paulista. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 3, p. 195-199, set./dez. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v60n3/a06v60n3.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2013.
- PAULO, E. M. et al. 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, jan./mar. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v65n1/29045.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2013.
- REZENDE, P. M. et al. Consórcio soja-café: I., comportamento de cultivares e do número de linhas de soja (*Glycinemax* (L.) Merrill) sobre o cafeeiro (*Coffea arábica* L.) em sistema de consórcio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 37-45, jan./mar. 2000.
- RICCI, M. S. F. et al. Growth rate and nutritional status of an organic coffee cropping system. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 62, n. 2, p. 138-144, mar./abr. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v62n2/23493.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2013.
- SANTOS, J. C. F. et al. Cultivation of perennial herbaceous legumes in weed management in coffee plantation on the Cerrado. **Journal of Agricultural Science and Technology B**, El Monte, v. 3, n. 6B, p. 420-428, June 2013. Disponível em: <<http://davidpublishing.org/show.html?13108>>. Acesso em: 10 nov. 2013.
- 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, jan./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.coffeescience.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/111/190>>. Acesso em: 10 nov. 2013.