

# UTILIZAÇÃO RACIONAL DE PLANTAS DE COBERTURA EM LAVOURAS CAFEIEIRAS

Júlio César Dias CHAVES<sup>1</sup> E-mail: [jchaves@iapar.br](mailto:jchaves@iapar.br)

<sup>1</sup>Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Pesquisador bolsista do CBP&D–Café, Londrina -PR.

**Resumo** - Este trabalho reúne informações obtidas nos diversos experimentos sobre adubação verde/plantas de cobertura que permitem formular, a partir destes resultados, um manejo racional (modelo) para a utilização de cobertura do solo com as espécies de plantas da família das leguminosas. As informações sobre ciclo das espécies, capacidade de cobertura do solo, hábito de crescimento, característica da cobertura, produção de biomassa e acumulação de nitrogênio são importantes afim de se estabelecer um planejamento de utilização, especialmente em virtude da diversidade de espaçamentos das atuais lavouras cafeeiras. Plantas de cobertura de crescimento rasteiro e dominador (enrolam-se no cafeeiro) são mais adaptados às lavouras cafeeiras tradicionais; as plantas de cobertura de crescimentos rasteiro não dominador (não se enrolam no cafeeiro) e semi erectas devem ser recomendadas para as lavouras semi adensadas; as plantas de cobertura de crescimento erecto são mais adaptados para os cafeeiros adensados e super adensados. O plantio do adubo verde/plantas de cobertura também tem que considerar dois aspectos fundamentais: 1. garantir boa proteção ao solo e 2. fornecer nutrientes (especialmente NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ao cafeeiro na época de maior demanda. Esta dupla ação pode ser obtida a partir da combinação de espécies de plantas com boa capacidade de cobertura do solo e com ciclos de maturação diferenciados, garantindo o melhor benefício ao produtor. Este manejo das plantas de cobertura nas lavouras cafeeiras, visa, principalmente, melhorar a fertilidade do solo e da produção da lavoura com menores custos de práticas como a adubação mineral e capina.

Palavras-chaves: *Coffea arabica* L., Cobertura do solo, fertilidade do solo, critérios para usar adubação verde

## EFFICIENT USE OF COVER CROPS FOR COFFEE PRODUCTION

**Abstract** – The purpose of this scientific paper is to summarise the findings which emerged from the results of several experiments conducted with green manures/cover crops (gmcc) which allowed to formulate a model for an efficient use of leguminous species as cover crops for coffee production. Plant cycle, soil cover capacity and characteristics, habit of growth, biomass production and nitrogen accumulation are important findings to establish an efficient plan, especially because of the great diversity of coffee planting densities. Cover crops with high vigour and good soil cover near the ground are recommended for traditional coffee plantation; green manures/cover crops with less vigour growth and semi erect habit are recommended for low coffee planting density; cover crops with erect growth (upward growth) are more adapted for high and super coffee planting density. Two important aspects have to be considered for cover crops use: 1. good soil protection, and 2. nutrient release (especially NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) for coffee roots at the right time. These two characteristics can be achieved with the combinations of plant species with good soil cover capacity and with variable maturation cycle, which allowed better benefit for farmers. This management of cover crops in a coffee plantation is important mainly to improve soil fertility levels and coffee production with lower costs of the agronomic practices such as chemical fertilization and weed cuttings.

Key words: *Coffea arabica* L., soil cover, soil fertility, use criteria for green manure

### Introdução

O uso de adubos verdes/plantas de cobertura em lavouras cafeeiras no Paraná vai gradativamente ganhando mais interesse por parte dos produtores de café em virtude dos benefícios causados por esta prática quanto à melhoria na fertilidade do solo, na nutrição do cafeeiro, na diminuição no tempo de capina e economia de adubos minerais (Miyazawa et al., 1993; Heinzmann, 1985; Chaves et al., 1997;). A utilização de plantas de cobertura em lavoura cafeeira tem, a princípio, duas grandes finalidades. A primeira e mais imediata é a cobertura do solo, visando sua proteção contra a erosão e a segunda é a melhoria da fertilidade do solo com possibilidades de reduzir o consumo de fertilizantes minerais. Diversos trabalhos publicados têm demonstrado a importância desta prática como forma de produzir melhoria substanciais na capacidade produtiva do solo (Leal, 1993; Pavan et al., 1995; Pavan & Chaves, 1998;). No programa Café do IAPAR, esta linha de pesquisa tem sido priorizada, visto que o Estado do Paraná tem elevado número de pequenas e médias propriedades cafeeiras, cujos produtores não dispõem de capital para investir em práticas onerosas. Assim, desenvolveu-se estudos visando conhecer aspectos importantes das espécies de cobertura do solo, afim de aperfeiçoar sua utilização nas lavouras cafeeiras. O presente trabalho procura reunir várias informações obtidas dentro de alguns experimentos, objetivando primordialmente definir um modelo racional de utilização dos adubos verdes/plantas de cobertura, visando obter desta prática os melhores resultados possíveis. Assim, três questões fundamentais nortearam o presente trabalho: 1) como utilizar as plantas de cobertura nos diversos sistemas de plantio da lavoura cafeeira, 2) Como atender à demanda nutricional do cafeeiro sem se descuidar da cobertura do solo e 3) Que espécies de plantas podem se adaptar a essas exigências.

## Material e Métodos

Foram utilizados os dados obtidos de vários experimentos de adubação verde/plantas de cobertura conduzidos pelo Programa Café do IAPAR, com ajuda financeira do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. Os experimentos foram executados no Estado do Paraná, basicamente sobre dois tipos de solos, latossolo vermelho distroférico e latossolo vermelho distrófico psamíticos. Foram avaliadas diferentes espécies de leguminos como: *C. breviflora* (*Crotalaria breviflora*), *C. spectabilis* (*Crotalaria spectabilis*), Caupi (*Vigna unguiculata*), Mucuna cinza (*Mucuna pruriens*), Mucuna anã (*Mucuna deeringiana*), Amendoim cavalo (*Arachis hypogaea*), Leucena (*Leucaena leucocephala*) e Lab lab (*Dolichos lab lab* L.). Foram acompanhados e determinados os seguintes aspectos: capacidade de cobertura do solo, tipo de cobertura, hábito de crescimento, ciclo vegetativo, produção de matéria seca, acumulação de N e época de manejo x cobertura/nutrição). Todas as espécies foram semeadas em outubro. As espécies de crescimento erecto e semi erecto foram semeadas com duas fileiras na entre linha do cafeeiro e as espécies de crescimento rasteiro foram semeadas com uma fileira. A densidade de plantio foi de 20 sementes/m para as Crotalárias, 10 sementes/m para o Amendoim cavalo, Mucuna anã, Mucuna cinza, Lab lab, Leucena e caupi e O manejo (corte) ocorreu no florescimento pleno e a biomassa foi mantida na superfície do solo. Para avaliar a cobertura do solo utilizou-se de técnica estudada por Arruda, 1984; as análises químicas das plantas seguiram padrão utilizado pelo laboratório de tecido vegetal do IAPAR. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso.

## Resultados e Discussão

### 1. Cobertura do solo

Os adubos verdes/plantas de cobertura preferenciais para cultivo na entre linha do cafeeiro devem apresentar crescimento rápido e boa capacidade de cobertura do solo. Algumas espécies, principalmente as de crescimento rasteiro, conseguem, em pequeno espaço de tempo, cobrir uma boa parte do solo exposto na entre linha, exercendo já, precocemente, um efeito positivo de proteção contra a erosão hídrica. A Tabela 1 mostra a velocidade de cobertura de algumas espécies com base na metodologia descrita por Arruda, 1984. Vale ressaltar que a cobertura foi medida em uma fileira do adubo verde; portanto se a entre linha do cafeeiro permite o cultivo de duas fileiras, a cobertura também poderá ser próxima ao dobro daquela apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Velocidade de cobertura de espécies utilizadas como adubos verdes/plantas de cobertura

Espécies	Dias após a semeadura								
	15	30	45	62	77	92	107	123	140
-----Cobertura do solo em cm-----									
<i>C. breviflora</i>	2,4	7,3	12,4	43,2	63,0	64,0*			
<i>C. spectabilis</i>	1,9	4,5	10,7	26,8	40	42,4*			
Amendoim cavalo	11,5	21,3	39,9	63,5	93,8	118,9	135	160*	
Mucuna cinza	18,1	26,9	49,4	74	133,1	170,4	200	240	270*
Mucuna anã	13,3	24,8	45,4	69,2	84	86,1	86,1*		
Caupi	5,5	20,4	38,6	64,7	92,0	95,5*			
Leucena	36,8	58,1	120,9	172,8	230,3	230,4*			

\* Época do manejo (corte)

### 2. Características das principais espécies

As principais espécies de plantas de cobertura avaliadas no Estado do Paraná, apresentam uma grande diversidade de comportamento quanto à qualidade de cobertura, tipo de crescimento, ciclo e produção de biomassa. A Tabela 2 mostra todos estes aspectos que podem facilitar a decisão na escolha da espécie mais adequada para cada situação de lavoura.

Tabela 2. Principais características das plantas de cobertura utilizadas na lavoura cafeeira

Espécies	Características da cobertura do solo	Tipos de crescimento	Ciclo vegetativo	Matéria seca (kg ha <sup>-1</sup> )	Nematóides <sup>3</sup> <i>M. incognita</i>	N na M. seca kg ha <sup>-1</sup>
<i>C. breviflora</i> <sup>1</sup>	Rala/pouco espessa	Erecto	Curto	2.062	Resistente	70
<i>C. spectabilis</i> <sup>1</sup>	Rala/pouco espessa	Erecto	Curto	1.950	Resistente	70
Amendoim cavalo <sup>1</sup>	Densa/muito espessa	Rasteiro	Longo	2.200	Resistente	60
Mucuna cinza <sup>1</sup>	Densa/muito espessa	Rasteiro	Longo	4.000	Resistente	110
Mucuna anã <sup>1</sup>	Moderadamente espessa	Semi erecto	Curto	2.950	Resistente	100
Caupi <sup>1</sup>	Densa/espessa	Rasteiro	Curto	2.850	Susceptíveis	80
Lab lab <sup>1</sup>	Densa/muito espessa	Rasteiro	Longo	4.500	Susceptíveis	115
Leucena <sup>2</sup>	Moderadamente espessa	Semi erecto	Perene	15.168	Resistente	400

<sup>1</sup> Um corte por ano <sup>2</sup> Três cortes por ano <sup>3</sup> Carneiro, R. G.

As plantas com cobertura densa e espessa, de ciclo longo, são preferidas para áreas declivosas com sérios problemas de erosão. Áreas com suspeita de nematóides não devem ser cultivadas com espécies susceptíveis.

### 3. Como e quando utilizar as plantas de cobertura

As espécies de plantas de cobertura mais eficientes quanto à proteção do solo (cobertura do solo) e fornecimento de nutrientes ( $\text{NO}_3^-$ ), utilizados na cafeicultura paranaense, apresentam diferentes formas de crescimento, facilitando a escolha pelo produtor, segundo o sistema de cultivo de sua área.

A Tabela 3 indica a forma mais racional de utilização das plantas de cobertura nos diversos sistemas de plantio da lavoura cafeeira sob o ponto de vista de hábito de crescimento e épocas para utilização.

Tabela 3. Opções para plantio de adubos verdes nos diferentes sistemas de cultivo do cafeeiro

Sistema de plantio	Hábito de crescimento da Planta de cobertura	Quando utilizar as plantas de cobertura	Número de fileiras das Plantas de cobertura*
Tradicional	Rasteiro e semi erecto	Todos os anos	1 a 2
Medianamente adensado	Rasteiro, Semi erecto e erecto	Nos 2 ou 3 primeiros anos	1 a 2
Adensado	Semi erecto e Erecto	Nos 2 primeiros anos	1
Super adensado	Erecto	Só no primeiro ano	1

\* Espécies rasteiras são cultivadas com uma fileira; semi erectas ou erectas com duas fileiras, sempre dependendo do espaçamento do cafeeiro.

### 4. Manejo das plantas de cobertura

As plantas de cobertura são manejadas (cortadas) e toda a biomassa vegetal deve ser mantida na superfície do solo. Cada espécie tem sua época mais propícia de manejo; esta época coincide com a máxima acumulação de matéria seca. As plantas de cobertura de ciclo curto têm, em geral, máxima acumulação de biomassa no período de expansão dos frutos do cafeeiro; as plantas de cobertura de ciclo longo têm, em geral, máxima acumulação de biomassa no período final de granação dos frutos (Figura 1). Estes fatos devem ser levados em conta no momento do planejamento das formas de condução da lavoura cafeeira e do adubo verde/plantas de cobertura.

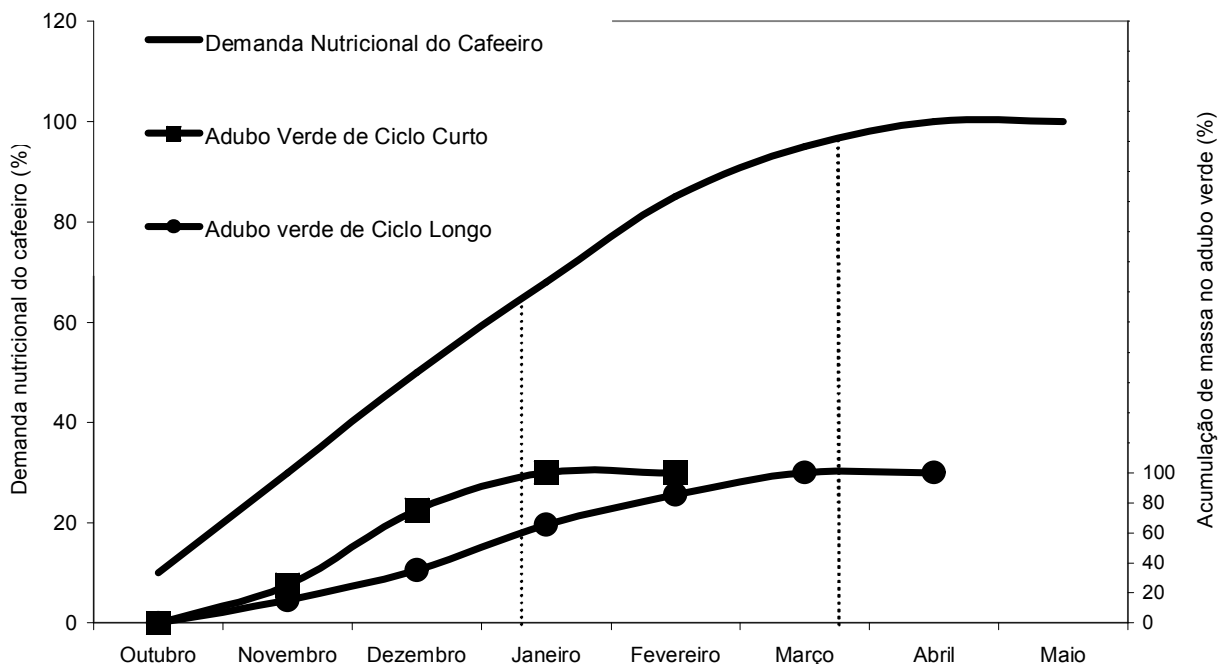


Figura 1. Ponto de corte dos adubos verdes de ciclo curto e ciclo longo em relação à demanda nutricional do cafeeiro

## 5. Demanda nutricional x Cobertura do solo

O cafeeiro tem uma demanda nutricional mais acentuada no período de crescimento vigoroso dos frutos; é particularmente elevada nos anos de grande produção. As leguminosas de ciclo curto têm máxima acumulação de biomassa e nutrientes, e portanto são manejada (cortadas), no período de crescimento dos frutos, atendendo parte da demanda nutricional do cafeeiro. Após o corte, toda massa vegetal seca rapidamente e se decompõe em virtude da grande atividade biológica nesta época (umidade e temperatura elevadas) e baixa relação C/N. A leguminosa de ciclo longo tem o máximo acúmulo de biomassa e nutrientes no período que coincide com a fase final de granação do fruto e portanto, de menor exigência nutricional do cafeeiro. Dessa forma, a leguminosa de ciclo curto atende mais adequadamente à demanda nutricional do cafeeiro, porém descobre o solo em um período importante de chuvas e a leguminosa de ciclo longo, cuida de manter o solo coberto por um período mais longo, porém tem menor efeito sobre a nutrição do cafeeiro.

Para equacionar o problema, ou seja, atender à demanda nutricional do cafeeiro e manter a área coberta no período das chuvas, propõe-se o cultivo simultâneo de espécies de plantas de cobertura de ciclo longo e ciclo curto em ruas alternadas da lavoura cafeeira (Figura 2). No ano seguinte inverte-se a posição dos adubos verdes. A mucuna cinza e a mucuna anã por exemplo, são duas espécies de plantas de cobertura de ciclo longo e curto, respectivamente, indicadas para o atual modelo. É importante que as mesmas espécies não sejam plantadas por mais de dois anos seguidos na mesma área, afim de evitar o aparecimento de doenças próprias da repetição dos cultivos. Outras espécies, também eficientes, como o amendoim cavalo e caupi poderão ser utilizadas; depois de alguns anos, pode-se retornar com as espécies iniciais.

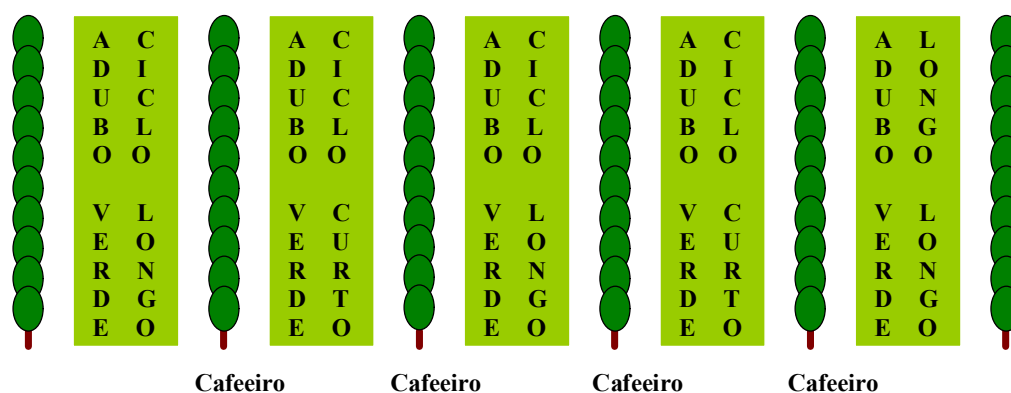


Figura 2. Plantio alternado de leguminosas de ciclo longo e curto na entre linha da lavoura cafeeira.

### Conclusões

As plantas de cobertura apresentam características diferentes entre si, possibilitando ao produtor boas alternativas de arranjo afim de maximizar a eficiência destas espécies, em variados sistemas de cultivo do cafeeiro;

As plantas de cobertura de crescimento rasteiro são mais indicados para plantios de lavouras tradicionais e regiões mais declivosas com possibilidades de danos maiores por erosão; as plantas de cobertura de crescimento erecto são mais indicados para os cultivos adensados e super adensados;

Para atender a nutrição do cafeeiro, deve-se utilizar espécie de ciclo curto e boa produtora de biomassa; para atender a proteção do solo contra erosão, utilizar espécie de ciclo longo, de crescimento rápido e que apresente cobertura densa;

Para cumprir sua dupla função que é cobertura e nutrição do cafeeiro, deve-se utilizar, simultaneamente, na mesma lavoura, plantas de cobertura de ciclo curto e longo em entre linhas alternadas do cafeeiro.

### Referências Bibliográficas

ARRUDA, F. B. Determinação da cobertura do solo durante o ciclo das culturas. **Revista Brasileira de Ciencia do Solo**, Campinas, 8: 145-150, 1984.

CARNEIRO, R. G. Informação pessoal sobre plantas resistentes/susceptíveis a nematóides *M. incognita*

CHAVES, J.C.D.; GORRETA, R.H.; DEMONER, C.A.; CASANOVA JUNIOR, G. & FANTIN, D. O amendoim cavalo (*Arachis hypogaea*) como alternativa para cultivo intercalar em lavoura cafeeira. Londrina, IAPAR, 1997 . 20 p.(IAPAR. Boletim Técnico, 55) .

- HEINZMANN, F. X. Resíduos culturais de inverno e assimilação de nitrogênio por culturas de verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 20(9):** 1021-1030, 1985
- LEAL, A.C. Efeito de resíduos de *Leucaena leucocephala* na fertilidade de dois solos agrícolas das regiões norte e noroeste do Paraná, com particular ênfase no pH e alumínio. Curitiba: UFPR. 1993. 97 p. (**Dissertação de Mestrado**).
- MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A. & CALEGARI, A. Efeito do material vegetal na acidez do solo. **R. Bras. Ci. Solo, Campinas, 17:**411-416, 1993.
- PAVAN, M.A.; CHAVES, J.C.D.; ANDROCIOLI FILHO, A. & VIEIRA, M. J. Alterações na agregação do solo em função do manejo em lavouras cafeeiras. **Arq. Biol. Tecnol. 38(1):**205-215, 1995.
- PAVAN, M.A. & CHAVES, J.C.D. A importância da matéria orgânica nos sistemas agrícolas. Londrina, IAPAR, 1998. 36 p. (IAPAR. Circular Técnica, 98)