

Cobertura do Solo no Controle de Plantas Daninhas do Café



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 226

Cobertura do Solo no Controle de Plantas Daninhas do Café

*Julio Cesar Freitas Santos
Giuliano Marchi
Edilene Carvalho Santos Marchi*

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Fernando Antônio Macena da Silva*

Secretária-Executiva: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Fernanda Vidigal Cabral de Miranda*

Equipe de revisão: *Fernanda Vidigal Cabral de Miranda*

Francisca Elijani do Nascimento

Jussara Flores de Oliveira Arbués

Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro*

Editoração eletrônica: *Fabiano Bastos*

Capa: *Fabiano Bastos*

Foto da capa: Julio Cesar Freitas Santos

Impressão e acabamento: *Alexandre Moreira Veloso*

Divino Batista de Sousa

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2008): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

5237c Santos, Julio Cesar Freitas,
Cobertura do solo no controle de plantas daninhas do café / Julio
Cesar Freitas Santos, Giuliano Marchi, Edilene Carvalho Santos
Marchi. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2008.
56 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111 ; 226).

1. Planta daninha - controle. 2. Café. 3. Herbicida. I. Marchi,
Giuliano. II. Marchi, Edilene Carvalho Santos. III. Título. IV. Série.

632.58 - CDD 21

© Embrapa 2008

Autores

Julio Cesar Freitas Santos

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Pesquisador da Embrapa Café

Embrapa Café Parque

Estação Biológica – PqEB - s/n

Av. W/3 Norte –(Final) - Ed. Sede da Embrapa

Cx. Postal - 040315, CEP -70770-901- Brasília, DF

julio.cesar@embrapa.br

Giuliano Marchi

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.

Pesquisador da Embrapa Cerrados

giuliano.marchi@cpac.embrapa.br

Edilene Carvalho Santos Marchi

Engenheira Agrônoma, D.Sc.

Bolsista do CNPq na Embrapa Cerrados

edilenemarchi@yahoo.com.br

Apresentação

A comercialização do café produzido no Brasil passa por mudanças pela maior exigência do consumidor, que deseja, cada vez mais, bebidas finas, diferenciadas, provindas de lavouras que não agridam o meio ambiente, sejam sustentáveis e até mesmo orgânicas.

Nesse sentido, o método de controle de plantas daninhas tem importante papel. O uso de defensivos, práticas de capinas, arranjo do cafezal e coberturas de solo e a inter-relação desses métodos de forma integrada define a sustentabilidade da lavoura, o uso de mão-de-obra, a qualidade ambiental e a melhoria do produto colhido e dos lucros.

Neste documento são apresentados recursos de controle de plantas daninhas em lavouras cafeeiras, como o uso de coberturas vivas e mortas e sua aplicação dentro de sistemas integrados de controle de plantas daninhas dentro dos sistemas de cultivo convencional, orgânico e mínimo.

José Robson Bezerra Sereno
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução.....	9
Importância do controle das plantas daninhas	10
Tipo e seleção de métodos de controle.....	12
Aplicação do sistema de manejo integrado.....	20
Demanda por recursos alternativos de controle	23
Cobertura viva na lavoura cafeeira.....	26
Plantio de culturas intercalares.....	27
Utilização de adubos verdes	29
Consortiação de cultivos perenes.....	34
Pousio das plantas daninhas	37
Cobertura morta na lavoura cafeeira	39
Biomassa de adubação verde.....	40
Resíduos de produtos beneficiados.....	41
Palhada das plantas daninhas	43
Produtos industriais alternativos.....	44
Conclusões.....	46
Referências	47
Abstract.....	56

Cobertura do Solo no Controle de Plantas Daninhas do Café

Julio Cesar Freitas Santos

Giuliano Marchi

Edilene Carvalho Santos Marchi

Introdução

Atualmente, na cafeicultura, além das atenções dadas às constantes exigências de melhoria da qualidade de processos e de produtos por parte dos mercados interno e externo, existe também a preocupação de se manter a sustentabilidade da exploração.

Essa sustentabilidade depende das práticas agrícolas adotadas no sistema de produção. Na aplicação dessas práticas, o fácil controle de pragas, doenças e plantas daninhas com o uso de defensivos agrícolas, muitas vezes, seduz o produtor a usá-los de forma excessiva, provocando desequilíbrio nos cafeeiros, aumentando os custos de produção e causando danos ao meio ambiente. Contudo, o controle das plantas daninhas exige atenção o ano inteiro, tanto na época chuvosa como na seca, e se destaca entre as outras operações de manejo por exercer influência direta na rentabilidade da cultura, interferindo sensivelmente na produção e afetando seu custo anual.

No controle de plantas daninhas, considera-se ideal o uso do manejo integrado, cuja utilização combinada, sucessiva e rotativa de diversos métodos de controle, de acordo com as espécies infestantes, proporciona eficiência nas operações de controle, benefícios ao solo e à cultura e maior rentabilidade para o produtor ao longo do tempo.

O conhecimento das espécies infestantes e de sua distribuição na lavoura é importante para o manejo integrado, pois, com isso, além da lavoura poder ser beneficiada, evitam-se esforços e gastos desnecessários, utilizando sempre o controle mais adequado. Em muitos casos, a utilização de métodos de controle de plantas daninhas, que se repetem sem modificação todos os anos na área toda, não é recomendada por ter sua eficiência diminuída pela seleção de plantas daninhas resistentes ou adaptadas a tal manejo e, portanto, com o tempo, essa prática não se torna atrativa economicamente. Dessa forma, é necessário que se lance mão de várias técnicas de controle para obter sucesso.

Alguns estudos de controle integrado de plantas daninhas que buscam o aprimoramento de técnicas e de recursos alternativos – como práticas de cobertura viva e morta do solo – podem, além de contribuir com a função específica de controlar as plantas daninhas, ter outros atrativos, como contribuir para a conservação e manutenção da umidade do solo e ainda para a diminuição da quantidade de adubos químicos necessários para a nutrição do cafeeiro.

Para obter vantagens no uso de coberturas do solo, torna-se mister conhecer as características das alternativas, os efeitos físicos, químicos e biológicos que podem causar na lavoura, suas exigências edafoclimáticas e técnicas de condução mais adequadas, visando à melhor determinação do sistema de manejo e de convivência com a cultura do café.

Importância do Controle das Plantas Daninhas

As plantas daninhas germinam e crescem rapidamente e sua população, contendo várias espécies, aparece sempre em número elevado no campo. Com isso, a competição por água, luz e nutrientes dessas plantas com o cafeeiro é muito intensa e, por essa razão, pode ocorrer queda de produção de café em lavouras em que o manejo não é adequado.

Entretanto, o grau de competição entre as plantas daninhas e as culturas agrícolas está condicionado a uma série de fatores, tais como (PITELLI, 1985): infestação de plantas daninhas (composição, frequência e distribuição); estabelecimento da cultura (variedade, espaçamento e densidade); período de convivência (época, duração e intervenção) e condições ambientais (solo, clima e manejo).

Quando as plantas daninhas não são controladas, os índices de perdas da produção de café provocadas pela concorrência podem variar de 40 % a 60 % (BLANCO et al., 1978; MIGUEL et al., 1980; MATIELLO, 1991), sendo que os custos para realização do controle dessas plantas daninhas é de 15 % a 20 % do custo de produção (MATIELLO, 1991).

Considerando o estágio fenológico da cultura, observa-se que as plantas daninhas, quando não controladas, provocam as maiores perdas na produção de café no período de outubro a abril, que coincide com a época do florescimento à frutificação do cafeeiro (BLANCO et al., 1982). Por essa razão, o controle deve ser realizado antes do início de seu florescimento.

Entretanto, tanto na fase de produção como de formação do cafeeiro, é necessário que as plantas daninhas sejam manejadas, evitando perdas na produção e dificuldades na condução da cultura. Apesar disso, as plantas daninhas podem trazer benefícios à cafeicultura, dependendo do manejo adotado pelo cafeicultor (Tabela 1).

Tabela 1. Benefícios e prejuízos causados pelas plantas daninhas¹.

Benefícios	Prejuízos
Proteção contra a erosão	Menor eficiência de uso da terra
Retenção de umidade	Dificuldade nas práticas culturais
Aumento da matéria orgânica do solo	Alto custo de proteção fitossanitária
Formação de microclima	Problemas no manejo da água
Melhoria da qualidade do solo	Baixa na produção de café
	Dificuldades na colheita do café
	Baixa qualidade do produto

¹ Adaptado de Souza et al. (1985), Souza (1998) e Alcântara (1997).

As práticas de controle das plantas daninhas devem visar, sobretudo, a uma busca constante pela sustentabilidade do sistema de produção do café, com reflexos positivos nos índices produtivos, na diminuição dos custos e na qualidade do solo. Além disso, devem ser ambientalmente saudáveis.

Tipo e Seleção de Métodos de Controle

A tomada de decisão para realizar o controle das plantas daninhas na lavoura de café deve ser apoiada por dados de levantamento de sua população, identificando suas espécies e sua distribuição na área.

A composição da flora daninha é relacionada aos fatores: posição geográfica, condições climáticas, propriedades do solo, tipo de exploração e sistema de manejo, os quais contribuem para maior ou menor presença de determinadas espécies num dado local ou período.

Embora no estudo do banco de sementes de um solo se possa ter uma avaliação da existência do potencial de sementes ou de outras estruturas de propagação de plantas daninhas presentes no solo (CARMONA, 1992), verifica-se que a apresentação da composição florística desse mesmo solo pode variar de conformidade com as condições edafoclimáticas e os sistemas de manejo aplicado.

No levantamento das plantas daninhas, as espécies podem ser classificadas em dois grandes grupos, conforme o tipo de folha: um grupo formado por espécies de folhas largas, também chamadas de latifoliadas, pertencentes à classe Dicotyledoneae, cujas folhas apresentam formas variadas, tendo nervação ramificada ou radiada e reticulada; e outro grupo formado por espécies de folha estreita, as gramíneas, pertencentes à classe Monocotyledoneae, cujas folhas possuem nervação paralela ou quase paralela, com o comprimento geralmente maior que a largura (DEUBER, 1992).

Quanto ao período de infestação das plantas daninhas, observa-se, por exemplo, no Sul de Minas Gerais, que, no período seco, após a arruação ou colheita do café, havendo menor disponibilidade de água superficial, ocorre maior predominância de plantas daninhas de folhas largas, por possuírem sistema radicular mais profundo, enquanto, no período chuvoso, após a esparramação ou pós-colheita do café, ocorre maior predominância de plantas daninhas de folha estreita, cujo sistema radicular, mais superficial, é estimulado pela maior disponibilidade de água (MENDES et al., 1995).

Com relação ao ciclo de vida das plantas daninhas, existem espécies de ciclo anual que germinam, se desenvolvem, florescem, produzem sementes e morrem dentro de um ou dois anos, com sua propagação por sementes. Existem ainda espécies de ciclo perene que podem produzir sementes durante anos e reproduzem-se vegetativamente (SOUZA, 1998).

Dessa forma, para que seja realizada uma interferência efetiva no processo de germinação e desenvolvimento dessas plantas daninhas na cultura do café, pode-se fazer uso de diversos métodos de controle físicos, químicos e biológicos.

O método de controle físico compreende a intervenção sobre o desenvolvimento das plantas daninhas pela execução de ações de caráter instrumental, classificadas pela forma de acionamento manual e mecânico.

Os métodos físicos manuais compreendem a capina e a roçagem. Embora considerados eficientes, apresentam menor rendimento e custo elevado, quando comparado a outros métodos de controle. Geralmente são muito aplicados em pequenas e médias propriedades, em áreas declivosas com limitação da mecanização e lavouras com espaçamentos mais adensados.

Os métodos físicos mecânicos podem ser de tração motora, pela utilização da grade cultivadora, enxada rotativa, roçadeira, trincha

e rotacarpa; e de tração animal, pela utilização do cultivador e da grade. Os métodos mecânicos de tração motora apresentam grande rendimento, tendo maior rapidez e economia. Possuem grande aceitação por parte dos produtores em virtude da pequena utilização de mão-de-obra, que eleva os custos de produção. Esses métodos são utilizados em substituição e como complemento a outros métodos, principalmente em lavouras planas e extensas. Sua aplicação exige técnicas de manejo adequadas, condicionadas pela disponibilidade de equipamentos, espaçamento da lavoura, tamanho e declividade do talhão, diagnóstico de infestação e utilização de outros métodos de controle. Os métodos mecânicos de tração animal, geralmente, são aplicados em pequenas e médias propriedades rurais ou em áreas declivosas, requerendo a disponibilidade de animais adestrados para o arrasto de implementos de menor tamanho, mais leve e de menor custo que os de tração motora. Em sua aplicação, exige-se atenção para um manejo adequado, visando à maior eficiência no controle das plantas daninhas com diminuição do repasse de possíveis falhas.

O método de controle químico é caracterizado essencialmente pela utilização de herbicidas. Esses herbicidas são aplicados sobre a parte aérea ou sobre o solo, provocando distúrbios fisiológicos que levam as plantas daninhas à morte ou à inibição de seu desenvolvimento. Para a escolha do herbicida a ser aplicado, deve-se levar em consideração a fase de desenvolvimento da cultura (cafezal em formação ou em produção), a época de aplicação do herbicida (pré-emergência ou pós-emergência) e as características das espécies infestantes (ciclo da planta e tipo de folha).

Espera-se de um herbicida adequado maior eficiência no controle das plantas daninhas e mínima fitotoxicidade sobre a cultura, menor impacto ambiental, baixa toxicidade ao homem e aos animais, baixa persistência no ambiente e maior viabilidade econômica.

Os herbicidas pré-emergentes possuem efeitos residuais, sendo aplicados no solo limpo, quando as plantas daninhas ainda não emergiram. Para maior eficiência de aplicação, deve-se observar as

características do solo. Aqueles com textura argilosa e elevado teor de matéria orgânica requerem aplicação de maiores doses de herbicidas, sendo a umidade do solo um requisito favorável para a maioria dos herbicidas pré-emergentes, os quais são menos solúveis. Um fator limitante dos herbicidas pré-emergentes é o de não propiciar a formação de cobertura morta na lavoura, pois não permitem a germinação de plantas daninhas e deixam o solo descoberto sem o acúmulo de palhada, podendo levar, em áreas declivosas, à formação de processos erosivos por ocasião das chuvas.

Os herbicidas pós-emergentes exercem ação sobre as plantas daninhas que emergiram pelo contato e (ou) translocação pelas folhas, provocando definhamento e morte das plantas. Sua eficiência de aplicação está condicionada ao estágio de desenvolvimento das plantas daninhas, sendo que aquelas menos desenvolvidas requerem menores doses de herbicidas para serem controladas.

No controle químico, torna-se imprescindível efetuar a rotação de herbicidas, de forma que possuam diferentes mecanismos de ação, evitando a seleção de plantas daninhas e até mesmo de microorganismos que aceleram a degradação dos herbicidas aplicados. Com o uso constante de herbicidas com o mesmo princípio ativo, ocorre a seleção de espécies resistentes, havendo a necessidade de aplicação de quantidades cada vez maiores de herbicidas para seu controle, o que causaria um grande impacto ambiental.

O método de controle biológico consiste na utilização de um método natural que mantenha a população de plantas daninhas em nível baixo o suficiente para que não cause danos econômicos à cultura do café. Diversos tipos de métodos biológicos – como o da alelopatia entre plantas pela utilização de coberturas vivas e mortas, o pastoreio de animais e os herbicidas naturais – podem ser classificados como biológicos.

Um desses métodos biológicos importantes, bem explorado quando se trata de coberturas de solo vivas ou mortas, é a alelopatia. A

alelopatia consiste na influência química exercida por uma planta ou microorganismo, que inibe ou estimula a germinação ou o crescimento de plantas. Essas substâncias químicas são secretadas pela parte aérea ou pelas raízes de plantas em desenvolvimento ou são liberadas por material vegetal em decomposição (RICE, 1984; LORENZI, 1994).

Essas substâncias químicas denominadas aleloquímicos são encontradas em todas as partes das plantas, com funções de protegê-las do ataque de patógenos por inibirem o desenvolvimento de microorganismos, repelir ou atrair insetos, inibir o consumo por herbívoros pelo seu paladar desagradável ou venenoso e reduzir a competição de outras plantas cultivadas ou infestantes por inibição da germinação e desenvolvimento das plantas concorrentes (ALMEIDA, 1991a).

A liberação desses aleloquímicos pode ocorrer pela decomposição de folhas ou de outras partes da planta que caem no solo e sofrem ação do clima e dos microorganismos, pela liberação de substâncias voláteis, pela exsudação direta de produtos nas raízes e pela lixiviação de compostos orgânicos e inorgânicos por ação da chuva ou orvalho (ALMEIDA, 1991a).

No ambiente, considera-se importante que esses aleloquímicos se acumulem em quantidade suficiente para que possam afetar outras plantas, sendo liberados continuamente, para que acarretem efeitos persistentes (RODRIGUES; ALMEIDA, 1997). A concentração de compostos lixiviados no perfil do solo e que afetam as raízes das plantas depende da espécie, da constituição e da idade do tecido vegetal, das condições edafoclimáticas e da intensidade de lavagem.

No estudo dos efeitos dos compostos alelopáticos sobre as plantas daninhas, verifica-se que sua atuação na planta receptora não é específica, podendo afetar diversas funções no metabolismo, prejudicando, com maior frequência, a nutrição, o crescimento, a fotossíntese, a respiração, a síntese de proteínas, a permeabilidade da membrana celular e a atividade enzimática dessas plantas (ALMEIDA, 1990).

A cobertura viva ou cobertura verde, basicamente representada pelas plantas companheiras, consiste de espécies plantadas nas entrelinhas da lavoura ou em sistema consorciado com o café, podendo ser culturas anuais e perenes, que são introduzidas com a finalidade específica de controlar as plantas daninhas, beneficiando a cultura principal.

Além disso, essas coberturas vivas do solo diversificam o agroecossistema e elevam a população de insetos polinizadores, de parasitóides e de predadores de pragas da lavoura (RICCI et al., 2002).

Diversas espécies com potencial alelopático podem ser utilizadas como coberturas vivas ou mortas no controle da infestação de plantas daninhas, sendo caracterizadas pela especificidade desses efeitos em determinadas plantas daninhas. Por exemplo, o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), a mucuna-preta (*Mucuna aterrimum*) e a crotalária (*Crotalaria Juncea*) exercem efeitos de inibição sobre a tiririca (*Cyperus rotundus*) (MAGALHÃES; FRANCO, 1962; LORENZI, 1984; CALEGARI et al., 1993); a mucuna-preta e a mucuna-cinza (*Mucuna pruriens*) produzem substâncias químicas que afetam o picão-preto (*Bidens pilosa*), o picão-branco (*Galinsoga parviflora*) e o capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) (CALEGARI et al., 1993); a crotalária e o lablab (*Lablab purpureus*) produzem substâncias químicas que afetam a germinação, o comprimento da radícula e a produção de matéria seca da braquiária (*Brachiaria decumbens*) (ABBADO, 1995); e a leucena (*Leucaena leucocephala*), cujos extratos inibem a germinação e o comprimento da radícula de desmódio (*Desmodium adscendens*), guanxuma (*Sida rhombifolia*) e assa-peixe (*Vernonia polyanthes*) (SOUZA FILHO et al., 1997).

A cobertura morta exerce o controle sobre as plantas daninhas pela formação de palhada, que inibe a germinação e a emergência das plantas daninhas. Essa palhada pode ser produzida pelas próprias plantas daninhas, por resíduos de produtos beneficiados e pela biomassa de adubos verdes plantados nas entrelinhas. Esses adubos verdes podem ser manejados com herbicida ou roçadeira e resultam no acúmulo de camadas de palhas deixadas sobre a superfície do solo.

A palhada cria condições para instalação de uma densa e diversificada microbiocenose na camada superficial do solo, existindo em sua composição uma grande quantidade de organismos que podem parasitar sementes e plântulas de espécies daninhas. Esses microorganismos exercem importantes funções na deterioração e perda da viabilidade dos diversos tipos de propágulos de plantas daninhas no solo. Além disso, a cobertura morta cria um abrigo para alguns predadores de sementes e plântulas, como roedores, insetos e outros pequenos animais (ALVES; PITELLI, 2001).

Num trabalho de avaliação dos efeitos de extratos aquosos de palhas de diversas forrageiras usadas como coberturas mortas, quando aplicados como umidificantes em testes de germinação de sementes de espécies silvestres e cultivadas, observou-se que houve efeitos específicos na germinação das sementes ou no desenvolvimento de plântulas dessas espécies testadas (ALMEIDA, 1991a).

Resíduos da cafeicultura, como folhas e casca de café, além de poderem fazer parte de compostos orgânicos, se destacam por seu uso direto na cobertura morta do solo, apresentando características favoráveis ao cafezal – como proteção do solo –, retendo umidade, baixa relação carbono/nitrogênio e capacidade de devolver à lavoura nutrientes extraídos, como o potássio. Esses resíduos, além da propriedade de realizar o controle de plantas daninhas por ação física, também podem inibir a população de algumas plantas cultivadas e plantas daninhas por ação química, por meio da alelopatia (ALMEIDA, 1988; KITU et al., 1995).

Na cobertura morta de resíduos da produção de café aplicada em plantas cultivadas, verificou-se que o resíduo contribuiu para o aumento do crescimento do milho (*Zea mays*) e da soja (*Glycine max*); a redução do crescimento do trigo (*Triticum vulgare*) e não teve influência no crescimento da fava (*Phaseolus lunatus*); quanto à biomassa de plantas infestantes, foi significativamente reduzida durante o período de crescimento da soja. Em outro ensaio com aplicação de extratos de resíduo industrial do café, em testes de germinação de sementes de algumas culturas, observou-se inibição da germinação de alface

(*Lactuca sativa*), da alfafa (*Medicago sativa*), do trevo (*Trifolium pratense*) e do centeio (*Secale cereale*) (KITOU et al., 1995).

Na avaliação da influência do resíduo do beneficiamento do café no solo sobre o crescimento de plantas, conduzido em vasos com o plantio de 12 espécies cultivadas (feijão, soja, fava, alface, trevo, trigo, milho, azevém, alface, crisântemo, brássica e tomate), as culturas de feijão, de soja e de alface tiveram uma taxa de crescimento maior; as culturas da alfafa, da fava e da brássica foram levemente afetadas; e o restante (trevo, azevém, crisântemo, trigo, milho e tomate) teve menores taxas de crescimento. Dos resultados, os autores deduziram que os resíduos de café têm potencial não apenas por aumentar a matéria orgânica e levar nutrientes ao solo, mas também como agente de controle de plantas daninhas em campos cultivados com culturas tolerantes a fitotoxina (KITOU; YOSHIDA, 1997).

O pastoreio de animais, outro método biológico, pode ser representado pela utilização de espécies ruminantes, como ovinos e aves, as quais, conforme o tamanho da população e o manejo na lavoura, contribuem para diminuir o nível de infestação das plantas daninhas.

Os herbicidas naturais são outro método biológico a ser utilizado. Eles são originados a partir de moléculas extraídas da natureza, fundamentados nas características da composição de aleloquímicos presentes nos organismos, grau de toxicidade e capacidade de ação seletiva para o controle de plantas daninhas.

Na seleção do método de controle das plantas daninhas, necessita-se fazer um estudo comparativo das características de vários métodos, possibilitando determinar o mais eficiente e viável. Nesse estudo comparativo, deve-se levar em consideração a necessidade de mão-de-obra, de máquinas, de equipamentos e de produtos, e as condições do produtor, da lavoura, da aplicação e do custo.

Como subsídio a esse processo de seleção de método de controle adequado, considera-se importante visualizar, em suas características, os seguintes aspectos desejáveis: capacidade de maior rendimento;

custo operacional mais reduzido; menor contratação de pessoal; menor necessidade de investimento; aplicação em qualquer época do ano; fácil aplicação em qualquer lavoura; maior capacidade de adoção; maior dimensão por área na aplicação; menor impacto ambiental e que não propicie a seleção de infestantes resistentes.

Nesse estudo comparativo dos métodos de controle das plantas daninhas, os índices de rendimentos e os custos operacionais são fatores de influência decisiva, sendo fatores importantes que podem levar à diminuição da margem de lucro.

O sucesso do controle geralmente depende da apresentação dos seguintes fatores: eficiência do método; determinação da época de aplicação; índice de infestação das espécies; estágio das plantas infestantes; data de instalação do cafezal; tipo de espaçamento da lavoura; análise físico-química do solo; classificação topográfica do terreno; funcionamento de máquinas/implementos; e habilidade do pessoal na operação.

Por sua vez, os custos operacionais são diretamente influenciados pelas seguintes variáveis: eficiência do método de controle; dimensão do quadro de infestação das espécies; preço de máquinas; equipamentos e insumos; diária de mão-de-obra simples e especializada; número de aplicações necessárias do método; e taxas relacionadas ao frete, ao combustível e aos impostos.

Aplicação do Sistema de Manejo Integrado

O modo mais eficaz de se combater as plantas daninhas é pelo uso combinado de diferentes práticas e meios com aproveitamento dos recursos disponíveis, visando maior eficácia, redução de custos, maior segurança para o homem e mínima contaminação do meio (DEUBER, 1992).

Para melhor desenvolvimento vegetativo e produtivo da cultura, as práticas culturais de controle de pragas e doenças, reposição de nutrientes, condução do cafeeiro e conservação do solo devem estar aliadas e em harmonia no sistema de manejo integrado das plantas daninhas.

Os métodos de controle das plantas daninhas exercem influências na sustentabilidade da cafeicultura em razão dos impactos ocasionados à lavoura. Observa-se, com evidência, uma série de danos ao cafeeiro e ao solo, decorrentes da escolha incorreta do método, procedimentos errôneos de aplicação e freqüência exagerada de sua adoção.

Determinados métodos de controle aplicados excessivamente ocasionam danos ao solo, como a enxada rotativa, que forma uma camada adensada; a aplicação de herbicida pré-emergente, que causa encrostamento superficial; e a grade, que diminui a estabilidade de agregados (ALCÂNTARA, 1997).

No controle químico, a aplicação contínua de determinado herbicida pode favorecer o aparecimento de espécies resistentes de plantas daninhas, como exemplos de casos de resistências aos grupos químicos das triazinas; 2,4-D e dinitroalinas (SOUZA et al., 1985).

Influências negativas poderão ser evitadas na lavoura cafeeira pela utilização do manejo de plantas daninhas, envolvendo um conjunto de práticas que permitem manter a infestação nos níveis que não prejudiquem a lavoura pela concorrência ou pela utilização de outras práticas culturais e ainda possibilitem a obtenção de proveito da infestação dessas plantas como cobertura morta na preservação do solo. Um melhor manejo de plantas daninhas pode ser realizado pela combinação de técnicas capazes de manter o cafeeiro livre de competição, de proteger o solo da erosão durante as chuvas e de evitar que a infestação prejudique o rendimento da colheita e da qualidade do produto (ALCÂNTARA et al., 1989).

Na realidade, o que se objetiva é a viabilidade de manutenção de uma forma de convivência da cultura com as plantas daninhas pela utilização do sistema de manejo integrado. Esse manejo integrado é composto de medidas preventivas e métodos corretivos, os quais são aplicados na lavoura de forma combinada, sucessiva e rotativa num determinado tempo e espaço.

Para definição e operacionalidade do sistema de manejo integrado das plantas daninhas na lavoura cafeeira, deverão ser considerados os seguintes fatores de produção: características da lavoura (tamanho da área, espaçamento das plantas, idade do cafeeiro e variedade plantada); apresentação das infestantes (espécie predominante, grau de infestação, porte das plantas e fase de desenvolvimento); condições do ambiente (topografia do terreno, disponibilidade de água, aspectos climáticos e tipos de solo); e recursos do produtor (operários disponíveis, máquinas existentes, produtos acessíveis e condições financeiras).

A diversidade de sistemas de manejo integrado das plantas daninhas, tanto para o cafezal em formação como em produção, é reflexo da utilização das mais variadas formas dos métodos de controle físicos, químicos e biológicos, aplicados nas entrelinhas e linhas dos cafeeiros, tanto nos períodos chuvosos como secos do ciclo de produção.

Embora o produtor de café não perceba, ele já realiza o controle das plantas daninhas pela combinação de várias medidas e métodos, pois as atividades do sistema de produção envolvendo o preparo do solo, a forma de plantio e as práticas culturais influenciam diretamente na variabilidade das espécies e na intensidade de infestação dessa flora infestante (SOUZA; MELLES, 1986).

Observa-se que a adoção de um único sistema de manejo integrado não é suficiente para controlar as plantas daninhas com eficiência, economicidade e segurança ambiental, em virtude da dinâmica da população das plantas daninhas. Deve, portanto, ser entendido, que não existe uma recomendação ideal, estática ou padrão de manejo

integrado, devendo ser diversificada e dinâmica, como o próprio desenvolvimento e infestação das plantas daninhas. Objetiva-se, assim, o equilíbrio da eficiência de controle com benefícios para a lavoura e para o produtor.

Qualquer que seja o sistema de manejo das plantas daninhas, ele deve ser sempre reavaliado com critérios a cada ano, levando em consideração seus efeitos futuros no solo e na cultura, bem como sua viabilidade técnica e econômica, respeitando a condição da lavoura (ALCÂNTARA et al., 1989).

Demanda por Recursos Alternativos de Controle

No sistema integrado de manejo das plantas daninhas, verifica-se que todos os métodos de controle podem sofrer combinações entre si, destacando-se, como maiores opções de utilização, os métodos de capinas e roçadas manuais, mecanizados e químicos. Os herbicidas têm possibilitado o maior número de combinações com os demais métodos.

O uso excessivo de herbicidas no controle químico das plantas daninhas tem despertado atenção com relação às possíveis ameaças ao processo de sustentabilidade da lavoura. Há registro de injúrias nos cafeeiros, principalmente em talhões novos, comprometendo o desenvolvimento das plantas. No solo, a preocupação se concentra na persistência e na mobilidade do herbicida, cujas características de solubilidade, volatilização, lixiviação e decomposição do produto deverão ser consideradas para evitar a contaminação ambiental.

Nos cafezais em formação, os herbicidas se constituem numa alternativa para minimizar os custos de condução da lavoura. Entretanto, o uso é limitado em virtude da existência de poucos produtos recomendados (Tabela 2), da falta de maior seletividade para cafeeiros jovens e de maior espectro de ação no controle das plantas daninhas.

Tabela 2. Herbicidas recomendados para café em formação.

Época de aplicação	Nome técnico	Nome comercial	Dosagem por ha	Espectro de ação*
Pré-emergência	Acetochlor	Fist	2,0 - 4,0	FE e FL
	Alachlor	Laço	4,0 - 6,0	FE e +FL
	Napropamide	Devrinol	4,0 - 8,0	+FE e FL
	Oryzalin	Surflan	1,0 - 1,5	+FE e FL
	Oxyfluorfen	Goal	2,0 - 6,0	+FE e FL
	Pendimethalin	Herbadox	2,0 - 4,0	+FE e FL
	Trifluralin	Premerlin	1,0 - 2,0	FE
Pós-Emergência	Fluasifop-p-butil	Fusilade	1,0 - 2,0	FE
	Glufosinato de amônio	Finale	2,0 - 3,0	+FE e FL

* FE = folhas estreitas; FL = folhas largas.

Conforme a escolha dos métodos de controle das plantas daninhas no sistema de produção do café, pode-se ocasionar impactos no âmbito econômico e social. Determinados métodos de baixo custo – como capina com enxada e roçada com foice – podem se tornar onerosos quando existe alto nível de infestação de plantas daninhas. Outros métodos apresentam economicidade por não necessitar da contratação de muita mão-de-obra, o que diminui a oferta de trabalho para pessoas com pouca qualificação.

Observa-se que a escolha de métodos de controle tem sido justificada, na sua maioria, em vista da acessibilidade do custo. Essas alternativas são criadas e adaptadas, envolvendo os métodos convencionais mais utilizados, consistindo no controle em épocas diferenciadas, localização alternada na lavoura, dosagens variadas de produto e até mesmo com o mínimo de insumos.

A execução de um sistema de controle integrado, combinando cultivo mínimo com uso de herbicidas e uso de cobertura morta, permite uma melhoria nas propriedades do solo pelo efeito da cobertura e fornecimento de matéria orgânica.

Entre os métodos não convencionais, a cobertura do solo tem sido muito utilizada, muitas das vezes de forma empírica. Além do plantio de cultivos intercalares e da colocação de resíduos do beneficiamento, como as cascas de café nas entrelinhas da lavoura, pode-se manter uma faixa de plantas daninhas nas entrelinhas por um determinado tempo sem realizar a capina, como uma alternativa de inibir o próprio nível de infestação e promover benefícios ao solo e à lavoura. Entretanto, não é recomendável que essas plantas daninhas produzam sementes na área, sendo o controle necessário antes da produção de propágulos. De forma racional, há o exemplo do cultivo de espécies leguminosas nas entrelinhas do cafezal, funcionando como cobertura viva e como adubação verde, e que podem ainda promover a supressão de plantas daninhas.

O estudo das coberturas do solo no controle de plantas daninhas vem se desenvolvendo com maior expressividade, apoiado pelas demandas dos mercados internacionais do agronegócio do café, inclusive pelo aparecimento de novos nichos, como o café orgânico, que demandam novas formas de controle de plantas daninhas.

Com o aumento das áreas sob cultivos orgânicos, agroecológicos e naturais, caracterizadas pela diminuição de defensivos e pela procura da sustentabilidade, rastreabilidade e certificação, as práticas culturais alternativas voltaram a ter mais apelo, de forma que, para o controle de plantas daninhas, a cobertura do solo se constitui numa opção relevante.

Numa lavoura de café em formação, comparando-se o sistema convencional ao orgânico, observou-se melhor desenvolvimento vegetativo do cafeeiro e com menor necessidade de replantio de mudas no sistema orgânico (CUNHA; ALVARENGA, 2003). Verificou-se também que houve redução dos custos de controle de plantas daninhas e promoção da melhoria da qualidade do solo.

A qualidade do solo depende de atributos como textura, profundidade, permeabilidade, atividade biológica, capacidade de armazenar água e

nutrientes e a quantidade de matéria orgânica. Além das estruturas físicas de conservação do solo para controle da erosão –como barreiras, terraços e faixas, que mantêm a sustentabilidade do sistema –, considera-se importante a cobertura vegetal do solo, como o plantio de árvores para sombreamento, intercalação de leguminosas e aplicação de resíduos vegetais, como cobertura morta.

Cobertura Viva na Lavoura Cafeeira

A cobertura viva ou cobertura verde na lavoura de café consiste numa prática cultural que tem como finalidade realizar a proteção do solo e favorecer a cultura economicamente, considerando em sua adoção aspectos agrônômicos, econômicos e ecológicos do sistema de produção. Entretanto, de acordo com o tipo de recurso e a forma de manejo a ser empregada por essa prática, poderá acarretar benefícios adicionais ou prejuízos indesejáveis, influenciando de maneira direta nas potencialidades do solo e da cultura.

O uso de plantas de cobertura pode proporcionar benefícios, como fixação simbiótica de nitrogênio, controle de processos erosivos, aumento do teor de matéria orgânica, reciclagem de nutrientes, redução da infestação de plantas daninhas e efeitos residuais para melhoria da qualidade do solo e da cultura. Como prejuízos, podem ocorrer disseminação de certas pragas e doenças, concorrência por água e nutrientes com a cultura, possibilidade de se transformar em planta daninha e efeitos negativos sobre o desenvolvimento e produção da cultura em decorrência da execução de manejo inadequado (SOUZA; PIRES, 2002).

Essa prática de cobertura viva do solo pode se constituir num eficiente método de controle das plantas daninhas no cultivo do café, desde que sejam consideradas as condições de solo e clima, as características da lavoura e o potencial da espécie escolhida como cobertura.

No estudo de modificações na população de plantas daninhas na presença de adubos verdes, observou-se que as leguminosas podem favorecer a germinação e o desenvolvimento de outras plantas daninhas, promovendo variações na dinâmica de sucessão dessas espécies (FAVERO et al., 2001). Determinadas plantas daninhas que não ocorreram na testemunha, passaram a ocorrer nos tratamentos com leguminosas, assim como outras espécies presentes na parcela testemunha não estavam presentes em alguns tratamentos com plantas de cobertura.

Os recursos que podem compor esse método de controle de plantas daninhas do café são representados pelo plantio de culturas intercalares, utilização de adubos verdes, consorciação de cultivos perenes e pousio das plantas daninhas.

Plantio de culturas intercalares

O plantio de culturas intercalares corresponde ao plantio de culturas de ciclo curto nas entrelinhas ou ruas de café, podendo ocorrer nas lavouras em fase de formação, produção e recuperação.

A finalidade maior desse tipo de cultivo é fazer um melhor aproveitamento da área e abater o custo de implantação e manutenção, principalmente em lavouras com entrelinhas abertas, pela produção de alimentos de subsistência que gerem renda adicional ao produtor.

O cultivo intercalar pode também proporcionar benefícios à lavoura cafeeira – oferecendo proteção contra ventos – e ao solo – melhorando sua qualidade de conservação, pelo controle da erosão e retenção de umidade. Pode ainda reduzir a utilização de mão-de-obra para as capinas das entrelinhas, diminuindo os custos (MELLES et al., 1985; SANTOS et al., 2002).

Embora o cultivo intercalar apresente algumas vantagens, há que se levar em conta o impedimento da mecanização da lavoura cafeeira e o baixo rendimento das culturas anuais, requerendo um melhor planejamento do sistema de produção dos dois cultivos com maior eficiência na aplicação das práticas culturais (GUIMARÃES; MENDES, 1997).

Entre as culturas intercalares mais plantadas na lavoura de café, destacam-se o arroz, o feijão, o milho, a soja e o amendoim. Quanto ao número de linhas da cultura intercalar, depende basicamente da espécie a ser introduzida e do espaçamento do cafezal, devendo ficar uma faixa livre de plantio com largura de meio metro, além da projeção da copa do café em cada lado de suas linhas (BREGONCI; PELISSARI, 1995).

O plantio realizado nas entrelinhas do cafezal com as culturas intercalares de arroz e de feijão em até três linhas pode contribuir para o aumento na produção de café, conforme relatam Melles e Silva (1978). Com as culturas intercalares de milho, de soja e de feijão-de-porco, a partir de duas linhas, pode haver redução na produção média de café (MELLES et al., 1985).

Em ambiente controlado, visando a determinar o grau de competição de culturas intercalares no café – como arroz, feijão, milho e soja –, observou-se que a competição é mínima até a fase de floração dessas culturas, podendo haver limitação no desenvolvimento do cafeeiro após essa fase. Observou-se ainda que as culturas que menos concorreram com o café foram feijão, arroz, soja e milho, respectivamente (CHEBABI, 1984).

O controle de plantas daninhas pelas culturas intercalares em plantio de feijão das águas e da seca promoveu a redução de 75,5 % nos tratos culturais do cafezal (SANTINATO et al., 1975). O plantio do amendoim-cavalo (*Arachis hipogaea*) inibiu a germinação de sementes de plantas espontâneas e conseqüentemente diminuiu o número de capinas (CHAVES et al., 1996). Já o plantio do fumo (*Nicotiana tabacum*) possibilita a redução dos serviços de capina do cafezal (SANTINATO et al., 1976).

Uma opção de cultura intercalar na cafeicultura foi verificada no estudo do número de linhas de gladiolo (*Gladíolus grandiflorus*) nas entrelinhas da lavoura de café no sul de Minas Gerais. Os resultados indicam que essa cultura comercial é adequada para intercalação no cafezal, não influenciando negativamente o desempenho e as práticas culturais rotineiras da lavoura, apresentando facilidade de cultivo e retorno

econômico, com recomendação de uma ou duas linhas duplas de plantio (PAIVA et al., 1999).

Utilização de Adubos Verdes

A utilização de adubos verdes nas entrelinhas da lavoura de café, também chamada prática da adubação verde, visa à proteção do solo e à melhoria de suas condições, favorecendo o desenvolvimento da cultura principal (PRIMAVESI, 1990) e contribuindo para a redução da infestação de plantas daninhas (PAVAN; CHAVES, 1998). Entretanto, determinadas espécies são introduzidas na lavoura com o papel de plantas companheiras, com a finalidade específica de controlar plantas daninhas, proporcionando benefícios para o cafezal e, com sua venda, abatendo os custos de implantação e manutenção.

As leguminosas são as espécies preferidas para a prática da adubação verde, pelo fato de terem a capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, aumentarem a quantidade de matéria orgânica rica em nutrientes do solo e possuírem sistema radicular bem ramificado e profundo, possibilitando quebra de camadas compactadas do solo e extração de nutrientes das camadas mais profundas do solo, que serão disponibilizados para absorção pelo cafeeiro após a decomposição dessas plantas (SOUZA; PIRES, 2002).

Na escolha da leguminosa a ser plantada como recurso de adubação verde usado no controle de plantas daninhas, deve-se levar em consideração o manejo da espécie, a produção de fitomassa, o tamanho da população, a competição com a cultura e a densidade de semeadura, sendo esses fatores determinantes para o maior ou menor sombreamento, que, por sua vez, interfere no desenvolvimento do nível de infestação dessas espécies daninhas.

Na avaliação da fitomassa de diversas leguminosas em diferentes densidades populacionais com semeadura de 10, 20, 40, 80 e 160 sementes viáveis por metro quadrado, observou-se que maiores incrementos de matéria seca da parte aérea ocorreram com as espécies *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria breviflora* em resposta ao

adensamento populacional. As maiores inibições de plantas daninhas ocorreram nas parcelas de mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) e de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), mesmo nas densidades de semeadura mais baixas (FERNANDES et al., 1999).

Em população de plantas daninhas sob efeito de adubos verdes com leguminosas, por ordem, verificou-se que o feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis*), a mucuna-preta (*Mucuna aterrimum*) e o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) foram as espécies com maiores produtividades de biomassa. A mucuna-preta apresentou maior potencial para cobertura do solo e supressão de plantas daninhas e promoveu alterações na dinâmica de sucessão dessas espécies (FAVERO et al., 2001).

Na cobertura do solo com adubos verdes em sistemas de plantio direto e convencional no Cerrado, verificou-se que o feijão-bravo-do-ceará, a mucuna-cinza (*Mucuna pruriens*) e o nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) promoveram controle eficiente das plantas daninhas. Registrou-se maior velocidade inicial de crescimento da mucuna-cinza, maior incidência de rebrotação do feijão-bravo-do-ceará e maior efeito alelopático do nabo forrageiro (CARVALHO; SODRÉ FILHO, 2000).

Diversas espécies de leguminosa, indicadas para a prática da adubação verde, podem ser plantadas nas entrelinhas da lavoura de café, como a mucuna-anã (*Stizolobium* sp.), o labe-labe (*Dolichos lablab*), a crotaloaria (*Crotalaria spectabilis*), o amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*), a leucena (*Leucaena leucocephalla*), a cássia (*Cassia mangleum*) e a mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) (GUIMARÃES; MENDES, 2000; GUIMARÃES et al., 2002).

Indicações de culturas como adubo verde e também como plantas companheiras no controle das plantas daninhas têm sido questionadas quanto à possível concorrência por nutrientes. Um exemplo consiste no caso da leguminosa feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), que possui toxicidade sobre a tiririca (*Cyperus rotundus*), comprovada pela aplicação de extrato de nódulos de raízes de feijão-de-porco, causando inibição do brotamento de tubérculos e apresentação de folhas cloróticas da tiririca (MAGALHÃES; FRANCO, 1962).

Entretanto, no plantio intercalar de 2,4 e 6 linhas de feijão-de-porco nas entrelinhas de café Catuaí em formação, verificou-se a interferência competitiva dessa espécie com o café, causando drástica redução na produção dos cafeeiros (MELLES; SILVA, 1978).

O plantio de uma ou duas linhas da leguminosa perene forrageira leucena (*Leucaena leucocephala*) nas entrelinhas de um cafezal com espaçamento de 4 m x 2 m contribuiu para inibir a proliferação e o crescimento das plantas daninhas com redução de seu número de espécies e diminuição da matéria seca, refletindo numa redução de 57 % nas despesas com mão-de-obra para capina (CHAVES, 2000).

A comprovação de atividade alelopática da leucena sobre espécies de plantas daninhas foi verificada em bioensaios conduzidos em laboratório e em casa de vegetação com extratos aquosos da parte aérea dessa leguminosa nas concentrações de 100 %, 50 %, 25 % e 12,5 %. O potencial alelopático da leucena variou com a espécie de planta daninha, sendo o picão-preto (*Bidens pilosa*) e o caruru (*Amaranthus hybridus*) as espécies que sofreram maior efeito fitotóxico, principalmente nas concentrações mais elevadas (PIRES et al., 2001).

A leguminosa perene nativa do Brasil amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*) vem sendo muito utilizada como cobertura viva e como adubo verde do solo em lavouras de citrus dos Estados Unidos e da Costa Rica. Ela tem proporcionado bons resultados, como a capacidade de fixar nitrogênio no solo, de promover o controle da erosão e de reduzir a infestação de plantas daninhas, patógenos, insetos e nematóides (COLEMAN, 1995).

O amendoim forrageiro é uma leguminosa herbácea perene de germinação epígea, com hábito de crescimento rasteiro e estolonífero, podendo alcançar uma altura de até 40 cm, cuja raiz pivotante pode atingir profundidades maiores do que 30 cm. Desenvolve-se bem em regiões tropicais com altitudes até cerca de 1.800 m, com precipitação anual superior a 1.200 mm, tendo boa adaptação a solos ácidos e de baixa a média fertilidade, respondendo bem à calagem e à adubação. Apresenta boa capacidade de cobertura do solo, tendo tolerância

mediana à seca, com rápida recuperação no início do período chuvoso. Possui alta tolerância ao sombreamento, sendo indicada para cobertura verde em cultivos perenes e banco de proteínas na consorciação com pastagens.

Na avaliação da produção e persistência do amendoim forrageiro, associado com uma gramínea em pastagem do Cerrado, sem aplicação de herbicidas para o controle das plantas daninhas, observou-se, após dois anos, que o amendoim forrageiro representava 60 % da cobertura vegetal do solo, com bom aspecto vegetativo e efeitos favoráveis no controle da erosão e das plantas daninhas (PIZARRO et al., 1997).

Observou-se que, com o estabelecimento do amendoim forrageiro em diferentes densidades e espaçamentos de plantio, a cobertura total do solo ocorreu aos 224 dias após o plantio e que a densidade de oito plantas por metro linear no espaçamento de 50 cm entre sulcos de plantio foi a combinação mais adequada para a plena formação da cobertura viva com essa leguminosa (PERIN et al., 2003).

Na implantação da cobertura viva com leguminosas perenes, deve-se considerar que as taxas de crescimento dessas espécies são inicialmente lentas, quando comparadas com as taxas das leguminosas anuais, requerendo que seja feita a supressão das plantas daninhas até o completo estabelecimento dessas leguminosas perenes (PERIN et al., 2004; PERIN, 2001).

Na intercalação de leguminosas em cafezal 'Robusta' adulto em um solo de média a alta fertilidade em Rondônia, verificou-se que as leguminosas *Pueraria phaseoloides*, *Arachis pintoi*, *Desmodium ovalifolium*, *Canavalia ensiformes* e *Stizolobium* sp., em ordem decrescente de eficiência, controlaram plantas daninhas, contribuindo para maior redução de mão-de-obra com as capinas (LEÔNIDAS et al., 2000). Entretanto, o plantio de amendoim forrageiro nas ruas de café 'Conilon' em solo de baixa fertilidade em Rondônia, competiu com o cafeeiro por água e nutrientes (COSTA et al., 1999).

Na cobertura do solo com amendoins forrageiros (*Arachis pinto* e *Arachis glabrata*) no cultivo de café no Acre, observou-se que o tratamento “café com as duas espécies em conjunto” promoveu os melhores índices de cobertura do solo, em torno de 92 % e 96 %, respectivamente nos meses de maio e outubro. O tratamento “café com apenas *A. pinto*” apresentou a menor utilização de mão-de-obra para manter 1 ha de café limpo, gerando uma economia de 25 %, comparado ao tratamento testemunha “café solteiro” (PEREIRA et al., 1997).

Nos efeitos supressivos dos adubos verdes *Arachis pinto*, *Crotalaria juncea* e *Cajanus cajan* sobre a infestação das plantas daninhas *Bracharia decumbens*, *Panicum maximum*, *Bidens pilosa* e infestação natural da área, bem como seletividade de herbicidas ao *Arachis pinto*, submetido a aplicações em pré e pós-emergência, concluiu-se que a utilização de adubos verdes contribuiu para redução de populações das plantas daninhas testadas, com as infestações suprimidas diferencialmente, e que os herbicidas pré-emergentes causaram menor fitotoxicidade e menor redução na produção de biomassa seca do *Arachis pinto* do que os aplicados em pós-emergência (SEVERINO; CHRISTOFFOLETI, 2004).

Quanto ao desenvolvimento vegetativo do cafeeiro e dos efeitos da cobertura do solo em lavoura de café em formação, observou-se que a cobertura verde de *Arachis pinto* nas entrelinhas do café formou uma vegetação rasteira e densa, impedindo o desenvolvimento de plantas daninhas, representando economia na prática de capina e maior proteção ao solo no controle da erosão (CUNHA; ALVARENGA, 2003).

Na Região Norte do Paraná, com o pré-plantio de uma linha de feijão guandu (*Cajanus cajan*) intercalar aos cafeeiros para proteção da lavoura em formação, revelou-se que, com o fechamento das plantas de guandu sobre as linhas, houve redução de luz, provocando a diminuição de infestação de plantas daninhas, o que resultou no índice de 70 % em redução de capinas (GORRETA, 1998).

Avaliando-se as características fisiológicas e de crescimento de cafeeiro sombreado com guandu sob três condições de densidade

de sombreamento, em comparação com o café cultivado a pleno sol, verificou-se que o excesso de sombra afeta drasticamente a fisiologia e morfologia do cafeeiro, reduzindo as taxas de fotossíntese e de transpiração, ocorrendo maior altura de planta, folhas maiores e menor quantidade de matéria seca, conseqüentemente permitindo menor expressão do potencial produtivo da lavoura (MORAIS et al., 2003).

Consortiação de cultivos perenes

A consorciação de cultivos perenes com a cultura do café caracteriza-se por diversas denominações, como sistema agroflorestal, arborização da lavoura e sombreamento dos cafeeiros. Parte-se do princípio que a própria interferência da copa dos cafeeiros pode realizar de forma direta o controle do nível de infestação das plantas daninhas, pelo efeito do sombreamento, decorrente das características da cultivar escolhida e da adequação do tipo de espaçamento.

Além das características da cultivar de café com adaptação às condições de clima e solo, resistência a pragas e a doenças e elevado índice de produtividade, torna-se importante conhecer seus aspectos vegetativos, como arquitetura do cafeeiro, altura de planta e diâmetro de copa. Esses aspectos que determinam o desenvolvimento e a condução da cultura são imprescindíveis na definição do espaçamento, que tem influência no nível de infestação e no sistema de controle das plantas daninhas.

Essa consorciação é realizada com a participação de uma ou mais espécies, geralmente de ciclo curto ou perene, numa combinação provisória ou permanente, considerando os atributos morfológicos, as interações ecofisiológicas e os sistemas de manejo.

Diversas espécies perenes são utilizadas na consorciação com a cultura do café, como espécies florestais (pinus, freijó, bracatinga e bandarria), frutíferas (mamão, banana, coqueiro e macadâmia) e industriais (seringueira, cacau, pupunha e castanha) (MATIELLO, 1991).

Podem ainda ser consorciadas com o café as culturas da mamona e do abacate, devendo-se fazer com que o nível de sombreamento não

ultrapasse o índice de 40 % relativo à área do café (ALVARENGA; GUIMARÃES, 1998). Na Região Norte do Brasil, especificamente no Estado de Rondônia, os cafezais consorciados são caracterizados pela inclusão do componente florestal, como freijó-louro (*Cordia alliodora*), bandarra (*Schizolobium amazonicum*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), pinho cuiabano (*Parkia mutijuga*) e pupunha (*Bactris gasipaes*) (RODRIGUES et al., 2003).

Cultivares de porte alto, como Mundo Novo, Acaí e Icatu, exigem maior espaçamento nas entrelinhas de plantio em relação às cultivares de porte baixo, como Catuaí, Rubi e Catucaí, indicadas para menores espaçamentos (MENDES; GUIMARÃES, 1997).

Na adequação do tipo de espaçamento, objetiva-se o alcance de um maior rendimento da cultura e diminuição dos custos de produção. Observa-se que a redução de espaçamento nas entrelinhas ou mesmo na linha de plantio diminui a influência das plantas daninhas sobre a cultura do café, proporcionada geralmente pela vantagem competitiva da cultura sobre as espécies infestantes sensíveis ao sombreamento (GUIMARÃES; MENDES, 1997). O sistema de plantio adensado da lavoura cafeeira se constitui num recurso alternativo de controle preventivo das plantas daninhas. Na proporção que os cafeeiros adensados vão se desenvolvendo, a faixa a ser capinada vai sendo reduzida, chegando, em alguns casos, a não haver necessidade de capinas (CARVALHO et al., 1997).

Com base nesses resultados, pode-se considerar que a prática de consorciação do café com outros cultivos deve contribuir para a redução da faixa de capina. Isso implica a diminuição de utilização de mão-de-obra, e conseqüentemente, influi na redução dos custos de produção.

O sombreamento provisório tem como função proteger o cafeeiro na sua fase inicial de crescimento, sendo indicadas espécies anuais ou perenes de pequeno e médio porte, como a cultura da banana, plantando-se no espaçamento variando de 6 m x 6 m até 10 m x 10 m. O sombreamento permanente geralmente fica estabelecido concomitante à eliminação do

sombreamento provisório, podendo ser utilizadas espécies perenes de grande porte, como oleaginosas, madeiras e frutíferas, plantando-se no espaçamento variando de 10 m x 10 m até 15 m x 15 m (AZEVEDO et al., 2002). Tanto as espécies provisórias como as permanentes deverão ser plantadas obedecendo aos traçados das curvas de nível do cafezal e localizadas na mesma linha dos cafeeiros, para não prejudicar a mecanização nas entrelinhas da lavoura.

O sombreamento do café pode ser benéfico ao seu desenvolvimento vegetativo e produtivo, na melhoria da qualidade do produto, na obtenção de bebida suave e na redução da bienalidade de produção, conforme as espécies consorciadas e os espaçamentos adotados (FERNANDES, 1986).

Na avaliação das características fisiológicas e morfológicas de cafeeiro sombreado com guandu (*Cajanus cajan*), em comparação com o café cultivado a pleno sol, verificou-se a indicação de que o excesso de sombra afeta drasticamente essas características (MORAIS et al., 2003).

Em arborização com grevilea (*Grevillea robusta*), na cafeicultura do Oeste da Bahia, verificou-se, em duas safras, que o tratamento sem arborização produziu praticamente o dobro do arborizado, provavelmente pela concorrência em água e luz da arborização, prejudicando a produtividade com média de 41 % de redução (SANTINATO et al., 2002).

No entanto, a arborização rala do cafezal pode ser benéfica e recomendável em regiões que sofrem mais variações bruscas de temperatura, com problemas de ventos frios, ou em regiões com calor excessivo e, ainda, em regiões de elevada altitude com influência marítima, sendo a arborização realizada em espaçamento variando de 10 m x 10 m a 15 m x 15 m entre as espécies arbóreas, proporcionando um sombreamento ralo (MATIELLO et al., 1985).

Espera-se que a arborização racional do cafezal promova maior número de benefícios quando comparado à cafeicultura no sistema tradicional a

pleno sol, inclusive possibilitando maior controle das plantas daninhas com redução do número de capinas, principalmente das espécies gramíneas, que apresentam menor desenvolvimento na sombra (FERNANDES, 1986).

A consorciação da seringueira com o cafeeiro se constitui numa modalidade de sistema agroflorestal do tipo silviagrícola, combinando as duas culturas por meio de técnicas alternativas de uso da terra, podendo essa combinação ser simultânea ou escalonada no tempo e de caráter temporário ou permanente (PEREIRA et al., 1998).

De forma geral, em vários estados produtores de café no Brasil, a consorciação de café com a seringueira é uma realidade, havendo diversos arranjos e manejos, possibilitando maiores favorecimentos para essas duas culturas envolvidas nesse sistema agroflorestal (VENEZIANO et al., 1994; SAMPAIO et al., 1983; PEREIRA et al., 1994; VIANA et al., 1996; PEREIRA et al., 1998; FREITAS et al., 2000).

No controle de plantas daninhas, os seringais plantados em renques duplos, nos espaçamentos 4 m a 6 m de entrelinhas e 2 m entre plantas, com grande afastamento entre si, promoveram a redução de 17 % ou 33 %, respectivamente, dos custos com o controle de plantas daninhas durante a formação do seringal, quando comparados ao plantio do seringal tradicional, com espaçamento de 7 m a 8 m entre linhas simples e 2,5 m ou 3 m entre plantas nas linhas (PEREIRA et al., 1998), sendo esta uma boa opção de densidade de plantio da seringueira num sistema de consorciação da seringueira com o cafeeiro.

Pousio das plantas daninhas

O pousio das plantas daninhas consiste na manutenção do desenvolvimento controlado dessas espécies nas entrelinhas da lavoura de café, com a finalidade maior de proteger o solo da erosão e da insolação excessiva, promover a reciclagem de nutrientes para o cafeeiro e melhorar as condições físicas e químicas do solo (GUIMARÃES et al., 2002).

Geralmente essa prática é realizada em cafezais mecanizados, principalmente em lavouras novas, que, pelo uso da roçadeira, permite manter as plantas daninhas vegetando com porte baixo, evitando disseminação e contribuindo para deposição de resíduos no solo.

Conforme a disponibilidade de pessoal e o desenvolvimento das plantas daninhas, pode-se realizar a capina das entrelinhas de café de forma alternada na época chuvosa e a capina total da lavoura no início do período seco, proporcionando manter uma cobertura vegetal viva sobre a superfície do solo, sem haver competição com a cultura (DEUBER, 1997).

A permanência de uma rua com vegetação natural, a cada duas ruas capinadas, não diminui significativamente a produção de café em relação ao cafezal todo capinado, além de fornecer uma faixa de retenção e diminuir o tempo gasto na capina (LANI et al., 1996). Outra vantagem na manutenção controlada dessa vegetação é a preservação do hábitat de alguns inimigos naturais das pragas do café, principalmente do bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella*, realizando o controle biológico e diminuindo a aplicação de defensivos agrícolas.

A presença da braquiária (*Brachiaria decumbens*) na entrelinha cafeeira foi estudada por Souza et al. (2006). Em seus estudos, os autores verificaram que o desenvolvimento inicial das mudas e a produtividade do cafeeiro não foram prejudicados desde que se mantivesse uma largura mínima da faixa de controle igual ou superior a 100 cm de cada lado da linha cafeeira.

A prática de se manter a cultura totalmente limpa de infestante é impossível e indesejável por causar efeitos maléficos à vida biológica do solo, à fitossanidade das plantas e à conservação do solo, requerendo que seja mantida uma densidade de plantas daninhas, possibilitando uma melhor coexistência com a cultura num equilíbrio desejável de interferências entre ambas (ALMEIDA, 1988).

Cobertura Morta na Lavoura Cafeeira

A cobertura morta consiste num método de controle das plantas daninhas por meio de efeitos físicos, químicos e biológicos, provocados pela utilização nas entrelinhas da lavoura de materiais originados da biomassa de adubação verde, resíduos de produtos beneficiados, palhada das espécies infestantes e produtos industriais alternativos.

Além da realização do controle de plantas daninhas, a cobertura morta proporciona conservação do solo e água da lavoura, protege o terreno de temperaturas e chuvas elevadas, enriquece o solo de matéria orgânica e alguns nutrientes e pode ter influência na produção do cafezal (FERNANDES, 1986).

Apesar dos benefícios proporcionados pela utilização da cobertura morta, existem limitações quanto ao conhecimento de seu índice de degradação, do teor de nutrientes e do potencial alelopático. Em outros casos, existem ainda limitações quanto à disponibilidade de material e ao custo de transporte, dependendo da necessidade da lavoura e da localização da propriedade.

Num experimento sobre a prática de cobertura morta no cafezal, avaliou-se o efeito da palha da capineira de capim-gordura (*Melinis minutiflora*) depositada nas entrelinhas da lavoura. Essa cobertura, além de proporcionar o melhor controle das plantas daninhas, contribuiu para melhorar as condições físicas e químicas do solo, o aspecto vegetativo do cafeeiro, o índice produtivo da lavoura, a qualidade do tipo e da bebida e a diminuição nos custos de produção (SOUZA, 1959).

Numa recente avaliação de desenvolvimento do cafeeiro sob sistema orgânico de cultivo em função do tipo de cobertura do solo, verificou-se que, no período seco, apenas as parcelas que permaneceram no limpo e, principalmente, as parcelas que receberam cobertura morta apresentavam plantas enfolhadas e totalmente sadias.

No período chuvoso, esses tratamentos se destacaram dos demais, com influências benéficas no desenvolvimento do vigor vegetativo do cafeeiro (RIBEIRO et al., 2003).

Biomassa de adubação verde

A biomassa de adubação verde é resultante do sistema de manejo de gramíneas e leguminosas tanto anuais como perenes, plantadas nas entrelinhas da lavoura de café. Após a realização de seu corte manual ou mecanizado, forma-se uma biomassa seca, que, por ação de efeitos físico, químico e biológico, provoca interferências no nível de infestação das plantas daninhas.

Quando esse adubo verde é uma gramínea, após o seu corte, se obtém um material com alta relação C:N de decomposição mais lenta e permanência maior sobre o solo, como a setaria (*Setaria sphacelata*) e o capim-colonião (*Panicum maximum*). Quando esse adubo verde é uma leguminosa, após o seu corte, se obtém um material com baixa relação C:N de decomposição mais rápida e permanência menor sobre o solo, como o estilosantes (*Stylosanthes capitata*) e o lablabe (*Dolichos lablab*). O corte dos adubos verdes forma, com o passar do tempo, uma camada de cobertura morta, que protege o solo e impede ou dificulta a germinação das sementes de plantas espontâneas ou plantas daninhas (SANTOS et al., 2002).

A utilização de adubo verde e cobertura morta teve efeitos significativos na recuperação de cafezal depauperado e improdutivo, influenciando no incremento da produção e diminuindo o tempo de realização das práticas de capinas na lavoura (MARUN et al., 1986).

A utilização da cobertura morta com resíduos vegetais de gramíneas propiciou efeitos benéficos nas características gerais do solo, como alternativa de manejo de cobertura da superfície do solo na formação e produção de um cafezal (PAVAN et al., 1986).

Num cafezal em formação conduzido no sistema orgânico e sistema convencional, verificou-se que a cobertura morta de palha de feijão formou uma barreira física contra as plantas daninhas, propiciando

um controle satisfatório e retendo maior umidade no solo, além de possibilitar o processo de mineralização dessa palha, o que beneficia o café no sistema orgânico (CUNHA; ALVARENGA, 2003).

Resíduos de produtos beneficiados

Os resíduos de produtos beneficiados podem se constituir em alternativas de cobertura morta do solo, como se tem verificado com a utilização de casca de café e casca de arroz, as quais geralmente são depositadas em toda lavoura (SOUZA et al., 1985).

A utilização de cascas de café e de arroz nas entrelinhas da lavoura de café Catuaí, bem como a aplicação de seus extratos sobre plantas e disposições desses resíduos nas camadas de solo em casa de vegetação, proporcionou uma diminuição da germinação e do crescimento inicial da planta daninha caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*). Ambos resíduos causaram inibição da germinação e estímulo no crescimento dessa planta daninha, com a casca de arroz possibilitando maior inibição do nível de infestação do caruru-de-mancha do que a casca de café (SANTOS, 1999).

Em ensaio de laboratório, testou-se a fitotoxicidade dos alcalóides cafeína, teobromina, teofilina e paraxitina presentes no café sobre o crescimento da radícula de alface (*Lactuca sativa*), pela aplicação de solução aquosa em quatro concentrações (100 ppm, 200 ppm, 300 ppm e 400 ppm), tendo a água destilada como testemunha. Após 48 horas à temperatura de 25° C, houve efeitos inibitórios desses compostos, destacando-se a cafeína com maior tendência de inibição (CHOU; WALLER, 1980).

De uma maneira geral, pode-se observar que a diminuição de plantas daninhas ao redor do pé de café é decorrente, pelo menos em parte, da lenta lavagem de cafeína do dossel da planta (FRIEDMAN; WALLER, 1983).

Em teste de extratos etanólicos de sementes de café sobre diversas espécies de plantas infestantes, comprovaram-se efeitos de inibição na germinação de muitas delas, com registro de maior evidência na inibição

do caruru-de-espinho (*Amaranthus spinosus*), com a cafeína sendo identificada como o princípio ativo desse extrato de sementes (RIZVI et al., 1980).

Em outro ensaio, foi comprovada a existência de efeitos alelopáticos da casca de café sobre a germinação de várias espécies silvestres, entre essas, o caruru-gigante (*Amaranthus retroflexus*), o picão preto (*Bidens pilosa*) e o capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), os quais tiveram sua germinação inibida, quando tratados com extratos alcoólicos e aquosos desse resíduo (ALMEIDA, 1991b).

No manejo e controle de plantas daninhas do café Conilon adulto, no Estado de Rondônia, fazendo-se uso de diversos métodos de controle e formas combinadas, verificou-se que a aplicação de cobertura morta de palha ou casca de café nas entrelinhas, juntamente com a capina química na linha, contribuiu para que se registrassem os menores índices de infestação das plantas daninhas nas entrelinhas da lavoura (COSTA et al., 2000).

Deve-se considerar que a utilização de resíduos orgânicos com alta relação C:N pode induzir forte deficiência de nitrogênio nos cafeeiros, prejudicando seu desenvolvimento e produção, como é o caso da serragem de madeira, do bagaço de cana e da palha de arroz (MORAES, 1981). Recomenda-se que esses resíduos, antes de serem aplicados na lavoura, façam parte do processo de compostagem.

Entretanto, com aplicação direta da palha de café na cobertura do solo da lavoura de café, têm-se verificado benefícios para a cultura. Os efeitos dessa cobertura em cafezais resultaram no aumento da retenção da água no solo e na melhoria das condições edáficas mais favoráveis à manutenção do sistema radicular do café, principalmente após longo período de déficit hídrico, incrementando a quantidade de raízes duas vezes mais, comparada à testemunha sem cobertura (GARÇON et al., 2001).

Sobre o efeito da cobertura com casca de café na recuperação de lavoura recepada, observou-se que a utilização desses resíduos como

cobertura morta possibilitou aumento da produtividade do café em até 38 %, quando comparada à planta recepada e sem a colocação da palha, e ainda, aumento de 90 % com relação ao café sem recepa (COSTA et al., 2003).

Palhada das plantas daninhas

As plantas daninhas após atingirem um porte mais elevado podem formar uma palhada, por meio de seu corte, pela execução de roçada manual, utilização de roçadeira mecânica e aplicação de herbicidas pós-emergentes. Entretanto, exige-se que se monitore o desenvolvimento dessas plantas, para não correr o risco de haver concorrência com o café, principalmente na fase de crescimento, florescimento e frutificação da cultura, nem de deixar que essas plantas produzam sementes que possam promover a reinfestação do cafezal. Também é importante que o manejo do mato seja realizado durante todo o ano, principalmente no período que antecede a colheita.

Verifica-se que a forma mais simples de fazer uma adubação verde é pelo uso das plantas daninhas na lavoura, não devendo este ser visto como uma planta daninha, mais sim, uma planta útil que vai ser manejada e utilizada como palhada na lavoura cafeeira. Nesse tipo de manejo, para que se tenha uma boa produção de biomassa, deve-se utilizar a roçadeira na época adequada, observando a altura e a frequência de corte (GUIMARÃES et al., 2002).

A aplicação de diferentes métodos de controle de plantas daninhas em cafezal adulto, com a manutenção das linhas de café capinadas e das plantas daninhas nas entrelinhas com roçadas, influenciou numa diminuição de 2,5 sacas de café beneficiadas por hectare em relação à capina manual. Entretanto, essa condição representou uma economia de 46 % no custo operacional da lavoura (ALCÂNTARA, 1997).

O manejo das plantas daninhas com a roçada do mato nas entrelinhas e a capina na linha seria uma boa alternativa para os sistemas de produção orgânicos, cujo material roçado seria depositado no solo como cobertura morta (SANTOS et al., 2002).

A manutenção do cafeeiro permanentemente limpo na área da saia e com as plantas daninhas da entrelinha controladas por roçadeira ou por herbicidas pós-emergentes vem se destacando como um método que tem mantido os princípios de sustentabilidade (ALCÂNTARA, 1997).

Produtos industriais alternativos

Os produtos industriais alternativos mais testados no controle das plantas daninhas na cafeicultura são os tapetes permeáveis e os plásticos transparentes.

Os tapetes permeáveis de papel reciclado são utilizados como coberturas mortas artificiais do solo, cujos produtos permitem a passagem de água e nutrientes, diminuindo a passagem de luz e impedindo fisicamente o desenvolvimento de plantas daninhas. Esses tapetes são importados, classificados como do tipo Spin Out, Weed-X e Weed Proof. São muito recomendados nos Estados Unidos para implantação de jardins e lavouras de citrus. São usados ainda na Costa Rica para controle de plantas daninhas em cafezais novos.

Em lavouras de café em formação no Estado de Minas Gerais, demonstrou-se a viabilidade técnica desses três tipos de tapetes no controle de plantas daninhas e seu efeito sobre o desenvolvimento dos cafeeiros, em comparação a três tipos de herbicidas pré-emergentes (Oxyfluorfen, Acetochlor e Azafenidim) e a testemunha com capina manual. Após o plantio das mudas no espaçamento de 3,50 m x 0,60 m, foram colocados os tapetes na linha de plantio do café abrangendo uma faixa de 60 cm, com os tratamentos de herbicidas aplicados também nas linhas, sendo o controle das entrelinhas feito com roçadeira para todos os tratamentos.

Observou-se que o tapete Weed-X se decompôs no período de três meses após sua colocação, diminuindo um pouco a infestação das plantas daninhas. Os tapetes Spin Out e Weed Proof apresentaram maior durabilidade no campo, controlando a infestação das plantas daninhas por mais de dois anos em todos os locais de implantação. No período de dois anos, os tratamentos com os herbicidas pré-emergentes

exigiram três aplicações e o da capina manual, sete operações para manterem a linha de café livre da concorrência das plantas daninhas. Os tapetes Spin out e Weed Proof, além de controlarem as plantas daninhas na linha de café, em comparação aos demais tratamentos, proporcionaram também maior desenvolvimento do cafeeiro, atribuído à manutenção de maior umidade durante o período seco (ALCÂNTARA et al., 2003).

Os plásticos transparentes são utilizados como cobertura morta do solo para a realização da técnica de solarização pelo controle físico das plantas daninhas. Essa técnica aplicada durante meses de intensa radiação promove a desinfestação hidrotérmica da camada superficial do solo umedecido e coberto, havendo elevação da temperatura e, assim, inibindo o desenvolvimento de fitopatógenos e provocando a morte de sementes, propágulos vegetativos e plântulas de espécies daninhas (KATAN, 1981; KATAN et al., 1983; SOUZA, 1993; GHINI, 1997).

O controle das plantas daninhas por essa técnica ocorre com o aquecimento do solo pela radiação solar, com modificação do fluxo térmico entre a superfície do solo e a atmosfera, alteração na atmosfera do solo quanto ao balanço de CO_2 e O_2 e retenção de compostos voláteis sob a cobertura. Vários fatores afetam sua eficiência, como tipo de plástico, período e época de colocação, umidade e textura do solo, profundidade dos propágulos no solo e espécie de planta daninha (KUVA et al., 1995).

No efeito da solarização do solo por meio de plásticos transparentes sobre o desenvolvimento da tiririca (*Cyperus rotundus*), verificou-se que houve inibição da brotação dos tubérculos e diminuição no peso da matéria seca da planta, havendo também redução da taxa de multiplicação dos tubérculos e diminuição na viabilidade dos tubérculos remanescentes (KUVA et al., 1995). Ainda, em outros experimentos no emprego da solarização no controle da tiririca em canteiros de hortaliças pré-solarizados, observou-se uma redução da ordem de 50 % a 59 % na população dessa espécie de planta daninha (RICCI et al., 1997; RICCI et al., 2000).

Embora se saiba que o controle físico das plantas daninhas possa ser realizado por cobertura inerte, que não causa contaminação e poluição, como o uso de filmes de polietileno, que promove a solarização, verifica-se inviabilidade dessa técnica para a cafeicultura, em virtude do custo elevado do material e da mão-de-obra para sua colocação (AZEVEDO et al., 2002).

Conclusões

Relataram-se diversos trabalhos sobre o manejo do mato e a utilização de coberturas vivas e mortas na lavoura cafeeira, como forma de subsidiar as tomadas de decisões, para composição das estratégias de controle de plantas daninhas de forma integrada na instalação e condução da cultura do café.

Alguns métodos de controle podem ser incorporados ao manejo integrado de plantas daninhas nos sistemas de cultivo convencionais, como também podem ser empregados em cultivos orgânicos e mínimos. Os produtos dessas áreas são comercializados em nichos de mercado com grande aceitação pelo consumidor.

Os métodos de cobertura do solo são também importantes no controle de plantas daninhas de forma a diminuir o consumo de defensivos agrícolas, além de diminuir o risco de contaminação do solo, água e alimentos e de gerar economia nos custos de implantação e manutenção da lavoura. A busca por práticas agrícolas sustentáveis, que promovam a conservação do solo e dos recursos hídricos, mantenham a biodiversidade, melhorem a produtividade da cultura e a qualidade do solo e preservem a saúde do homem, é importante para que se alcance sustentabilidade, maior retorno econômico, social e ambiental.

Referências

- ABBADO, M. R. **Estabelecimento de capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) em áreas de *Brachiaria decumbens Stapf.* explorando o potencial alelopático de leguminosas tropicais.** Piracicaba. 1995. 83 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- ALCÂNTARA, E. N. de; BARTHOLO, G. F.; CHEBABI, M. A. A. O manejo do mato em cafeeiros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 162, p. 25-28, 1989.
- ALCÂNTARA, E. N. de; SILVA, E. M. da; MERCER, J. R. Avaliação de novo sistema de controle de plantas daninhas em cafeeiros em formação. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Resumos...** Brasília: Embrapa Café, 2003. p. 278.
- ALCÂNTARA, E. N. de. **Efeito de diferentes métodos de controle de plantas daninhas na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica L.*) sobre a qualidade de um Latossolo Roxo distrófico.** 1997. 133 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- ALMEIDA, F. S. de. **A alelopatia e as plantas.** Londrina: IAPAR, 1988. 60 p.
- ALMEIDA, F. S. de. A defesa das plantas. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 62, p. 38-45, 1990.
- ALMEIDA, F. S. de. **Controle de plantas daninhas em plantio direto.** Londrina: IAPAR, 1991a. 34 p.
- ALMEIDA, F. S. de. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 221-236, 1991b.
- ALVARENGA, M. I. N.; GUIMARÃES, P. T. G. **Arborização como componente da sustentabilidade da lavoura cafeeira.** Lavras: EPAMIG-CTSM, 1998.4 p. (EPAMIG-CTSM. Circular Técnica, 80).
- ALVES, P. L. da C. A.; PITELLI, R. A. Manejo ecológico de plantas daninhas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p. 29-39, set./out. 2001.
- AZEVEDO, M. dos S. F. R.; LIMA P. C. de; ESPINDOLA, J. A. A.; MOURA, W. de M. Conversão de cafezais convencionais em orgânicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 53-61, jan./abr. 2002.
- BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, P. A.; PUPO, E. I. H. Período de competição de uma comunidade natural de mato em uma cultura de café em formação. **O Biológico**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 9-20, 1982.
- BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, P. A.; PUPO, E. I. H. Efeitos da época de controle do mato sobre a produção de uma lavoura de café em formação. In: CONGRESSO BRASILEIRO

DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 6., 1978, Ribeirão Preto. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC: GERCA, 1978. p. 56-57.

BREGONCI, I. S.; PELISSARI, S. Arborização, quebra-ventos e culturas intercalares. In: COSTA, E. B. da; SILVA, A. E. S. da; NETO, A. P. M. de A.; DAHER, F. de A. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória: SEAG-ES, 1995. p. 63-67.

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E. A.; WILDNER, L. do P.; COSTA, M. B. B. da; ALCÂNTARA, P. B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T. J. C. **Adubação verde no sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: ASPTA, 1993. 346 p.

CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 10, p. 5-16, 1992.

CARVALHO, A. M. de; SODRÉ FILHO, J. **Uso de adubos verdes como cobertura do solo**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2000. 20 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa, 11).

CARVALHO, G. R.; FALCO, L.; GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. **Café adensado: alternativa para a moderna cafeicultura**. Lavras: UFLA, 1997. 17 p. (Boletim Técnico, 19).

CHAVES, J. C. D. Efeito de adubações mineral, orgânica e verde sobre a fertilidade do solo, nutrição e produção do cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Brasília: Embrapa Café, 2000. v. 2, p.1398-1392.

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. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 22., 1996, Águas de Lindóia. **Trabalhos apresentados...** Brasília: MAA, 1996. p. 58-59.

CHEBABI, M. A. A. **Influência da competição nutricional de culturas anuais (arroz, milho, feijão e soja) no desenvolvimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 1984. 72 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

CHOU, C. H.; WALLER, G. R. Possible allelopathic constituents of *Coffea arabica*. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 6, n. 3, p. 643-653, 1980.

COLEMAN, R. G. Perennial peanuts-potential looms larger in citrus. **Citrus Industry**, v. 45, p. 43-44, 1995.

COSTA, R. S. C. da; LEÔNIDAS, F. das C.; RODRIGUES, V. G. S.; SANTOS, J. C. F. A importância da casca de café para aumento da produtividade, fornecimento de nutrientes e controle de plantas daninhas no cafezal em Rondônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 29., 2003, Araxá. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA, 2003. p. 246-248.

COSTA, R. S. C. da; SANTOS, J. C. F.; LEÔNIDAS, F. das C.; RODRIGUES, V. G. S. Manejo e controle de plantas daninhas no cafezal em Ouro Preto do Oeste, Rondônia, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 26., 2000, Marília. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAA, 2000. p. 250-251.

COSTA, R. S. C. da; SANTOS, J. C. F.; LEÔNIDAS, F. das C. **Recepa e diferentes manejos na recuperação de cafezal decadente em Presidente Médice, Rondônia.** Porto Velho: Embrapa-CPAFRO, 1999. 5 p. (Embrapa-CPAFRO. Comunicado Técnico, 176).

CUNHA, R. L. da; ALVARENGA, M. I. N. Desenvolvimento e produtividade do cafeeiro orgânico. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Resumos...** Brasília: Embrapa Café, 2003. p. 406-407.

DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas: fundamentos.** Jaboticabal: FUNEP, 1992. v. 1, 431 p.

DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes: manejo.** Campinas: IAC, 1997. v. 2, 285 p.

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.

FERNANDES, D. R. Manejo do cafezal: In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: POTAFOS, 1986. p. 275-301.

FERNANDES, M. F.; BARRETO, A. C.; FILHO, J. E. Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 9, p. 1593-1600, set.1999.

FREITAS, R. B. de; OLIVEIRA, L. E. M. de; SOARES, A. M.; ALVES, J. D.; DELU FILHO, N.; GUERRA NETO, E. G.; GUIMARÃES, P. T. G. Avaliações ecofisiológicas do consórcio de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) com seringueiras (*Hevea brasiliensis* Mueel .Arg.) na região de Patrocínio-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 26., 2000, Marília. **Resumos...** Rio de Janeiro: MA, 2000. p. 169-170.

FRIEDMAN, J.; WALLER, G. R. Seeds as allelopathic agents. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 9, n. 8, p. 1107-1117, 1983.

GARÇON, C. L. P.; BARROS, U. V.; MATIELLO, J. B.; FILHO, S. L. Efeito da palha-de-café no sistema radicular do cafeeiro sob condições de déficit hídrico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 27., 2001, Uberaba. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAA, 2001. p. 37-38.

GHINI, R. **Desinfestação do solo com o uso de energia solar: solarização e coletor solar.** Jaguariúna: Embrapa-CNPDA, 1997. 29 p. (Embrapa-CNPDA. Circular, 1).

GORRETA, R. H. Plantio do feijão guandu (*Cajanus cajan*) intercalar aos cafeeiros para proteção na fase de formação da lavoura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAA, 1998. p. 145-146.

GUIMARÃES, P. T. G.; NOGUEIRA, F. D.; LIMA, P. C. de; GUIMARÃES, M. J. C. L.; POZZA, A. A. Adubação e nutrição do cafeeiro em sistema orgânico de produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 63-81, jan./abr. 2002.

GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. **Manejo da lavoura cafeeira**. Lavras: UFLA: FAEPE, 1997. 47 p. Curso de especialização "latu sensu" por tutoria à distância: Cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade.

GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. **Nutrição mineral do cafeeiro**. Lavras: UFLA: FAEPE, 1997. 47 p. Curso de especialização "latu sensu" por tutoria à distância: Cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade.

KATAN, J. Solar heating (solarization) of soil for control of soilborne pests. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 19, p. 211-236, 1981.

KATAN, J.; FISHLER, G.; GRINTEIN, A. Short and long term effects of soil solarization and crop sequence on Fusarium wilt and yield of cotton in Israel. **Phytopathology**, St. Paul, v. 73, p. 1215-1219, 1983.

KITOU, M.; OKUNO, S.; HAMADA, Y. Study on the agricultural utilization of coffee residue: utilization of coffee residue for weed control. In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 16., 1995, Kyoto. **Proceedings...** Kyoto: ASIC, 1995. p. 821-828.

KITOU, M.; YOSHIDA, S. Effect of coffee residue on the growth of several crops species. **Journal of Weed Science and Technology**, Honshu, v. 4, n. 1, p. 25-30, 1997.

KUVA, M. A.; ALVES, P. L. C. A.; ERASMO, E. L. A. Efeitos da solarização do solo através de plásticos transparentes sobre o desenvolvimento da tiririca (*Cyperus rotundus*). **Planta Daninha**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 26-31, 1995.

LANI, J. A.; ZANGRANDE, M. B.; FONSECA, A. F. A.; FULLIN, E. A.; VERDIM, A. C. Eficiência de práticas vegetativas no controle da erosão na cultura do café conilon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 22., 1996, Águas de Lindóia. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: MAA, 1996. p. 105-107.

LEÔNIDAS, F. das C.; SANTOS, J. C. F.; COSTA, R. S. C. da. Consorciação de leguminosas em cafezal adulto em Rondônia, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 26., 2000, Marília. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAA: PROCAFÉ, 2000. p. 319-321.

LORENZI, H. Inibição alelopática de plantas daninhas. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação verde no Brasil**. Campinas, 1984. p. 183-198.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1994. 336 p.

MAGALHÃES, A. C.; FRANCO, C. M. Toxicidade do feijão-de-porco sobre a tiririca. **Bragantia**, Campinas, v. 21, p. 53-57, 1962.

MARENCO, R. A.; LUSTOSA, D. C. Soil solarization for weed control in carrot. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 10, p. 2025-2032, out. 2000.

MARUN, F.; ANDROCIOLLI FILHO, A.; VIEIRA, M. Manejo fitoedáfico para recuperação de cafeeiros depauperados cultivados em solo arenoso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 6.; ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 6., 1986, Campo Grande. **Resumos...** Campinas: Fundação Cargill, 1986.

MATIELLO, J. B. **O café**: do cultivo ao consumo. São Paulo: Globo, 1991. 320 p.

MATIELLO, J. B.; PIETRO, C. di; CAMARGO, A. P. de. **Combinação de café com seringueira**. Rio de Janeiro: MIC: GERCA, 1985. 9 p. (Instruções técnicas sobre a cultura de café no Brasil, 19).

MELLES, C. do C. A.; CHEBABI, M. A. A.; NACIF, A. de P.; GUIMARÃES, P. T. G. Culturas intercalares em lavouras cafeeiras nas fases de formação e produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 126, p. 65-68, jun. 1985.

MELLES, C. do C. A.; SILVA, C. M. Culturas intercalares. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 4, n. 44, p. 70-71, ago. 1978.

MENDES, A. N. G.; ABRAHÃO, E. J.; CAMBRAIA, J. F.; GUIMARÃES, R. J. Recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro no sul de Minas. In: ENCONTRO SUL MINEIRO DE CAFEICULTORES, 1., 1995, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 1995. 76 p.

MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, R. J. **Plantio e formação da lavoura cafeeira**. Lavras: UFLA, 1997. 42 p. Curso de especialização "latu sensu" por tutoria à distância: Cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade.

MIGUEL, A. E.; PEREIRA, J. E.; OLIVEIRA, J. A. de. Mobilização de nutrientes pelas plantas daninhas na cultura do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 8., 1980, Campos do Jordão. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC: GERCA, 1980. p. 44-46.

MORAES, F. R. P. de. Adubação do cafeeiro: macronutrientes e adubação orgânica. In: MALAVOLTA, E.; YAMADA, T.; GUIDOLIN, J. A. (Coord.). **Nutrição e adubação do cafeeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1981. p. 77-89.

MORAIS, H.; MARUR, C. J.; CARAMORI, P. H.; RIBEIRO, A. M. de A.; GOMES, J. C. Características fisiológicas e de crescimento de cafeeiro sombreado com guandu e cultivado a pleno sol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 10, p. 1131-1137, out. 2003.

PAIVA, P. D. de O.; GUIMARÃES, R. J.; BERALDO, D. A.; PAIVA, R.; REIS, S. N.; BALIERO, A. C. Avaliação do número de linhas para cultivo de gladiólo (*Gladiolus x grandiflorus* L.) intercalar à lavoura cafeeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 25., 1999, Franca. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAA: PROCAFE, 1999. p. 163-164.

PAVAN, M. A.; CARAMORI, P. H.; ANDROCIOLI FILHO, A.; SCHOLZ, M. F. Manejo da cobertura do solo para formação e produção de uma lavoura cafeeira I: influência na fertilidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 187-192, fev. 1986.

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D. **A importância da matéria orgânica nos sistemas agrícolas**. Londrina: IAPAR, 1998. 35 p. (IAPAR. Circular, 98).

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; FIALHO, J. de F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; MACEDO, R. L. G.; GUIMARÃES, R. J. **Sistemas agroflorestais de seringueiras com cafeeiro**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. 77 p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 70).

PEREIRA, J. da P.; ANDROCIOLI FILHO, A.; LEAL, A. C.; RAMOS, A. L. M. Consorciação de seringueira e cafeeiro em fase terminal e o seu efeito na redução do período de imaturidade do seringal. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: Embrapa-CNPQ, 1994. v. 1, p. 103-111. (Embrapa-CNPQ. Documentos, 27).

PEREIRA, R. de C. A.; VALENTIM, J. F.; SA, C. P. de; SALES, F. de. **Efeito da cobertura do solo com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* e *Arachis glabrata*) na produtividade de café no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1997. (Embrapa Acre. Pesquisa em Andamento, 96).

PERIN, A. **Desempenho de leguminosas herbáceas perenes com potencial de utilização para cobertura viva e seus efeitos sobre alguns atributos físicos do solo**. 2001. 144 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

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. **Agronomia**, Seropédica, v. 34, n. 1/2, p. 38-43, jan./dez. 2004.

PIRES, N. de M.; PRATES, H. T.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, JÚNIOR, R. S. de; FARIA, T. C. L. de. Atividade alelopática da leucena sobre espécies de plantas daninhas. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, jan./mar. 2001.

PITELLI, R. A. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

PRIMAVESI, A. **A agricultura em regiões tropicais: manejo ecológico do solo.** São Paulo: Nobel, 1990. 549 p.

RIBEIRO, M. de F.; SANTOS, I. C. dos; ALVARENGA, A. de P.; VAZ DE MELO, A.; SOUZA, L. V. de; OLIVEIRA, L. R. de. Desenvolvimento do cafeeiro sob sistema orgânico de cultivo em função do tipo de cobertura do solo, doze meses após o plantio. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Resumos...** Brasília: Embrapa Café, 2003. p. 405-406.

RICE, E. L. **Allelopathy.** 2. ed. Orlando: Academic Press, 1984. 422 p.

RICCI, M. dos S. F.; ALMEIDA, D. L. de; FERNANDES, M. do C. A.; RIBEIRO, R. de L. D.; CANTANHEIDE, M. C. dos S. Efeitos da solarização do solo na densidade populacional da tiririca e na produtividade de hortaliças sob manejo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 11, p. 2175-2179, nov. 2000.

RICCI, M. dos S. F.; ALMEIDA, D. L. de; GUERRA, J. G. M. **Efeito da solarização na população infestante de tiririca (*Cyperus rotundus*) e na produção de hortaliças.** Seropédica: Embrapa-CNPAB, 1997. 5 p. (Embrapa-CNPAB. Comunicado Técnico, 18).

RICCI, M. dos S. F.; ARAÚJO, M. do C. F.; FRANCH, C. M. de C. **Cultivo orgânico do café: recomendações técnicas:** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 101 p.

RIZVI, S. J. H.; MUKERJI, P.; MATHUR, S. N. A. New report on a possible source of natural herbicide. **Indian Journal of Experimental Biology**, New Delhi, v. 18, n. 7, p. 777-778, 1980.

RODRIGUES, L. R.; ALMEIDA, F. L. S. Controle alternativo de plantas daninhas através da alelopatia. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE AGRICULTURA ORGÂNICA, 2., 1997, São Paulo. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1997. p. 40-48.

RODRIGUES, V. G. S.; COSTA, R. S. C. da; LEÔNIDAS, F. das C. Sistemas de produção de café arborizado em Rondônia. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Resumos...** Brasília: Embrapa Café, 2003. p. 315-316.

SAMPAIO, C. E. S.; LAINETTI, A.; COSTA, P. **Viabilidade técnica e econômica da formação de seringais de cultivo em consórcio com cafezais e pomares cítricos no Estado de São Paulo.** Manaus: Embrapa- CNPDS, 1983. 11 p. Trabalho apresentado na reunião dos experimentos de consorciação de seringueira com outros cultivos.

SANTINATO, R.; AGUIAR, S.; FERNANDES, A. L.T.; ALVARENGA, M.; FIGUEIREDO, E. M.; MOREIRA, W. V. Estudo de arborização com grevêlea na cafeicultura do oeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 28., 2002, Caxambu. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA: PROCAFE, 2002. p. 115.

SANTINATO, R.; MIGUEL, A. E.; BARROS, A. V. Feijão das águas e da seca como cultura intercalar de cafezal em formação no 2º ano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 3., 1975, Curitiba. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC: GERCA, 1975. p. 182-185.

SANTINATO, R.; MIGUEL, A. E.; OLIVEIRA, J. A. Fumo em corda como cultura intercalar de cafezal em formação no 2º ano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 4., 1976, Caxambu. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC: GERCA, 1976. p. 253-256.

SANTOS, I. C. dos; LIMA, P. C. de; ALCÂNTARA, E. N. de; MATTOS, R. N.; MELO, A. V. de. Manejo de entrelinhas em cafezais orgânicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p.115-126, jan./abr. 2002.

SANTOS, J. C. F. **Influência das cascas de café (*Coffea arabica* L.) e de arroz (*Oryza sativa* L.), sobre a germinação e crescimento do caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis* L.)**. 1999. 117 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SEVERINO, F. J.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Supressão de plantas daninhas por adubos verdes e herbicidas seletivos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 61, n. 1, p. 21-26, jan./fev. 2004.

SOUZA FILHO, A. P. S.; RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D. Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 2, p. 165-170, 1997.

SOUZA, A. P. de. **Cobertura morta em cafezais como método de culturas**. Sete Lagoas: Instituto Agrônômico do Oeste, 1959. 144 p. (Boletim Técnico, 2).

SOUZA, N. L. Controle de fitopatógenos do solo por solarização. In: SIMPÓSIO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA, 1., 1993, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1993. p. 77-98.

SOUZA, C. M. de; PIRES, F. R. **Adubação verde e rotação de culturas**. Viçosa: UFV, 2002. 72 p. (Cadernos Didáticos, 96).

SOUZA, I. F. de. **Controle de plantas daninhas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1998. Apostila.

SOUZA, L. S.; LOSASSO, P. H. L.; OSHIWA, M.; GARCIA, R. R.; GOES FILHO, L. A. Efeitos das faixas de controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial e na produtividade do cafeeiro (*Coffea arabica*). **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 24, n. 4, p. 715-720, 2006.

SOUZA, I. F. de; MELLES, C. do C. A. Controle de plantas daninhas. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO CAFEIEIRO, 1., 1984, Poços de Caldas. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 1986. p. 401-408.

SOUZA, I. F. de; MELLES, C. do C. A.; GUIMARÃES, P. T. G. Plantas daninhas e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 126, p. 59-65, 1985.

VENEZIANO, W.; MEDRADO, M. J. S.; RIBEIRO, S. I.; LISBOA, S. de M.; MENEZES, L. C. C. de; COSTA, J. N. M.; SANTOS, J. C. F. Associação da seringueira com a cultura do cafeeiro no Estado de Rondônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: Embrapa- CNPF, 1994. v. 1, p. 121-133. (Embrapa-CNPF. Documentos, 27).

VIANA, V. M.; DUBOIS, J. C. L.; ANDERSON, A. Sistemas e práticas agroflorestais para a Amazônia: conceitos gerais. In: VIANA, V. M.; DUBOIS, J. C. L.; ANDERSON, A. **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro: REBRAP: Fundação Ford, 1996. v. 1, p. 1-27.

Soil Cover for Weed Control in Coffee Crops

Abstract

Consumers around the world demand superior coffee quality, including organic and environmentally sound produced coffee. Coffee farmers from Brazil follow the market looking for niches which they can get the highest profit. Therefore, weed control in these crops play an important role. Defensive use, hoeing, kinds of cover and the use of all of these methods as an integrated system define the crop sustainability, environmental and product quality, and profits. This document reports several works using kinds of soil cover for weed control in coffee crops. Weed control methods for use in conventional, organic and minimum tillage were presented. Use of these methods reduces defensive use, decreasing soil, water, and food contamination risk. They also increase soil quality and sustainability of coffee crop, decreasing costs for maintaining and installing the crop.

Index terms: cover crops, pesticides, integrated management system.