

FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS DO CAFEZAL CONSORCIADO COM LEGUMINOSAS¹

Phytosociology of Weeds in a Coffee Plantation Intercropped with Legume Crops

MOREIRA, G.M.², OLIVEIRA, R.M.³, BARRELLA, T.P.⁴, FONTANÉTTI, A.⁵, SANTOS, R.H.S.⁶ e FERREIRA, F.A.⁷

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a fitossociologia de plantas daninhas em cafezais sob diferentes períodos de consórcio com leguminosas em dois anos de cultivo. Os tratamentos corresponderam à combinação fatorial entre as leguminosas feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e lablabe (*Dolichos lab-lab*) e períodos de consorciação com cafeeiros aos 30, 60, 90 e 120 dias após o plantio, mais uma testemunha sem leguminosa. O experimento foi composto por nove tratamentos em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As leguminosas foram semeadas em dezembro de 2007 e outubro de 2008 e cortadas conforme os períodos de consorciação, sendo removidas da entrelinha, para ficarem sob a copa dos cafeeiros. As plantas daninhas foram amostradas nas entrelinhas e na projeção das copas dos cafeeiros, em outubro de 2008 e em outubro de 2009, refletindo o efeito dos tratamentos após um e dois anos de consorciação, respectivamente. As avaliações constaram da similaridade da comunidade, do índice do valor de importância e da importância relativa das plantas daninhas mais frequentes. Nos dois anos agrícolas foram identificadas 17 espécies de plantas daninhas, distribuídas em dez famílias botânicas, sendo mais frequentes as espécies *Cyperus rotundus*, *Paspalum conjugatum*, *Amaranthus retroflexus* e *Oxalis latifolia*. No primeiro ano, o feijão-de-porco (2,65 t ha⁻¹) produziu mais massa que a lablabe (1,89 t ha⁻¹), e no segundo ano a lablabe produziu mais massa (4,21 t ha⁻¹) que o feijão-de-porco (2,73 t ha⁻¹). Nas entrelinhas, a diferença da flora de plantas daninhas em relação à testemunha foi maior do que na projeção da copa dos cafeeiros, no final dos dois anos. Em 2008, quando a lablabe ficou por 90 ou 120 dias nas entrelinhas, houve crescimento da importância da tiririca, enquanto em 2009 a importância relativa desta foi mais elevada na testemunha. As entrelinhas do cafeeiro apresentaram massa de matéria seca de plantas daninhas maior do que a projeção da copa, possivelmente devido ao sombreamento proporcionado pelos cafeeiros. A espécie *Cyperus rotundus* foi a de maior importância nos dois anos, seguida de *Paspalum conjugatum*, que teve sua importância aumentada de 2008 para 2009, devido à sua adaptação às condições de baixa luminosidade.

Palavras-chave: adubação verde, *Coffea arabica*, similaridade da comunidade, índice do valor de importância.

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the phytosociology of weeds in a coffee plantation under different periods of legume intercropping, along two years. The experiment consisted of nine treatments in a randomized block design with four replications. Treatments were the factorial combination of Jack beans (*Canavalia ensiformis*) or Hyacinth beans (*Dolichos lab-lab*) and four periods of intercropping with coffee (30, 60, 90, and 120 days after planting), plus a control treatment with no legume. The legumes were sown in December 2007 and October 2008, cut according to the periods of intercropping, and placed under the coffee plant canopies. Weeds were sampled on

¹ Recebido para publicação em 7.5.2012 e aprovado em 29.8.2012.

² Mestrando, Dep. de Solos, Universidade Federal de Viçosa – DPS/UFV, Campus Universitário, 36570-000 Viçosa-MG, <guilhermemusse@hotmail.com>; ³ Consultor em Agroecologia, GAIA, Rua Fernão Lopes, 1130 Parque Taquaral, 13087-051 Campinas-SP, <faelagroecologia@yahoo.com.br>; ⁴ Professora do IF Sudeste MG Campus Rio Pomba, Av. Dr. José Sebastião da Paixão s/nº, 36180-000 Rio Pomba-MG, <tatiana.barrella@ifsudestemg.edu.br>; ⁵ Professora Adjunta, Centro de Ciências Agrárias – UFSCar, Rodovia Anhanguera, Km 174, Caixa Postal 153, 13600-970 Araras-SP, <anastacia@cca.ufscar.br>; ⁶ Professor Associado, DFT/UFV, Campus Universitário, 36570-000 Viçosa-MG, <rsantos@ufv.br>; ⁷ Professor Titular, DFT/UFV, Campus Universitário, 36570-000 Viçosa-MG, <faffonso@ufv.br>.



the coffee plant inter-rows and canopies, in October 2008, and October 2009, reflecting the effect of treatments after one and two years of cultivation, respectively. The evaluations consisted of the weed community indices, the species' importance value and the relative importance of the most frequent weed species. In both years, seventeen species of weeds, distributed in ten botanical families, were identified, with the most frequent species being **Cyperus rotundus**, **Paspalum conjugatum**, **Amaranthus retroflexus** and **Oxalis latifolia**. In the first-year, Jack beans (2.65 t ha^{-1}) accumulated more mass than Hyacinth beans (1.89 t ha^{-1}), but in the second year, the Hyacinth beans accumulated more mass (4.21 t ha^{-1}) than the Jack beans (2.73 t ha^{-1}). At the end of the two years, the weed flora in the control plot was more similar to the flora under the canopy than on the inter-row flora. In 2008, when Hyacinth beans were intercropped for 90 or 120 days, the relative importance of **C. rotundus** in the inter-row was higher than in the control. On the other hand, in the second year, the relative importance of this weed was higher in the control plots, and in 2009, the relative importance of this weed was higher in the control. The weed mass in the inter-row was higher than under the coffee plant canopy, possibly due to the shading provided by the trees. **C. rotundus** was the most important species in both years, followed by **Paspalum conjugatum**, whose importance increased from 2008 to 2009, possibly due to its adaptation to low light conditions.

Keywords: Green manure, *Coffea arabica*, community similarity, importance value index.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas competem com o cafeeiro por água, luz e nutrientes, ocasionando perdas de 60 a 80% da produção (Silva et al., 2006). A intensidade da interferência varia com a composição florística, época e intensidade da infestação (Fialho et al., 2010), com o manejo empregado na área, como roçadas, capinas, adubações e irrigação, e, ainda, com a duração do período de convivência (Lemes et al., 2010; Fialho et al., 2011).

O estudo das comunidades vegetais ou estudos fitossociológicos comparam as populações de plantas daninhas em um determinado momento, considerando as consequências da aplicação do manejo.

Estudos fitossociológicos e da dinâmica populacional de plantas daninhas são realizados para conhecer a comunidade infestante de determinada cultura (Pitelli, 2000b; Brighenti et al., 2003) e para avaliar o efeito de herbicidas (Pitelli & Kuva, 1998), para comparar sistemas de produção orgânico e convencional (Vaz de Melo et al., 2007; Hyvonen et al., 2003) e para avaliar o efeito de adubos verdes (Favero et al., 2001; Silva et al., 2006) e dos sistemas de consórcios de culturas (Ricci et al., 2008).

As leguminosas podem controlar a população de plantas daninhas por meio do efeito alelopático ou, ainda, pelo efeito de barreira

física com competição por água, luz e nutrientes. O cultivo de leguminosas nas entrelinhas do cafezal modifica tanto a intensidade da competição quanto a composição florística das plantas daninhas. Na avaliação da habilidade competitiva de plantas daninhas e das leguminosas trevo-vermelho (*Trifolium pratense*) e ervilhaca (*Vicia sativa*), Bilalis et al. (2009) relatam que ambas as espécies reduziram o número de indivíduos, a massa e a altura das plantas daninhas. Contudo, a maior habilidade competitiva da ervilhaca levou a maiores reduções do que o trevo-vermelho, que apresenta plantas com pouco vigor e estabelecimento lento.

Em cafezais consorciados com grevileas, a arborização reduziu a densidade e frequência de espécies de plantas daninhas e elevou sua diversidade em comparação com o cafezal mantido a pleno sol (Silva et al., 2006). Omolaja & Iremiren (2009) relatam que cafezais consorciados com culturas anuais apresentaram menor incidência de plantas daninhas e menor frequência de capinas. Ricci et al. (2008) encontraram maior diversidade de plantas daninhas em sistemas agroflorestais com café na Costa Rica, em comparação com os cultivos a pleno sol. Por outro lado, Ricci et al. (2010) não encontraram diferenças significativas quanto a riqueza, abundância, frequência relativa e índice de diversidade de espécie em cafezais conduzidos a pleno sol ou consorciados com *Gliricidia sepium* ou *Erythrina variegata*.

Na avaliação das coberturas com as leguminosas feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e mucuna-anã (*Stizolobium deeringeanum*) sobre índices fitossociológicos de plantas daninhas na cultura de *Coffea canephora*, Partelli et al. (2010) observaram redução da massa da matéria seca de plantas daninhas em relação à testemunha, ao passo que o feijão-guandu (*Cajanus cajan*) exerceu pouco efeito sobre essas espécies.

A identificação das espécies presentes é fundamental para entender a dinâmica da flora de plantas daninhas e para determinar ações e estratégias de prevenção e de manejo de sua interferência (Yanagizawa & Maimoni-Rodella, 1999; Figueroa et al., 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a fitossociologia de plantas daninhas ao longo de dois anos em cafezais sob manejo orgânico, consorciados por diferentes períodos com leguminosas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa lavoura de café cv. Oeiras com espaçamento de 3 x 0,75 m e com 2,5 anos de idade, no município de Rio Pomba, localizado a 21°16'20" S, 43°10'50" O, no Setor de Agricultura do Instituto Federal de Tecnologia – IFET do Sudeste de Minas Gerais. O solo, caracterizado como Latossolo Vermelho Distrófico, apresentou, na análise química de amostras colhidas de 0-20 cm de profundidade na projeção da copa dos cafeeiros, os seguintes valores: pH = 6,0; P = 46 *; K = 144* mg dm⁻³; Ca = 4**; Mg = 1,33**; H+Al = 3,3***; SB = 5,65; CTCt = 5,6; CTCT = 9; cmol_c dm⁻³; e V = 63% (* extrator Mehlich-1; ** extrator KCl 1 mol L⁻¹; *** extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹).

A lavoura foi adubada com 10 litros de cama de aviário por planta, dividido em duas vezes ao ano, em outubro e dezembro, nos dois anos de condução do experimento.

O experimento constou de nove tratamentos, instalado seguindo o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram compostas de três linhas com seis plantas e de 3,75 m de comprimento cada linha.

Os tratamentos foram arranjos em fatorial (2x4)+1, composto pelas leguminosas feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) (FP) e labelabe (*Dolichos lab-lab*) (LB), e quatro períodos de consórcio do café com as leguminosas (30, 60, 90 e 120 dias após o plantio, DAP), mais uma testemunha absoluta sem consórcio com leguminosa.

Em dezembro de 2007, a enxada rotativa foi passada em três faixas lado a lado nas entrelinhas, para revolvimento do solo, inclusive sob a projeção da copa dos cafeeiros. Em outubro de 2008, a enxada rotativa foi passada apenas na faixa central, com o solo revolvido apenas em 1 m 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 estabelecidas três linhas de plantio das leguminosas, centradas nas entrelinhas dos cafeeiros. Nos dois anos, foi realizada a roçada em área total antes de ser preparado o solo, bem como uma capina sob a projeção da copa do cafeeiro, para adubação.

As leguminosas foram plantadas no espaçamento de 0,5 x 0,2 m, sendo cortadas conforme o período de consórcio, e a biomassa foi colocada debaixo das copas dos cafeeiros.

As parcelas com leguminosas receberam uma capina aos 15 dias após a semeadura, para incrementar o seu estabelecimento. A testemunha teve as plantas daninhas roçadas aos 30, 60 e 90 dias nas entrelinhas.

Todas as parcelas tiveram roçadas na projeção da copa dos cafeeiros, no mês de março dos dois anos, para facilitar a colheita.

A comunidade de plantas daninhas antes da implantação do experimento era composta por tiririca (*Cyperus rotundus*), capim-azedo (*Paspalum conjugatum*), grama-seda (*Cynodon dactylon*), braquiária (*Brachiaria decumbens*), falsa-serralha (*Emilia sonchifolia*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e quebra-pedra (*Phyllanthus tenellus*), sendo a tiririca e a braquiária as espécies dominantes.

Em cada parcela, foram retiradas duas amostras das plantas daninhas separadamente, na projeção da copa do café e nas entrelinhas, utilizando-se para isso um quadrado com 0,25 m de lado. As plantas daninhas foram



amostradas em outubro de 2008 e em outubro de 2009, refletindo o efeito das leguminosas sobre as espécies daninhas após um e dois anos de consórcio, respectivamente. As espécies daninhas coletadas foram identificadas taxonomicamente e colocadas em estufa de ventilação forçada a 60 °C, para determinação da massa de matéria seca da parte aérea.

Para avaliar a similaridade da comunidade de plantas daninhas entre os tratamentos, foi elaborada a matriz de presença e ausência de espécies, e a partir desta foi construído o dendrograma de similaridade, com todas as espécies amostradas, por meio do programa PC-ORD for Windows® versão 4.14 (McCune & Mefford, 1999), para cada ano agrícola e para cada local de coleta (projeção da copa e entrelinha). Na elaboração do dendrograma foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), cuja fórmula é $S_j = (c/a+b+c) \cdot 100$, em que a = número de espécies exclusivas da área A; b = número de espécies exclusivas da área B; e c = número de espécies comuns às duas áreas. Na interpretação da similaridade entre os tratamentos utilizou-se o método de agrupamento da média de grupo (UPGMA), em que o agrupamento é feito a partir da média aritmética dos elementos.

A análise descritiva foi realizada por meio do índice do valor de importância (IVI), determinado pelo somatório da densidade relativa (DeR), frequência relativa (FeR) e dominância relativa (DoR) e pela importância relativa das espécies mais frequentemente encontradas no experimento – tiririca, capim-azedo, caruru (*Amaranthus retroflexus*), grama-seda e trevo (*Oxalis latifolia*), conforme descrito por Pitelli (2000a).

Os dados detalhados de FeR, DeR e DoR foram apresentados apenas em relação às espécies tiririca e capim-azedo, por serem as mais importantes.

A importância relativa (IR%) é determinada pela divisão do índice de valor de importância (IVI) de determinada população pelo somatório dos índices de valor de importância de todas as populações da comunidade de planta daninha.

Para cálculo dos parâmetros fitossociológicos, foram consideradas apenas as espécies

presentes em pelo menos duas amostras por tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois anos agrícolas, foram identificadas 17 espécies de plantas daninhas, distribuídas em dez famílias (Tabela 1).

O acúmulo de massa de matéria seca do feijão-de-porco no primeiro ano foi de 0,63, 1,07, 3,92 e 5,14 t ha⁻¹ após um período de consórcio de 30, 60, 90 e 120 DAP, respectivamente. A lablabe acumulou, nas mesmas datas, 0,21, 0,51, 3,01 e 4,00 t ha⁻¹.

No segundo ano, a lablabe produziu mais massa de matéria seca, apenas aos 120 DAP, acumulando 0,04, 0,46, 2,51 e 4,21 t ha⁻¹ aos 30, 60, 90 e 120 DAP, respectivamente, enquanto o feijão-de-porco acumulou 0,07, 0,66, 1,79 e 2,73 t ha⁻¹. Quanto mais tempo a leguminosa permanecer no campo, maior o acúmulo de matéria seca.

No dendrograma de similaridade entre os tratamentos com base na matriz de presença e ausência de plantas daninhas na projeção da copa do cafeeiro, em 2008 (Figura 1), constam dois grupos distintos, ou seja, sem similaridade: grupo 1 – formado pela testemunha e FP-30 e grupo 2 – pelos demais tratamentos. Dentro do grupo 1 houve 70% de similaridade entre a testemunha e o FP-30. Dentro do grupo 2, apenas o LB-30 apresentou menor similaridade com o restante do grupo, atingindo valor de somente 30%; os demais tratamentos foram mais que 85% similares, e FP-90, FP-120, LB-90 e LB-120 foram 100% similares.

As parcelas com feijão-de-porco aos 30 dias foram as únicas que resultaram em alguma similaridade com a testemunha (70%). A menor massa de matéria seca acumulada pelo feijão-de-porco manejado aos 30 dias pouco modificou o ambiente na projeção da copa, porém a presença do feijão-de-porco nas demais épocas de corte, em decorrência de períodos mais longos de consorciação, modificou o ambiente, proporcionando uma flora de plantas daninhas distinta da testemunha.

Com exceção do LB-30, os tratamentos foram agrupados por período de consorciação e, conseqüentemente de acúmulo e deposição de massa das leguminosas na projeção da

Tabela 1 - Relação de espécies de plantas daninhas identificadas na área experimental nos anos 2008 e 2009

Família	Espécie	Nome comum
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca
	<i>Cyperus esculentus</i>	Tiriricão
Gramineae	<i>Braquiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada
	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma-seda
	<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim-azedo
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha
	<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentrasito
	<i>Emilia sonchifolia</i>	Falsa-serralha
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i>	Trevo
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Caruru-gigante
Commelineaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba
Convolvulaceae	<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-viola
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Mastruz
Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Capim pé-de-galinha
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i>	Erva-de-santa-luzia
	<i>Phyllanthus tenellus</i>	Quebra-pedra

copa. Pelos resultados, verifica-se maior deposição de massa das leguminosas, decorrente do maior período de consorciação, cuja composição da flora de plantas daninhas foi também distinta da testemunha.

No primeiro ano, a deposição de massa de matéria seca de leguminosas crescidas por períodos mais longos tende a proporcionar para uma flora de plantas daninhas mais diferenciada da testemunha do que aquelas presentes na projeção da copa, que recebem menos massa de leguminosas.

No ano seguinte, em 2009, analisando a similaridade dos tratamentos (Figura 2), observam-se também dois grupos na projeção da copa: grupo 1 – testemunha, FP-30 e 60 e LB-30; e grupo 2 – FP-90 e 120 e LB-60, 90 e 120.

Há similaridade maior dos tratamentos com as leguminosas cortadas aos 30 dias, comparada com a da testemunha, provavelmente pela menor massa acumulada das leguminosas até essa data. Ao final do segundo ano esse efeito fica mais evidente e começa a haver diferenciação entre os efeitos das leguminosas, devido ao aumento da biomassa em maiores períodos.

Os tratamentos se agrupam pela biomassa produzida, ou seja, o volume ocupado funciona

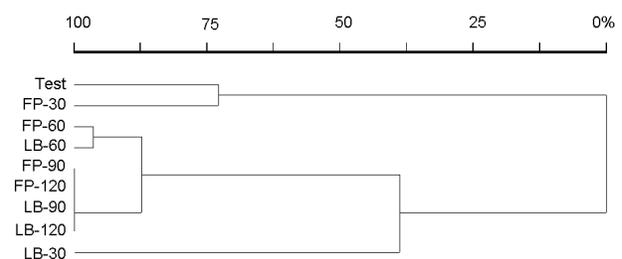


Figura 1 - Dendrograma de similaridade entre os tratamentos em outubro de 2008, em amostras coletadas na projeção da copa dos cafeeiros, com base na matriz de presença e ausência de plantas daninhas. FP (feijão-de-porco) e LB (lablabe) representam as espécies, e 30, 60, 90 e 120, o período de consorciação.

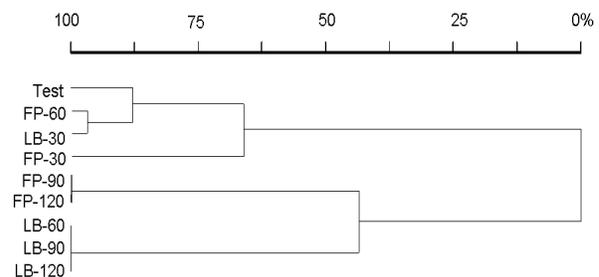


Figura 2 - Dendrograma de similaridade entre os tratamentos em outubro de 2009, em amostras coletadas na projeção da copa dos cafeeiros, com base na matriz de presença e ausência de plantas daninhas. FP (feijão-de-porco) e LB (lablabe) representam as espécies, e 30, 60, 90 e 120, o período de consorciação.



como cobertura morta por determinado período, antes de se decompor. Os tratamentos FP-60 e LB-60 resultaram em efeitos semelhantes entre si, assim como os tratamentos FP-90, FP-120, LB-90 e LB-120.

Na análise da similaridade entre os tratamentos com base na matriz de presença e ausência de plantas daninhas nas entrelinhas do cafezal, observa-se, no ano de 2008, a formação de dois grupos: grupo 1 – testemunha, LB-90 e LB-120; e grupo 2 – demais tratamentos (Figura 3).

A lablabe cortada após 90 e 120 dias de consórcio colaborou para uma flora de plantas daninhas 75% similar à testemunha. As floras resultantes dos tratamentos FP-30, 60 e 90 e LB-60 foram 85% similares, mas este grupo foi 67% similar ao LB-30. O efeito de FP-120 não se assemelhou ao do grupo da testemunha e foi apenas 30% similar aos demais tratamentos.

A presença da leguminosa lablabe por 90 e 120 dias tem efeito sobre a similaridade da flora de plantas daninhas equivalente ao da roçada da área por três vezes (testemunha), porém o mesmo não acontece com o feijão-de-porco cortado aos 90 e 120 dias. Os tratamentos FP-30, FP-60, LB-60 e LB-90 resultaram em floras de plantas daninhas muito semelhantes.

Na análise da similaridade no final do segundo ano, em 2009 (Figura 4), houve tendência de maior diferenciação do efeito das espécies e do período de consorciação. A testemunha diferiu dos demais tratamentos; FP-30

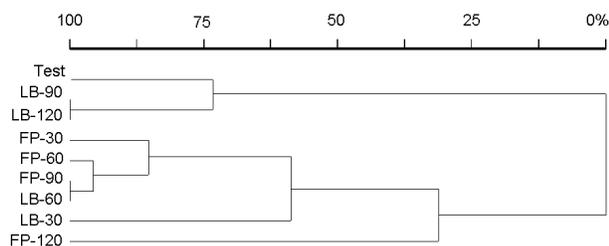


Figura 3 - Dendrograma de similaridade entre os tratamentos em outubro de 2008, em amostras coletadas nas entrelinhas dos cafeeiros, com base na matriz de presença e ausência de plantas daninhas. FP (feijão-de-porco) e LB (lablabe) representam as espécies, e 30, 60, 90 e 120, o período de consorciação.

e 60 apresentaram apenas 37% de similaridade com FP-90, FP-120 e LB em todas as épocas. As floras de plantas daninhas nas parcelas com LB-30 e LB-60 foram semelhantes às de LB-90 e LB-120. Estes dois grupos apresentaram floras de plantas daninhas muito semelhantes, ou seja, a lablabe nesta avaliação foi agrupada, sendo os efeitos da consorciação com lablabe para os dois anos mais similares entre si do que aquele decorrente da consorciação com feijão-de-porco. Já as floras de plantas daninhas sob influência de FP-30 e FP-60 foram muito semelhantes entre si, o mesmo ocorrendo com as floras de FP-90 e FP-120. Contudo, estes dois grupos apresentaram apenas 37% de similaridade, provavelmente pelo crescimento inicial rápido do feijão-de-porco (Partelli et al., 2010) em comparação com a lablabe.

A leguminosa permaneceu crescendo por mais tempo nas entrelinhas, sendo mais marcante a influência na diferença da flora de plantas daninhas em relação à testemunha do que na projeção da copa dos cafeeiros, ao final dos dois primeiros anos.

O feijão-de-porco, quando permaneceu por mais tempo no campo, resultou em flora 70% similar à flora presente nas parcelas onde estava a lablabe. O feijão-de-porco, por apresentar crescimento inicial rápido e pelo seu hábito de crescimento determinado, floresce e tem a cobertura do solo reduzida, possibilitando o estabelecimento de plantas daninhas. Já a lablabe tem crescimento contínuo e hábito de crescimento indeterminado, o que possibilita a cobertura do solo com muita eficiência.

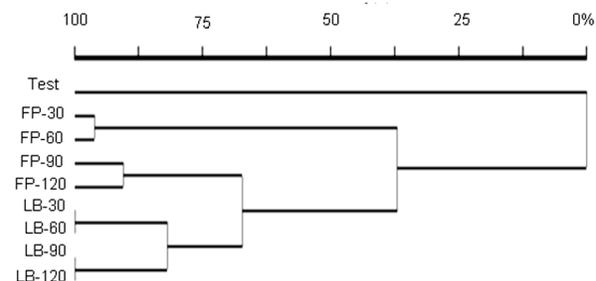


Figura 4 - Dendrograma de similaridade entre os tratamentos em outubro de 2009, em amostras coletadas nas entrelinhas dos cafeeiros, com base na matriz de presença e ausência de plantas daninhas. FP (feijão-de-porco) e LB (lablabe) representam as espécies, e 30, 60, 90 e 120, o período de consorciação.

Um fator importante que contribuiu para diferenciar o efeito das leguminosas nos dois anos nas entrelinhas do cafezal foi que no primeiro ano as leguminosas foram semeadas em dezembro e, no segundo, em outubro, provocando época diferenciada de convivência das leguminosas com as plantas daninhas. Em 2008, o consórcio do cafezal com a lablabe por 90 e 120 dias no período seco levou as plantas daninhas a produzirem pouca biomassa em comparação com as plantas daninhas crescidas nas parcelas com feijão-de-porco, ficando sua flora muito similar à da testemunha. Já em 2009, ao contrário do primeiro ano, as leguminosas que conviveram com as plantas daninhas em um período curto produziram também pouca massa de matéria seca, porém resultando em floras mais similares. Resultado semelhante é relatado por Araújo et al. (2007), em que reduções no acúmulo de biomassa das leguminosas causadas por déficit hídrico possibilitaram a recuperação das plantas daninhas.

De forma geral, quando se analisa o efeito das leguminosas sobre a flora de plantas daninhas no cafezal, observam-se variações de um ano para o outro, registrando-se diferenças nas

espécies de plantas daninhas presentes na projeção da copa e nas entrelinhas; quanto mais tempo as leguminosas permaneceram consorciadas com o café, mais o efeito da testemunha foi diferenciado.

Na apresentação dos índices fitossociológicos das plantas daninhas na projeção da copa dos cafeeiros, a espécie *Cyperus rotundus* mostrou-se de maior importância nos dois anos agrícolas, em todos os períodos de consorciação com as leguminosas, seguida por *Paspalum conjugatum*. A primeira reduziu seu índice de importância de 2008 para 2009, e a segunda aumentou a sua importância nesse período.

Ao final do primeiro ano, a tiririca apresentou maior IR (Tabela 2), provavelmente devido ao uso da enxada rotativa em toda a entrelinha, até a projeção da copa, provocando sua germinação pelo revolvimento do solo, a divisão de seus tubérculos e a quebra da dominância apical (Jakelaitis et al., 2003)

Em 2008, a tiririca apresentou mais que 56% de importância relativa, enquanto no ano seguinte a espécie continuou com maior importância relativa, porém com índice menor

Tabela 2 - Importância relativa (%) das espécies de plantas daninhas coletadas em outubro de 2008 e de 2009, na projeção da copa de cafeeiros consorciados com feijão-de-porco por 30 (FP-30), 60 (FP-60), 90 (FP-90) ou 120 dias (FP-120) e lablabe por 30 (LB-30), 60 (LB-60), 90 (LB-90) ou 120 dias (LB-120) e sem consórcio (Test)

Tratamento	Coleta	Tiririca	Capim-azedo	Caruru	Gramma-seda	Trevo
Test	2008	62,31	18,56	12,62	1,97	4,54
	2009	43,31	40,88	6,61	4,91	4,30
FP-30	2008	67,79	28,39	0,00	3,82	0,00
	2009	34,69	32,50	6,47	23,41	2,93
FP-60	2008	64,60	15,85	9,45	8,29	1,82
	2009	42,02	38,77	11,95	3,68	3,59
FP-90	2008	66,27	18,14	0,00	4,98	10,61
	2009	44,79	42,08	7,23	2,03	3,87
FP-120	2008	67,21	12,87	7,37	2,37	10,18
	2009	52,39	45,06	0,00	0,00	2,55
LB-30	2008	66,62	23,32	7,87	0,00	2,20
	2009	37,78	35,89	14,98	5,77	5,68
LB-60	2008	56,70	22,70	10,44	4,94	5,22
	2009	41,69	49,79	3,67	0,00	4,85
LB-90	2008	63,96	18,60	9,83	1,89	5,71
	2009	44,51	46,63	4,93	3,93	0,00
LB-120	2008	65,02	12,62	7,80	3,57	10,99
	2009	38,84	45,52	5,72	5,25	4,67



do que no primeiro ano. A IR da tiririca ao final do segundo ano foi menor inclusive na testemunha, talvez pelo fato de no início do segundo ano o solo não ter sido revolvido na projeção da copa.

A importância relativa do capim-azedo apresentou crescimento no período de 2008 para 2009.

A importância do trevo também diminuiu de 2008 para 2009, quando houve maior deposição de massa da matéria seca das leguminosas (FP-90 e 120 e LB-60, 90 e 120). O caruru, a grama-seda e o trevo apresentaram importância muito pequena tanto em 2008 como em 2009.

A tiririca e o capim-azedo são responsáveis por cerca de 80% da IR nos dois anos agrícolas. As frequências, tanto da tiririca quanto do capim-azedo, foram muito semelhantes em todos os tratamentos; a densidade da tiririca foi muito superior à do capim-azedo e não apresentou variação consistente entre 2008 e 2009 (Tabela 3). Isso se deve ao fato de que, no cálculo, é considerado o número total de indivíduos igual ao número de plantas para a tiririca; no caso do capim-azedo, por ser uma planta que ramifica, o número de indivíduos é de apenas um. As diferenças de IR devem-se, portanto, aos valores de DoR.

A queda da DoR da tiririca de 2008 para 2009 foi mais acentuada nos tratamentos que

Tabela 3 - Frequência relativa (FrR), densidade relativa (DeR), dominância relativa (DoR) e massa matéria seca (g massa matéria seca m⁻²) das espécies de plantas daninhas coletadas em outubro de 2008 e de 2009, na projeção da copa do cafeeiro

Espécie	FrR		DeR		DoR		Massa	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Testemunha								
Tiririca	0,42	0,38	0,99	0,80	0,46	0,12	48,08	7,75
Capim-azedo	0,32	0,38	0,00	0,09	0,24	0,75	24,86	49,22
Feijão-de-porco – 30 dias								
Tiririca	0,50	0,28	0,99	0,70	0,54	0,06	32,16	5,19
Capim-azedo	0,44	0,28	0,00	0,12	0,41	0,57	24,54	50,81
Feijão-de-porco – 60 dias								
Tiririca	0,36	0,35	0,98	0,81	0,60	0,10	47,46	8,74
Capim-azedo	0,27	0,35	0,00	0,08	0,20	0,74	15,98	61,47
Feijão-de-porco – 90 dias								
Tiririca	0,35	0,38	0,98	0,82	0,66	0,14	31,45	11,41
Capim-azedo	0,30	0,38	0,00	0,06	0,24	0,82	11,22	66,26
Feijão-de-porco – 120 dias								
Tiririca	0,33	0,50	0,98	0,92	0,70	0,15	50,61	8,19
Capim-azedo	0,29	0,44	0,00	0,07	0,09	0,84	6,63	45,01
Lablabe – 30 dias								
Tiririca	0,41	0,31	0,98	0,73	0,60	0,09	29,91	8,10
Capim-azedo	0,41	0,31	0,00	0,10	0,28	0,67	14,08	61,07
Lablabe – 60 dias								
Tiririca	0,38	0,42	0,96	0,79	0,36	0,04	23,08	4,25
Capim-azedo	0,33	0,42	0,00	0,13	0,34	0,94	21,90	93,32
Lablabe – 90 dias								
Tiririca	0,38	0,42	0,98	0,82	0,56	0,09	27,79	4,12
Capim-azedo	0,33	0,42	0,00	0,13	0,22	0,85	10,98	38,10
Lablabe – 120 dias								
Tiririca	0,36	0,36	0,96	0,75	0,62	0,06	39,67	3,39
Capim-azedo	0,27	0,36	0,00	0,13	0,10	0,87	6,59	53,35

receberam mais massa de matéria seca de leguminosas do que na testemunha (Tabela 3). Houve aumento da massa de matéria seca da tiririca e do capim-azedo de 2008 para 2009, provavelmente pela adubação na projeção da copa do cafeeiro, pela decomposição e liberação de nutrientes pelas leguminosas e, também, devido ao período longo entre o corte das leguminosas e a coleta de amostras para avaliação.

O fator determinante para a diminuição da IR da tiririca de 2008 para 2009 foi a dominância relativa, a qual representa a massa relativa da espécie. Foi observada diminuição da DoR da tiririca de 2008 para 2009 e aumento muito grande da massa do capim-azedo, o que aumentou a sua dominância relativa. O capim-azedo é uma espécie que ramifica e, onde encontra espaço, enraíza e brota, permitindo maior convivência com o ambiente. A presença de leguminosas de cobertura favorece o crescimento de espécies C3 em relação às C4 (Partelli et al., 2010), devido à menor disponibilidade de radiação (Bilalis et al., 2009); por ter o capim-azedo preferência por solos mais úmidos e

semisombreados (Lorenzi, 2000), foi favorecido pela influência das leguminosas, contribuindo para o aumento de sua produção de biomassa.

Ricci et al. (2004) concluíram que o cultivo do cafeeiro com gliricídia e banana proporcionou menores valores de riqueza, abundância e índice de diversidade de Shannon, tendo reduzido significativamente a biomassa seca das plantas espontâneas. Nesse estudo, a trapoeraba (*Commelina diffusa*) e o capim-azedo (*Paspalum conjugatum*) foram as espécies invasoras encontradas em maior frequência no café com gliricídia.

Na apresentação dos índices fitossociológicos das plantas daninhas nas entrelinhas do cafezal (Tabela 4), observa-se a mesma diminuição da IR da tiririca de 2008 para 2009 e o incremento da IR do capim-azedo nesse mesmo período.

O aumento da IR do capim-azedo foi mais intenso onde as leguminosas permaneceram por mais tempo na entrelinha. Essa espécie possui dossel mais plástico e mais tolerante a menores luminosidades (Lorenzi, 2000), que

Tabela 4 - Importância relativa das espécies de plantas daninhas coletadas em outubro de 2008 e de 2009, na entrelinha de cafeeiros consorciados com feijão-de-porco por 30 (FP-30), 60 (FP-60), 90 (FP-90) ou 120 dias (FP-120) e lablabe por 30 (LB-30), 60 (LB-60), 90 (LB-90) ou 120 dias (LB-120) e sem consórcio (Test)

Tratamento	Coleta	Tiririca	Capim-azedo	Caruru	Gramma-seda	Trevo
Test	2008	67,51	25,87	2,00	2,66	1,96
	2009	50,03	45,40	0,00	2,49	2,08
FP-30	2008	61,06	30,61	2,01	4,44	1,89
	2009	38,04	36,97	5,16	19,82	0,00
FP-60	2008	58,08	25,06	6,95	6,42	3,50
	2009	41,18	37,82	10,41	7,33	3,27
FP-90	2008	63,78	22,60	0,00	8,62	5,00
	2009	46,68	46,77	0,00	2,41	4,14
FP-120	2008	65,01	22,17	0,00	6,59	6,23
	2009	47,20	50,43	2,37	0,00	0,00
LB-30	2008	61,19	31,48	0,00	2,02	5,31
	2009	43,09	36,40	1,52	12,96	6,03
LB-60	2008	61,71	24,89	1,67	4,46	7,26
	2009	42,88	47,88	4,69	0,00	4,55
LB-90	2008	71,87	23,62	0,00	2,42	2,09
	2009	47,23	46,37	2,12	2,23	2,05
LB-120	2008	73,51	20,77	0,00	3,46	2,26
	2009	44,59	44,48	2,40	4,87	3,66



ramifica e se estabelece em conjunto com as leguminosas, o que não acontece com a tiri-rica.

A variação da IR de 2008 para 2009 da tiri-rica e do capim-azedo deveu-se principal-mente à DoR. Enquanto a DeR e a FrR para essas duas espécies não variaram de um ano para o outro, houve acúmulo de biomassa do capim-azedo, principalmente quando as legu-minosas permaneceram por mais tempo (Tabela 5).

O aumento de biomassa das leguminosas como plantas de cobertura do solo resulta em maior interceptação de radiação fotossinte-ticamente ativa (Bilalis et al., 2009), o que favorece relativamente o capim-azedo.

Nas entrelinhas do cafeeiro ocorreu maior apresentação de massa de matéria seca de plantas daninhas do que na projeção da copa, sobretudo devido ao sombreamento proporci-onado pelas plantas de café.

Em áreas ocupadas com as culturas de cacau e banana consorciadas com legumi-nosas de cobertura de solo, as plantas dani-nhas mais frequentes foram das espécies de Poaceae, como *Paspalum conjugatum* (Silva et al., 1988; Valenzuela, 1990; Ricci et al., 2010).

Paspalum conjugatum adapta-se às condi-ções de baixa luminosidade, além de vegetar em solos de fertilidade média – razão de ser encontrada com maior frequência em áreas

Tabela 5 - Frequência relativa (FrR), densidade relativa (DeR), dominância relativa (DoR) e massa matéria seca (g massa matéria seca m⁻²) das espécies de plantas daninhas coletadas em outubro de 2008 e de 2009, nas entrelinhas do cafeeiro

Espécie	FrR		DeR		DoR		Massa	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Testemunha								
Tiririca	0,42	0,44	0,97	0,94	0,63	0,11	45,83	18,15
Capim-azedo	0,42	0,44	0,02	0,05	0,34	0,87	24,56	137,70
Feijão-de-porco – 30 dias								
Tiririca	0,42	0,30	0,96	0,80	0,45	0,05	34,42	7,22
Capim-azedo	0,37	0,30	0,02	0,09	0,53	0,73	40,69	106,40
Feijão-de-porco – 60 dias								
Tiririca	0,36	0,31	0,92	0,85	0,46	0,08	32,92	12,44
Capim-azedo	0,36	0,31	0,03	0,07	0,36	0,76	26,01	117,80
Feijão-de-porco – 90 dias								
Tiririca	0,36	0,42	0,97	0,91	0,58	0,07	47,02	10,14
Capim-azedo	0,36	0,42	0,02	0,07	0,30	0,92	24,24	130,80
Feijão-de-porco – 120 dias								
Tiririca	0,35	0,47	0,97	0,90	0,63	0,05	54,19	7,56
Capim-azedo	0,35	0,47	0,02	0,09	0,30	0,95	25,64	147,40
Lablabe – 30 dias								
Tiririca	0,40	0,30	0,98	0,89	0,46	0,11	53,45	16,51
Capim-azedo	0,40	0,30	0,02	0,05	0,53	0,75	61,49	114,40
Lablabe – 60 dias								
Tiririca	0,38	0,40	0,97	0,84	0,50	0,04	44,06	8,61
Capim-azedo	0,29	0,40	0,01	0,10	0,45	0,93	39,88	189,70
Lablabe – 90 dias								
Tiririca	0,47	0,42	0,99	0,92	0,70	0,07	60,22	11,74
Capim-azedo	0,41	0,42	0,01	0,06	0,29	0,91	24,60	147,20
Lablabe – 120 dias								
Tiririca	0,47	0,38	0,98	0,90	0,75	0,06	65,66	9,98
Capim-azedo	0,41	0,38	0,01	0,05	0,20	0,90	17,37	156,70

com sombreamento (Lisboa & Vinha, 1982). Assim, pode-se justificar a sua maior frequência nos sistemas consorciados com leguminosas, onde ocorre maior ocupação do solo e, conseqüentemente, menor incidência de luz.

Conclui-se que o consórcio de cafeeiros com leguminosas altera a dinâmica florística de plantas daninhas. No primeiro ano, a deposição de biomassa de leguminosas crescidas na projeção da copa por períodos mais longos tendeu a contribuir para uma flora mais diferenciada do que aquelas leguminosas presentes por menos tempo e que proporcionaram menos biomassa. A leguminosa que permanece crescendo por mais tempo na entrelinha causa maior diferença da flora de plantas daninhas em relação à testemunha, comparativamente ao seu estabelecimento na projeção da copa dos cafeeiros, ao final dos dois primeiros anos. A espécie *Cyperus rotundus* foi a de maior importância nos dois anos agrícolas e durante o período de consorciação com as leguminosas, seguida por *Paspalum conjugatum*. *Cyperus rotundus* apresentou menor importância em 2009 do que em 2008, e *Paspalum conjugatum* mostrou aumento da sua importância de 2008 para 2009, pelo fato de não ter havido revolvimento do solo com influência do sombreamento.

AGRADECIMENTOS

Ao IF SUDESTE MG Campus Rio Pomba, pelo apoio ao experimento no campo. À FAPEMIG e ao CNPq, pelo apoio financeiro ao projeto e pela bolsa de pesquisa.

LITERATURA CITADA

- ARAUJO, J. C. et al. Supressão de plantas daninhas por leguminosas anuais em sistema agroecológico na pré-Amazônia. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 267-275, 2007.
- BILALIS, D.; KARKANIS, A.; EFTHIMIADOU, A. Effects of two legume crops, for organic green manure on weed flora, under mediterranean conditons: Competitive ability of five winter season weed species. **Afr. J. Agric. Res.**, v. 4, n. 12, p. 1431-1441, 2009.
- BRIGHENTI, A. M. et al. Cadastramento fotossociológico de plantas daninhas na cultura de girassol. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 38, n. 5, p. 651-657, 2003.
- FAVERO, C. et al. Modificações na população de plantas daninhas na presença de adubos verdes. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.
- FIALHO, C. M. T. et al. Competição de plantas daninhas com a cultura do café em duas épocas de infestação. **Planta Daninha**, v. 28, p. 969-978, 2010. (Número Especial)
- FIALHO, C. M. T. et al. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de *Coffea arabica*. **Planta Daninha**, v. 29, n. 1, p. 137-147, 2011.
- FIGUEROA, I. et al. La integración del árbol y del arbusto en la incidencia de malezas en el cultivo del café (*Coffea arabica* L.). **Café Cacao**, v. 3, n. 1, p. 9-12, 2002.
- HYVONEN, T. et al. Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. **Agr. Ecosyst. Environ.**, v. 97, n.1-3, p. 131-149, 2003.
- JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 89-95, 2003.
- LEMES, L. N. et al. Weed interference on coffee fruit production during a four-year investigation after planting. **Afr. J. Agric. Res.**, v. 5, n. 10, p. 1138-1143, 2010.
- LISBOA, G.; VINHA, S. G. Plantas indesejáveis em cacauais de idades diferentes na área do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC). **R. Theobr.**, v. 12, n. 3, p. 135-140, 1982.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.
- Mc CUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD VERSION 4.0**; multivariate analysis of ecological data; Users guide. Glaneden Beach: MJM Software Design, 1999. 237 p.
- MUELLER DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey & Sons, 1974. 574 p.
- OMOLAJA, S. S.; IREMIREN, G. O. Effective intercropping for rehabilitating old unproductive *Coffea arabica* (Linnaeus) on Mambilla Plateau, Nigeria. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COFFEE SCIENCE, 22., 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: ASIC [2008] p. 1215-1220.
- PARTELLI, F. L. et al. Aspectos fitossociológicos e manejo de plantas espontâneas utilizando espécies de cobertura em cafeeiro Conilon orgânico. **Semina: Ci. Agr.**, v. 31, n. 3, p. 605-618, 2010.
- PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **J. Conserb.**, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2000a.



- PITELLI, R. A. Estudo fitossociológico de uma comunidade infestante da cultura da cebola. **J. Conserb**, v. 1, n. 2, p. 1-6, 2000b.
- PITELLI, R. A.; KUYVA, M. A. **Dinâmica de populações de plantas daninhas e manejo da resistência aos herbicidas e seleção de flora**. In: CURSO DE RECOMENDAÇÕES BÁSICAS DE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS E RESISTÊNCIA AOS HERBICIDAS. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1998. p. 1-46.
- RICCI, M. S. F. et al. Influência do sombreamento com leguminosas arbóreas sobre a população de plantas espontâneas em área cultivada com cafeeiro (*Coffea canephora*). **R. Agron.**, v. 38, n. 1, p. 23-29, 2004.
- RICCI, M. S. F. et al. Produção de biomassa e acúmulo de nutrientes pela vegetação espontânea em cultivo de café orgânico. **Coffee Sci.**, v. 5, n. 1, p. 17-27, 2010.
- RICCI, M. S. F.; VIRGÍLIO FILHO, E. M.; COSTA, J. R. Diversidade da comunidade de plantas invasoras em sistemas agroflorestais com café em Turrialba, Costa Rica. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 43, n. 7, p. 825-834, 2008.
- SILVA, L. A. M.; VINHA, S. G.; PEREIRA, R. C. **Gramíneas invasoras de cacauais**. Ilhéus: Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, 1988. 108 p. (Boletim Técnico, 159)
- SILVA, S. O. et al. Diversidade e frequência de plantas daninhas em associação entre cafeeiros e grevileas. **Coffee Sci.**, v. 1, n. 2, p. 126-143, 2006.
- VALENZUELA, J. A. D. **Leguminosas de cobertura em cacau (*Theobroma cacao* L.) y pejibaye (*Bactris gasipaes* H. B. K.)**. 1990. 85 f. Dissertação (Mestrado em Fitoprotection) – Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica, 1990.
- VAZ DE MELO, A. et al. Dinâmica populacional de plantas daninhas no cultivo de milho-verde no sistema de plantio direto orgânico e tradicional. **Planta Daninha**, v. 25, n.3, p. 521-527, 2007.
- YANAGIZAWA, Y. A. N. P.; MAIMOMI-RODELLA, R. C. S. Composição florística e estrutura da comunidade de plantas do estrato herbáceo em áreas de cultivo de árvores frutíferas. **Planta Daninha**, v. 17, n.3, p. 459-468, 1999.

