

## INFLUÊNCIA DA COBERTURA DO SOLO COM LEGUMINOSA PERENE NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS DO CAFÉ DO CERRADO

Julio Cesar Freitas Santos<sup>1</sup>; Aquiles Junior da Cunha<sup>2</sup>; Francisco Affonso Ferreira<sup>3</sup>; Ricardo Henrique Silva Santos<sup>3</sup>; Ney Sussumu Sakiyama<sup>3</sup>

<sup>1</sup>EMBRAPA Café, Ed. Sede EMBRAPA Final, Av. W/3 Norte, 70.770-901, Brasília, DF; julio.cesar@embrapa.br

<sup>2</sup>UNICERP Centro Univ. Cerrado Patrocínio, Av. Lúria Lassi S/N, 38.740-000, Patrocínio, MG; aquiles@funccep.br

<sup>3</sup>UFV-Universidade Federal de Viçosa, Eng. Agr., D.Sc. Prof., Depart. de Fitotecnia, Viçosa, MG; ftc@ufv.br

**RESUMO:** A prática alternativa de cobertura do solo do café do cerrado em consorciação com leguminosas, requer estudos que determinem sua potencialidade no controle das plantas daninhas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a supressão de leguminosas herbáceas perenes sobre as plantas daninhas do café (*Coffea arabica*) na região do cerrado. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições, instalado numa lavoura de café com oito anos de idade, variedade catuaí, linhagem IAC-99 de espaçamento 3,80 x 0,70m em Patrocínio, MG. No experimento foram aplicados dez tratamentos no esquema fatorial 4 x 2 + 2. O primeiro fator foi composto pelas espécies de leguminosas perenes amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), híbrido de java (*Macrotyloma axillare*), soja perene (*Neonotonia wightii*) e calopogônio (*Calopogonium mucunoides*). O segundo fator foi formado pelo plantio nas entrelinhas do café de duas e três linhas de leguminosas espaçadas de 0,50 m e 0,25 m, respectivamente. Os tratamentos adicionais consistiram da capina manual com enxada e do controle químico com glifosato. Observou-se que a leguminosa híbrida de java seguida do amendoim forrageiro proporcionou no primeiro e no segundo ano maior redução da densidade e da massa seca das plantas daninhas. As leguminosas herbáceas perenes promoveram maior supressão das plantas daninhas em comparação aos tratamentos adicionais. O cultivo de duas ou três linhas das leguminosas herbáceas perenes nas entrelinhas do café não influenciou a cobertura do solo, as plantas daninhas e a cultura do café. Não houve influência das espécies de leguminosas herbáceas perenes na produtividade do café. A consorciação de leguminosas herbáceas perenes suprimiu as plantas daninhas do café.

**Palavras-Chave:** consorciação de culturas, adubação verde, *Arachis pintoi*, *Macrotyloma axillare*, *Neonotonia wightii*, *Calopogonium mucunoides*,

## INFLUENCE OF SOIL COVER WITH PERENNIAL LEGUME IN THE WEED CONTROL OF CERRADO COFFEE

**ABSTRACT:** The alternative practice of soil cover of the cerrado coffee in intercropping with legume plants requires studies which determine its potentiality in weed control. The objective of this work was evaluating the suppression of herbaceous perennial plants on weeds of coffee (*Coffea arabica*) in the Cerrado region. The experimental design was of randomized blocks with four replicates set up in a coffee crop eight years old variety catuaí, line IAC-99 of spacing 3.80 x 0.70m in Patrocínio, MG. In the experiment were applied ten treatments in the factorial scheme x 2 + 2. The first factor was made up of the perennial legume species Pinto peanuts (*Arachis pintoi*), hybrid of java (*Macrotyloma axillare*), perennial soybean (*Neonotonia wightii*) and calopogonium (*Calopogonium mucunoides*). The second factor was formed by the planting in the inter-rows of the coffee of two and three rows of legumes spaced 0.50 m and 0.25 m, respectively. The additional treatments consisted of the hand weeding with a hoe and of the chemical control with glyphosate. It was found that the hybrid legume of java followed of the forage peanuts provided in the first and second year greater suppression of the weed infestation. The cultivation of two or three rows of the perennial herbaceous legumes in the inter-rows of coffee did not influence soil cover, the weeds and coffee crop. There was no interference of the species of herbaceous legumes on coffee yield. The intercropping of perennial herbaceous legumes suppressed weeds of the coffee plantation.

**Key Words:** intercropping, green manure, *Arachis pintoi*, *Macrotyloma axillare*, *Neonotonia wightii*, *Calopogonium mucunoides*.

### INTRODUÇÃO

No Cerrado, o manejo sustentável dos sistemas de produção do café com minimização dos impactos ambientais, requer práticas alternativas em razão de espaçamento largos das lavouras, que permite a ampla utilização de insumos químicos e de máquinas agrícolas.

Métodos inadequados e repetitivos de controle das plantas daninhas podem comprometer a sustentabilidade do café, ocorrendo impactos negativos à lavoura, que inviabiliza o atendimento às conformidades de vários programas de certificação em evidência no café do cerrado.

O manejo integrado envolve diferentes práticas de controle das plantas daninhas, visando a convivência da cultura com estas espécies, conservação do solo, redução dos custos de produção e menos impacto ambiental. O cultivo de leguminosas anuais ou perenes em diversos sistemas agrícolas, além de servir como adubação verde, pode ter o propósito de controlar as plantas daninhas pelo efeito da competição ou da alelopatia (Barberi & Mazzoncini, 2001; Favero et al., 2001; Severino & Christoffoleti, 2001).

A cobertura viva com leguminosas perenes proporciona melhorias das condições do solo e controle da infestação de plantas daninhas com redução dos custos de produção por diminuição de aplicação de fertilizantes nitrogenados e de herbicidas (Lanini et al., 1989; Duda et al., 2003). Além disso, as leguminosas herbáceas perenes ao contrário das leguminosas anuais apresentam a vantagem de rebrotar após o corte e manter a cobertura vegetal permanente do solo (Espindola et al., 2006).

As plantas de cobertura do solo no cerrado devem superar a limitação climática de período seco prolongado com tolerância ao estresse hídrico, tendo crescimento inicial rápido e boa produção de massa verde. Esta prática requer estudos que possibilitem determinar a potencialidade de leguminosas no sistema de convivência com a cultura do café e as plantas daninhas. Em vista disso, este trabalho teve o objetivo de avaliar a influência de leguminosas herbáceas perenes no controle das plantas daninhas e na cultura do café do cerrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida no município de Patrocínio, MG, numa lavoura de café formada pela variedade Catuaí, linhagem IAC-99, com idade de oito anos e espaçamento 3,80 x 0,70m, localizada na latitude de 18°53'40"S, longitude de 46°56'32" W e altitude de 982 metros. O experimento constou de dez tratamentos, dispostos em esquema fatorial 4 x 2 + 2. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por três linhas de sete plantas de café com as cinco plantas centrais úteis.

Os tratamentos foram aplicados nas duas entrelinhas de cada parcela, sendo o primeiro fator de quatro níveis composto pelas leguminosas herbáceas perenes amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), híbrido de java (*Macrotyloma axillare*), soja perene (*Neonotonia wightii*) e calopogônio (*Calopogonium mucunoides*). O segundo fator de dois níveis foi constituído pelo plantio nas entrelinhas do café de duas e três linhas de leguminosas espaçadas respectivamente de 0,50 m e 0,25 m. Os dois tratamentos adicionais foram a capina manual e o controle químico. Nas linhas de café foram realizadas capinas manuais, mantendo-se limpa a faixa de 0,80 m de cada lado da linha dos cafeeiros, conservando-se a distância de 20 cm desta faixa de capina para a leguminosa.

A cobertura do solo pelas leguminosas foi avaliada no período chuvoso em novembro e fevereiro, baseada no método de interseções de barbantes que formam uma rede de quadrados iguais num quadro de madeira (Alvarenga, 1993). Este método foi adaptado para uso de uma rede plástica de (2 x 5) m de tamanho, formada por um conjunto vazado de 200 quadrados de 20 cm de lado, e disposta no centro de cada entrelinha da parcela. A cobertura do solo pelas leguminosas foi calculada pela soma dos números de quadrados que estavam sobre a vegetação da leguminosa, nos fornecendo a equivalência em porcentagem de cobertura do solo. A produção de massa seca das leguminosas foi avaliada no mesmo período chuvoso pela metodologia de amostragem do estudo da população de plantas daninhas (Bradshaw & Lanini, 1995). De início fez-se a retirada e pesagem da massa verde de uma amostra de 0,5 m<sup>2</sup> da parcela, utilizando um quadro de madeira de 0,25 m<sup>2</sup> lançado aleatoriamente nas duas entrelinhas. Depois da poda lateral da leguminosa fez-se a pesagem de sua massa verde. A amostra de 0,5 m<sup>2</sup> da parcela foi seca em estufa com circulação forçada de ar à 65 °C por 72 horas, para determinação da massa seca e cálculos das produtividades.

A densidade de plantas (plantas/m<sup>2</sup>) e a massa seca (grama/m<sup>2</sup>) das plantas daninhas foram avaliadas durante dois anos no período chuvoso em novembro e fevereiro, através da metodologia de estudo fitossocial de densidade populacional e de massa seca de plantas daninhas (Bradshaw & Lanini, 1995). Na amostragem aplicou-se o método do quadrado que teve adaptação de um quadro de madeira de 0,25 m<sup>2</sup> de área, lançado duas vezes na parcela, uma vez em cada entrelinha, coletando-se 0,50 m<sup>2</sup> de amostra por parcela. No quadro as plantas daninhas foram cortadas rente ao solo com as espécies identificadas e quantificadas, visando a determinação da densidade de plantas. As plantas separadas por espécie foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação forçada de ar à 65 °C por 72 horas para secagem e posterior determinação da massa seca em balança eletrônica de precisão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na cobertura do solo pelas leguminosas, observou-se no primeiro ano que a espécie calopogônio apresentou um melhor estabelecimento, não ocorrendo no segundo ano, em que o amendoim forrageiro proporcionou maior taxa de cobertura (Tabela 1). O calopogônio apesar do rápido estabelecimento, essa espécie mostrou-se pouco tolerante ao período de estiagem e com menor capacidade de rebrota após o manejo com roçadeira.

O amendoim forrageiro, embora tendo estabelecimento mais lento (Argel & Pizarro, 1992; Pizarro & Carvalho, 1996), é bastante tolerante à seca, e por ter hábito de crescimento rasteiro e propagação por estolões, apresenta uma maior capacidade de rebrota após o manejo com roçadeira, mostrando-se promissora para cobertura viva permanente de solo (Perin et al., 2000).

A leguminosa amendoim forrageiro como cobertura verde do solo em cultivos perenes, tendo hábito de crescimento rastejante e uniforme, e não apresentando a inconveniência de ser volúvel e agressiva, evitando sufocar as plantas arbóreas.

As espécies híbrido de java e soja perene se mantiveram nos dois períodos com uma taxa intermediária de cobertura do solo, sendo ambas agressivas, podendo causar interferência no café como competição e limitações na operação de colheita.

Observou-se que o cultivo de duas ou três linhas das leguminosas nas entrelinhas do café não influenciou a cobertura do solo, a infestação de plantas daninhas e a produção do café. Este resultado converge com as conclusões obtidas noutro trabalho semelhante, cuja implantação de leguminosas perenes com os mesmos espaçamentos de 0,50 m e 0,25 m entre sulcos de plantio possibilitou de maneira indiferente, a plena formação da cobertura viva do solo (Perin et al., 2003; Perin et al., 2004).

Tabela 1- Cobertura do solo (%) de espécies de leguminosas herbáceas perenes consorciadas com o café do cerrado em produção, Patrocínio, MG, 2007/2008 e 2008/2009.

Tratamentos Fatores <sup>(1)</sup>	Cobertura do Solo das Leguminosas (%)	
	2007/2008	2008/2009
<b>Leguminosa</b>		
Amendoim forrageiro	60,50 b	92,25 a
Híbrido de java	71,00 b	72,50 b
Soja perene	62,25 b	69,75 b
Calopogônio	90,25 a	44,75 c
DMS	14,88	16,65
<b>Linha</b>		
2 linhas	72,85 a	67,80 a
3 linhas	69,15 a	71,83 a
DMS	13,09	14,33
CV (%)	28,71	30,48

(1) Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada fator, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

A leguminosa híbrido de java foi a espécie que apresentou maior produção de massa seca nos dois anos (Tabela 2). Isto é talvez devido ao rápido crescimento da espécie, hábito de crescimento volúvel e capacidade de rebrota no manejo com roçadeira. Esta espécie exige atenção por ser muito agressiva e trepadeira, podendo invadir a linha de café para fazer do cafeeiro suporte para seu crescimento e provocar competição com a cultura.

O amendoim forrageiro apresentou a menor produção de massa seca nos dois períodos, sendo que no primeiro ano a menor produção de massa seca pelo amendoim forrageiro em relação a maior produção gerada pelo calopogônio, mostrou-se com resultado similar aos encontrados em dois experimentos de adubação verde em café na Zona da Mata de Minas Gerais (Matos et al., 2008).

Todas leguminosas no primeiro ano de estabelecimento, apresentaram produções de massa seca menor em relação ao segundo ano, em que estas espécies já estavam estabelecidas. Isto é esperado pelo fato das leguminosas por serem plantas perenes, apresentarem expectativas de maior produção e de maneira mais estável após o primeiro ano de implantação (Matos et al., 2008).

Tabela 2 - Massa seca (kg/ha) de espécies de leguminosas herbáceas perenes consorciadas com o café do cerrado em produção, Patrocínio, MG, 2007/2008 e 2008/2009.

Tratamentos Fatores <sup>(1)</sup>	Massa Seca das Leguminosas (kg/ha)	
	2007/2008	2008/2009
<b>Leguminosa</b>		
Híbrido de java	1560 a	4460 a
Soja perene	1020 b	3430 b
Calopogônio	1670 a	2320 c
Amendoim forrageiro	630 c	1110 d
DMS	339	583
<b>Linha</b>		
2 linhas	1095 a	3030 a
3 linhas	1345 a	2630 a
DMS	295	513
CV (%)	43,81	35,26

(1) Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada fator, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Na densidade de infestação de plantas daninhas nos dois períodos, observou-se que os tratamentos adicionais de capina manual e controle químico, apresentaram infestação superior comparado aos tratamentos das leguminosas (Tabela 3). Isto indica a potencialidade dessas espécies de serem utilizadas como cobertura do solo no controle de plantas daninhas (Bradshaw & Lanini, 1995).

Quanto ao efeito do fator espécies de leguminosas, pode-se verificar que o híbrido de java manteve-se superior, apresentando nos dois anos maior poder de controle das plantas daninhas, em razão da constante cobertura do solo e maior produção de massa seca. Para esta variável, também não houve efeito significativo do plantio de duas ou três linhas de leguminosas.

O amendoim forrageiro juntamente com o híbrido java no primeiro ano e em segundo lugar no segundo ano, proporcionou supressão de plantas daninhas, embora neste segundo ano, tenha mostrado maior taxa de cobertura do solo e menor produção de massa seca do que o híbrido de java. No manejo das leguminosas, verifica-se que o amendoim forrageiro apresenta boa perspectiva de consorciação com o café, por ser uma espécie mais fácil de ser podada tanto de forma manual como mecanizada e apresentar porte baixo com boa resistência a seca e facilidade de rebrota após as primeiras chuvas.

O calopogônio, que apresentou baixa infestação das plantas daninhas no primeiro ano, permitiu uma infestação superior às demais leguminosas no segundo ano, o que pode estar associado à sua diminuição expressiva da cobertura do solo e menor produção de massa seca.

Tabela 3 - Densidade de infestação (plantas/m<sup>2</sup>) de plantas daninhas do café em produção sob efeito da consorciação de leguminosas herbáceas perenes, Patrocínio, MG, 2007/2008 e 2008/2009.

Tratamentos	Densidade de Infestação de Plantas Daninhas (plantas/m <sup>2</sup> )	
	2007/2008	2008/2009
<b>Contrastes <sup>(1)</sup></b>		
Adicionais	8,88	13,29
Leguminosas	5,50*	6,91*
Capina manual	8,75 <sup>ns</sup>	15,68
Controle químico	9,00	10,90*
<b>Fatores <sup>(2)</sup></b>		
<b>Leguminosa</b>		
Híbrido de java	3,25 a	3,57 a
Soja perene	10,00 b	4,52 a
Amendoim forrageiro	5,00 a	7,98 b
Calopogônio	3,75 a	11,55 c
DMS	2,29	2,76
<b>Linha</b>		
2 linhas	5,65 a	6,80 a
3 linhas	5,35 a	7,02 a
DMS	2,03	2,45
CV (%)	25,28	22,97

(1) \* e <sup>ns</sup> Contraste significativo e não significativo pelo teste F a 5% de significância.

(2) Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada fator, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Na produção de massa seca das plantas daninhas nos dois períodos, observou-se que os tratamentos adicionais de capina manual e controle químico, permitiram produção superior em comparação aos tratamentos das leguminosas (Tabela 4), indicando a potencialidade dessas espécies de cobertura do solo em inibir o desenvolvimento e crescimento das plantas daninhas. Nesta influência das leguminosas sobre a produção de massa seca das plantas daninhas, observou-se que o híbrido de java mostrou-se superior e manteve-se constante em apresentar nos dois anos maior inibição.

Tabela 4 – Massa seca (g/m<sup>2</sup>) de plantas daninhas do café em produção sob efeito da consorciação com leguminosas herbáceas perenes por dois anos, Patrocínio, MG, 2007/2008 e 2008/2009.

Tratamentos	Massa Seca de Plantas Daninhas (g/m <sup>2</sup> )	
	2007/2008	2008/2009
<b>Contrastes <sup>(1)</sup></b>		
Adicionais	18,35	22,71
Leguminosas	11,79*	15,18*

Capina manual	18,89	25,06
Controle químico	17,80	20,36*
<b>Fatores</b> <sup>(2)</sup>		
<b>Leguminosas</b>		
Híbrido de java	6,72 a	9,00 a
Amendoim forrageiro	11,82 b	14,46 b
Soja perene	20,15 c	10,96 a
Calopogônio	8,44 a	22,24 c
DMS	2,14	2,31
<b>Linhas</b>		
2 linhas	11,80 a	14,22 a
3 linhas	11,77 a	14,10 a
DMS	1,13	1,23
CV (%)	11,93	10,64

(1) \* e <sup>ns</sup> Contraste significativo e não significativo pelo teste F a 5% de significância.

(2) Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada fator, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

O amendoim forrageiro se destaca por se manter constante como segunda leguminosa com potencial de inibição da densidade de plantas e de massa seca das plantas daninhas durante os dois anos.

Entre os tratamentos adicionais de capina manual e controle químico, verificou-se que o controle químico mostrou-se com maior poder de inibição na produção de massa seca das plantas daninhas.

A produtividade do café nos dois anos mostrou-se com resultados semelhantes não havendo efeitos significativos das leguminosas, bem como na comparação da influência dessas espécies de cobertura com os tratamentos adicionais de capina manual e controle químico (Tabela 5).

Leguminosas consorciadas com café podem no primeiro biênio não ter influência significativa na produção de café (Paulo et al., 2006), entretanto algumas espécies de leguminosas se destacam sobre outras, influenciando de forma negativa na produção após os primeiros anos de efetiva consorciação com café (Paulo et al., 2001; Paulo et al., 2006).

Observou-se que também não houve diferenças significativas entre os tratamentos adicionais nas médias de produtividades do café nos dois anos.

Tabela 5 - Produtividade de café beneficiado (sc/ha) sob efeito de leguminosas herbáceas perenes consorciadas com o café do cerrado em produção, Patrocínio, MG, 2007/2008 e 2008/2009.

Tratamentos	Produtividade de Café (sc/ha)	
	2007/2008	2008/2009
<b>Contrastes</b> <sup>(1)</sup>		
Adicionais	38,10 <sup>ns</sup>	24,63 <sup>ns</sup>
Leguminosas	38,38	24,50
Capina manual	39,20 <sup>ns</sup>	24,75 <sup>ns</sup>
Controle químico	37,00	24,50
<b>Fatores</b> <sup>(2)</sup>		
<b>Leguminosa</b>		
Amendoim forrageiro	40,50 a	26,50 a
Híbrido de java	40,00 a	24,25 a
Soja perene	37,25 a	23,75 a
Calopogônio	35,75 a	23,50 a
DMS	5,51	4,60
<b>Linha</b>		
2 linhas	37,87 a	25,60 a
3 linhas	38,89 a	23,40 a
DMS	4,88	4,07
CV (%)	19,44	22,34

(1) \* e <sup>ns</sup> Contraste significativo e não significativo pelo teste F a 5% de significância.

(2) Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada fator, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

## CONCLUSÕES

A leguminosa híbrida de java seguida do amendoim forrageiro proporcionou no primeiro e no segundo ano maior redução da densidade e da massa seca das plantas daninhas. As leguminosas herbáceas perenes promoveram maior supressão das plantas daninhas em comparação aos tratamentos adicionais. O cultivo de duas ou três linhas de plantio das leguminosas herbáceas perenes nas entrelinhas do café não influenciou a cobertura do solo, as plantas daninhas e a cultura do café. Não houve influência das espécies de leguminosas herbáceas perenes na produtividade do café. A consorciação de leguminosas herbáceas perenes suprimiu as plantas daninhas do café.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, R. C. **Potencialidades de adubos verdes para conservação e recuperação de solos**. Viçosa. 1993. 112p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.
- ARGEL, P.J.; PIZARRO, E.A. Germplasm case study: *Arachis pintoi*. In: \_\_\_\_ Pasture for the tropical lowlands: IAT's contribution. Cali: p.57-73, 1992.
- BARBERI, P.; MAZZONCINI, M. Changes in weed community composition as influenced by cover crop and management system in continuous corn. **Weed Science**, Champaign, v. 49, p. 491-499, Jul/Aug. 2001.
- BRADSHAW, L.; LANINI, W.T. Use of perennial cover crops to suppress weeds in Nicaragua coffee orchards. **International Journal of Pest Management**, London, v.41, n.4, p. 185-194, oct./dec. 1995.
- DUDA, G. P.; GUERRA, J. G. M.; MONTEIRO, M. T.; DE-POLLI, H.; TEIXEIRA, M. G. Perennial herbaceous legumes as live soil mulches and their effects on C, N and P of the microbial biomass. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 1, p. 139-147, 2003.
- ESPINDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. de; TEIXEIRA, M.G.; URQUIAGA, S. Decomposição e liberação de nutrientes acumulados em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.30, p.321-328, 2006.
- FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R.C.; COSTA, L. M. da. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.11, p.1355-1362, nov. 2001.
- LANINI, W. T.; PITTINGER, D. R.; GRAVES, W. L.; MUÑOZ, F.; AGAMALIAN, H. S. Subclovers as living mulches for managing weeds in vegetables. **Califórnia Agriculture**, Berkeley, v. 43, p. 25-27, 1989.
- MATOS, E. da S.; MENDONÇA, E. de S.; LIMA, P. C. de; COELHO, M. S.; MATEUS, R. F.; CARDOSO, I. M. Green manure in coffee systems in the region of Zona da Mata, Minas Gerais: characteristics and kinetics of carbon and nitrogen mineralization. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n.5, p. 2027-2035, 2008.
- PAULO, E.M.; BERTON, R.S.; CAVICHIOLI, J.C.; BULISANI, E.A.; KASAI, F.S. Produtividade do Café Apoatã em Consórcio com Leguminosas na região da Alta Paulista. **Bragantia**, Campinas, 60(3), 195-199, 2001.
- PAULO, E.M.; BERTON, R.S.; CAVICHIOLI, J.C.; BULISANI, E.A.; KASAI, F.S. Produtividade do cafeeiro Mundo Novo enxertado e submetido à adubação verde antes e após recepção da lavoura. **Bragantia**, Campinas, 65(1), 115-120, 2006.
- PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G.; ZONTA, E.. Cobertura do solo e estoque de nutrientes de duas leguminosas perenes, considerando espaçamentos e densidades de plantio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.28, n.1, p. 207-213, 2004.
- PERIN, A.; GUERRA, J.G.M.; TEIXEIRA, M.G. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.7, p.791-796, jul.2003.
- PERIN, A.; TEIXEIRA, M.G.; GUERRA, J.G.M.; Desempenho de algumas leguminosas com potencial para utilização como cobertura viva permanente do solo. **Revista Agronomia**, Seropédica, v.34, n. 1/2, p.38-43, jan./dez. 2000.
- PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A. Alternative forages for the tropics: *Arachis* and *Paspalum*. In: SYMPOSIUM OF THE CROP SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, 1996, Seattle. **Proceedings...** Seattle: 1996. p.1-14.
- SEVERINO, F. J.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Banco de sementes de plantas invasoras em solo cultivado com adubos verdes. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n.3, p. 201-204, 2001.