

INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO SOBRE A POPULAÇÃO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS EM ÁREA CULTIVADA COM CAFEIEIRO (*Coffea canephora*) SOB MANEJO ORGÂNICO

RENATO ALVES COELHO¹; MARTA DOS SANTOS FREIRE RICCP¹; JOSÉ ANTONIO AZEVEDO ESPÍNDOLA²; JANAINA RIBEIRO COSTA²

1. Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/UFRural-RJ/Embrapa Agrobiologia, Discente do Curso de Ciências Agrícolas/UFRRJ; 2. Pesquisadores da Embrapa Agrobiologia, Seropédica-RJ.

RESUMO

Um estudo comparativo da fitossociologia das plantas espontâneas foi realizado em três sistemas de cultivo de café com leguminosas arbóreas em diferentes sistemas de sombreamento. Analisou-se a abundância, a riqueza, a biomassa vegetal e a diversidade das plantas espontâneas durante a estação seca. O solo utilizado para formar o banco de sementes foi coletado nas profundidades 0 a 5 cm e 15 a 20 cm e sua fitossociologia foi monitorada em casa de vegetação, durante um período de nove meses, avaliando-se as seguintes variáveis: abundância, riqueza e diversidade. O cultivo do café com gliricídia + banana proporcionou maior nível de sombreamento, 86%, proporcionando os menores valores de riqueza, abundância e índice de diversidade, mostrando-se contudo, bastante eficiente no controle de plantas espontâneas.

Palavras-chave: banco de sementes; fitossociologia; biomassa vegetal.

ABSTRACT

INFLUENCE OF SHADE ON SPONTANEOUS PLANT POPULATION IN CROP AREA OF COFFEE (*Coffea canephora*) UNDER ORGANIC MANAGEMENT

A comparative weed phytosociological study was performed in three cropping system for coffee with different tree-shading system. It was evaluated in the field plots the abundance, richness, plant biomass, and diversity of weeds during dry season. The soil used to form the seed bank was collected at 0-5cm and 15-20cm depth and its phytosociological characteristics as abundance, richness and diversity were monitored in green house condition, during nine months period. Gliricidia + banana treatment gave higher level of shade for coffee crop (86%), giving the lowest values for richness, abundance and diversity index. Nevertheless, this treatment showed high efficiency on weed control.

Key words: soil seed bank, phytosociology, plant biomass.

INTRODUÇÃO

Na América Latina a cafeicultura tem uma importância econômica de primeira ordem. Somente no Brasil, em 2003, foram produzidas mais de 46 milhões de sacas de café beneficiado (sacas de 60 kg), em uma área de 2,6 milhões de hectares (FNP, 2004). A quantidade de café produzido no Brasil é equivalente a um quarto da produção total de café no mundo (FAO, 2004), o que o torna o maior produtor e exportador do produto.

As formas de produção de café no continente americano são muito variadas, devido as diversas

condições climáticas e edáficas que predominam nas áreas de cultivo, como também, por razões culturais inerentes aos agricultores. Estas distintas formas de produção provocam diferentes impactos sobre os recursos naturais envolvidos na produção e dão origem às diferentes qualidades do café comercializadas no mundo (Alfaro-Vilatoro, 2004).

No Brasil, a grande maioria dos cultivos tradicionais de café adotam o modelo de monocultivo a pleno sol, como forma de aumentar os rendimentos da cultura, utilizando também espaçamentos cada vez mais adensados, com maiores populações de cafeeiros. Estes

sistemas, além de requerer grandes investimentos para manter a alta produtividade das lavouras comprometem a qualidade dos recursos naturais, especialmente o solo, a água, a diversidade biológica e a paisagem (Alfaro-Vilatoro, 2004).

O café é originário de florestas caducifólias da Etiópia (Cepa, 1971), sendo portanto, uma espécie adaptada à sombra, embora, no Brasil, a maioria das lavouras são constituídas por monocultivos de café arábica cultivadas a pleno sol.

De acordo com Fernandes (1986), a arborização com espécies e espaçamentos adequados pode apresentar resultados satisfatórios, quando comparado ao cultivo a pleno sol. Os principais efeitos esperados são: produção de internódios mais longos, redução do número de folhas, porém de maior tamanho, produção de frutos maiores, mais moles e açucarados, melhoria do aspecto vegetativo do cafeeiro, aumento do número de ramos primários e secundários, aumento da capacidade produtiva do cafeeiro, obtenção de cafés com bebida mais suave, redução na bianualidade de produção, menor incidência da seca dos ponteiros e de cercosporiose.

A utilização de espécies arbóreas consorciadas ao café pode diminuir a dependência de insumos externos devido a maior ciclagem de nutrientes decorrente da queda de folhas e galhos, além de favorecer a conservação dos recursos naturais da propriedade, tais como solo, água e biodiversidade (Altieri, 1995; Beer, 1997).

A escolha da espécie a ser utilizada é de fundamental importância (Ricci *et al.*, 2002). Espécies pertencentes à família das leguminosas, por serem capazes de promover o aporte de nitrogênio por meio do processo de fixação biológica (FBN) ocupam papel de destaque nesse processo (Miyasaka *et al.*, 1984, Resende *et al.*, 2003).

Na cultura do café, o controle de plantas invasoras é uma etapa importante, visto que o cafeeiro é muito sensível à competição por água e nutrientes. É comum chamar as plantas que ocorrem espontaneamente na área de “invasoras” ou “daninhas”, por considerar que essas plantas causam mais danos que benefícios às plantas cultivadas (Santos *et al.*, 2000). Entretanto, para a agricultura orgânica, nem toda planta invasora é considerada daninha. Tal idéia é defendida considerando-se que essas plantas são capazes de reciclar nutrientes das camadas mais profundas do solo para a superfície, disponibilizando-os novamente ao cafeeiro, promovem a descompactação do solo, protegem o solo da erosão e da insolação, aumentam a aeração e a retenção de água no solo, aumentam a diversidade de espécies ocorrentes na área que podem auxiliar no controle biológico de pragas e no surgimento de doenças (Ricci *et al.*, 2002).

Um dos principais mecanismos de sobrevivência das plantas espontâneas no ambiente é a alta produção de sementes, que aliada a outros mecanismos, como dormência e alta capacidade de dispersão, podem garantir a ocorrência de enormes *bancos de sementes* no solo. *Banco de sementes* ou *reservatório* de sementes do solo são expressões usadas para descrever o montante de

sementes viáveis e outras estruturas de propagação presentes no solo ou nos restos vegetais (Carmona, 1992). São esses *bancos* que substituem as plantas eliminadas por causas naturais ou não, como senescência, doenças, movimentos de solo, queimada, estiagem, temperaturas adversas, inundações e consumo animal, incluindo o homem, apresentando papel ecológico importante no suprimento de novos indivíduos para as comunidades vegetais (Baker, 1989; Carmona, 1992).

Em solos cultivados, os *bancos de sementes* normalmente constituem um sério problema à atividade agrícola, pois proporcionam infestações de plantas espontâneas por longo período de tempo, mesmo quando se impede a entrada de novas sementes na área. Isto acarreta um decréscimo na produção e qualidade do produto colhido, bem como no aumento dos custos de produção (Carmona, 1992).

Os *bancos de sementes* em solos cultivados têm sido amplamente estudados, permitindo o desenvolvimento de modelos de estabelecimentos populacionais ao longo do tempo e a definição de programas estratégicos de controle (Martins & Silva, 1994).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do sombreamento do café com espécies arbóreas sobre a população de plantas espontâneas durante a estação seca e sobre o *banco de sementes* do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na área do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), conhecida como Fazendinha Agroecológica km 47, em Seropédica, RJ.

O clima da região apresenta verões úmidos e invernos secos. A temperatura média anual é de 24,6°C e a precipitação média de 1.500 mm, sendo os meses de julho e agosto os mais secos. A área está localizada entre 22° 49' e 22° 45' de latitude Sul e 43° 38' e 43° 42' de longitude oeste, sendo a altitude de 33 m. O solo da área foi classificado como Planossolo.

Os tratamentos foram constituídos por três sistemas de cultivo do café Conilon (*Coffea canephora*): 1) café associado à banana (*Musa* spp) e à *Gliricidia sepium* (CBG); 2) café associado à banana (CB); e 3) café associado à banana e à *Erythrina variegata* (CBE). O café foi plantado em 1998 no espaçamento de 3 m x 1,5 m. A gliricídia e a eritrina foram plantadas em 1999 no espaçamento de 9 m x 9 m, utilizando-se estacas de 1,8 m de altura com 10 cm de diâmetro. A gliricídia apresenta porte médio a alto, copa pouco densa, sendo a projeção de sua copa maior que a da eritrina, ambas são caducifólias, perdendo suas folhas no período de julho a setembro, e ambas pertencem à família leguminosae. A banana foi plantada em 1999 nas entrelinhas do café, no espaçamento de 3 m x 4,5 m.

Em todos os tratamentos foram feitas avaliações do diagnóstico do sombreamento; levantamento da

população das plantas espontâneas (fitossociologia), e avaliação do *banco de sementes* do solo em duas profundidades, de 0 a 5 cm e de 15 a 20 cm, conforme proposto por Gliessman (2000).

Para diagnosticar o nível de sombreamento nos diferentes sistemas, fez-se o levantamento do número de cafeeiros localizados sob a projeção da copa das árvores, conforme metodologia sugerida por Hagggar *et al.* (2001). Em seguida, calculou-se o percentual dos cafeeiros sombreados.

A avaliação da fitossociologia foi realizada na estação seca (agosto de 2003). O levantamento foi realizado em três pontos representativos e pré-definidos nas parcelas, tendo sido utilizado um quadrado de 0,5 m x 0,5 m, a partir do qual foram quantificadas e identificadas todas as plantas espontâneas presentes no mesmo, com base no qual foi estimada também a biomassa vegetal produzida, através da matéria seca de todas as plantas contidas nestes pontos, onde também foi feita a coleta de solo nas profundidades de 0 a 5 cm e 15 a 20 cm, para compor o *banco de sementes*. As amostras de solo foram secas à sombra, separando-se os rizomas e tubérculos, considerando-se somente as sementes, descartando as demais estruturas de propagação. O solo foi destorroado e misturado à areia lavada e esterilizada na proporção de 1:1, a fim de facilitar a germinação das sementes. De cada amostra foram feitas duas repetições, as quais foram dispostas no delineamento inteiramente casualizado (DIC), em casa de vegetação. A identificação das plântulas e a determinação do número de indivíduos por espécie foi realizada durante o período de outubro de 2003 a junho de 2004.

Os dados da fitossociologia foram analisados utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com nove repetições. As variáveis analisadas foram: riqueza (determinada pelo número de espécies), abundância (número de indivíduos da mesma espécie), biomassa vegetal (matéria seca em gramas) e índice de diversidade de Shannon (H') dado pela expressão $-\sum(n/N) \log_e(n/N)$.

As parcelas do *banco de sementes* também foram distribuídas e analisadas como DIC, em esquema de parcela subdividida, com nove repetições. As parcelas foram constituídas pelos três níveis de sombreamento e as subparcelas, pelas duas profundidades (P1 = 0 a 5 cm; P2 = 15 a 20 cm). As variáveis analisadas foram: riqueza, abundância e índice de diversidade de Shannon (H').

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo do café com gliricídia e banana (CBG) apresentou o maior nível de sombreamento (86%); seguido pelo cultivo do café com eritrina e banana (CBE), 40% e pelo cultivo do café com banana (CB), 5%. O maior nível de sombreamento apresentado pelo cultivo do café com gliricídia e banana está relacionado ao fato da gliricídia apresentar maior projeção da copa que a eritrina,

o que possibilitou a abrangência de um maior número de cafeeiros.

Conforme mostra os dados da Tabela 1, o sistema que apresentou maior abundância (número de indivíduos) na avaliação fitossocial foi CB (337), seguido pelos sistemas CBE (239) e CBG (12). Amátéria seca seguiu a mesma tendência, apresentando 235,64; 60,9 e 0,85 g/2,25 m². De acordo com Lorenzi (2000) as plantas espontâneas apresentam, basicamente, as mesmas necessidades em termos de nutrientes que as plantas cultivadas. Entretanto, devido à sua maior habilidade em aproveitá-los, conseguem acumulá-los em maior quantidade que as plantas cultivadas. Portanto, do ponto de vista de ciclagem de nutrientes, o sistema CB é o que apresenta maior potencial, porém, a cultura de interesse (café), está sujeita a uma maior competição por nutrientes. A Tabela 1 também permite observar a diferença entre os três sistemas em relação às espécies presentes, havendo uma predominância do *Paspalum* sp. nos tratamentos CB e CBE, já no tratamento CBG, houve uma equivalência entre as espécies.

Por outro lado, as Tabelas 2, 3 e 4 apontam uma semelhança entre o *banco de sementes* dos três sistemas, no que diz respeito à quantidade de espécies espontâneas presentes no solo, havendo maior predominância de uma mesma espécie, a *Phyllanthus tenellus* Roxb. (quebra-pedra).

Tabela 1 - Levantamento fitossocial realizado no período de 20 a 22 de agosto de 2003 nos três tratamentos. Seropédica, RJ.

Espécies	Abundância nos 2,25m ²	Matéria seca g/2,25 m ²
Tratamento 1: café + banana + gliricídia (CBG)		
<i>Brassica rapa</i> L.	1	0,15
<i>Cyperus</i> sp.	4	0,05
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	4	0,01
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	3	0,64
Total	12	0,85
Tratamento 2: café + banana (CB)		
<i>Acanthospermum australi</i>	1	0,44
<i>Cleome affinis</i> DC.	1	0,34
<i>Commelina bengalensis</i> L.	8	3,51
<i>Cyperus</i> sp.	23	20,94
<i>Dalechampia micromeria</i> Baill ⁽¹⁾	-	53,78
<i>Emilia sagittata</i> (Vahl) DC	1	0,07
<i>Oxalis corniculata</i> L.	3	0,12
<i>Paspalum</i> sp.	298	156,07
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	2	0,37
Total	337	235,64
Tratamento 3: café + banana + eritrina (CBE)		
<i>Commelina bengalensis</i> L.	3	0,1
<i>Paspalum</i> sp.	236	60,8
Total	239	60,9

(1) NOTA: Trata-se de uma espécie que a parte aérea forma um cipó e este emite raízes adventícias, dificultando, e até mesmo impedindo, a contagem de indivíduos. Portanto, neste caso, trabalhou-se somente com a matéria seca.

Tabela 2 - Identificação das plântulas e determinação do número de indivíduos por espécie (média de duas repetições) do banco de sementes do tratamento café + banana + gliricídia (CGB), nas duas profundidades.

Espécies	Profundidade do banco de sementes (cm)			
	0 - 5		15 - 20	
	número de indivíduos	participação percentual	número de indivíduos	participação percentual
<i>Aeschynomene</i> sp.	0,5	0,12		
<i>Alternanthera</i> sp.	20	4,95	1	7,69
<i>Amaranthus</i> spp.	1	0,25		
<i>Brachiaria mutica</i>	7	1,73		
<i>Chamaecrista flexuosa</i>			0,5	3,85
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	10	2,48		
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	1	0,25		
<i>Cleome affinis</i> DC.	1	0,25		
<i>Crotalaria</i> sp.	1	0,25		
<i>Cynodon dactylon</i>	0,5	0,12		
<i>Cynodon plectostachyus</i>	1	0,25		
<i>Cyperus</i> spp.	5	1,24	2	15,38
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	1	0,25		
<i>Digitaria</i> spp.	2	0,50		
<i>Diodia</i> sp.	2	0,50		
<i>Echinochloa crusgalli</i>	2,5	0,62		
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	5,5	1,36		
<i>Emilia sonchifolia</i>	1	0,25		
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.	1	0,25		
<i>Eragrostis plana</i>	3	0,74		
<i>Galinsoga parviflora</i>	4	0,99		
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	1	0,25	0,5	3,85
<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	11	2,72	0,5	3,85
<i>Paspalum</i> spp.	33,5	8,29	3	23,08
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	170,5	42,20	5	38,46
<i>Portulaca oleracea</i>	0,5	0,12		
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,5	0,12		
<i>Sida</i> spp.	4,5	1,11		
<i>Solanum americanum</i>	1,5	0,37		
<i>Stemodia trifoliata</i>	86	21,29	0,5	3,85
<i>Vernonia</i> spp.	25	6,19		
Total	404	100	13	100

Tabela 3 - Identificação das plântulas e determinação do número de indivíduos por espécie (média de duas repetições) do banco de sementes do tratamento café + banana (CB), nas duas profundidades.

Espécies	Profundidade do banco de sementes (cm)			
	0 - 5		15 - 20	
	Número de indivíduos	Participação percentual	Número de indivíduos	Participação percentual
<i>Aeschynomene</i> sp.			1	1,41
<i>Alternanthera</i> sp.	1	0,19		
<i>Amaranthus</i> spp.	30	5,62		
<i>Brachiaria mutica</i>	45,5	8,52	10	14,08
<i>Chamaecrista flexuosa</i>	1	0,19		
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	2,5	0,47		
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	2	0,37		
<i>Cleome affinis</i> DC.	6,5	1,22		
<i>Commelina benghalensis</i> L.	3	0,56		
<i>Crotalaria</i> sp.	1	0,19		
<i>Cynodon dactylon</i>	0,5	0,09		
<i>Cynodon plectostachyus</i>	30,5	5,71	4	5,63
<i>Cyperus</i> spp.	51	9,55	16	22,54
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	12	2,25	1	1,41
<i>Digitaria</i> spp.	63,5	11,89	1	1,41
<i>Diodia</i> sp.	6	1,12	7	9,86
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	0,5	0,09		
<i>Emilia sonchifolia</i>	0,5	0,09		
<i>Eragrostis plana</i>	26	4,87		
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	1	0,19	1	1,41
<i>Mollugo verticillata</i>			1	1,41
<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	4	0,75		
<i>Paspalum</i> spp.	26	4,87	2	2,82
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	185	34,64	22	30,99
<i>Richardia brasiliensis</i>	7,5	1,40		
<i>Sida</i> spp.	1	0,19	3	4,23
<i>Solanum americanum</i>	1	0,19		
<i>Triumfetta bartramia</i>			1	1,41
<i>Vernonia</i> spp.	25,5	4,78	1	1,41
Total	534	100	71	100

Tabela 4 - Identificação das plântulas e a determinação do número de indivíduos (média de duas repetições) por espécie do banco de sementes do tratamento café + banana + eritrina (CBE) nas duas profundidades.

Espécies	Profundidade do banco de sementes (cm)			
	0 – 5		15 – 20	
	Número de indivíduos	Participação percentual	Número de indivíduos	Participação percentual
<i>Aeschynomene</i> sp.	0,5	0,13		
<i>Alternanthera</i> sp.	4,5	1,20	2	3,28
<i>Amaranthus</i> spp.	12	3,19	1	1,64
<i>Brachiaria mutica</i>	9,5	2,52		
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	6	1,59		
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	0,5	0,13	1	1,64
<i>Cleome affinis</i> DC.	1	0,27	0,5	0,82
<i>Commelina benghalensis</i> L.	14,5	3,85		
<i>Crotalaria</i> sp	2,5	0,66	0,5	0,82
<i>Cynodon dactylon</i>	3	0,80		
<i>Cynodon plectostachyus</i>	2,5	0,66	0,5	0,82
<i>Cynodon</i> spp	0,5	0,13		
<i>Cyperus</i> spp	65	17,26	36,5	59,84
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	5	1,33	2	3,28
<i>Digitaria</i> spp	40	10,62		
<i>Diodia</i> sp	1,5	0,40	0,5	0,82
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	6	1,59	0,5	0,82
<i>Emilia sonchifolia</i>	3,5	0,93		
<i>Eragrostis plana</i>	2	0,53	0,5	0,82
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	0,5	0,13	4,5	7,38
<i>Mollugo verticillata</i>	0,5	0,13		
<i>Paspalum</i> spp	28	7,44		
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	143	37,98	10	16,39
<i>Richardia brasiliensis</i>	2	0,53		
<i>Sida</i> spp	4	1,06	0,5	0,82
<i>Solanum americanum</i>	2,5	0,66	0,5	0,82
<i>Vernonia</i> spp	16	4,25		
Total	376,5	100	61	100

Tabela 5 - Valores médios de nove repetições de riqueza, abundância, peso seco da biomassa vegetal e índice de diversidade de Shannon (H') apresentados pelas plantas espontâneas, em 0,25 m², em agosto de 2003

Tratamento	Riqueza*	Abund.*	P.Seco Biom Veg. (g)	H'
1- CBG	0,44 b	1,33 b	0,09 b	0,00 b
2- CB	2,33 a	47,44 a	26,18 a	0,46 a
3- CBE	0,89 b	26,56 a	6,77 b	0,01 ab
CV (%)	22,6	46,4	74,5	235

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Bonferroni (P>0,05). * Dados transformados em $\sqrt{x+1}$.

Os dados mostrados na Tabela 5 indicam que o cultivo do café com gliricídia e banana (CBG), resultou nos menores valores de riqueza, abundância e índice de diversidade de Shannon, não diferindo estatisticamente do tratamento CBE no caso da riqueza e H'. Embora tais resultados mostrem-se menos interessantes do ponto de vista ecológico, os níveis de sombreamento proporcionado pelos tratamentos CBG e CBE reduziu significativamente a ocorrência de espécies espontâneas, evidenciado pelo peso seco da biomassa vegetal, tendo sido bastante eficientes no seu controle, aspecto importante sobre o manejo da lavoura e custos de produção.

Os dados obtidos no *banco de sementes* não mostraram diferenças entre os sistemas de cultivo quanto à riqueza, abundância e índice de diversidade de Shannon das plantas espontâneas na profundidade de 0 a 5 cm (Tabela 6). Entretanto, os níveis de sombreamento dos diferentes sistemas influenciaram a germinação das espécies componentes do *banco de sementes*, alterando a sua fitossociologia, conforme os dados mostrados na Tabela 1.

Na profundidade de 15 a 20 cm foram observadas diferenças entre os três sistemas para abundância e diversidade, sendo os sistemas menos sombreados os que apresentaram os maiores valores, não diferenciando estatisticamente entre si. O baixo índice de diversidade observada no *banco de sementes* na profundidade de 15-20 cm possivelmente foi devido ao não revolvimento do solo, havendo uma maior presença de sementes somente na superfície do solo.

Tabela 6 - Valores médios de nove repetições da riqueza, abundância e índice de diversidade de Shannon (H') apresentados pelas plantas espontâneas do *banco de sementes*, em função dos tratamentos e das profundidades.

Tratamento	Profundidade (cm)		
	0 – 5	15 - 20	Média
RIQUEZA*			
1- CBG	10,56 Aa	1,44 Ba	6,00 a
2 -CB	10,44 Aa	2,88 Ba	6,67 a
3- CBE	11,66 Aa	3,66 Ba	7,67 a
Média	10,89 A	2,67 B	---
CV (%)	19,70		
ABUNDÂNCIA**			
1- CBG	43,72 Aa	1,44 Bb	22,58 b
2 -CB	58,10 Aa	4,05 Ba	31,08 a
3- CBE	42,44 Aa	7,11 Ba	24,78 a
Média	48,07 A	4,20 B	---
CV (%)	28,70		
H' **			
1- CBG	1,61 Aa	0,28 Bb	0,94 b
2 -CB	1,62 Aa	0,69 Ba	1,15 a
3- CBE	1,66 Aa	0,97 Ba	1,31 a
Média	1,63 A	0,64 B	---
CV (%)	26,10		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna (tratamentos) e maiúscula na linha (profundidade), não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P>0,05). * Dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$ ** Dados transformados em $\text{Log}(x+1)$.

CONCLUSÕES

O cultivo do café com gliricídia e banana proporcionou o maior nível de sombreamento, 86%, resultando nos menores valores de riqueza, abundância e índice de diversidade de Shannon, mostrando-se contudo, bastante eficiente no controle de plantas espontâneas.

Não houve diferença entre os *bancos de sementes* dos sistemas de cultivo na profundidade de 0-5 cm, em relação às variáveis analisadas. Já na profundidade de 15-20 cm, o CBG apresentou menor abundância e diversidade do que os demais sistemas de cultivo que por sua vez não diferenciaram entre si.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFARO-VILLATORO, M. A. *Matéria orgânica e indicadores biológicos da qualidade do solo na cultura do café sob manejo agroflorestal e orgânico*. 2004. 178 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- ALTIERI, M. A. *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. Westview Process. Boulder, 1995.
- BAKER, H. G. Some aspects of the natural history of seed banks. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. (Ed.). *Ecology of soil seed banks*. London: Academic Press, 1989. cap. 1, p. 5-19.
- BEER J. Café bajo sombra en América Central: hace falta más investigación sobre este sistema agroforestal exitoso? *Agroforestería en las Américas*, Cali, v. 4, n.13, p.4-5, 1997.
- CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. *Planta Daninha*, v. 10, n. 1/2, 1992.
- CEPA. *Café: análise da produção e consumo: subsídios à implantação de um programa de incentivo à cafeicultura no Estado do Ceará*. Fortaleza: CEPA, 1971. 112p.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. 2004. Disponível em: <http://faostat.fao.org>. Consultado em: 09/2004.
- FERNANDES, D. R. Manejo do cafezal. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). *Cultura do café: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba, SP: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1986. p.275-301.
- FNP. COSULTORIA & COMÉRCIO. Disponível em: www.fnp.com.br. Consultado em novembro de 2004.
- GLIESSMAN, S. R. Management History and the Weed Seedbank. *Field and laboratory investigations in agroecology*. Boca Raton: Lewis Publishers, 2000, p. 121-131.
- HAGGAR, J. P.; SCHIBLI, C.; STAVER, C. Como manejar árboles de sombra en cafetales? *Agroforestería en las Américas*, Costa Rica, v. 8, n. 29, p. 37-41, 2001.
- LORENZI, H. *Plantas Daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas*. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000, 608 p.
- MARTINS, C. C.; SILVA, W. R. da. Estudo de bancos de sementes do solo. *Informativo Abrates*, v. 4, p. 49-56, 1994.
- MIYASAKA, S.; CAMARGO, O. A. De; CAVALERE, P. A.; GODOY, I. J. De; WERNER, J. C.; CURI, S. M.; LOMBARDI NETO, F.; MEDINA, J. C.; CERVELLINI, G. S.; BULISANI, E. A. *Adução orgânica, adubação verde e rotação de culturas no Estado de São Paulo*. In: FUNDAÇÃO CARGILL. Campinas, 1984. Parte 1, p. 1-109.
- RESENDE, A. S.; XAVIER, R. P.; QUESADA, D. M.; URQUIAGA, S.; ALVES, B. J. R.; BODDEY, R. M. Use of Green manures in Increase inputs of Biological nitrogen fixation to sugar cane. *Biology and Fertility of Soils*. v. 37, p. 215-220, 2003.
- RICCI, M. dos S. F.; ARAÚJO, M. do C. F.; FRANCH, C. M. de C. *Cultivo orgânico do café: recomendações técnicas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 101p.
- SANTOS, I. C. dos S.; RIBEIRO, M. de F. R.; ALCÂNTARA, E. N. de. *Manejo de plantas daninhas no cafezal*. Belo Horizonte, MG: Epamig, 2000. 24 p. (Epamig. Boletim Técnico, 61).