



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

# CULTIVO ORGÂNICO DO CAFÉ

## Recomendações Técnicas



Marta dos Santos Freire Ricci  
Maria do Carmo Fernandes Araújo  
Cristina Maria de Castro Franch

**brapa**

**República Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*  
Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Marcus Vinicius Pratini de Moraes*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

Conselho de Administração

*Márcio Fortes de Almeida*  
Presidente

*Alberto Duque Portugal*  
Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*  
*José Honório Accarini*  
*Sérgio Fausto*  
*Urbano Campos Ribeiral*  
Membros

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*  
Diretor-Presidente

*Bonifacio Hideyuki Nakasu*  
*Dante Daniel Giacomelli Scolari*  
*José Roberto Rodrigues Peres*  
Diretores-Executivos

**Embrapa Agrobiologia**

*Maria Cristina Prata Neves*  
Chefe-Geral

*José Ivo Baldani*  
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Valéria Luiza Pereira Magalhães da Silva*  
Chefe-Adjunto de Administração

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

# CULTIVO ORGÂNICO DO CAFÉ

## Recomendações Técnicas

Marta dos Santos Freire Ricci  
Maria do Carmo Fernandes Araújo  
Cristina Maria de Castro Franch

**Embrapa Informação Tecnológica**  
Brasília, DF  
2002

Exemplares desta publicação podem ser solicitadas à:

**Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica – PqEB  
Av. W3 Norte (final)  
Caixa Postal 040315 – Brasília, DF  
CEP 70770-901  
Fone: (61) 448-4236 e 448-4155  
Fax: (61) 340-2753  
E-mail: vendas@sct.embrapa.br  
www.sct.embrapa.br

**Embrapa Agrobiologia**

Rodovia BR 465, Km 47  
Caixa Postal 74505  
CEP 23851-970 – Seropédica, RJ  
Fone: (21) 2682-1500  
Fax: (21) 2682-1230  
E-mail: sac@cnpab.embrapa.br

Coordenação editorial: *Walmir Luiz Rodrigues Gomes*  
*Mayara Rosa Carneiro*

Revisão de texto: *Ricardo Minussi*

Revisão e normalização bibliográfica: *Rosa Maria e Barros*

Projeto gráfico e tratamento das fotos: *Mário César M. de Aguiar*

Capa: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica: *José Batista Dantas*

Foto da capa: *Itamar Garcia Ignácio*

**1ª edição**

1ª impressão (2002): 1.000 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).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia.

---

Ricci, Marta dos Santos Freire

Cultivo orgânico do café : recomendações técnicas / Marta dos Santos Freire  
Ricci, Maria do Carmo Fernandes Araújo, Cristina Maria de Castro Franch. – Brasília :  
Embrapa Informação Tecnológica, 2002.

101p.

Inclui bibliografia

ISBN 85-7383-157-X

1. Café. 2. Biofertilizante. 3. Agricultura Orgânica. I. Araújo, Maria do Carmo  
Fernandes. II. Franch, Cristina Maria de Castro. III. Título.

CDD 641.3373 (21 ed.)

© Embrapa 2002

## **Autores**

### **Marta dos Santos Freire**

Engenheira Agrônoma, Doutora  
Embrapa Agrobiologia  
Antiga Rodovia Rio–São Paulo, Km 47  
CEP 23851-970 Seropédica, RJ  
Fone: (21) 2682-1500  
E-mail: [marta@cnpab.embrapa.br](mailto:marta@cnpab.embrapa.br)

### **Maria do Carmo Fernandes Araújo**

Bióloga, Doutora  
Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – Pesagro  
Antiga Rodovia Rio–São Paulo, Km 47  
CEP 23851-970 Seropédica, RJ  
Fone: (21) 2682-1091  
E-mail: [eei@domain.com.br](mailto:eei@domain.com.br)

### **Cristina Maria de Castro**

Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência do Solo  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ  
Antiga Rodovia Rio–São Paulo, Km 47  
CEP 23851-970 Seropédica, RJ



## Sumário

Introdução .....	7
Agricultura Alternativa e Agricultura Convencional .....	8
Fundamentos da Agricultura Orgânica .....	9
A Cafeicultura, Segundo os Princípios da Agricultura Orgânica .....	10
Escolha da Espécie e das Cultivares Adequadas .....	10
Formação das Mudas .....	11
Preparo da Área de Plantio .....	16
Correção do Solo .....	17
Fontes de Matéria Orgânica e de Nutrientes .....	19
Estercos .....	21
Compostagem .....	22
Vermicompostagem .....	24
Cobertura morta do solo .....	26
Cobertura viva do solo e adubos verdes .....	27
Biofertilizantes .....	33
Espaçamento e Densidade de Plantio .....	39
Controle Alternativo de Fitopatógenos e Pragas do Cafeeiro .....	40
Controle de fitopatógenos .....	45
Controle de pragas, ácaros e nematóides .....	48
Controle de plantas invasoras .....	49
Arborização ou Sombreamento de Cafezais .....	54
Conversão de Lavouras Convencionais em Orgânicas .....	60
Certificação e Comercialização de Café Orgânico .....	64
Conclusão .....	72
Referências .....	72
Anexo I .....	80
Anexo II .....	84



## Introdução

No Brasil, é crescente a expectativa sobre o mercado de cafés especiais, dentre os quais, o café orgânico. Esse nicho de mercado, embora ainda pequeno, cresce anualmente a uma taxa de cerca de 10%. Os principais produtores de café orgânico são: Brasil, Costa Rica, Peru, México, Guatemala, Nicarágua, El Salvador e Colômbia, e os maiores consumidores são: Estados Unidos, Alemanha, Países Baixos, Suíça, França, Áustria e Japão.

O mercado de café orgânico é predominantemente constituído por consumidores conscientes das questões ligadas à saúde, mas vem ganhando força pela adesão de um público a questões de caráter ambiental e social. Ademais, a imagem de um comércio ético (*fair trade*) vem sendo progressivamente associada a uma agricultura sustentável e agroecológica.

Minas Gerais é o Estado pioneiro na produção nacional de café orgânico, a qual foi iniciada por um cafeicultor que optou pelo manejo orgânico ao constatar que na Europa os consumidores vinham rejeitando o produto brasileiro devido ao uso abusivo de agroquímicos, dando preferência ao produto de origem colombiana (Viglio, 1996). Essa opção foi seguida por um grupo de cafeicultores mineiros, que vem buscando reconstituir a complexidade natural do agroecossistema, reduzida pela monocultura, através da incorporação de matéria orgânica ao solo e de outras práticas culturais alternativas.

Essa atividade vem sendo intensificada e multiplicada por um ideal ambientalista, quer pela existência de um mercado promissor ou por ambas as razões.

Atualmente, a comercialização de café orgânico está restrita à exportação, pois a demanda interna é quase inexistente. Dados do Porto de Santos e da Associação de Cafeicultura Orgânica – Acob – mostraram que em 1992 foram exportadas 250 sacas de café orgânico, passando para 60 mil em 2000 (Pedini, 2000). Entretanto, para que o agricultor tenha sucesso na produção de café orgânico terá obrigatoriamente que compreender e adotar a filosofia do movimento, respeitando princípios e normas estabelecidos.

## Agricultura Alternativa e Agricultura Convencional

O termo “agricultura alternativa” é um grande “guarda-chuva” que abriga vários modelos não-convencionais, tais como: agricultura orgânica, biológica, ecológica, natural, regenerativa, sustentável, biodinâmica, etc, cada qual com suas particularidades. De maneira geral, enquadra-se como agricultura alternativa qualquer proposta que busque alcançar um meio ambiente mais equilibrado, preservando a fertilidade natural do solo e controlando fitoparasitas, mediante o desenho de agroecossistemas diversificados e o emprego de tecnologias sustentáveis.

Por sua vez, os termos agricultura convencional, tradicional, moderna, contemporânea, química, industrial, etc, são utilizados para definir o modelo de agricultura predominante em todo o mundo, e que é amplamente preconizado nas disciplinas de ciências agrárias que compõem os currículos da maioria das universidades brasileiras. Este modelo teve início no século passado, quando a revolução industrial introduziu o uso de máquinas e equipamentos agrícolas. No Brasil e nos demais países do Terceiro Mundo, essa modernização passou a ganhar acelerada importância entre os anos 50 e 60, com a chamada “revolução verde”. Nesse contexto monofatorial, os diferentes aspectos da produção são vistos de forma isolada; por exemplo, o surgimento de uma determinada praga é sanado pelo seu extermínio via tratamento com agrotóxicos. O melhoramento genético é sempre orientado para potencializar elevadas produtividades, incluindo a incorporação de resistência a pragas e doenças específicas, por meio de cruzamentos direcionados. Técnicos e pesquisadores tendem à superespecialização, fazendo com que a agricultura convencional fundamente-se, cada vez mais, em tecnologias de produto (agrotóxicos e fertilizantes minerais de alta concentração e solubilidade, maquinária e sementes híbridas).

Em contrapartida, as correntes alternativas priorizam o enfoque sistêmico, no qual cada unidade rural produtiva é entendida como um sistema complexo, dinâmico e integrado. Trata-se, portanto, de uma abordagem holística, que considera as múltiplas interações da natureza para a racionalização dos métodos de produção agropecuária.

Uma das definições mais aceitas pelos adeptos da agricultura orgânica (AO) é a que corresponda a um sistema de produção que evita

amplamente ou exclui o uso de agrotóxicos, de adubos minerais de alta solubilidade, de reguladores de crescimento e aditivos para alimentação animal, utilizando princípios agroecológicos e de conservação de recursos naturais (USDA, 1984). Representa, dessa forma, um modelo que busca a qualidade de vida, isto é, que reduza danos à saúde do homem, a degradação do meio ambiente, a perda de resistência de plantas cultivadas e animais domésticos, e os prejuízos às populações de inimigos naturais, com a utilização de práticas agrícolas que favoreça o equilíbrio (Penteado, 2000).

## **Fundamentos da Agricultura Orgânica**

Conforme mencionado anteriormente, a agricultura orgânica é fundamentada em princípios agroecológicos e de conservação de recursos naturais. O primeiro e principal deles, é o do “respeito à natureza”. O agricultor deve ter em mente que a dependência de recursos não renováveis e as próprias limitações da natureza devem ser reconhecidas, sendo a ciclagem de resíduos orgânicos de grande importância no processo. O segundo princípio é o da “diversificação de culturas”. Atualmente, no mundo, cultivam-se, com larga predominância, apenas cerca de 70 espécies vegetais distribuídas em 1.440 milhões de hectares. A agricultura tecnicada requer a simplificação do agroecossistema através da maximização de monocultivos (Altieri, 1989). A conseqüente baixa diversidade dos sistemas agrícolas os torna biologicamente instáveis, sendo o que fundamenta ecologicamente o surgimento de pragas e agentes de doenças, em nível de danos econômicos (USDA, 1984; Montecinos, 1996; Pérez & Pozo, 1996).

Assim, em sistemas onde a diversificação de espécies é maior, tem sido verificada uma nítida redução da incidência de fitoparasitas, quando comparados a sistemas monoculturais (Risch et al., 1983; Liebman, 1996). A hipótese levantada é de que em ambientes de policultivos existe maior abundância e diversidade de inimigos naturais. Os predadores tendem a ser polípagos e se beneficiam de diferenciados habitats, o que se espera encontrar com maior número de hospedeiros e presas alternativos em ambientes heterogêneos. A diversificação espacial, por sua vez, permite estabelecer barreiras físicas que dificultam a migração de insetos e alteram seus mecanismos de orientação, como no caso de espécies vegetais

aromáticas e de porte elevado (Venegas, 1996). A biodiversidade é, por conseguinte, um elemento-chave da tão desejada sustentabilidade.

Outro princípio básico muito importante da AO é o de que o solo é um organismo vivo. Desse modo, no manejo do solo deve-se considerar os aspectos químicos, físicos e biológicos. A manutenção de níveis adequados de matéria orgânica é fundamental para a preservação da atividade biológica no solo, garantindo o equilíbrio.

O quarto e último princípio é o da “independência” dos sistemas de produção em relação a insumos agroindustriais adquiridos, na maioria das vezes, à custa de energia fóssil e que oneram os custos, levando à insustentabilidade.

## **A Cafeicultura, Segundo os Princípios da Agricultura Orgânica**

Raros são os estudos científicos e resultados sobre o cultivo do café em sistema orgânico. Portanto, as recomendações sobre manejo e as práticas culturais serão aqui abordadas com base nas normas técnicas que vêm respaldando o movimento em prol da AO no Brasil e no exterior. É importante salientar, desde já, que um sistema agrícola, onde houve tão somente a “substituição de insumos”, não credencia à obtenção do selo de garantia, visto que as entidades certificadoras consideram imprescindível o respeito a todas as práticas conservacionistas que padronizam suas normas regulamentares (Anexos I e II).

### **Escolha da Espécie e das Cultivares Adequadas**

O café pertence ao gênero *Coffea* e à família *Rubiaceae*. Dentre as espécies cultivadas destacam-se a *Coffea arabica*, conhecida como café arábica, e *Coffea canephora*, conhecida como café Conilon ou robusta. A primeira é responsável por cerca de 70% da produção mundial de café e a segunda, por aproximadamente 30% (IBC, 1981). O arábica adequa-se ao clima tropical de altitude, sendo originário das regiões montanhosas da Etiópia. Desenvolve-se bem sob regimes de umidade alta e temperaturas amenas, na faixa ideal de 19°C a 22°C. Já o café robusta,

originário de regiões equatoriais baixas, quentes e úmidas da bacia do Congo, adapta-se melhor a condições de temperaturas mais elevadas, com média anual entre 22°C e 26°C.

As características climáticas, portanto, devem ser levadas em consideração para a escolha da espécie a ser plantada. No Brasil, o arábica é cultivado nos Estados do Paraná e São Paulo (100%), Minas Gerais (98%), Bahia (80%), Espírito Santo (20%) e Rondônia (10%). O Conilon é cultivado nos Estados do Espírito Santo (80%), maior produtor brasileiro; Rondônia, segundo produtor brasileiro (90%) e Bahia (20%).

As cultivares devem ser escolhidas em função de diversas características, destacando-se: produtividade, qualidade de bebida, época de maturação, espaçamento tolerado, entre outras.

No caso de implantação de cafezais de arábica sob manejo orgânico, o produtor deve optar por cultivares resistentes ao agente causal da ferrugem *Hemileia vastatrix*, principal doença do cafeeiro no Brasil. O café Conilon, por sua vez, apresenta resistência de campo à ferrugem, por isso, essa doença não chega a preocupar os produtores.

Das cultivares de arábica resistentes à ferrugem que podem ser utilizadas no cultivo do café orgânico, tem-se a Catucaí, Oeiras, Obatã, Tupi, Icatu e Paraíso, cada uma com características diferentes que estão descritas na Tabela 1.

## Formação das Mudanças

A formação de mudas sadias e bem desenvolvidas constitui uma etapa fundamental para que o produtor tenha sucesso. Trabalha-se com dois tipos de mudas de cafeeiro: de meio ano e de um ano. As primeiras são mais utilizadas em razão do baixo custo, requerendo menor volume de substrato e menor período de permanência no viveiro. As mudas de cafeeiro podem ser produzidas em saquinhos de polietileno opaco e dotados de orifícios de dreno ou em tubetes, a partir de sementes selecionadas e com boa capacidade de germinação. As dimensões recomendadas para os saquinhos são: 11 cm de largura x 20 cm de altura, para mudas de meio ano; 14 cm de largura x 29 cm de altura, para as de um ano.

**Tabela 1.** Características de diferentes cultivares resistentes à ferrugem indicadas para o cultivo do café orgânico.

Cultivar	Origem	Porte	Cor do fruto	Maturação	Resistência à Ferrugem	Produtividade	Qualidade de bebida	Densidade de plantio
Obatã	Vila Sarchi vs. híbrido Timor c/ posterior cruzamento c/ Catuaí vermelho	Baixo	Vermelho	Tardia	Alta	Alta	Boa	Indicado p/ plantio adensado ou em renques
Icatu amarelo	Café robusta vs. Bourbom seguida do cruzamento c/ Mundo Novo	Alto	Amarelo	Precoce a tardia	Moderada	Alta	Boa a excelente	Normal
Icatu vermelho	Café robusta vs. Arábica Bourbom	Alto	Vermelho	Precoce a tardia	Moderada	Alta	Boa a excelente	Normal
Tupí	Vila Sarchi vs. híbrido Timor	Baixo	Vermelho	Precoce	Alta	Boa	Boa	Plantio adensado, super-adensado ou em renques
Catuaí	Icatu vs. Catuaí vermelho ou amarelo	Baixo ou alto	Vermelho ou amarelo	Variável	Moderada a alta	Alta	Boa	Plantio adensado
Oeiras	Caturra verm. vs. hib. Timor	Baixo	Vermelho	Precoce	Moderada a alta	Média	Boa	Indicado para plantio adensado
Paraíso	Catuaí amarelo IAC 30 vs. MG H 419-1 híbrido Timor	Baixo	Amarelo	Média	Alta	Alta	Boa	Normal e adensado

Os tubetes apresentam vantagens sobre os outros tipos de recipientes, assegurando mudas de alto padrão tecnológico, porém, exigindo investimento inicial mais elevado. Além do preço superior dos próprios tubetes, o sistema pede irrigação por microaspersão, suporte para encaixe dos recipientes e mão-de-obra especializada.

O viveiro deve estar localizado em local bastante ensolarado, com topografia preferencialmente plana, evitando-se, no entanto, áreas alagadiças, que favoreçam o ataque de fitopatógenos. Para uma boa drenagem, há necessidade de água não contaminada, de fácil acesso e vazão adequada.

Para cada mil mudas a produzir é recomendável disponibilizar uma área de 10 m<sup>2</sup> de viveiro. De acordo com Guimarães et al. (1988), as dimensões a serem adotadas são as seguintes:

- Espaçamento entre esteios: 3,20-3,60 x 3,20-3,60 m.
- Largura dos canteiros: 1,00 a 1,20 m.
- Largura do corredor central para entrada de veículos: 3,50 m.
- Comprimento dos canteiros: 10 a 20 m.
- Espaçamento entre canteiros: 0,40 a 0,60 m.
- Altura (pé-direito) para cobertura alta: 2,00 m.
- Altura (pé-direito) para cobertura baixa: 0,70 a 1,00 m.
- Área total: área útil + 60%.

O viveiro deve ser protegido com cobertura de palha (sapê ou outra) ou, mais propriamente, com tela de nylon, tipo Sombrite. Em ambos os casos, a redução da luminosidade natural não deve ultrapassar 50%. Para a construção do viveiro deve-se levar em conta a trajetória do sol, para assegurar mais homogeneidade das mudas.

A qualidade da semente, como antes mencionado, é fundamental para a obtenção de boas mudas. O ideal seria obter sementes de instituições oficiais, cooperativas ou de viveiristas registrados e inspecionados pelos órgãos de defesa sanitária vegetal. Sementes colhidas de lavouras próprias devem originar-se de plantas vigorosas, de alta produtividade, não expressando sintomas de doenças parasitárias e com baixa incidência de frutos chochos.

A semeadura pode ser feita de forma direta ou indireta, usando-se ou não sementes pré-germinadas (Guimarães et al., 1988). No primeiro caso, são colocadas duas sementes por saquinho plástico, a uma profundidade máxima de 1 cm, cobrindo-se, em seguida, com ½ cm de terra ou areia peneirada. Feito isso, os canteiros devem ser cobertos com palha seca, livre de sementes, visando conservar a umidade e a evitar que as sementes sejam deslocadas pela irrigação.

O semeio indireto pode ser efetuado em germinadores de areia, de onde as plântulas, no estágio “palito-de-fósforo”, são transplantadas para os recipientes. As desvantagens desse método são de acarretar uma considerável quantidade de mudas com “pião” torto, além do gasto adicional com germinadores.

As sementes podem ser pré-germinadas em ambiente úmido, sob 2-3 cm de areia ou em sacos de aniagem. Na fase de “esporinha” (radícula com 1 cm no máximo), as plântulas são repicadas para os saquinhos.

As principais diferenças quanto à formação de mudas de café para subsequente cultivo convencional ou orgânico residem na composição do substrato para abastecimento de saquinhos e tubetes, no processo de desinfestação do mesmo, nas adubações complementares de cobertura ou mediante pulverização foliar e no controle de pragas e agentes fitopatogênicos e de ervas espontâneas no viveiro.

A formulação de substratos baseados em recursos locais ainda é um assunto que necessita de pesquisas. Entretanto, algumas misturas vêm sendo empregadas satisfatoriamente, tais como: 70% a 80% de terra de subsolo argiloso + 20% a 30% de vermicomposto; 50% a 70% de subsolo argiloso + 30% a 50% de esterco bovino curtido; ou 85% a 90% de subsolo argiloso + 10% a 15% de esterco de “cama” de aviário. Como fonte de fósforo, recomenda-se adicionar às misturas 1% de termofosfato magnesiano, um adubo mineral de solubilidade mais lenta, aceitável pela agricultura orgânica. Outra opção seria a farinha de osso calcinada (esterilizada) na mesma proporção do termofosfato. Em caso de necessidade de potássio, pode-se fazer uso da cinza de lenha, se disponível (fornos ou caldeiras próximas), ou do sulfato de potássio para correção de deficiência apontada pela análise química.

É possível que as mudas revelem sintomas de deficiência nutricional durante a fase de viveiro. Como as normas que regem a produção orgânica não admitem o emprego de adubos sintético-solúveis, como formulações NPK, uréia, nitrocálcio, salitres (nitratos), sulfato de amônio, cloretos, etc, haverá necessidade de fertilizantes orgânicos.

Assim, esterco bem curtidos (frios) ou compostados, vermicomposto e preparações do tipo Bokashi poderão ser utilizados em cobertura, ou seja, diretamente aplicados nos saquinhos antes da irrigação. As doses deverão ser testadas em pequeno lote de mudas, previamente à aplicação geral no viveiro, a fim de assegurar ausência de efeitos fitotóxicos (queimaduras) por parte dos insumos orgânicos.

Como fonte de micronutrientes, recomendam-se pulverizações quinzenais com biofertilizantes líquidos de formulação semelhante ao conhecido Supermagro. Esses produtos, além da função nutricional, estimulam o crescimento das mudas, provavelmente por uma ação hormonal, e auxiliam no controle preventivo de fitoparasitas.

Na agricultura orgânica é expressamente proibido o uso do brometo de metila ou qualquer outro fumigante para desinfestação do substrato. Neste caso, um método alternativo e simples para o produtor de mudas desinfestar o substrato a ser utilizado é a solarização. Trata-se de um método físico de desinfestação, baseado na elevação da temperatura e apropriado para regiões com estações climáticas bem definidas, onde o verão apresenta dias consecutivos de alta radiação solar. Consiste em cobrir o substrato umedecido com plástico (polietileno) fino e transparente e expô-lo ao sol durante vários dias (Katan, 1980; Katan & DeVay, 1991). Durante a solarização a temperatura atinge níveis que são letais a muitos fitopatógenos e plantas daninhas (Katan et al., 1976; Ghini, 1991). A umidade do solo é importante para a eficiência do tratamento, pois contribui para a condução do calor, inativando ou inibindo o crescimento de fitopatógenos e de propágulos de plantas tidas como daninhas (Ghini, 1991; Souza, 1993). Assim, durante a solarização, a temperatura do solo chega a atingir níveis letais (Katan et al., 1976; Katan, 1980, 1981; Ghini, 1991; Bettioli et al., 1996), além de provocar complexas alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, o que pode resultar em ganhos no rendimento das culturas (DeVay, 1991).

A solarização tem-se mostrado eficiente no controle de ervas invasoras de diferentes gêneros no solo e em substratos para produção de mudas (Katan, 1981; Franch, 2000). Porém, para a espécie *C. rotundus*, esse controle é apenas parcial. Elmore, 1991; Ricci et al., 1997 constataram, nos 30 dias iniciais do cultivo de cenoura em canteiros pré-solarizados, uma redução de 50% na população de tiririca.

Na cafeicultura orgânica, é vedado o uso de herbicidas no viveiro e em qualquer outra fase da cultura. O controle das ervas deve ser feito manualmente, com cuidado para não danificar as mudas. Se for viável, dependendo de cada situação, a solarização do substrato (antes de sua colocação nos recipientes) tem o potencial de evitar problemas ligados à infestação de espécies de vegetação espontânea.

A irrigação pode ser feita de diferentes maneiras. Em pequena escala, pode ser efetivada com simples mangueiras de borracha; em viveiros maiores, a irrigação por aspersão constitui-se na melhor opção.

A partir do terceiro par de folhas definitivas iniciar a aclimação das mudas, retirando-se gradualmente a cobertura para que as mudas estejam adaptadas às condições climáticas locais antes do plantio definitivo (Pereira et al., 1996).

## **Preparo da Área de Plantio**

Em primeiro lugar, o produtor deve observar a aptidão agrícola da área a ser cultivada, respeitando seus limites e potenciais. Forçar a natureza é o primeiro passo para o insucesso de um empreendimento agrícola, sendo ainda mais grave no caso da AO, visto que será um dos aspectos considerados para fins de certificação.

A área deve ser preparada utilizando-se as práticas de conservação de solo, como terraceamento, plantio em curvas de nível, cordões de contenção, etc. O uso de máquinas somente é permitido quando o declive for menor que 10%. Na medida do possível, deve-se minimizar a reversão da camada arável do solo e a desagregação de sua estrutura. Implementos que causam a desestruturação da camada arável, tais como arados de discos e enxadas rotativas devem ser evitados, pois expõem o solo à erosão e a altas temperaturas. Entretanto, dependendo das características

físicas do solo, topografia, necessidade de destocamento e outras situações peculiares, tolera-se o emprego desses implementos.

O plantio direto e o cultivo mínimo são práticas bem aceitas dentro da AO, por diminuírem os impactos sobre o solo, especialmente no que se refere à erosão e às suas propriedades biológicas. Na AO, o plantio direto merece mais atenção dos pesquisadores, para que se possa viabilizá-lo sem uso de herbicidas. Já o cultivo mínimo já vem sendo empregado por alguns cafeicultores orgânicos no Brasil.

O produtor orgânico deve estar atento aos cuidados relacionados à conservação do meio ambiente, tais como, desmatamentos desnecessários ou irregulares, conservação de mananciais, matas ciliares, etc.

As queimadas devem ser evitadas, sendo uma prática tolerada apenas em situações de extrema necessidade. Caso seja realizada, o material vegetal deve ser enleirado e queimado, sendo a cinza imediatamente incorporada ao solo, a fim de que os nutrientes não sejam perdidos pela ação de ventos e chuvas fortes.

## Correção do Solo

A calagem é um procedimento permitido na AO. O cafeeiro desenvolve-se melhor em solos com valores de pH entre 6,0 e 6,5. Sempre que a análise química do solo a ser cultivado revelar pH inferior a 6,0 deve-se proceder a calagem. A quantidade de calcário a ser aplicada pode ser calculada pelo método da elevação da saturação de bases ou pelo método da neutralização do alumínio e da elevação de cálcio e magnésio.

Pelo método da Saturação de Bases são necessários os valores de H + Al (acidez potencial), de Ca, Mg e K, seguindo os cálculos abaixo:

- 1) Determina-se a soma de bases ( $S$ ) = Ca + Mg + K + Na
- 2) Determina-se o valor da CTC ou  $T = S + H+Al$  (acidez potencial)
- 3) Determina-se o valor de saturação de bases, utilizando-se a fórmula:

$$V = \frac{100 \cdot S}{T}$$

- 4) Calcula-se a NC (necessidade de calagem):

$$NC \text{ (t/ha)} = \frac{(V_2 - V_1) \cdot T}{100} \times PRNT/100, \text{ onde:}$$

$V_2$  = Valor de saturação de bases desejada (60%)

$V_1$  = Valor de saturação de bases atual

$NC_{corr}$  (t/ha) =  $NC \times PRNT/100$ , onde:

$NC_{corr}$  = valor corrigido da NC

PRNT = valor do PRNT do calcário a ser utilizado

Pelo método da neutralização do alumínio trocável e da elevação dos teores de cálcio e magnésio, a quantidade de calcário necessária é assim calculada:

1)  $NC$  (t/ha) =  $CA + CD$ , onde:

2)  $CA = Y [Al^{3+} - (25 \cdot t/100)]$ , onde:

$t$  = CTC efetiva, em  $cmol/dm^3$

$Y$  = valor variável de acordo com a percentagem de argila dos solos, conforme a Tabela 2.

3)  $CD = 3,5 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})$ , onde:

$Ca^{2+} + Mg^{2+}$  = teores de Ca e Mg trocáveis, em  $cmol/dm^3$

Sendo o valor de CD negativo, considerar seu valor igual a zero, considerando-se somente a primeira parte da fórmula (CA) para fins de cálculo da necessidade de calagem.

**Tabela 2.** Valores de Y e função da textura do solo.

Solo	% de argila	Valor de Y
Arenoso	0 a 15	0,0 a 1,0
Textura média	15 a 35	1,0 a 2,0
Argiloso	35 a 60	2,0 a 3,0
Muito argiloso	60 a 100	3,0 a 4,0

Fonte: Ribeiro et al. (1999).

Doses pequenas de calcário podem ser aplicadas diretamente nas covas ou a lanço, incorporando-se, em seguida, com grade. Em ambos os casos a aplicação deve ser feita, no mínimo, 30 dias antes do plantio.

Quantidades maiores devem ser distribuídas a lanço e subseqüentemente incorporadas. No sistema de plantio direto, somente será possível a aplicação concentrada das doses de calcário, diretamente na linha ou na cova de plantio.

Existem basicamente três tipos de calcário: os ricos em Ca ou calcíticos; os ricos em Mg ou magnesianos; e os ricos em ambos os elementos, ou dolomíticos. O tipo de calcário a ser aplicado depende dos teores de Ca e Mg presentes no solo. A relação Ca:Mg ideal deve estar em torno de 3 - 4:1. Se o valor desta relação estiver acima de 4:1, o produtor deve optar pelo calcário magnesiano, a fim de ajustar esta proporção; se estiver abaixo de 3:1, deve-se optar pelo calcítico. O calcário dolomítico deve ser preferido quando a relação Ca:Mg encontrar-se dentro da faixa ideal.

## **Fontes de Matéria Orgânica e de Nutrientes**

Na agricultura orgânica é banido o uso de fertilizantes químicos industrializados, de alta concentração e solubilidade, tais como uréia, sais, superfosfatos, cloreto de potássio e outros.

A matéria orgânica é considerada fundamental para a manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo. Todo resíduo de origem vegetal ou animal não decomposto ou parcialmente decomposto é considerado MO. Quando aplicada ao solo, a MO provoca mudanças nas suas características físicas, químicas e biológicas. Do ponto de vista físico, a MO melhora a estrutura do solo, reduz a plasticidade e a coesão, aumenta a capacidade de retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes. Quimicamente, a MO é a principal fonte de macro e micronutrientes essenciais às plantas, além de atuar indiretamente na disponibilidade dos mesmos, devido a elevação do pH; aumenta a capacidade de retenção dos nutrientes, evitando perdas; e diminui o efeito nocivo do alumínio trocável. Biologicamente, a MO aumenta a atividade dos microorganismos do solo, por ser fonte de energia e de nutrientes (Kiehl, 1981, 1985).

Uma forma eficiente e relativamente barata de se elevar o teor de MO dos solos é por meio da adição de adubos ou insumos orgânicos.

Entre estes, os mais importantes são: esterco (de ruminantes, não-ruminantes e aves), compostos, biofertilizantes e resíduos de biomassa vegetal, incluindo os adubos verdes.

O agricultor deve selecionar os resíduos orgânicos de acordo com a disponibilidade, levando em consideração, principalmente, a distância da fonte até o local onde será utilizado, visto que a despesa com transporte pode elevar os custos ou até inviabilizar o seu uso.

A quantidade de adubo orgânico a ser aplicada deve ser calculada de acordo com a dose de nitrogênio recomendada em função da produtividade esperada e do teor deste nutriente no tecido foliar (Tabela 3), conforme a 5ª Aproximação das Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (Ribeiro et al., 1999), e o teor de nitrogênio contido em cada fonte.

**Tabela 3.** Doses de nitrogênio recomendadas em função da produtividade esperada e do teor foliar de N.

Produtividade esperada	Teor de N foliar (dag/kg)		
	Baixo: < 2,5	Adequado: 2,6 - 3,0	Alto: 3,1 - 3,5
Sacas/ha	kg N /ha/ano		
< 20	200	140	80
20-30	250	175	110
30-40	300	220	140
40-50	350	260	170
50-60	400	300	200
> 60	450	340	230

Contudo, a eficiência desses adubos no fornecimento de nutrientes para o cafeeiro está diretamente relacionada a sua decomposição. Por sua vez, a decomposição é um processo biológico influenciado por vários fatores (composição química dos adubos orgânicos; temperatura e umidade do solo; manejo do agroecossistema). Entre esses fatores, merece destaque a composição química dos adubos orgânicos, que tem como principais indicadores a relação entre as quantidades de carbono e nitrogênio (relação C/N) e os teores de lignina e polifenóis. Tais características afetam principalmente a disponibilidade de nitrogênio para as plantas.

Materiais orgânicos com baixa relação C:N (< 25) adicionados ao solo sofrem mineralização, fornecendo nitrogênio para o cafeeiro. Se a mineralização for muito rápida, poderá haver perdas desse nutriente através de processos como a lixiviação. Entretanto, materiais orgânicos com alta relação C:N (> 25) causam imobilização do nitrogênio do solo por um período, reduzindo os teores disponíveis (Haynes, 1986).

## Estercos

Encontram-se nessa categoria os esterco provenientes de bovinos, eqüinos, caprinos, suínos, ovinos, aves e coelhos, cuja composição química varia com a idade do animal, com a raça e a alimentação recebida (Tabela 4). Animais que são alimentados com ração, geralmente produzem esterco mais ricos. Por essa razão, espera-se que o esterco proveniente de gado de leite seja de melhor qualidade que o de gado de corte.

**Tabela 4.** Teores médios de nitrogênio contido em diferentes fontes de adubo orgânico.

Esterco de curral	Est. gado leiteiro	Esterco de galinha		Esterco de suínos	Composto orgânico
		c/ maravalha	s/ maravalha		
1,71%	1,10%	2,74%	3,35%	2,32%	1,13%

Fonte: De-Polli et al. (1988).

Na cafeicultura orgânica, a propriedade deve ser preferencialmente integrada à atividade animal, a fim de garantir a produção de esterco, reduzindo, desta forma, os custos e evitando a utilização de esterco contaminados não permitidos pelas entidades fiscalizadoras e certificadoras. Nesse caso, a atividade animal deve ser realizada conforme as regras estabelecidas pela agricultura orgânica (ver Anexo II, Instrução Normativa 007, de 17 de Maio de 1999). No caso de esterco obtido de fora da propriedade, o produtor deve estar atento a sua origem, especialmente quanto à presença de aditivos químicos e/ou estimulantes, medicamentos e alimentos não permitidos (Anexo II). Recomenda-se, nesse caso, que o produtor antes de utilizar o esterco, peça autorização à certificadora, a fim de evitar problemas futuros.

Antes de serem utilizados, os esterco devem ser curtidos (envelhecidos naturalmente) ou de preferência, compostados. São duas as razões: a primeira, evitar a fitotoxidez ou queima das plantas. A segunda, é porque com a elevação da temperatura de até 70°C durante a decomposição, é possível eliminar microorganismos patogênicos e reduzir a presença de sementes de ervas invasoras.

Os esterco por serem de fácil decomposição, dentro de 25 a 30 dias o processo está terminado e o material pronto para ser utilizado.

## **Compostagem**

É a mistura de resíduos orgânicos de origem animal e vegetal, submetidos à fermentação aeróbica, tendo os microorganismos como decompositores (bactérias, fungos e actinomicetos). A composição química é muito variável, sendo função do material usado. Esse processo, além de eliminar microorganismos patogênicos e reduzir a presença de sementes de invasoras, acelera a decomposição.

Consiste em amontoar os resíduos vegetais e animais em camadas de 20 cm de altura, até formar pilhas de 1,2 m de largura, 1,0 m de altura e comprimento variável. Deve-se utilizar materiais com diferentes valores de relação C:N. Materiais ricos em nitrogênio, tais como os esterco e resíduos de leguminosas são os que possuem menores valores dessa relação, que variam entre 20:1 e 30:1, enquanto nas palhadas esta relação está em torno de 100:1. A seguir a Tabela 5 pode orientar melhor a escolha dos resíduos.

Entre uma e outra camada, deve-se molhar o suficiente, sem encharcar. Por fim, deve-se cobrir o monte com uma camada de capim seco ou palha, para manter a umidade. De preferência, as pilhas devem ser feitas em local próximo de onde o composto será utilizado, livre de pedras e cascalhos.

Durante a compostagem, a temperatura e umidade devem ser controladas. A faixa ideal de temperatura é de 50°C a 60°C. Acima de 70°C pode ocorrer perda de nitrogênio e a morte de microorganismos benéficos à decomposição. Na prática, verifica-se a temperatura introduzindo-se um vergalhão de ferro no meio da pilha por 15 minutos. Retirado o vergalhão, se não for possível tocá-lo, significa que a temperatura está

elevada. Nesse caso, deve-se promover regas e revolvimentos para baixar a temperatura. Se a umidade do substrato estiver suficiente, proceder somente o revolvimento. Se a temperatura do vergalhão for suportável ao tato é sinal de que a decomposição transcorre normalmente. Se o vergalhão estiver frio, é sinal de que a decomposição está terminada ou que o substrato não está se decompondo.

**Tabela 5.** Relações C:N de diferentes resíduos viáveis para compostagem ou cobertura do solo.

Material	C:N	Material	C:N
Esterco bovino	18/1	<i>Crotalaria juncea</i>	26/1
Esterco de aves	10/1	Capim colonião	27/1
Esterco de suíno	19/1	Capim jaraguá	64/1
Esterco de ovinos	15/1	Capim-limão (cidreira)	62/1
Esterco de eqüinos	18/1	Capim pé-de-galinha	41/1
Cana-de-açúcar: bagaço	22/1	Capim mimoso	79/1
Laranja: bagaço	18/1	Capim guiné	33/1
Mandioca: folhas	12/1	Capim gordura	81/1
Mandioca: hastes	40/1	Banana: talos de cachos	61/1
Café: borra	25/1	Banana: folhas	19/1
Café: palha	31/1	Trigo: cascas	56/1
Arroz: casca e palha	39/1	Trigo: palhas	70/1
Serragem de madeira	865/1	Mandioca: folhas	12/1
Sangue seco	4/1	Mandioca: ramas	40/1
Algodão: casca de sementes	78/1	Mandioca: cascas de raízes	96/1
Cápsulas de mamona	44/1	Aveia: cascas	63/1
Milho: palha	112/1	Aveia: palhas	72/1
Milho: sabugos	101/1	Abacaxi: fibras	44/1
Feijão: palha	32/1	Eucalipto: resíduos	15/1
Gramma batatais	36/1	Torta de mamona	10/1
Gramma seda	31/1	Torta de cacau	11/1
Mucuna preta: sementes	14/1	Torta de coco	12/1
Feijão guandu	29/1	Torta de babaçu	14/1
Feijão-de-porco: folhas	19/1	Serrapilheira	17/1
Feijão-de-porco: vagens	49/1	Samambaia	109/1

Fonte: parte dos dados desta tabela foi extraída de Kiehl (1985).

A decomposição é um processo aeróbico, isto é, ocorre na presença de oxigênio do ar. Logo, a umidade é importante não só porque regula a

temperatura, mas também o nível de oxigênio. A faixa de umidade desejada é de 40% a 60%. O excesso de umidade dificulta a decomposição e deve ser reduzido suspendendo-se as regas e revolvendo o substrato. Uma forma prática de se verificar a umidade do substrato consiste em coletar uma amostra a uma profundidade de 20 a 30 cm e comprimi-la com a mão. Se escorrer muita água, significa umidade excessiva. Se somente algumas gotas escorrerem, a umidade está adequada. Se nada escorrer, o substrato está muito seco e deve ser irrigado.

Durante a compostagem, escorre um líquido escuro das pilhas, denominado chorume. Este material, se possível, deve ser recolhido, podendo retornar à pilha ou ser usado em pulverizações foliares, pois representa excelente fonte de nutrientes.

## **Vermicompostagem**

É o termo usado para a transformação biológica de resíduos orgânicos, em que as minhocas atuam acelerando o processo de decomposição. As minhocas são vermes, daí a origem do nome.

As minhocas atuam triturando os resíduos orgânicos, liberando um muco que facilita o trabalho dos microorganismos decompositores, acelerando o processo de humificação e promovendo o desenvolvimento de uma grande população de microorganismos, que torna o vermicomposto de melhor qualidade quando comparado ao composto tradicional (Ricci, 1996).

O substrato utilizado na vermicompostagem pode ser constituído dos mesmos resíduos da compostagem tradicional, descrita anteriormente. Entretanto, um bom substrato pode ser constituído utilizando-se metade de esterco bovino e metade de resíduos vegetais devidamente triturados para facilitar a decomposição pelas minhocas. No caso de esterco de aves não exceder a 10% da mistura.

O substrato deve ser submetido a uma pré-decomposição, a fim de evitar a fermentação que é prejudicial às minhocas devido à produção de gases tóxicos e elevação da temperatura. Nessa fase atuam somente os microorganismos, e os resíduos devem ser acomodados em camadas conforme já descrito no item anterior.

Estando o substrato pré-compostado, pode-se acomodá-lo em anéis de concreto (Fig. 1), em canteiros de tijolos ou em pilhas de 1,0 m de largura, 40 cm de altura e comprimento variável. Feito isso, inocula-se o substrato com minhocas, na base de 1,0 a 1,2 kg de minhocas por metro de canteiro. A espécie mais utilizada no Brasil é *Eisenia foetida* conhecida como vermelha-da-califórnia. Finalmente, o substrato inoculado deve ser coberto com capim seco ou palha, a fim de manter a umidade.



Foto: Antonio Carlos Pries Devide

**Fig. 1.** Vermicompostagem realizada em anéis de concreto. Fazendinha Agroecológica, Km 47, Seropédica, RJ.

Logo nos primeiros dias a temperatura se eleva e deve ser controlada com regas não deixando ultrapassar os 28°C, tendo em vista que as minhocas são muito sensíveis a altas temperaturas.

Também a umidade deve ser controlada periodicamente, mantendo-a entre 50% e 60%. Substrato muito seco facilita a fuga das minhocas, assim como canteiros alagados são prejudiciais pela falta de oxigênio. Para verificar a umidade, utilizar o teste da mão, descrito anteriormente. Se for necessário irrigar, utilizar regadores ou mangueiras de baixa pressão para evitar o fechamento das galerias feitas pelas minhocas. Ao irrigar, é aconselhável retirar a cobertura de palha ou capim para evitar fer-

mentação do substrato. Se a umidade estiver acima do recomendado, suspender as regas e retirar a cobertura para facilitar a perda de umidade. Revolvimentos devem ser evitados, já que as minhocas se encarregam de fazê-lo, mas se for necessário, utilizar um garfo de pontas arredondadas para não ferir as minhocas.

Se o manejo estiver correto, dentro de 50 a 60 dias cerca de 80% do substrato estará decomposto. Para verificar se o substrato está pronto, coleta-se uma pequena amostra umedecida e esfrega-se na palma das mãos. O vermicomposto estará pronto quando apresentar aspecto de graxa preta.

A separação das minhocas pode ser feita por dois processos, o da catação manual ou da peneira. O primeiro é bastante demorado, mas não fere as minhocas, já o segundo, é mais rápido, porém provoca alto índice de ferimento e morte. Essa separação deve ser feita nas horas mais frescas do dia, passando, o mais rápido possível, as minhocas para um substrato novo, previamente preparado.

Uma outra forma simples e prática de separar as minhocas do húmus pronto consiste em construir canteiros paralelos ou simplesmente subdivididos em partes menores. Mantém-se as canaletas ou os buracos nas paredes, a fim de proporcionar a mobilidade das minhocas. Dessa forma, quando o material estiver pronto (humificado), as minhocas passarão naturalmente para o novo canteiro ou subdivisão em busca de alimento.

## **Cobertura morta do solo**

Palhadas e resíduos diversos provenientes da lavoura ou de agroindústrias (palha de café, bagaço de cana, etc) são materiais geralmente ricos em carbono e pobres em nitrogênio, visto que este nutriente, assim como outros nutrientes são exportados na colheita ou no processamento. Como já foi referido, quanto maior o teor de carbono e menor o de nitrogênio nos materiais (relação C:N), tanto mais difícil e vagarosa sua decomposição (Kiehl, 1985).

Assim, materiais com relação C:N mais elevada devem ter preferência de uso para cobertura morta, pois protegem o solo das intempéries, diminuem o risco de erosão e contribuem para elevar o teor de maté-

ria orgânica. Contudo, ao utilizar-se resíduos orgânicos com elevada relação C:N, deve-se adicionar alguma fonte suplementar de N. Caso contrário, poderá ocorrer o sequestro temporário desse nutriente pelos microorganismos do solo, que competem com as plantas, reduzindo a sua disponibilidade. Este fato é mais intenso quando os materiais são incorporados ao solo, devendo ser, por essa razão, deixados em cobertura.

Entretanto, resíduos com relação C:N menor, tais como resíduos de leguminosas, são de decomposição mais rápida, devendo ser, de preferência, incorporados ao solo, como fonte imediata de N e outros nutrientes para as plantas.

## **Cobertura viva do solo e adubos verdes**

Considera-se cobertura viva do solo toda vegetação presente, quer de procedência cultivada ou espontânea. Adubos verdes são plantas cultivadas no local ou trazidas de fora, que são incorporadas ao solo com a finalidade de preservar a fertilidade das terras (Calegari et al., 1993). Podem ser utilizados em consórcio, rotação de culturas, cercas-vivas, quebra-ventos, faixas de contorno e beiras de estrada.

A utilização de biomassa vegetal como fonte de matéria orgânica representa uma oportunidade para o produtor diminuir a sua dependência da criação animal. Entre os benefícios oriundos da utilização dessa massa vegetal, pode-se mencionar os efeitos sobre as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, além de efeitos alelopáticos.

Assim, a cobertura viva e os adubos verdes propiciam o aumento do teor de matéria orgânica, da disponibilidade de macro e micronutrientes, da CTC efetiva, do pH e reduzem os efeitos tóxicos do alumínio e manganês através da formação de complexos. Formam-se, ainda, ácidos orgânicos que aumentam a solubilização de minerais e intermediam o bombeamento de nutrientes de camadas mais profundas do solo, disponibilizando-os para espécies de plantas com sistema radicular superficial. Finalmente, contribuem para diminuir a necessidade de capinas.

A presença de vegetação cobrindo o solo, protege-o do impacto das chuvas e, conseqüentemente, de sua desagregação e posterior erosão. A fitomassa aumenta a infiltração e capacidade de retenção de água, a porosidade e a aeração do solo.

A massa vegetal roçada e deixada em cobertura ou incorporada ao solo, além de atuar como fonte de carbono e nutrientes (fonte energética), atenua as oscilações de temperatura e umidade, intensificando a atividade biológica.

Algumas espécies de plantas, utilizadas como adubos verdes ou em cobertura (viva ou morta), produzem e liberam certas substâncias químicas para o meio, proporcionando efeito inibidor (alelopático) ao desenvolvimento de ervas consideradas indesejáveis. Como exemplo tem-se o efeito da mucuna, da *Crotalaria juncea* e do feijão-de-porco sobre a tiririca (*Cyperus rotundus*), da aveia preta sobre o capim marmelada, das mucunas preta e cinza sobre o picão preto, picão branco e capim-carra-picho, da *Crotalaria juncea* sobre diversas invasoras (Calegari et al., 1993).

Além das vantagens mencionadas, a cobertura viva do solo diversifica o agroecossistema elevando a população de insetos polinizadores e de parasitóides e predadores de pragas da lavoura.

As gramíneas são boas produtoras de fitomassa rica em carbono. Porém, as espécies mais utilizadas como adubos verdes são as leguminosas, devido à sua capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico, incorporando-o ao sistema, o que significa uma importante alternativa de suprimento desse nutriente às culturas. Segundo Franco & Souto (1984), as leguminosas usadas na adubação verde, incorporam em média, 188 kg de N/ha/ano, através da fixação biológica.

Na cafeicultura, os adubos verdes podem ser utilizados no pré-cultivo do café, no período de setembro a janeiro proporcionando uma elevada produção de massa verde e grande aporte de nitrogênio. Muitas espécies podem ser utilizadas neste caso (Tabela 6), destacando-se as mucunas, o feijão-de-porco, o guandu, as crotalárias, o lab-lab e o caupi.

Recomenda-se a inoculação das sementes de leguminosas com inoculantes contendo estirpes de bactérias fixadoras de nitrogênio, com ação específica para determinada leguminosa ou grupo de leguminosas.

As leguminosas também podem ser cultivadas nas entrelinhas da lavoura desde sua implantação, tendo-se o cuidado de selecionar uma espécie não muito agressiva, que não exerça competição por água e

**Tabela 6.** Características de algumas espécies de leguminosas de verão que poderão ser utilizadas como adubos verdes na cafeicultura.

Espécie	Época de plantio	Hábito de crescimento	Floração plena (dias)	Biomassa vegetal (t/ha/ano)		Espaçamento na entrelinha (m)	Quantidade de sementes (kg/ha)	Nitrogênio fixado (kg/ha/ano)	Peso 1000 sementes (g)
				Verde	Seca				
Caupi ( <i>Vigna unguiculata</i> )	Set./jan.	Ereto	70-110	12-47	2,5-5,4	0,40	60-75	50-354	145
Centrosema ( <i>Centrosema pubescens</i> )	Set./dez.	Rasteiro	200-220	16-35	3-7	0,4-0,8	---	93-398	18,9
Calopogônio ( <i>Calopogonium muconoides</i> )	Set./dez.	Volúvel	180-210	15-40	4-10	0,5-1,0	10	64-450	10,9
<i>Crotalaria juncea</i>	Set./dez.	Ereto	80-130	15-60	5-15	0,25	40	150-165	50
<i>Crotalaria spectabilis</i>	Set./dez.	Ereto	110-140	15-30	3-8	0,25	15	154	17,6
<i>Crotalaria mucronata</i>	Set./dez.	Ereto	120-150	10-63	2,5-11,6	0,25	10	154	7
<i>Crotalaria breviflora</i>	Set./jan.	Ereto	100	15-21	3-5	0,25	20	154	18
<i>Crotalaria paulina</i>	Set./dez.	Ereto	120-150	50-80	5-9	0,25	---	154	16
<i>Crotalaria grantiana</i>	Set./dez.	Ereto	140-160	7-28	2,5-6,0	0,25	8	154	3,92
Feijão-de-porco ( <i>Canavalia ensiformis</i> )	Set./dez.	Ereto	100-120	14-30	3,2-7	0,5-1,5	150-180	49-190	1.351
Guandu ( <i>Cajanus cajan</i> )	Set./jan.	Ereto	140-180	9-70	3-22	0,5-1,5	50	41-280	134
Guandu-anão ( <i>Cajanus cajan</i> )	Out./jan.	Ereto	100	12-20	2,5-5,6	0,6-0,7	---	---	72,5
Indigófera ( <i>Indigofera</i> sp.)	Set./jan.	Ereto	240-270	15-30	4-10	0,5-1,5	---	---	2,66
Kudzu tropical ( <i>Pueraria phaseoloides</i> )	Set./dez.	Rasteiro	240-270	15-36	3,5-8	0,5-1,0	---	30-100	10,9
Lab-Lab ( <i>Lablab purpureum</i> )	Set./dez.	Volúvel	130-140	18-30	3,9-13	0,5-0,8	45	---	250
Leucena ( <i>Leucaena leucocephala</i> )	Set./dez.	Ereto	120 (corte)	60-120	15-40	1,5-5,0	---	400-600	46
Mucuna-preta ( <i>Mucuna pruriens</i> , var. <i>pruriens</i> )	Set./jan.	Volúvel	140-170	10-40	4-7,5	0,5-1,0	60-80	157	650
Mucuna cinza ( <i>Mucuna pruriens</i> , var. <i>utilis</i> )	Set./jan.	Volúvel	130-150	20-46	5-9	0,5-1,5	60-90	---	835
Siratro ( <i>Macroptilium atropurpureum</i> )	Set./jan.	Rasteiro	210-240	14-28	3-6,5	0,5-1,0	---	70-140	10,4
Soja perene ( <i>Neonotonia wightii</i> )	Set./dez.	Rasteiro	210-240	25-40	4-10	0,5-1,0	---	40-450	7

Fonte: Calegari et al. (1993) e Calegari (1998).

nutrientes com a cultura do cafeeiro. Pode-se cultivar espécies não leguminosas, como, por exemplo, a mandioca, e leguminosas, tais como: o feijoeiro, mucunas, crotalárias, guandu, leucena dentre outras (Fig. 2. A e B , Tabela 6).



Fotos: Itamar Garcia Ignácio

**Fig. 2. A e B.** Café Conilon (*Coffea canephora*) em consorciação com feijão guandu (*Cajanus cajan*) para adubação verde sob manejo orgânico (Fazendinha Agroecológica, Km 47, Seropédica, RJ).

Embora não seja uma prática comum, o cultivo de faixas de leguminosas arbóreas, fruteiras ou outras espécies perenes cultivadas no cafeeiral deve ser um assunto melhor pesquisado em sistema orgânico. Essas faixas devem ser plantadas permanecendo o restante da área com café. Dessa forma, aumenta-se a diversificação do agroecossistema, favorecendo o equilíbrio ambiental.

Chaves (1999) avaliando a utilização de adubos verdes com diferentes hábitos de crescimento consorciado com a cultura do café concluiu que leguminosas de ciclo curto atenderiam à demanda nutricional do cafeeiro, pois apresentam máxima acumulação de biomassa e teor de nutrientes no período mais intenso de frutificação deixando o solo descoberto no período chuvoso. Já as espécies de ciclo longo manteriam o solo coberto por mais tempo. Em razão disso, o pesquisador recomenda o plantio de leguminosas de ciclos longo e curto em ruas alternadas da lavoura, invertendo as posições no ano seguinte (Tabela 7). O guandu, por exemplo, pode permanecer na área até dois anos e pode ser cultivado em ruas alternadas associado ao plantio de diferentes espécies de crotalária.

**Tabela 7.** Recomendação para plantio de adubos verdes em diferentes sistemas de condução do cafeeiral.

<b>Sistema de plantio</b>	<b>Hábito de crescimento do adubo verde</b>	<b>Quando utilizar os adubos verdes</b>
Tradicional	Rasteiro e semi-erecto	Todos os anos
Medianamente adensado	Semi-erecto e erecto	Nos 2 ou 3 primeiros anos
Adensado	Erecto	Nos 2 primeiros anos
Superadensado	Erecto	Só no primeiro ano

Fonte: Chaves (1999).

Recentemente, estudos têm demonstrado que a adição de resíduos vegetais com altos teores de lignina e polifenóis ao solo também promove imobilização do nitrogênio (Palm & Sanchez, 1991; Matta-Machado et al., 1994). Os problemas associados à perda ou à imobilização de nutrientes causados pela adubação orgânica podem ser evitados com a sin-

cronização entre a liberação de nutrientes pelos adubos orgânicos e sua demanda pelo cafeeiro. Uma forma de se obter essa sincronização é através da mistura de materiais com diferentes relações C:N (Myers et al., 1994), seja pela compostagem ou pela adubação verde com mais de uma espécie vegetal. A Tabela 8 mostra as relações C:N e os teores de lignina e polifenóis relatados para alguns adubos orgânicos.

**Tabela 8.** Relação C:N, teores de lignina e polifenóis de alguns adubos orgânicos.

<b>Adubos orgânicos</b>	<b>Relação C:N</b>	<b>Lignina (g/kg)</b>	<b>Polifenóis (g/kg)</b>
<b>Estercos:</b>			
Aves	11	-	-
Bovinos	32	-	-
Suínos	16	-	-
Composto	10	-	-
<b>Adubos verdes:</b>			
Amendoim forrageiro ( <i>Arachis pintoï</i> )	18	116	24
Cudzu tropical ( <i>Pueraria phaseoloides</i> )	20	105	19
Desmódio ( <i>Desmodium ovalifolium</i> )	17	91	36
Guandu ( <i>Cajanus cajan</i> )	11	102	33
Siratiro ( <i>Macroptilium atropurpureum</i> )	21	110	20

Fonte: Adaptada de Kiehl (1985); Palm & Sanchez (1991); Espindola (2001).

No caso dos adubos verdes, a época de corte também influencia na decomposição dos resíduos adicionados ao solo. A Região Sudeste do Brasil apresenta duas estações distintas: um verão quente e chuvoso e um inverno seco com temperaturas amenas. Em condições climáticas semelhantes, Thomas & Asakawa (1993) avaliaram o tempo de meia vida (período necessário para que metade do material orgânico adicionado ao solo sofra decomposição) de leguminosas cortadas em diferentes épocas do ano. Os resultados encontrados nesse estudo revelam aumentos de até três vezes no tempo de meia vida dos resíduos durante a estação seca (Tabela 9), o que pode ser explicado através das condições adversas de temperatura e precipitação pluviométrica observadas nesse período.

**Tabela 9.** Tempo de meia vida da matéria seca de leguminosas cortadas durante as estações seca e chuvosa.

Leguminosas	Tempo de meia vida	
	Estação seca	Estação chuvosa
..... ( dias ) .....		
Amendoim forrageiro	150	50
Cudzu tropical	218	111
Desmódio	251	136

Fonte: Adaptada de Thomas & Asakawa (1993).

Outro aspecto a ser considerado pelo cafeicultor é que apenas a utilização de adubos verdes não supre às deficiências do solo em relação em P, K, Ca e Mg. Portanto, há necessidade de se utilizar outras fontes de adubos orgânicos, a fim de adicionar esses nutrientes no sistema, tais como esterco, compostos, vermicompostos, entre outras.

## Biofertilizantes

São produtos de formulação variada, obtidos da fermentação de esterco, leite, melão, extratos vegetais, tortas, farelos e outros resíduos orgânicos, na presença ou ausência do oxigênio atmosférico. Os biofertilizantes líquidos, além de serem importantes fontes de macro e micronutrientes, contêm substâncias com potencial para funcionar como defensivos naturais quando regularmente aplicados via foliar.

Biofertilizantes sólidos (tipo Bokashi) são, da mesma forma, muito eficientes do ponto de vista nutricional, embora seu uso freqüente se torne inviável, devido ao custo elevado dos componentes.

Dos biofertilizantes líquidos, um dos mais conhecidos é o Supermagro, proveniente da fermentação aeróbica da matéria orgânica animal ou vegetal, resultando num líquido escuro utilizado em pulverização foliar complementar à adubação de solo, especialmente em micronutrientes. Atua também como defensivo natural por meio de bactérias benéficas, principalmente *Bacillus subtilis* (Pardini, 2000), que inibe o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas

plantas, além de aumentar a resistência contra insetos e ácaros. Os ingredientes básicos do biofertilizante Supermagro são: água, esterco bovino, mistura de sais minerais (micronutrientes), resíduos animais, melão e leite.

As misturas de sais minerais são preparadas da seguinte forma:

- **Mistura número 1:** 2 kg de sulfato de zinco + 300 g de sulfato de manganês + 300 g de sulfato de ferro + 300 g de sulfato de cobre.
- **Mistura número 2:** 2 kg de cloreto de cálcio + 1 kg de ácido bórico.
- **Mistura número 3:** 2 kg de sulfato de magnésio + 50 g de sulfato de cobalto.
- **Mistura número 4:** 100 g de molibdato de sódio (este sal não pode ser misturado com nenhum outro mineral), e deve ser acrescentado na última etapa de preparo do biofertilizante.

O preparo do biofertilizante Supermagro é simples, basta seguir as etapas descritas na Tabela 10.

**Tabela 10.** Ingredientes básicos e misturas de sais minerais necessários para preparar 250 L do biofertilizante Supermagro.

Etapas	Ingredientes	Mistura protéica
1º dia	100 L de água + 20 kg ou 1 lata de 20 L de esterco bovino fresco	1 L de leite ou soro; 500 g de açúcar preto; 100 mL de sangue; 100 g de fígado; 200 g de calcário calcítico; 200 g de fosfato de araxá; 200 g de farinha de osso
4º dia	1 kg da mistura de sais nº 1	Mistura protéica
7º dia	1 kg da mistura de sais nº 1	Mistura protéica
10º dia	O restante da mistura de sais nº 1	Mistura protéica
13º dia	1 kg da mistura de sais nº 2	Mistura protéica
16º dia	1 kg da mistura de sais nº 2	Mistura protéica
19º dia	1 kg da mistura de sais nº 2	Mistura protéica
22º dia	1 kg da mistura de sais nº 3	Mistura protéica
25º dia	1 kg da mistura de sais nº 1 + a mistura de sais nº 4 e completar com água até 250 L.	Mistura protéica
30º dia	O produto está pronto para ser usado	

Fonte: Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (1999).

Existe uma fórmula do Supermagro adaptada à cafeicultura orgânica, que é a seguinte: em um tambor de 200 L, colocar 40 kg de esterco verde e 6,0 kg de mato fresco e vigoroso. Adicionar a cada cinco dias 1,0 kg de micronutrientes (sais café), qualquer um que não contenha NPK, mais 50 g de sulfato de cobre, 1,0 L de leite; 1,0 L de melaço (ou 0,5 kg de açúcar), 100 mL de EM-4 ou 2 potinhos de leite fermentado contendo lactobacilos, 0,5 kg de calcário e 0,5 L de sangue ou 200 g de farinha de osso ou 0,5 kg de restos de peixe (Pedini, 2000). Deixar fermentando por 30 dias antes de usar.

O Agrobio, outro biofertilizante preparado com base na composição do Supermagro, produzido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – Pesagro – (Fernandes, 2000), é preparado da seguinte maneira:

Para a produção de 500 L do Agrobio, são necessários: 200 L de água, 100 L de esterco fresco bovino, 20 L de leite de vaca ou soro e 3 kg de melaço, que devem ser bem misturados e deixados fermentar por uma semana. A esse caldo nutritivo, nas sete semanas subseqüentes, são acrescentados, semanalmente, os seguintes ingredientes, previamente dissolvidos em água: 430 g de bórax ou ácido bórico, 570 g de cinza de lenha, 850 g de cloreto de cálcio, 43 g de sulfato ferroso, 60 g de farinha de osso, 60 g de farinha de carne, 143 g de termofosfato magnésiano, 1,5 kg de melaço, 30 g de molibdato de sódio, 30 g de sulfato de cobalto, 43 g de sulfato de cobre, 86 g de sulfato de manganês, 143 g de sulfato de magnésio, 57 g de sulfato de zinco, 29 g de torta de mamona e 30 gotas de solução de iodo a 1%. Nas quatro últimas semanas, são adicionados 500 ml de urina de vaca. A calda deve ser bem misturada duas vezes por dia. Após oito semanas, o volume deve ser completado para 500 L, que em seguida deve ser coado. São indispensáveis para produção do Agrobio, em maior escala, os seguintes materiais: caixa d'água de plástico com tampa e capacidade de 500 L; bancada de concreto ou madeira; conexões de 2 polegadas; pá; baldes; tela e peneira para coagem (Fig. 3).

O Agrobio pronto apresenta cor bem escura e odor característico de produto fermentado, pH na faixa de 5,0 a 6,0. A análise química do biofertilizante fornece os seguintes resultados: 34,69 g/L de matéria orgânica; 0,8% de carbono; 631 mg/L de N; 170 mg/L de P; 1,2 g/L de K; 1,59 g/L de Ca e 480 mg/L de Mg, além de traços dos micronutrientes

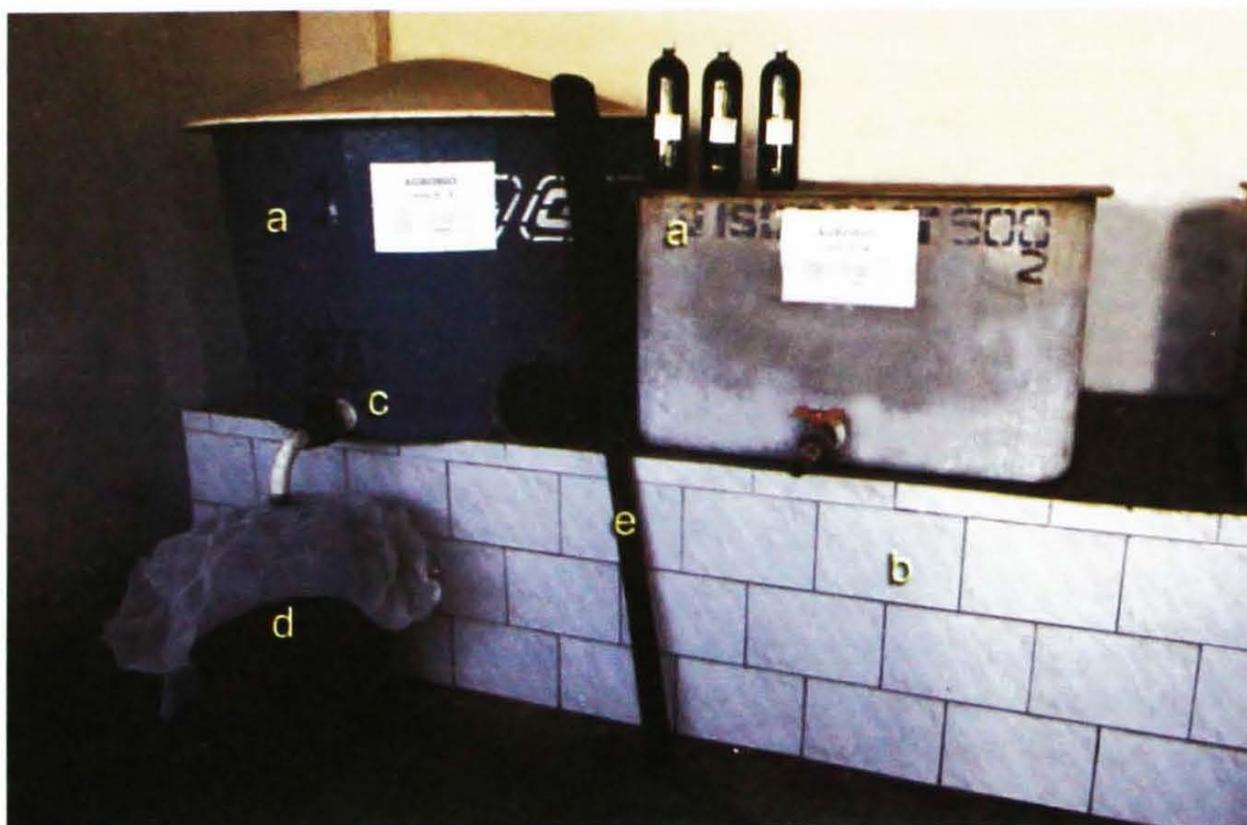


Foto: Itamar Garcia Ignácio

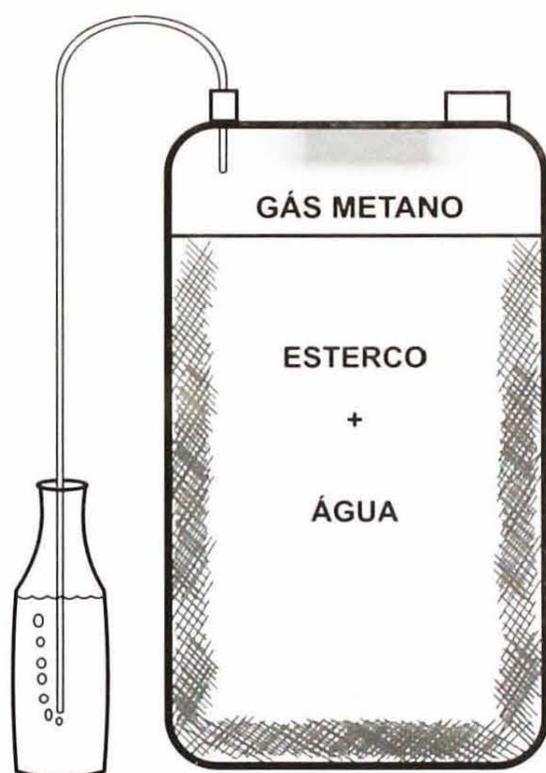
**Fig. 3.** Produção do biofertilizante líquido Agrobio. a) caixas d'água com tampa; b) bancada de concreto; c) registro de 2 polegadas; d) balde com tela para coagem; e) pá.

essenciais às plantas. O seu uso é isento de riscos à saúde, uma vez que os testes microbiológicos, até hoje conduzidos, não detectaram coliformes fecais, bactérias patogênicas e toxinas.

Qualquer das formulações citadas anteriormente, as pulverizações devem ser feitas nas concentrações de 2% a 5%, sendo que para as espécies perenes são suficientes quatro pulverizações por ano. Por esses produtos conterem micronutrientes, pulverizações excessivas podem ocasionar teores elevados nos tecidos foliares. Por esse motivo, análises químicas foliares devem ser feitas frequentemente, a fim de monitorar os teores desses nutrientes nas plantas.

Um outro biofertilizante líquido mais simples e bastante conhecido é produzido a partir da fermentação metanogênica ou anaeróbica de esterco fresco de bovino. O esterco de gado leiteiro possibilita um efluente de melhor qualidade, pois os animais recebem dieta mais balanceada, contendo grande variedade de microrganismos, o que acelera a fermenta-

ção (Santos e Akiba, 1996). Para o respectivo preparo, o esterco fresco, complementado ou não com urina, deve ser misturado em volume igual de água não clorada, sendo a mistura colocada em biodigestor hermeticamente selado. Podem ser empregados bombonas plásticas, tomando-se o cuidado de manter o nível da mistura ao mínimo de 10 cm abaixo da tampa, onde se adapta um sistema de válvula hidráulica de pressão ou uma mangueira plástica fina, cuja extremidade é mergulhada em recipiente com água, para permitir a saída do gás metano produzido na fermentação mantendo a condição de anaerobismo (Fig. 4).



**Fig. 4.** Biodigestor utilizando bombona plástica para produção de pequenos volumes de biofertilizante líquido.

O final do processo, que dura de 30 a 40 dias, coincide com a cessação do borbulhamento observado no recipiente d'água. Nessa ocasião, a solução deverá ter atingido pH próximo a 7,0. Para separação da parte ainda sólida do produto, utiliza-se peneiramento e coagem.

O biofertilizante Vairo, como passou a ser designado, é recomendado em dosagens mais elevadas (até 30%) e demonstra múltiplas finalidades, desde a ação controladora sobre determinados microorganismos fitopatogênicos até a promoção de florecimento e de enraizamento em algumas plantas cultivadas, possivelmente pelos hormônios vegetais nela presentes. Da mesma maneira que para o Agrobio, preconizam-se análi-

ses foliares nas culturas tratadas visando ao acompanhamento de micronutrientes.

**Biofertilizante *Bokashi*** – O *Em-Bokashi* é um nome japonês usado para a mistura de vários farelos fermentados com microorganismos eficazes. As matérias-primas recomendadas para se fazer o *Em-Bokashi* são os farelos de diversos cereais (arroz, trigo), as oleaginosas (soja, amendoim e mamona) e as farinhas de origem animal (peixe, carne e osso). As cascas de arroz, café e soja não podem ultrapassar o valor de 15% da mistura total.

A composição do composto dependerá da disponibilidade do farelo em cada região e, em decorrência disso, pode-se fazer um *Em-Bokashi* mais caro ou mais barato. Basicamente, a composição é a seguinte:

- Farelo de arroz ou farelo de trigo: 15% (máximo).
- Farinha de carne e de osso: 3%.
- Farinha de peixe: 2% (máximo de 5%).

Preparo da Solução: o preparo da solução dependerá do tipo de *Em-Bokashi* que será feito, pois existem dois modos de produção: o de forma aeróbica (*Em-Bokashi*) e o de forma anaeróbica (*Em-Kenki-Bokashi*).

Quantidades para cada tonelada de material seco:

*Em-Bokashi*: 300 L de água, 3 L de microorganismos eficazes e 3 L de melaço ou 3 kg de açúcar cristal.

*Em-Kenki-Bokashi*: 150 L de água, 1,5 L de microorganismos eficazes, 1,5 L de melaço ou 1,5 kg de açúcar cristal.

**Modo de Produção do *Em-Bokashi*** – O material seco deve ser pesado e misturado. Em seguida, acrescenta-se a solução. A mistura poderá ser homogeneizada com auxílio de uma enxada ou microtrator e, por fim, coberta com sacos de estopa (regiões quentes) ou lona de plástico (regiões frias). Esse tipo de composto deve ficar na forma de um canteiro de hortaliças (1,0 m de largura, 20 cm de altura e comprimento variável), devendo permanecer em local coberto para evitar a chuva.

Entre o tempo de fermentação e secagem podem decorrer seis a oito dias, dependendo da época do ano. O controle da temperatura

é muito importante, devendo o revolvimento do canteiro ser feito com uma pá, toda vez que a temperatura ultrapassar 50°C. O revolvimento é feito, normalmente, a partir do segundo dia de preparo, terminando no sexto ou sétimo dia, quando se obtém o composto seco, pronto para ser usado.

**Modo de Produção do *Em-Kenki - Bokashi*** – Para preparar o *Em-Kenki-Bokashi*, basta repetir o mesmo processo do *Em-Bokashi*. Após a adição da solução e a sua homogeneização, não é necessário o revolvimento do material, pois na fermentação anaeróbica a temperatura não ultrapassa 50°C.

O material deverá ser colocado em sacos de plástico (saco de lixo) sem nenhum furo, os quais devem ser revestidos com sacos de rafia para não rasgá-los durante o manuseio (armazenagem/transporte). Qualquer abertura que possibilite a entrada de ar, resultará em má fermentação. Portanto, o saco de plástico deve ser bem fechado para impedir a entrada de ar.

O tempo de fermentação é um pouco maior do que o *Em-Bokashi*, sendo de 15 a 20 dias. Após esse período, se a fermentação tiver sido bem feita, ao abrir o saco, o material fermentado exalará um odor agradável de fermentação láctica, podendo ser prontamente usado.

## Espaçamento e Densidade de Plantio

No Brasil, a densidade populacional dos cafezais está aumentando devido a adoção de espaçamentos menores, são as chamadas lavouras adensadas (2,5 x 0,7 m; 2,0 x 0,7 m; 2,0 x 1,0 m, etc), ou superadensadas (1,0 x 1,0 m; 1,0 x 0,7 ).

Estudos realizados por Pavan et al. (1993) e por Pavan & Chaves (1996) demonstraram que o cultivo de café adensado contribuiu para a melhoria da capacidade produtiva do solo, tendo promovido aumentos de pH, Ca, Mg, P, K, carbono orgânico, estabilidade dos agregados, retenção de umidade, redução do Al tóxico, aumento da micorrização e da atividade biológica.

Tais resultados são promissores para o solo, entretanto, o adensamento estimula a monocultura, prática condenada pela agricultura

orgânica, por proporcionar um ambiente agrícola simplificado e homogêneo. A baixa diversidade dos agroecossistemas é fator preponderante no surgimento de fitoparasitas e causa da instabilidade que caracteriza a agricultura moderna (Montecinos, 1996; Pérez & Pozo, 1996). Além disso, o adensamento das lavouras inviabiliza o uso de adubos verdes, após o terceiro ano de cultivo, nos plantios adensados e, após o segundo ano, nos superadensados, de acordo com os dados de Chaves (1999) que, já comentados anteriormente, deixam clara a inviabilidade de se fazer uso rotineiro de adubos verdes em lavouras conduzidas sob espaçamento mais adensado. Na cafeicultura orgânica, torna-se difícil prescindir da adubação com leguminosas consorciadas, principalmente por questões de ordem econômica. Por conseguinte, o contexto aponta para a opção de espaçamentos menos adensados como parte do manejo orgânico dos cafezais.

Entretanto, são necessárias pesquisas para definir espaçamentos e densidades mais adequados ao plantio para uso na cafeicultura orgânica. Tais estudos devem considerar não só os aspectos ligados ao solo, mas também a estabilidade do sistema de produção, buscando viabilizar o cultivo consorciado do café com outras espécies. Lavouras cafeeiras diversificadas, além de ambientalmente mais corretas, são economicamente mais seguras, visto que o preço do café está sempre sujeito à flutuações de mercado.

## **Controle Alternativo de Fitopatógenos e Pragas do Cafeeiro**

Como anteriormente comentado, o controle de fitoparasitas na agricultura orgânica, de modo geral, deve ser concebido mediante medidas antiestresse, que permitam que as plantas expressem plenamente seus mecanismos naturais de defesa (Akiba et al., 1999). Entretanto, algumas vezes, não são suficientes para impedir problemas fitossanitários, principalmente por causa de desequilíbrios temporários que acarretam estresse ao uso de cultivares muito suscetíveis e aos fatores não controláveis que venham determinar o aumento da incidência de pragas e agentes de doenças.

Nesses casos, faz-se necessário o uso de defensivos alternativos que podem ser de preparação caseira, a partir de substâncias não prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente. Pertencem a esse grupo as formulações que têm como características principais: baixa ou nenhuma toxicidade ao homem e à natureza; eficiência no combate aos artrópodos e microorganismos nocivos; não favorecimento à ocorrência de formas de resistência desses fitoparasitas; disponibilidade; e custo reduzido. Estão incluídos na categoria, entre outros, os diversos biofertilizantes líquidos, as caldas (Sulfocálcica, Viçosa e Bordalesa), os extratos de plantas e os agentes de biocontrole (Penteado, 1999). E ainda que esses produtos sejam classificados como praticamente não tóxicos, torna-se necessário o uso de equipamentos de proteção individual, no momento das pulverizações, como: chapéu impermeável de abas largas, botas impermeáveis e macacão com mangas largas.

Os principais defensivos alternativos que vêm demonstrando potencial de uso na cultura do cafeeiro são:

### **Biofertilizantes líquidos**

Existem várias formulações, como Supermagro, Agrobio, Biofertilizante Vairo, efluentes de biodigestor, etc, como já foi descrito anteriormente. Ao serem absorvidos pelas plantas funcionam como fonte suplementar de micronutrientes e de componentes não específicos, acreditando-se que possam influenciar positivamente na resistência das plantas ao ataque de pragas e doenças, regulando e tonificando o metabolismo. Revelam potencial para controlar diretamente alguns fitoparasitas através de substâncias com ação fungicida, bactericida e/ou inseticida presentes em sua composição.

### **Caldas de preparo caseiro**

a) **Calda sulfocálcica:** é o resultado de uma reação corretamente balanceada entre o cálcio e o enxofre, dissolvidos em água e submetidos à fervura, constituindo uma mistura de polissulfetos de cálcio. Foi preparada pela primeira vez no ano de 1852, por Grison (Polito, 2000). Além do seu efeito fungicida, exerce ação sobre ácaros, cochonilhas e outros

insetos sugadores, tem também ação repelente sobre brocas que atacam tecidos lenhosos.

Para preparar 20 L de calda são necessários: 5 kg de enxofre e 2,5 kg de cal virgem. Em tambor de ferro ou de latão sobre forno ou fogão, adicionar vagarosamente a cal virgem a 10 L de água, agitando constantemente com uma pá de madeira. No início da fervura, misturar vigorosamente o enxofre previamente dissolvido em água quente e colocar o restante da água, também, preaquecida, até a fervura (Polito, 2000). Quando a calda passar da cor vermelha para a pardo-avermelhada estará pronta. Após o resfriamento, deverá ser coada em pano ou peneira fina para evitar entupimento dos pulverizadores. A borra restante pode ser empregada para caiação de troncos de arbóreas.

A calda pronta deve ser estocada em recipiente de plástico opaco ou vidro escuro e armazenada em local escuro e fresco, por um período relativamente curto, sendo ideal sua utilização até, no máximo, 60 dias após a preparação.

Antes da aplicação sobre as plantas, através de pulverizações foliares, a calda concentrada deve ser diluída. Para controlar essa diluição, determina-se a densidade através de um densímetro ou aerômetro de Baumé com graduação de 0° a 50° Bé (graus de Baumé), sendo considerada boa a calda que apresentar densidade entre 28° a 32° Bé.

O uso rotineiro da calda Sulfocálcica requer certos cuidados que são listados a seguir:

- A qualidade e a pureza dos componentes da calda determinam sua eficácia, sendo que a cal não deve ter menos que 95% de CaO.
- A calda é alcalina e altamente corrosiva. Danifica recipientes de metal, roupas e a pele. Após manuseá-la, é necessário lavar bem os recipientes e as mãos com uma solução a 10% de suco de limão ou de vinagre em água.
- A calda sulfocálcica pode ser fitotóxica para muitas plantas, principalmente quando a temperatura ambiente é elevada, sendo conveniente testá-la antes de seu emprego em maior escala e, de preferência, aplicá-la à tardinha.

- Utilizar equipamento de proteção individual quando das realizações das pulverizações.
- Não descartar os excedentes em nascentes, cursos d'água, açudes ou poços.
- Após aplicação de caldas à base de cobre (Bordalesa e Viçosa), respeitar o intervalo mínimo de 20 dias para tratamento com Sulfocálcica.

b) Calda Bordalesa: é uma suspensão coloidal, de cor azul-celeste, obtida pela mistura de uma solução de sulfato de cobre com uma suspensão de cal virgem ou hidratada.

Para preparar 100 L de calda a 1% (1:1:100), são necessários: 1 kg de sulfato de cobre em pedra moída ou socada, 1 kg de cal virgem e 100 L de água. O sulfato de cobre deve ser colocado em um saco de pano poroso, deixado imerso em 50 L de água por cerca de 12 horas, para que ocorra total dissolução dos cristais. Em outro vasilhame procede-se a queima ou extinção da cal em pequeno volume d'água; à medida que a cal reagir, vai-se acrescentando mais água até completar 50 L .

Em um terceiro recipiente de cimento-amianto ou plástico, devem ser misturados vigorosamente os dois componentes ou acrescentar-se a solução de sulfato de cobre, aos poucos, sobre o leite de cal, agitando fortemente com uma peça de madeira.

Após o preparo, deve-se medir o pH da calda, por meio de peagâmetro ou papel de tornassol. A reação ácida é indesejável, porque provoca fitotoxicidade decorrente do sulfato de cobre livre, formando-se rapidamente um precipitado que prejudica a aplicação. Assim a reação deve ser neutra ou, de preferência, levemente alcalina. Caso seja necessário elevar o pH, deve-se adicionar mais leite de cal à calda. Sendo necessário coar antes das pulverizações.

Analogamente, o uso rotineiro da calda bordalesa deve obedecer a certos requisitos, relacionados a seguir:

- O sulfato de cobre deve possuir, no mínimo, 98% de pureza e a cal não deve conter menos que 95% de CaO.
- A calda deve ser empregada logo após o seu preparo ou no máximo dentro de 24 horas; quando estocada pronta, perde eficácia com rapidez.

- Aplicar a calda somente com tempo claro e seco.
- Os recipientes de plástico, madeira ou alvenaria são os mais indicados, porque não são atacados pelo cobre e pela cal.
- Utilizar equipamento de proteção individual quando da realização das pulverizações.
- Não descartar excedentes em nascentes, cursos d'água, açudes ou poços.
- Obedecer intervalos de 15 a 25 dias entre novas aplicações de calda sulfocálcica ou de calda bordalesa

c) Calda de Viçosa: foi desenvolvida a partir da calda bordalesa pela Universidade Federal de Viçosa. É recomendada para controle de diversos fitopatógenos dentre os quais a cercosporiose do cafeeiro; por ser complementada com sais minerais (cobre, zinco, magnésio e boro) também funciona como adubo foliar.

Para a preparação de 100 L da calda, é necessário dissolver 500 g de cal virgem em 50 L de água para se obter a água de cal; em outro recipiente, são dissolvidos: 200 g de ácido bórico, 500 g de sulfato de cobre, 800 g de sulfato de magnésio e 200 g de sulfato de zinco em outros 50 L de água. A seguir, num terceiro recipiente, adiciona-se a mistura dos sais, sob forte agitação, à água de cal.

Devem ser tomados os mesmos cuidados indicados para as caldas bordalesa e sulfocálcica. Em adendo, a uréia, que faz parte da formulação original, não pode ser acrescentada à receita em função do fato de que não é permitido o seu uso pelas normas vigentes da agricultura orgânica.

### **Extrato pironheloso**

É um subproduto orgânico resultante da condensação da fumaça expelida no processo de carbonização de madeira ou bambu (Abreu-Júnior, 1998). Segundo informações verbais, esse produto tem ação repelente sobre determinados insetos pragas e previne algumas doenças de plantas. Entretanto, ainda não se tem resultados de pesquisa oficiais no Brasil quanto as melhores dosagens e limitações de uso.

## **Nim (*Azadirachta indica*)**

É uma planta do gênero das Meliaceae, a mesma família da Santa Bárbara ou Cinamomo, Cedro e Mogno, cuja origem provável é a Índia e o sul da Ásia.

É utilizada há mais de 2000 anos na Índia para controle de insetos e pragas (mosca-branca, larva minadora, brasileirinho, lagartas em geral e pragas de grãos armazenados), nematóide, alguns fungos e bactérias.

A principal substância ativa encontrada nessa espécie é a Azadirachtina, entretanto, outros triterpenóides, geduninas, nimbin, liminóides e diferentes princípios ativos, que agem em conjunto, aumentam sua ação inseticida. No Brasil, já se encontram óleo de suas sementes e extratos de folhas para pulverizações foliares.

## **Controle de fitopatógenos**

As doenças que normalmente ocorrem em cafeeiros assumindo certo grau de importância de acordo com as condições climáticas regionais são:

### **Ferrugem (*Hemileia vastatrix*)**

A doença ocorre principalmente em lavouras formadas em altitudes entre 500 e 900 m, em condições de altas temperaturas (22°C a 26°C) e molhamento foliar superior a 12 horas. A incidência é maior nas áreas expostas a ventos, à granizo e ao frio intenso e em espaçamentos mais fechados.

**Sintomas:** manchas alaranjadas na face superior das folhas, com aproximadamente 0,5 cm de diâmetro, com erupções esporulantes alaranjadas na face inferior constituídas de uredosporos do fungo.

**Agente causal:** um fungo da classe dos basidiomicetos, que produz cinco tipos de esporos durante seu ciclo de vida, sendo os uredosporos sua principal via de disseminação.

**Controle:** pode ser feito pelo plantio de cultivares resistentes ou também utilizando-se calda Bordalesa a 1% (Pedini, 2000).

## **Olho-pardo ou Cercosporiose** (*Cercospora coffeicola*)

A doença é também conhecida como mancha-circular, mancha-parda ou olho-de-pombo que está presente de forma endêmica em quase todas as regiões do País (Godoy et al., 1997). As principais causas do aparecimento da enfermidade são: deficiência nutricional principalmente na formação de mudas em substratos pobre, excesso de insolação e queda de temperaturas.

**Sintomas:** manchas pequenas e circulares de mais ou menos 0,5 a 1,5 cm de diâmetro, de coloração pardo-clara ou marron-escura, com centro branco-acinzentado, envolvidas por anel arroxeadado ou amarelado, lembrando um olho. As folhas atacadas caem rapidamente, ocorrendo desfolha e seca de ramos. Os frutos podem ser parasitados ocasionando depreciação da qualidade do café.

**Agente causal:** um fungo da classe dos deuteromicetos, que produz esporodóquios escuros no centro das lesões, onde os conidióforos septados e cilíndricos são agrupados em fascículos. Apresenta conídios hialinos e multisseptados.

**Controle:** o fungo pode ser eficientemente controlado em plantios sombreados, segundo Samayoa-Juárez & Sánchez-García (2000), e também utilizando-se caldas Bordalesa ou de Viçosa, a 1%, em pulverizações foliares com intervalo de 15 dias, ou ainda hidróxido de cobre aplicado três a cinco vezes ao ano (Pedini, 2000).

## **Antracnose** (*Colletotrichum coffeanum*)

A enfermidade é também conhecida por CBD “Coffee Berry Disease” e é muito freqüente nas regiões cafeeicultoras do País. Todas as espécies de cafeeiro plantadas são suscetíveis ao patógeno, mas a suscetibilidade é maior em *Coffea arabica* e *C. canephora*.

Os esporos dos patógenos, que penetram pela cutícula dos grãos verdes, necessitam de água livre e temperatura entre 15°C e 28°C para que ocorra sua germinação e infecção. As infecções acontecem principalmente entre 4 e 16 semanas após a floração, quando os frutos estão em fase de expansão.

O fungo pode ser transportado por longas distâncias através de sementes e frutos infectados, claramente doentes ou com infecções latentes.

**Sintomas:** todas as partes das plantas podem ser atacadas pelo fungo, porém os frutos maduros são os mais sensíveis, quando infectados tornam-se mumificados e as bagas escurecem, permanecendo aderidas ao ramo por longo tempo.

**Agente causal:** o agente etiológico é o fungo *Colletotrichum coffeanum*, da classe dos deuteromicetos.

**Controle:** medidas de controle raramente são eficientes, entretanto, o controle da doença tem sido possível, em locais considerados endêmicos, através do tratamento preventivo com as caldas Bordalesa ou de Viçosa, a 1%, em pulverizações foliares quinzenais.

### **Seca dos ramos e ponteiros (*Phoma* spp., *Phomopsis* sp., *Colletotrichum* spp.)**

É uma doença ocasionada por um complexo de fatores, destacando-se principalmente as condições climática desfavoráveis e má nutrição das plantas.

**Sintomas:** ocorre em cafeeiros de qualquer idade e caracteriza-se pela desfolha e morte descendente dos ramos.

**Agente causal:** diversos fungos da classe dos deuteromicetos.

**Controle:** a medida de controle deve ser preventiva, mediante pulverizações foliares quinzenais com as caldas Bordalesa ou de Viçosa, a 1%, e adubação foliar com biofertilizante, a 4%, ou ainda com três a cinco pulverizações foliares ao ano com hidróxido de cobre (Pedini, 2000).

### **Mancha-aureolada (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*)**

É uma doença bacteriana que afeta principalmente folhas em desenvolvimento, rosetas, frutos novos e ramos do cafeeiro, atingindo mudas no viveiro e plantas no campo. Em regiões altas e desprotegidas de ventos, a bactéria provoca a queda prematura das folhas, prejudica o pegamento de flores e a produção do ano seguinte.

**Sintomas:** manchas necróticas, de coloração pardo-escura, circundada por um halo amarelado. As lesões são mais freqüentes nas bordas das folhas. Um outro sintoma importante da doença é a seca de ramos laterais e com isto a planta emite ramos novos, provocando o superbrotamento.

**Controle:** deve-se iniciar na fase de viveiro, com a escolha do local de instalação, que deve estar protegido de ventos frio; a instalação de quebra ventos é uma prática importante para controle da doença tanto nos viveiros quanto no campo. As mudas atacadas devem ser podadas à altura do terceiro par de folhas e pulverizadas com as caldas Bordalesa ou de Viçosa, a 1%.

## Controle de pragas, ácaros e nematóides

**Bicho-mineiro** (*Perileucoptera coffeella*) Lepidoptera: Lyonetiidae.

O adulto deste inseto se apresenta como uma mariposa pequena. Na fase larval, a lagarta se alimenta das folhas do cafeeiro, cavando uma galeria ou mina, onde se aloja e se desenvolve. O ataque da praga reduz a área foliar e, na maioria das vezes, provoca grande queda de folhas.

**Controle:** mediante pulverizações foliares com calda Sulfocálcica, a 2,5%, nos períodos mais secos do ano (Penteado, 1999), e com óleo de Nim a 0,5%.

**Broca-do-café** (*Hypothenemus hampei*) Coleoptera: Scolytidae

Este inseto ataca os frutos do cafeeiro em qualquer estado de maturação, sendo o adulto um besouro preto, de corpo cilíndrico e ligeiramente recurvado para trás. A fêmea perfura os frutos para fazer a oviposição, e essas aberturas permitem a entrada de fungos causadores de podridão. As larvas, ao se alimentarem, destroem parcial ou totalmente a semente.

**Controle:** pulverizações foliares com *Beauveria bassiana*, na proporção de 1 a 2 kg/ha do produto em pó (Penteado, 1999).

## Ácaro-vermelho-do-cafeeiro – *Oligonychus ilicis* (Acari: Tetranychidae)

As fêmeas medem em torno de 0,5 mm de comprimento e vivem na parte superior das folhas. Em anos de inverno seco e mais quente, causam o desfolhamento da planta de café.

**Controle:** deve ser feito com pulverizações foliares com calda Sulfocálcica a 2%, ou ainda com pulverizações com enxofre líquido a 1%, a cada 30 dias.

## Nematóides

Os nematóides formadores de galhas, principalmente *Meloidogyne incognita*, são limitantes para a cultura em solos arenosos. Em áreas infestadas, é necessário fazer redução da população do nematóide através da introdução de leguminosas específicas como: mucuna-preta, mucuna-anã e *Crotalaria spectabilis* (Thomaziello, 2000), ou ainda utilizar mudas enxertadas de *C. arabica* sobre a cultivar Apoatã (Zambolim, 2000). Já em locais livres da praga, recomenda-se o controle preventivo por meio do plantio de mudas saudáveis de café.

## Controle de plantas invasoras

O controle das plantas invasoras é uma etapa importante, visto que o café é muito sensível à competição por água e nutrientes exercida por essas plantas, sendo portanto fundamental o seu controle durante algumas fases do ano. É comum chamar as plantas que ocorrem espontaneamente na área, de “invasoras” ou “daninhas”, por considerar que essas plantas causam mais danos do que benefícios às plantas cultivadas (Santos et al., 2000). Todavia, para a agricultura orgânica, nem toda planta invasora é considerada daninha. Tal ideia é defendida considerando-se os seguintes fatos: essas plantas são capazes de reciclar nutrientes das camadas mais profundas do solo para a superfície, disponibilizando-os novamente ao café; promover a descompactação do solo; proteger o solo da erosão e da insolação; aumentar a aeração e a retenção de água dos solos; aumentar a diversidade de espécies ocorrentes na área que podem auxiliar no controle biológico de pragas; e quando cortadas podem ser

utilizadas na preparação de compostos orgânicos e de biofertilizantes foliares.

A ocorrência das espécies invasoras varia conforme o período do ano. No período chuvoso (outubro a abril), meses onde a temperatura e a disponibilidade de água são maiores, as invasoras são mais abundantes, predominando as gramíneas. Nos meses mais secos (maio a setembro), predominam as espécies de folhas largas, por possuírem um sistema radicular pivotante, capaz de retirar água de camadas mais profundas. Neste período é muito importante controlar as invasoras, porque são os meses de florescimento e frutificação do cafeeiro (Fernandes, 1986; Alcântara et al., 1988), a fim de diminuir a competição com o cafeeiro por nutrientes, mas, especialmente, por água.

O aparecimento de plantas invasoras é mais intenso em lavouras jovens, por causa da maior disponibilidade de luz. À medida que os cafeeiros crescem, menor se torna o espaço nas entrelinhas disponível à entrada de luz, diminuindo, desta forma, a emergência dessas plantas.

Certas espécies são consideradas boas indicadoras das condições físicas e químicas do solo. A Tabela 11 contém alguns exemplos.

As plantas invasoras não devem ser erradicadas e sim, manejadas ou controladas. O procedimento correto é efetuar a capina manual completa na linha, abrangendo uma faixa ligeiramente mais larga que a projeção da copa do cafeeiro, deixando-a livre de invasoras, a fim de evitar competição das invasoras por água e nutrientes. Nas ruas ou entrelinhas, as invasoras não devem ser erradicadas totalmente, mas, sim, manejadas ou controladas por meio de roçadas com foice, roçadeira tratorizada ou tipo costal. Em áreas menores, a roçada pode ser substituída pela capina seletiva nas ruas ou entrelinhas, mantendo-se a capina manual completa na linha. Na capina seletiva elimina-se apenas as espécies mais agressivas.

Devido a não utilização de herbicidas, os gastos com o controle de invasoras no sistema orgânico podem ser bem superiores aos do sistema convencional, podendo atingir até 40% do total de custeio anual da lavoura, dependendo das condições da lavoura, como: idade, espaçamento, fertilidade do solo, clima, etc. A aquisição de roçadeiras costais pode reduzir bastante os custos com mão-de-obra.

**Tabela 11.** Espécies de ervas invasoras consideradas como plantas indicadoras.

Espécie	Características Indicadoras
Amendoim bravo ou leiteira ( <i>Euphorbia heterophylla</i> )	Desequilíbrio entre N e micronutrientes, sobretudo Mo e Cu
Azedinha ( <i>Oxalis oxypetra</i> )	Terra argilosa, pH baixo, falta de Ca e de Mo
Barba-de-bode ( <i>Aristilla pallens</i> )	
Beldroega ( <i>Portulaca oleracea</i> )	Solo fértil; não prejudica as lavouras; protege o solo e é planta alimentícia com elevado teor de proteína
Cabelo-de-porco ( <i>Carex</i> sp.)	Compactação e pouco cálcio
Capim-amargoso ou capim-açu ( <i>Digitaria insularis</i> )	Aparece em lavouras abandonadas ou em pastagens nas manchas úmidas, onde a água fica estagnada após as chuvas; indica solos de baixa fertilidade
Capim-caninha ou capim-colorado ( <i>Andropogon incanis</i> )	Solos temporariamente encharcados, periodicamente queimados e com deficiência de fósforo
Capim-carrapicho ( <i>Cenchrus echinatus</i> )	Indica solos muito decaídos, erodidos e compactados; desaparecem com a recuperação do solo
Capim-marmelada ou papuã ( <i>Brachiaria plantaginea</i> )	Decadência, típico de solos constantemente arados, gradeados, com deficiência de Zn; desaparece com o centeio, aveia preta e ervilhaca; diminui com a permanência da própria palhada sobre a superfície; regride com a adubação corretiva de fósforo e cálcio e reestruturação do solo
Capim rabo-de-burro ( <i>Andropogon</i> sp.)	Típico de terras abandonadas e gastas – indica solos ácidos com baixo teor de cálcio, impermeável entre 60 e 120 cm de profundidade
Capim amoroso ou carrapicho ( <i>Cenchrus ciliatus</i> )	Solo empobrecido e muito duro, pobre em cálcio
Caraguatã ( <i>Erygium ciliatum</i> )	Húmus ácido; desaparece com a calagem e rotação de culturas; é freqüente em solos onde se praticam queimadas
Carqueja ( <i>Bacharis</i> sp.)	Pobreza do solo, compactação superficial, prefere solos que retêm água estagnada na estação chuvosa
Carrapicho-de-carneiro ( <i>Acanthosperum hispidum</i> )	Deficiência de cálcio

Continua...

**Tabela 11.** Continuação.

<b>Espécie</b>	<b>Características Indicadoras</b>
<b>Cavalinha</b> ( <i>Equisetum</i> sp.)	Indica solo com nível de acidez de médio a elevado.
<b>Espécie</b>	<b>Características Indicadoras</b>
<b>Chirca</b> ( <i>Ruppatorium</i> sp.)	Aparecem em solos ricos em molibdênio.
<b>Dente-de-leão</b> ( <i>Taraxum oficialis</i> )	Indica terra boa.
<b>Grama-seda</b> ( <i>Cynodon adactylon</i> )	Indica solo muito compactado.
<b>Guanxuma</b> ( <i>Sida</i> sp.)	Solo compactado ou superficialmente erodido. Em solo fértil fica viçosa; em solo pobre fica pequena.
<b>Língua-de-vaca</b> ( <i>Rumex</i> sp.)	Solos compactados e úmidos. Ocorre frequentemente em lavouras mecanizadas e posteriormente exposta ao pisoteio do gado.
<b>Maria-mole</b> ( <i>Senecio brasiliensis</i> )	Solo adensado (40 a 120 cm). Regride com adubação de potássio e implantação de plantas subsoladas.
<b>Mio-mio</b> ( <i>Bacharis coridifolia</i> )	Ocorre em solos rasos e firmes, indica de molibdênio.
<b>Nabo</b> ( <i>Raphanus raphanistrum</i> )	Carência de boro e manganês.
<b>Picão preto</b> ( <i>Galinsoga parviflora</i> )	Solo com excesso de nitrogênio e deficiente em micronutrientes, principalmente pela de cobre.
<b>Samambaia</b> ( <i>Pteridium auilinum</i> )	Altos teores de alumínio. Sua presença reduz com a calagem. As queimadas fazem voltar o alumínio ao solo e proporcionam em retorno vigoroso da samambaia.
<b>Sapé</b> ( <i>Imperata exaltata</i> )	Indica solos ácidos e adensados e temporariamente encharcados, sem aeração. Ocorre também em solos deficientes em magnésio.
<b>Tansagem</b> ( <i>Plantago maior</i> )	Solos com pouca aeração, compactados ou adensados, frequentemente úmidos.
<b>Tiririca</b> ( <i>Cyperus rotundus</i> )	Solo ácido, adensado, anaeróbico, com carência de magnésio. É incompatível com feijão miúdo, feijão de porco, mucuna preta e palha de cana-de-açúcar.
<b>Urtiga</b> ( <i>Urtica urens</i> )	Excesso de nitrogênio (matéria orgânica). Carência em cobre.

Fonte: Pedini (2000).

Entre os métodos de controle de invasoras, excetuando o uso de herbicidas (método químico), todos os outros métodos de controle de invasoras são permitidos (manual e físico) ou tolerados (mecânico) na cafeicultura orgânica.

O controle preventivo é o mais ecológico e barato. Consiste em impedir a entrada de sementes ou propágulos de plantas daninhas, por meio de implementos, rodas de trator, água de irrigação, sacarias e principalmente esterco de gado, responsável por uma significativa introdução de espécies invasoras. Por essa razão, é de grande importância compostar o esterco antes de utilizá-lo, porque a elevação da temperatura durante a fermentação reduz consideravelmente a presença de sementes e propágulos de invasoras.

O controle manual pode ser feito com ou sem o uso de enxada, na faixa, seguindo a projeção da copa. Esse método apresenta baixo rendimento (demorado), tornando-se, por esse motivo, oneroso ao cafeicultor por necessitar de muita mão-de-obra, devendo restringir o seu emprego apenas em áreas pequenas e/ou declivosas, onde outros métodos não são possíveis.

O controle mecânico consiste na utilização de implementos tracionados por tratores ou animais (enxadas, cultivadores, roçadeiras, etc). Trata-se de um método rápido, mas depende de um espaçamento largo que permita a passagem das máquinas e implementos, depende do cafezal estar bem alinhado, da declividade da área e da presença suficiente de carregadores. A necessidade de mão-de-obra é menor, porém mais especializada. Os equipamentos são caros, além de ser uma prática apenas "tolerável" pelas normas da produção orgânica, uma vez que podem causar a desagregação da estrutura do solo, expondo o mesmo à erosão e a altas temperaturas, devendo, por essa razão, minimizar o seu uso. Em áreas declivosas o controle mecânico deve ser excluído.

O controle físico consiste no impedimento da germinação de invasoras pela utilização de barreiras físicas, tais como utilização de cobertura morta ou viva (adubos verdes ou consorciação de culturas); de cobertura inerte que não cause contaminação e poluição (a critério da certificadora); do uso de filmes de polietileno (solarização), sendo este último, inviável para a cafeicultura, dado o custo do material e da mão-

de-obra para a sua colocação. A cobertura morta pode representar alto custo com transporte do material para o cafezal, além de insuficiente mão-de-obra para espalhar o material.

A cobertura viva, isto é, o cultivo de outras culturas associadas aos cafeeiros, tais como feijão, crotalária, lab-lab, guandu, etc, pode ser uma excelente alternativa para o controle de invasoras, do ponto de vista ecológico. Tais culturas aumentam a biomassa microbiana do solo, estimulando-a por serem fonte de carbono, adicionam nitrogênio ao sistema via fixação biológica, no caso de espécies leguminosas, aumentam a biodiversidade dos sistemas, além de constituírem um retorno extra ao cafeicultor. Entretanto, apesar desses benefícios, a cobertura viva requer um certo conhecimento e manejo cuidadoso pelo produtor, a fim de que não haja competição por água e nutrientes com o cafeeiro, além de ser possível somente em lavouras jovens ou menos adensadas.

A tração animal é um tipo de capina mecânica que apresenta bom rendimento, não necessita de mão-de-obra especializada, utiliza equipamentos relativamente baratos e presta-se muito bem para áreas declivosas e/ou onde o espaçamento é pequeno entre as linhas. As principais vantagens oferecidas por esse método são: expõe o terreno à erosão mais do que o método manual, é eficiente somente onde o mato está baixo, além de necessitar de um animal treinado.

O controle das invasoras deve ser feito sempre que estas atingirem grande desenvolvimento, e antes do seu florescimento. A melhor maneira de se controlar o mato no sistema orgânico, durante qualquer época do ano, é proceder a capina manual completa na linha, deixando o cafeeiro inteiramente livre da competição por água. Nas entrelinhas o mato deve ser apenas roçado.

## **Arborização ou Sombreamento de Cafezais**

O café é originário de florestas caducifólias da Etiópia, onde as árvores dos estratos mais altos perdem as folhas durante os meses de julho a setembro, quando o cafeeiro mais necessita de luz para a floração (Cepa, 1971), sendo portanto, uma espécie adaptada à sombra, embora, no Brasil, a maioria das lavouras sejam conduzidas a pleno sol.

Arborização é o termo utilizado para o sombreamento ralo dos cafezais. Trata-se de um recurso utilizado para diversificar os monocultivos de café, sendo comum em países produtores de café da América Latina, tais como a Colômbia, Venezuela, Costa Rica, Panamá, e México. As espécies mais comuns utilizadas são: as leguminosas ingá (*Inga* sp.) e *Erythrina poeppigiana*, as fruteiras, como a banana (*Musa* spp.) e citrus (*Citrus* spp.), e espécies madeiráveis, tais como o freijó-louro (*Cordia alliodora*) e o cedro (*Cedrela odorata*) (Beer, 1997). Nos Andes venezuelanos, 97,5% das propriedades cultivadas com café são sombreadas, sendo 70% com banana e o restante com outras fruteiras (Escalante, 1997).

No Brasil, na região centro-sul, a maioria das lavouras cafeeiras são constituídas por monocultivos de café arábica. No Norte e Nordeste, regiões de clima quente, onde predomina o cultivo do café Conilon, a arborização é uma prática tradicional que favorece o aspecto vegetativo e a produtividade em longo prazo, quando comparada à cultura a pleno sol.

No Espírito Santo, maior produtor nacional de Conilon, foi iniciado em 1986, junto aos Centros Integrados de Educação Rural – Cier's –, em Boa Esperança, norte do Estado, um trabalho de implantação de árvores e arbustos em lavouras de café Conilon. Utilizou-se árvores do tipo pioneiras, frutíferas, primárias e intermediárias, formando Sistemas Agroflorestais – SAF's. As pioneiras ou temporárias são espécies de crescimento rápido que têm a função de produzir matéria orgânica para o sistema, também denominadas de árvores adubadeiras. As primárias e intermediárias são espécies de crescimento lento, em geral, tolerantes à sombra e destinadas a produção de madeira.

Tais sistemas foram projetados para a formação de quatro estratos, seguindo a ordem: café => pioneiras => frutíferas => primárias e intermediárias. As espécies pioneiras mais utilizadas foram a *Gliricidia sepium*, o ingá (*Inga* sp.) e a *Acacia mangium*. Entre as espécies primárias, as mais utilizadas foram: pau-ferro (*Zollernia latifolia*), cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), cedro-do-brejo (*Cedrela odorata*), sapucaia vermelha (*Lecythis ollaria*), peroba (*Pratecoma peroba*), gmelina, jacarandá (*Dalbergia nigra*), paraju (*Manilkara bella*), louro (*Cordia trichotoma*) e garapa (*Apuleia leiocarpa*).

Em Rondônia, segundo maior produtor brasileiro de café Conilon, nos anos 70, produtores iniciaram consórcios de café com seringueira (*Hevea brasiliensis*), cedro (*Cedrela odorata*), freijó-louro (*Cordia alliodora*), bandarra (*Schizolobium amazonicum*), pinho cuiabano, teca (*Tectona grandis*) e algumas espécies regionais, tais como o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), guaraná (*Paullinia cupana*), pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), entre outras.

No Ceará, na Serra do Baturité, o cultivo do café arábica, sombreado com ingá (*Inga ingoides*) com bananeira, iniciou no século passado, sendo uma opção para os cafeicultores aumentarem o rendimento econômico de suas áreas. Um estudo feito pelo Instituto Brasileiro do Café – IBC – nesta área demonstrou que cafezais protegidos por bananeiras tiveram a produção 50% maior quando comparada a pleno sol.

No sudoeste da Bahia, o sombreamento com grevilha (*Gravillea robusta*) tem sido empregado para amenizar a limitação hídrica, uma das principais restrições à produtividade dos cafezais. Nessa região, Matsumoto et al. (2000), avaliando o efeito do sombreamento com grevilhas, observaram em diferentes épocas do ano, que a umidade do solo, nas entrelinhas, e a área foliar específica foram maiores em cafeeiros mais próximos às grevilhas.

Os poucos estudos existentes sobre o efeito da arborização do cafeeiro demonstram que a sombra reduz a produção, tanto do arábica, como do Conilon (González, 1980; Detlefsen, 1988; Hernández et al., 1997). Tais estudos, entretanto, foram realizados com sombreamento fechado, sendo os resultados, pouco estimuladores. Por sua vez, o cultivo a pleno sol, tem apresentado problemas de superprodução e conseqüente esgotamento das plantas, durante os primeiros anos, até que o auto-sombreamento diminua esse efeito (Souza et al., 2000). Pesquisas mais recentes demonstram que há uma relação positiva entre níveis de sombreamento de 23% a 38% e a produção de frutos (Soto-Pinto et al., 2000).

A produtividade do cafeeiro não foi afetada quando associada com seringueira, mogno e neen indiano, no espaçamento 9 x 6 m (Melo & Guimarães, 2000). Freitas et al. (2000) observaram que num consórcio de café com seringueira, na região de Patrocínio, MG, onde a produção dos cafeeiros foi menor nas fileiras mais próximas das seringueiras, essa queda foi compensada pelas fileiras menos sombreadas.

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

Em regiões quentes e com menor altitude, a arborização é recomendada com base na fisiologia das plantas, para reduzir os picos de temperatura e elevar as mínimas, criar uma condição conservadora de umidade do solo e do ar, reduzir a evapotranspiração e a ação dos ventos, principal causa de ressecamento.

Do ponto de vista de solos, a arborização proporciona a adição de matéria orgânica, devido à queda de folhas e à redução da decomposição das mesmas pela diminuição da temperatura do solo, assim como reduz as perdas de nitrogênio, contribuindo para a melhoria da fertilidade (Muñoz & Alvarado, 1997). Quando as espécies utilizadas são leguminosas, ocorre uma adição de nitrogênio no sistema via fixação biológica e, conseqüentemente, a disponibilidade deste nutriente no solo. Numa comparação entre os sistemas de cultivo convencional e arborizado, o café sombreado tem maior ciclagem de nitrogênio, reduzindo as perdas desse nutriente nos agroecossistemas (Babbar & Zak, 1994).

A arborização destaca-se ainda, pelo seu efeito sobre a conservação da umidade do solo que, associado a maior presença de matéria orgânica, favorece a biologia e a microbiologia do solo.

A presença de árvores diminui o impacto das chuvas sobre o solo, aumenta a capacidade de absorção e infiltração de água, reduzindo o risco de erosão, aspecto importante para a conservação dos solos, especialmente em áreas onde o declive é acentuado.

Apesar da grande adaptabilidade morfológica e fisiológica do cafeeiro a diferentes intensidades luminosas, em áreas de baixa altitude e alta temperatura, podem requerer a necessidade por sombreamento parcial

para aumentar a sustentabilidade da cultura. Mesmo submetido a um sombreamento de até 50%, as plantas compensam a sombra e mantêm o crescimento normal. Atualmente as cultivares comerciais de café são mais adaptadas a pleno sol, porém, apresentam bianualidade de produção e menor longevidade (Tabela 12) (Café, 2000).

**Tabela 12.** Comparação da morfologia e fisiologia de planta de café a pleno sol e com sombra parcial.

Características observadas	Pleno sol	Sombra parcial
Espessura da folha	Mais espessa	Mais fina
Número de cloroplastos	Maior	Menor
Grana do cloroplasto	Mais intensa	Menos intensa
Clorofila (tipo)	a (suporta alta intensidade luminosa)	b (> capacidade captadora de luz, quando intensidade é baixa)
Área foliar da planta	Maior	Menor
Taxa fotossintética /A.F.	Maior	Menor
Distribuição fotoassimilado	Desequilíbrio a favor dos frutos	Equilibrada entre órgãos

Fonte: Café, 2000.

Um aspecto importante a ser considerado, é que o sombreamento desuniformiza a maturação do grão, permitindo a catação manual somente de grãos 'cereja', contribuindo para a qualidade do produto. Este fato foi relatado por Matiello & Coelho (1999) que observaram que o sombreamento retardou a maturação e os frutos do cafeeiro Conilon, permanecendo os mesmos, por mais tempo no estágio 'cereja'.

Cafezais arborizados ou em consórcios agroflorestais podem trazer ao produtor maior retorno econômico (frutas, madeiras, etc), especialmente para as pequenas propriedades (Beer, 1997), ou nos períodos em que o preço do café está em baixa (Fig. 5).

Existem dois tipos de sombreamento, o temporário ou provisório e o permanente. O primeiro tipo serve de proteção ao cafeeiro na fase de estabelecimento, permanecendo na área somente durante os primeiros



Foto: Itamar Garcia Ignácio

**Fig.5.** Café (*Coffea canephora*) em associação com mamão, cultivados em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ.

anos, devendo ser eliminada quando o sombreamento definitivo estiver estabelecido. Para este tipo de sombreamento são utilizadas espécies anuais ou perenes, de pequeno porte, sendo a banana, a espécie mais utilizada nos países latinos.

Na seleção de espécies para o sombreamento definitivo, os seguintes requisitos devem ser observados:

- Ser adaptadas às condições ambientais da região.
- Ser preferencialmente da famílias das leguminosas, para fixar nitrogênio.
- Ter crescimento rápido e vida longa.
- Ter sistema radicular profundo, a fim de não concorrer por água e nutrientes com as raízes do cafeeiro.
- Não possuir espinhos e ser resistente a ventos.
- Ter copa rala ou então perder as folhas no período de julho a setembro, meses em que o café necessita de mais luz para a floração.

- Ter boa capacidade de rebrota e proporcionar bom aporte de nutrientes.
- Proporcionar retorno adicional, tais como lenha ou alimentos.
- Não exigir podas frequentes.
- Não ser susceptíveis a pragas e doenças que possam prejudicar o cafeeiro.
- Manter as folhas nos períodos de geadas e ventos frios.

No que diz respeito a percentagem de sombra, recomenda-se de 30% a 40%, dependendo das condições de clima e da fertilidade do solo. Há duas maneiras de se obter a taxa de sombreamento desejado. A primeira é por meio do espaçamento adotado, podendo ser mais ou menos adensado de acordo com o porte de cada espécie. Os espaçamentos no sombreamento definitivo geralmente variam de 8 x 8 m até 15 x 15 m. Entretanto, como essas espécies tem um crescimento lento, o produtor pode optar por um plantio mais adensado e, à medida que forem crescendo, pode-se eliminar alguns indivíduos. A segunda maneira de dosar a sombra é por meio de podas, sendo esta a prática mais utilizada no sombreamento provisório para espécies de menor porte.

Quanto à localização das árvores, estas devem ser plantadas obedecendo o desenho do cafezal, em curvas de nível e na mesma linha dos cafeeiros, deixando livre as ruas do cafezal para a passagem de máquinas.

## **Conversão de Lavouras Convencionais em Orgânicas**

Antes de decidir pela conversão, o cafeicultor deve primeiramente conscientizar-se do conceito, dos princípios e das normas da agricultura (cafeicultura) orgânica e das implicações práticas que a conversão trará em termos de manejo da cultura, adaptações necessárias na propriedade, relações com seus empregados e forma de comercialização do produto. O esclarecimento sobre o assunto pode evitar procedimentos incorretos que resultarão em insucesso no futuro.

No Brasil, os resultados de pesquisa sobre conversão de propriedades convencionais em orgânicas são praticamente inexistentes. Entretanto, alguns aspectos baseados nos princípios e nas normas da agricultura

orgânica e na vivência de extensionistas, pesquisadores e produtores podem servir de orientação inicial para àqueles que desejam fazer a conversão. Torna-se importante frisar a necessidade do cafeicultor entender a filosofia do movimento, respeitando os princípios e normas estabelecidos.

De acordo com as normas da International Federation of Organic Agriculture Movements – Ifoam – Guidelines, 2092/91 – OIC, 1997, a conversão deve ser feita seguindo um planejamento anual. O interessado deve preparar um projeto de conversão, que será apresentado ao órgão certificador no momento em que for requerido a certificação, ou ao inspetor por ocasião de sua primeira visita. A caracterização da propriedade como orgânica dependerá do cumprimento desse plano. Um contrato deve ser firmado entre o cafeicultor ou organização produtora e o órgão certificador. A documentação da propriedade, contendo dados gerais, assim como um mapa da propriedade e uma lista das áreas de plantio registradas deve ser colocada à disposição. Os livros da propriedade devem conter registros dos insumos, produtividade e fluxo dos produtos no processamento, armazenamento, empacotamento/embalagem e vendas. Uma lista detalhada de insumos agrícolas deve ser posta à disposição da certificadora para aprovação. No início da conversão, parâmetros sociais como moradia, condições de alimentação e higiene serão inventariados e um plano de melhoria será apresentado. Na implementação desses parâmetros será observado o cronograma de execução. Amostras podem colhidas pelo órgão certificador para análise de resíduos.

A transição das lavouras é o tempo que transcorre desde o início da conversão de uma área até o recebimento do selo de orgânico. Esse tempo dependerá do tamanho da propriedade, das suas condições ambientais, especialmente de solos, e do nível tecnológico adotado pelo cafeicultor.

De acordo com a Instrução Normativa N. 007, de 17/05/1999 (Anexo II), o tempo mínimo necessário para produção vegetal de culturas perenes para a unidade de produção em conversão deve ser de 18 meses no manejo orgânico, para que a colheita subsequente seja certificada, podendo estender-se até 36 meses em sistemas degradados ou onde o uso de insumos e defensivos químicos é elevado.

Em propriedades onde as lavouras são manejadas com o uso mínimo de insumos, o mínimo de 18 meses será suficiente para o cumprimento dos requisitos. Porém, propriedades onde o manejo das lavouras é al-

tamente tecnificado ou semitecnificado, será necessário um período mínimo de três anos para a transição, tempo previsto para que os resíduos de agrotóxicos sejam degradados no solo (Anacafé, 1999).

A conversão deve ser feita por etapas, substituindo os fertilizantes químicos pelos orgânicos. Aconselha-se dividir a propriedade em áreas ou talhões uniformes quanto ao ambiente (condições de solos, topografia, exposição solar, etc). A partir daí, o cafeicultor deve fazer um planejamento para converter anualmente de 20% a 25% da área total.

Na Tabela 13 pode ser visto um exemplo, onde a propriedade foi dividida em cinco talhões, cada qual correspondendo a cerca de 20% da área total a ser convertida. Normalmente o cafeicultor faz três aplicações de fertilizante em cobertura por ano, utilizando formulações NPK, tais como 20-05-20 ou 20-00-20, que deverão ser substituídas gradualmente. No primeiro ano, o primeiro talhão receberá duas coberturas com a formulação química e a terceira deve ser substituída pelo adubo orgânico, em quantidade correspondente a cobertura química a ser substituída em termos de nitrogênio. Os demais talhões deverão continuar recebendo as coberturas com NPK. No ano seguinte este procedimento deve ser repetido no segundo talhão e assim sucessivamente. No segundo ano de conversão, o primeiro talhão receberá uma cobertura com nitrogênio e duas coberturas com adubo orgânico. No terceiro ano, as três coberturas serão orgânicas. O primeiro talhão, no quinto ano, poderá receber o certificado de orgânico, caso todos os outros critérios tiverem sido atendidos.

Os defensivos químicos devem ser suspensos de imediato, substituindo-os por pulverizações foliares, de caráter preventivo, utilizando-se caldas (bordalesa, sulfocálcica, etc) e biofertilizantes, respeitando o limite de uso desses produtos (número e concentração de aplicação) e observando os cuidados na pulverização. O ideal é que o cafeicultor faça também um cronograma com um técnico.

A divisão em talhões facilita a reestruturação da propriedade e o planejamento das ações, especialmente quanto à necessidade de mão-de-obra e de insumos orgânicos. Não é aconselhável fazer a conversão completa no primeiro ano, isto é, substituir de uma só vez todo o fertilizante químico pelo orgânico. Uma conversão imediata pode submeter a planta a um estresse nutricional, predispondo-a a um ataque severo de pragas e doenças.

**Tabela 13.** Exemplo de um cronograma de transição de diferentes talhões em uma propriedade em conversão para orgânica, em termos de substituição de fertilizantes.

Talhão	Anos									% Área convertida
	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	
Talhão 1	2 coberturas químicas + 1 orgânica	1 cob. Nitrogênio + 2 org.	3 org.	3 org.	Cert.	Cert.	Cert.	Cert.	Cert.	20
Talhão 2	Conv.	2 quim. + 1 org.	1 N + 2 org.	3 org.	3 org.	Cert.	Cert.	Cert.	Cert.	40
Talhão 3	Conv.	Conv.	2 quim. + 1 org.	1 N + 2 org.	3 org.	3 org.	Cert.	Cert.	Cert.	60
Talhão 4	Conv.	Conv.	Conv.	2 quim. + 1 org.	1N + 2 org.	3 org.	3 org.	Cert.	Cert.	80
Talhão 5	Conv.	Conv.	Conv.	Conv.	2 quim. + 1 org.	1N + 2 org.	3 org.	3 org.	Cert.	100

Conv. = adubação química convencional com três coberturas da formulação química usual.  
 Cert. = Certificado de orgânico.

Convém salientar, que a partir do início da conversão, no plantio de novas áreas, o produtor deverá escolher cultivares resistentes à ferrugem, visto que esta é a principal doença da cultura. Este procedimento é a única forma de escapar da doença no sistema orgânico.

Somente a substituição de insumos químicos por orgânicos não é suficiente para a conversão, mas é o começo. Paralelo a esse trabalho, o cafeicultor deve buscar alternativas para melhorar a sua propriedade, visualizando-a como um "organismo vivo".

## **Certificação e Comercialização de Café Orgânico**

A agricultura orgânica ganha cada vez mais espaço na economia brasileira e mundial. Dados recentes informam que na Europa e América do Norte, os negócios com produtos orgânicos movimentam anualmente milhões de dólares. A cada dia, esses produtos surgem em maior volume e diversificação nas gôndolas dos supermercados, intensificando a demanda.

Estimativas mais recentes são de que a agricultura orgânica cresce em torno de 20% ao ano, correspondendo a cerca de cento e cinquenta milhões de dólares (Usda, 1999). Nesta mesma publicação consta que a produção de café orgânico acompanhou este crescimento passando de 2 mil sacas (60 kg) na safra de 1998 a 1999 para 2400 sacas em 1999 a 2000.

De acordo com relato de um produtor de café orgânico (Café..., 2001) no início de dezembro de 2000 a saca do café orgânico era comercializada a R\$ 380,00 contra R\$ 135,00 do convencional, sendo a diferença de preço de mais de 200%. Cerca de 85% de sua produção é destinada ao mercado externo (95% para o Japão, e o restante para os EUA e Europa), em forma de grão. Por conta dos atrativos e diferenciais dos orgânicos, o produtor obtém em média entre 30% e 50% de lucro sobre o produto similar convencional.

No Brasil, as últimas estatísticas mostram que a produção orgânica está concentrada nas Regiões Sul e Sudeste (> 90%), vindo em ordem de importância os Estados do Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Santa Catarina.

A certificação do produto orgânico passa a ser, antes de tudo, uma exigência do mercado consumidor, garantindo àqueles que fizeram a opção pelos “orgânicos” a garantia de origem e qualidade do que é ofertado. Ademais, os agricultores, que também optaram pelos sistemas agroecológicos, querem um rótulo diferenciado (selo) que sirva à valorização da sua produção, o mesmo se aplicando aos processadores, distribuidores e ao comércio em geral. Finalmente a certificação torna-se fundamental como suporte ao acompanhamento do produto, possibilitando que qualquer tentativa de burla ao processo seja identificada e que providências sejam tomadas a tempo de proteger o próprio sistema e o consumidor final.

Em 1995, de forma sistemática, as entidades nacionais envolvidas com o movimento da agricultura orgânica deram início a um trabalho cooperativo sobre a certificação da produção. Negociações com o Ministério da Agricultura e do Abastecimento – MAA – culminaram com a publicação, em maio de 1999, da Instrução Normativa n.º 007 (IN 007) que dispõe sobre produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, rotulagem e certificação da qualidade dos produtos orgânicos de origem vegetal e animal. Mais recentemente foi aprovado em dezembro/2000 o projeto de Lei 659/99 que dispõe sobre os procedimentos relativos à produção, processamento, certificação, comercialização e diversos outros aspectos, necessários à regulamentação e ao desenvolvimento da agricultura orgânica no Brasil. Em adendo, as instituições certificadoras necessitam obter um credenciamento por parte do Órgão Colegiado Nacional. Trata-se de um colegiado de composição paritária (representantes de instituições governamentais e não-governamentais) que deverá coordenar os diversos Órgãos Colegiados Estaduais e do Distrito Federal, aos quais caberá o controle sobre as certificadoras.

No âmbito internacional, foram publicadas em 2001 as normas regulamentares específicas para a produção orgânica e que fazem parte do *Codex Alimentarius*, um programa conjunto da FAO/OMS que orienta o comércio entre países integrantes da Organização das Nações Unidas – ONU –, incluindo o Brasil (Organización de las Naciones Unidas / FAO, 2001).

A International Federation of Organic Agriculture Movements – Ifoam, fundada em 1972, coordena os movimentos em prol da agricultura orgânica, espalhados em todo o mundo. Entre suas atividades incluem-se

a publicação, a distribuição e a revisão periódica do Caderno de Normas Internacionais para a Agricultura Biológica, que objetiva padronizar e garantir a origem e a qualidade dos alimentos e matérias-primas organicamente produzidos. Com respeito ao café orgânico, foram estabelecidas algumas normas específicas pela Ifoam, que seguem anexadas.

Na Europa, entre muitas, existe a Associação Naturland, iniciada, em 1982, por um grupo de pesquisadores ligados à agricultura orgânica e consumidores interessados.

Nos Estados Unidos atuam várias certificadoras, entre elas a Organic Crop Improvement International Association – Ocia –, que reúne cerca de 40 mil membros-produtores distribuídos em 35 países.

Um outro forum que vem surgindo com bastante força é o mercado *Fair Trade*, (*Ethical Trade*), que trata de aspectos éticos ligados à comercialização. Tem como característica a preocupação, por parte dos consumidores, não só com a qualidade e valor biológico dos produtos mas também quanto às questões de cunho social e ecológico. Em diversos países, organizações não-governamentais emitem selos de certificação para o *Fair/Ethical Trade*, o que estabelece um caráter fiscalizador, garantindo a distribuição igualitária de lucros e o monitoramento social das cadeias produtivas.

No processo de certificação do café não só as lavouras são inspecionadas, assim como também todo o restante do processo do beneficiamento do café (torrefadoras, etc).

Seguindo os padrões dessa Instrução Normativa trabalham certificadoras já estabelecidas em alguns estados brasileiros, entre elas estão:

### **Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro – Abio, Niterói, RJ**

Fundada em 1985 e tendo, entre suas prioridades, a certificação da produção e o apoio aos sócios-agricultores na esfera da comercialização, coordenando feiras cultural-ecológicas, uma loja franqueada em Niterói, RJ e um entreposto de vendas por atacado na Ceasa-Irajá, no Rio de Janeiro. Atualmente, já conta com mais de 150 unidades produtivas certifica-

das, distribuídas não somente em municípios do Estado do Rio de Janeiro, como também em Minas Gerais e São Paulo. A conotação fundamental do processo conduzido pela ABIO é a “certificação solidária”, que compreende e estimula a co-responsabilidade de representantes eleitos de cada núcleo de produtores rurais e seus associados; ou seja, a certificação não é vista pela ótica empresarial, mas, sim, com ênfase total no vínculo associativista.

Quanto à prática da certificação, o proponente recebe cópias dos Estatutos e das Normas Técnicas, juntamente com um questionário, proposta de filiação e solicitação de certificação, documentos que deve preencher e remeter à secretaria da ABIO. Uma vez cumpridos esses requisitos preliminares, a ABIO designa um técnico para realizar a vistoria da unidade de produção. Esta primeira visita gera um relatório técnico, o qual é examinado pelo Conselho de Certificação. Consumada tecnicamente a certificação, o novo sócio compromete-se ao pagamento de uma mensalidade que lhe dá, automaticamente, direito a uma vistoria semestral, ao uso da logomarca e do Selo de Certificação ABIO na comercialização de seus produtos, bem como de acesso aos pontos de venda coordenados pela Associação.

### **Associação de Agricultura Orgânica – AAO –, São Paulo, SP**

Trata-se de uma organização não-governamental (ONG) fundada em 1989, cujos objetivos são os de defender e apoiar a produção de alimentos de alto valor nutritivo obtidos por processos naturais, não poluidores e socialmente justos. As normas regulamentares da AAO têm por finalidade comprovar, por meio de sua estrutura de certificação, que as unidades produtoras e/ou comercializadoras cumprem integralmente os princípios e práticas culturais da agricultura orgânica. Tornar-se sócio da AAO constitui um pré-requisito para a participação de qualquer agricultor nas “Feiras do Produtor Orgânico” e para o uso do Selo de Garantia AAO.

Quanto ao processo de certificação adotado, cada unidade produtora deve apresentar seu Plano de Manejo, de acordo com um roteiro fornecido pela AAO. Na primeira visita, o técnico da Associação discute esse Plano com o produtor, verifica as condições locais, levando em

conta o histórico e a aptidão das diversas áreas que constituem a unidade. Em razão disso, estabelece-se a linha de produção, que é informada ao Conselho de Certificação, condicionando o prazo dentro do qual será efetuada uma segunda visita. A partir daí, tendo o produtor seguido as normas técnicas indicadas, a unidade estará devidamente certificada. As visitas regulares de inspeção às unidades produtoras obedecerão a intervalos de dois a seis meses, a critério do Conselho de Certificação. Cada unidade certificada recebe uma numeração sequencial assim estabelecendo-se uma ordem cronológica para admissão aos pontos de venda organizados pela AAO.

A AAO criou o certificado SAT (sem agrotóxicos), que é o reconhecimento de qualidade de produções onde já foram abolidos os pesticidas, mas ainda lança-se mão de fertilizantes químicos solúveis. Para obtenção do selo SAT tem-se tempo determinado previamente estabelecido para a conversão, com metas a serem atingidas para cada ano; e é somente para culturas perenes, no caso do café as inspeções são a cada seis meses.

### **Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural – IBD –, Botucatu, SP**

Os princípios que regem a agricultura biodinâmica, seguida e preconizada pelo IBD, advêm da antroposofia (Rudolf Steiner, 1924). Trata-se de uma maneira diferenciada de abordar a atividade agrícola e a própria ciência da agricultura que, segundo seus ideólogos, conduz a respostas adequadas às diversas situações locais.

O Instituto Biodinâmico é a única certificadora brasileira, até agora, internacionalmente reconhecida, podendo, em razão disto, emitir certificados aceitos fora do País, desde que enquadrados às normas da Ifoam. O certificado do IBD é hoje válido para os três principais blocos hegemônicos da economia capitalista: Europa, Estados Unidos e Japão.

Para emissão do certificado, o IBD requer, já por ocasião da primeira inspeção, a descrição da unidade produtiva, com especificação das glebas de produção e caracterização das condições de processamento, envase e armazenagem. Exige, ainda, um Plano de Manejo ou de Conversão, reservando-se ao direito de, durante as vistorias, coletar todo e qualquer material para análise de possíveis resíduos de agroquímicos. O rela-

tório do inspetor é também assinado pelo requerente, concordando com o conteúdo do mesmo. É, então, enviado ao Conselho de Certificação do IBD, que, após a respectiva aprovação, prepara um Contrato de Certificação a ser firmado pelas duas partes. Em termos de exportação, o certificado deverá ser emitido a cada partida. No que diz respeito ao mercado interno, as embalagens das empresas certificadas poderão incluir o Selo Instituto Biodinâmico, de acordo com as cláusulas contratuais. Caso não seja possível o credenciamento da unidade produtora como orgânica, esta poderá fazer jus ao Selo de Conversão. Este último tipo de selo poderá ser conferido nos casos em que as diretrizes básicas de certificação já estejam sendo aplicadas pelo período mínimo de um ano.

Além das certificadoras cujos respectivos processos de credenciamento foram descritos, existem muitas entidades afins distribuídas pelo território nacional. Entre elas, a Cooperativa Ecológica – Coolmeia –, no Rio Grande do Sul, cooperativa pioneira no Brasil e que congrega um número substancial de agricultores orgânicos, com diversos locais de comercialização. Em Brasília, opera a Associação de Agricultura Ecológica – AGE –; no Paraná, a Associação de Agricultura Orgânica do Paraná – Aopa –, fundada em 1995. Mais recentemente, outras organizações surgiram no País, como a Associação Poço Fundo – Sapucaí –, em Minas Gerais, Chão-vivo, no Espírito Santo, que envolve uma parceria entre instituições públicas e não-governamentais, e o Instituto de Manejo e Certificado Florestal e Agrícola – Imaflora –, em Piracicaba, SP, que tem por base um programa de certificação agrícola socioambiental, e a Associação Ecovida, fundada em 2001, sediada em Florianópolis, SC, que adota o processo de certificação denominado “certificação participativa em rede”, cuja principal característica é que a certificação não é feita exclusivamente pela figura de um certificador, mas com o envolvimento efetivo dos agricultores, e não apresentando custos adicionais ao produto.

Há casos em que uma determinada Certificadora estabelece relações de reciprocidade com entidades congêneres, assim, permitindo que produtos originários de unidades por ela certificadas sejam aceitos e escoados através de canais de comercialização coordenados pela (s) outra (s). Tal reciprocidade, obviamente, tem potencial para alavancar o movimento agroecológico, contribuindo para uma oferta mais diversificada e para a sustentabilidade de toda a cadeia produtiva.

## **Endereços das associações e cooperativas para contato:**

### **Associação de Agricultura Orgânica – AAO**

Parque Fernando Costa, Água Branca

AV. Francisco Matarazzo, 455 – Prédio do Fazendeiro – 2º andar, sala 20,

Caixa Interna: 24.

CEP 05001-900 São Paulo

Fone/Fax: (11) 3673-8013/387-52625

E-mail: [Organic@uol.com.br](mailto:Organic@uol.com.br)

Home page: [www.aao.org.br](http://www.aao.org.br)

### **Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro – Abio**

Jardim Botânico de Niterói – Alameda São Boaventura, 770 – Fonseca

CEP: 24120-91 Niterói, RJ

Fone: (21) 2613-2767 ou (24) 2542-1875

### **Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil – Acob**

Rua Major Feliciano, 1000

CEP 37750-000 Machado, MG

Home page: <http://www.acob.org.br>

### **Associação Ecovida de Certificação Participativa**

Rodovia Ademar Gonzaga, Km 3, CCA/UFSC, Bairro do Itacorubi

CEP 88036-790 Florianópolis, SC

Caixa Postal 6073

Fone: (48) 334-3176

Contato: [cepagri@provinet.com.br](mailto:cepagri@provinet.com.br)

### **Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural – IBD**

Caixa Postal, 321

CEP 18603-970 Botucatu, SP

Fone/Fax: (14) 6822-5066

E-mail: [ibd@com.br](mailto:ibd@com.br)

Home page: [www.ibd.com.br](http://www.ibd.com.br)

### **International Federation of Organic Agriculture Movements – Ifoam**

Okozentrum Imsbach

D-66636 Tholey – Theley

Fone: + 49 6853-5190 Fax: + 49 6853 30110  
Home page: [www.ifoam.org.br](http://www.ifoam.org.br)

**Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola**

Av. Carlos Botelho, 853, sala 2  
CEP 13.416-145 Piracicaba, SP  
Fone/Fax: (0XX19) 3433-0234 ou 3422-6253  
E-mail: [Imaflora@imaflora.org](mailto:Imaflora@imaflora.org)  
Home page: [www.imaflora.org](http://www.imaflora.org)

**Associação de Agricultura Natural de Campinas**

Av. Aquidabã, 107, Shopping Zentrum, Loja 43  
CEP 13010-020 Campinas, SP  
E-mail: [anc@correionet.com.br](mailto:anc@correionet.com.br)

**Coolmeia Cooperativa Ecológica**

Rua José Bonifácio, 675, sobreloja, Bonfim,  
CEP 90040-130 Porto Alegre, RS  
Fone/Fax: (51) 3333-8811  
E-mail: [coolmeia@coolmeia.com.br](mailto:coolmeia@coolmeia.com.br)  
Home page: [www.coolmeia.com.br](http://www.coolmeia.com.br)

**Ecocert Brasil – Porto Alegre/RS**

Fones: (48) 9962-2769 ou (51) 9961-6770  
E-mail: [joli@matrix.com.br](mailto:joli@matrix.com.br)

**Fundação Mokiti Okada – MOA**

Rua 6, nº 1373, Centro  
CEP 13500-190 Rio Claro, SP  
Fone: (19) 533-3267/533-3290  
E-mail: [certfmo@terra.com.br](mailto:certfmo@terra.com.br)

**Associação Poço Fundo – Sapucaí**

Pouso Alegre, MG  
Fone: (35) 3283-2113  
Home page: [www.sapucaia.org.br](http://www.sapucaia.org.br)

## Conclusão

Para finalizar este trabalho, citaremos a opinião do Sr. Ivan Franco Caixeta, produtor de café orgânico, Eng. Agrônomo, professor da Escola Superior de Agricultura e Ciências de Machado – Esacma – e presidente da Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil – Acob –, citado em Caixeta (2000): “O café orgânico não é um modismo que irá passar, como dizem muitos agourentos e pessimistas, mas é um produto diferenciado que veio para ficar, e que ganha mercado a passos largos, onde existem muitas pessoas sérias envolvidas e não somente ecologistas radicais.

O mercado consumidor se fortalece em todo o mundo, principalmente nos países desenvolvidos, isto não deixa de ser uma forma de transferir riquezas desses países para os menos desenvolvidos, pois o café orgânico consegue um prêmio na sua comercialização, que estimula um produto nobre não só por suas qualidades, mas também por sua preocupação com o meio ambiente, com o trabalhador rural e com a remuneração justa do produtor.

Dinamizar o “mercado justo”, com alianças que fazem aproximar consumidores de produtores continua sendo prioridade de todos. O consumidor deve conhecer de onde vem seu alimento e como ele é produzido, podendo inclusive sugerir formas de aprimorar este relacionamento e o sistema de produção. Esta realidade inegável já acontece com grandes grupos industriais em nossa aldeia globalizada, e precisa agora ser aprimorada entre os pequenos grupos do Agronegócio café”.

## Referências

ABREU JÚNIOR, H. de. **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas**. Campinas, SP: Emopi Gráfica e Editora, 1998. 115 p.

AKIBA, F.; CARMO, M. G. F. do; RIBEIRO, R. L. D. As doenças infecciosas das lavouras dentro de uma visão agroecológica. **Ação Ambiental**, v. 2, n. 5, p. 30-33, 1999.

ALCÂNTARA, E. N. de; BÁRTHOLO, G. .F.; CHEBABI, M. A. A. O manejo de mato em cafeeiros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 14, n. 162, p. 25-28, 1988.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro, RJ: PTA-FASE, 1989. 237 p.

ANACAFÉ. **Manual de cafcultura orgânica**. Guatemala, 1999. 159 p.

BABBAR, L. I.; ZAK, D. R. Nitrogen cycling in coffee agroecosystems: net mineralization and nitrification in the presence and absence of shade trees. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 48, p. 107-113, 1994.

BEER, J. Café bajo sombra en América Central: hace falta más investigación sobre este sistema falta más investigación sobre este sistema agroflorestal exitoso? **Agroforestería en las Américas**, Cali, v. 4, p. 4-5, 1997.

BETTIOL, W.; GHINI, R.; CUNHA, M. I. B.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. Solarização do solo para controle de nematóide das galhas em quiabeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, p. 158-160, 1996.

CAFÉ orgânico: em busca de um sistema de produção mais sustentável. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, SP, v. 1, p. 16-22, 2000.

CAFÉ orgânico apresenta boa demanda no País. Disponível em: <<http://www.MegaAgro.com.br>>. Acesso em: 14 mar. 2001.

CAIXETA, I. F. A produção de café orgânico: alternativa para o desenvolvimento sustentado – o exemplo do sul de Minas. In: Zambolim, L., (Ed.). **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. Viçosa, MG: UFV - Departamento de Fitopatologia, 2000. p. 323-330.

CALEGARI, A. Espécies para cobertura de solo. In: PLANTIO direto: pequena propriedade sustentável. Londrina, PR: Iapar, 1998. 255 p. (Iapar. Circular, 101).

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, RJ: AS-PTA, 1993. 346 p.

CENTRO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS DA ZONA DA MATA. **Novo Supermagro**: o biofertilizante. Viçosa, MG, 1999. 16 p. Mimeografado.

CEPA. **Café**: análise da produção e consumo: subsídios à implantação de um programa de incentivo à cafeicultura no Estado do Ceará. Fortaleza, CE, 1971. 112 p.

CHAVES, J. C. D. Modelo para utilização de adubos verdes em lavouras cafeeiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIERS, 25., 1999, Franca, SP. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro, RJ: MAA / Procafé, 1999. p. 179-180.

DE-POLLI, H. (Coord.). **Manual de adubação para o Rio de Janeiro**. Itaguaí, RJ: UFRRJ, 1988. 179 p.

DETLEFSEN, E. G. **Evaluación del rendimiento de *Coffea arabica* cv "Caturra" bajo diferentes de siembra de *Cordia alliodora* y plantados en un diseño sistemático de espaciamiento**. 1988. 121 p. Tese (Mestrado) – CATIE, Turrialba, Costa Rica.

DeVAY, J. E. Historical review and principles of soil solarization. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOIL SOLARIZATION, 1., 1990, Amman. **Proceedings...** Rome: FAO, 1991. p. 1-11.

ELMORE, C. L. Weed control by solarization. In: KATAN, J.; DeVAY, J. E. (Ed.). **Soil solarization**. Boca Raton: CRC, 1991. p. 61-72.

ENCONTRO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS, 1998, Vitória, ES. **Palestras e trabalhos técnicos**. Vitória, ES: Emcapa, 1998. 210 p.

ESCALANTE, E. Café y agroforestería en Venezuela. **Agroforestería en las Américas**, Cali, v. 4, n. 13, p. 21-24, 1997.

ESPINDOLA, J. A. A. **Avaliação de leguminosas herbáceas perenes usadas como cobertura viva do solo e sua influência sobre a produção de bananeira (*Musa spp.*)**. 2001. 144 p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

FERNANDES, D. R. Manejo do cafezal. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do café: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba, SP: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p. 275-301.

FERNANDES, M. do C. de A. Emprego de métodos alternativos de controle de pragas e doenças na oleicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 40., 2000, São Pedro. **Resumos...** São Pedro: SOB, 2000. p. 30-35.

FRANCH, C. M. de C. **Sistema orgânico para produção de beterraba (*Beta vulgaris* L.)**. 2000. 140 p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

FRANCO, A. A.; SOUTO, S. M. Contribuição da fixação biológica de N<sub>2</sub> na adubação verde. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação verde no Brasil**. Campinas, SP, 1984. p. 199-215.

FREITAS, R. B. de; OLIVEIRA, L. E. M. de; SOARES, A. M.; DELÚ FILHO, N.; ALVES, D.; GUERRA NETO, E. G.; GONTIJO, P. T. G. Avaliações ecofisiológicas

do consórcio de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) com seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) na região de Patrocínio-MG. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DE CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas-MG. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa Café; Minasplan, 2000. v. 2, p. 971-974.

GHINI, R. Integração do controle biológico com outros métodos de controle de doenças de plantas. In: BETTIOL, W. **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguariúna, SP: Embrapa - CNPDA, 1991. 388p. (Embrapa - CNPDA. Documentos, 15).

GODOY, C. V.; BERGAMIN FILHO, A.; SALGADO, C. L. Doenças do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. Piracicaba, SP: Ceres, 1997. v. 2., p. 184-200.

GONZÁLEZ, L. E. **Efecto de la asociación de laurel (*C. alliodora* (Ruiz Pav.) Oken) sobre producción de café (*Coffea arabica*) com y sin sombra de poró (*Erythrina poeppigiana* (Walpers) O.F. Cook)**. 1980. 110 p. Tese (Mestrado) – CATIE, Turrialba, Costa Rica.

GUIMARAES, P. T. G.; CARVALHO, M. M. de; MENDES, A. N. G.; BARTHOLO, G. F. Produção de mudas de café: coeficientes técnicos da fase de viveiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 14, n. 162, p. 5-10, 1988.

HAYNES, R. J. The decomposition process: mineralization, immobilization, humus formation and degradation. In: HAYNES, R. J. (Ed.). **Mineral nitrogen in the plant-soil system**. Orlando: Academic Press, 1986. p. 52-176.

HERNÁNDEZ, G.; BEER, J.; PLATEN, H. von. Rendimiento de café (*Coffea arabica* cv Caturra), producción de madera (*Cordia alliodora*) y análisis financiero de plantaciones com diferentes densidades de sombra en Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, Cali, v. 4, n. 13, p. 8-13, 1997.

IBC. **Cultura de café no Brasil**: manual de recomendações. Rio de Janeiro, RJ: IBC; GERCA, 1981. 503 p.

KATAN, J. Solar pasteurization of soils for disease control: status and prospects. **Plant Disease**, New York, v. 64, p. 450-454, 1980.

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

KATAN, J.; DeVAY, J. E. Soil solarization: historical perspectives, principles, and uses. In: KATAN, J.; DeVAY, J. E. (Ed.). **Soil solarization**. Boca Raton: CRC, 1991. p. 23-37.

KATAN, J.; GREENBERGER, A.; ALON, H.; GRINSTEIN, A. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-borne pathogens. **Phytopathology**, Palo Alto, v. 66, p. 683-688, 1976.

KIEHL, J. E. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo, SP: Ceres, 1985. 492 p.

KIEHL, J. E. Preparo de composto na fazenda. **Casa da Agricultura**, v. 3, n. 3, p. 6-9, 1981.

LIEBMAN, M. Sistemas de policultivos. In: CURSO DE AUTOFORMACIÓN A DISTÂNCIA. **Desarrollo rural humano y agroecológico**. Chile: Centro de Educacion y Tecnologia, 1996. Módulo II, p. 125-133.

MATIELLO, J. B.; COELHO, C. Observações fenológicas em cafeeiros Conilon cultivados com e sem arborização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25., 1999, Franca, SP. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro, RJ: MAA - Procafé, 1999. p. 19-20.

MATSUMOTO, S. N.; FARIA, G. O.; VIANA, A. E. S., PINTO, P. R. S. Efeitos do sombreamento de grevilhas em cafezais no sudoeste da Bahia, Brasil. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DE CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas, MG. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa Café; Minasplan, 2000. v. 2, p. 1010-1014.

MATTA-MACHADO, R. P.; NEELY, C. L.; CABRERA, M. L. Plant residue decomposition and nitrogen dynamics in an alley cropping and an annual legume-based cropping system. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, Monticello, v. 25, p. 3365-3378, 1994.

MELO, J. T. de; GUIMARÃES, D. P. A cultura do café em sistemas consorciados na região do cerrado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DE CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas-MG. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa Café; Minasplan, 2000. v. 2, p. 963-966.

MONTECINOS, C. La modernización agrícola: análisis de su evolución. In: CURSO DE AUTOFORMACIÓN A DISTÂNCIA. **Desarrollo rural humano y agro-ecológico**. Chile: Centro de Educacion y Tecnologia, 1996. Módulo I, p. 11-22.

MUÑOZ, G.; ALVARADO, J. Importacia de la sombra en el cafetal. **Agroforestería en las Américas**, Cali, v. 4, n. 13, p. 25-29, 1997.

MYERS, R. J. K.; PALM, C. A.; CUEVAS, E.; GUNATILLEKE, I. U. N.; BROSSARD, M. The synchronisation of nutrient mineralisation and plant nutrient demand. In: WOOMER, P. L.; SWIFT, M. J. (Ed.). **The biological**

**management of tropical soil fertility.** Chichester: John Wiley & Sons, 1994. p. 81-116.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS/FAO. **Codex alimentarius: alimentos producidos orgánicamente.** Roma, 2001. 77 p.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ. **Análise agroeconômica do café cultivado organicamente ou café "orgânico".** Londres: Conselho Internacional do Café - Junta Executiva, 1997.

PALM, C. A.; SANCHEZ, P. A. Nitrogen release from the leaves of some tropical legumes as affected by their lignin and polyphenolic contents. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 23, p. 83-88, 1991.

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D. Influência da densidade de plantio de cafeeiros sobre a fertilidade do solo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina. **Anais...** Londrina, PR: Iapar, 1996. p. 89-105.

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D.; SIQUEIRA, R.; ANDROCIOLI FILHO, A.; ROTH, C. H. Densidad poblacional de cafetos influenciando la fertilidad del suelo. In: SIMPÓSIO DE CAFEICULTURA LATINOAMERICANA, 16., 1993, Managua, Nicaragua. **Resúmenes...** Nicaragua: IICA; Promecafé, 1993. p. 112.

PEDINI, S. Produção e certificação de café orgânico. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade.** Viçosa, MG: UFV - Departamento de Fitopatologia, 2000. p. 333-360.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais. Para uma agricultura saudável.** Campinas, SP: [s.n.], 1999. 79 p.

PENTEADO, S. R. **Técnicas básicas da agricultura ecológica. Normas e procedimentos para obter o selo orgânico.** Campinas, SP: [s.n.], 2000. 37 p.

PEREIRA, R. de C. A.; SÁ, C. P. de.; SALES, F. de. **Recomendações básicas para a cultura do cafeeiro no Estado do Acre.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1996. 28 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 14).

PÉREZ, N. C.; POZO, E. N. El problema de las plagas. In: CURSO DE AUTOFORMACIÓN A DISTÂNCIA. **Desarrollo rural humano y agroecológico.** Chile: Centro de Educacion y Tecnologia, 1996. Módulo II, p. 159-166.

PESAGRO-RIO (Niterói, RJ). **Produção e pesquisa de AGROBIO e de caldas alternativas para o controle de pragas e doenças.** Niterói, RJ, 1998. 4 p. (Pesagro-Rio. Documentos, 44).

POLITO, W. Calda sulfocálcica, bordalesa e viçosa. Os fertiprotetores no contexto da trofobiose. **Agroecologia**, São Paulo, SP, parte II, p. 20-21, 2000.

RIBEIRO, A. C.; GONTIJO, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5. aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p., il.

RICCI, M. dos S. F. **Manual de vermicompostagem**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 1996. 23 p. (Embrapa Rondônia. Série Documentos, 31).

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, RJ: Embrapa Agrobiologia, 1997. 6 p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 18).

RISCH, S. J.; ANDOW, D.; ALTIERI, M. A. Agroecosystem diversity and pest control, data, tentative conclusions and new research directions. **Environmental Entomology**, New York, v. 12, p. 625-629, 1983.

SANTOS, A. C. V. dos; AKIBA, F. **Biofertilizante líquido: uso correto na agricultura alternativa**. Rio de Janeiro, RJ: Imprensa Universitária, 1996. 35 p.

SANTOS, I. C. dos S.; RIBEIRO, M. de F. R.; ALCÂNTARA, E. N. de. **Manejo de plantas daninhas no cafezal**. Belo Horizonte, MG: Epamig, 2000. 24 p. (Epamig. Boletim Técnico, 61).

SOTO-PINTO, L.; PERFECTO, I.; CASTILO-HERNANDEZ, J.; CABALLERO-NIETO, J. Shade effect on coffee production at the northern Yzeltal zone of the state of Chiapas, Mexico. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 80, p. 61-69, 2000.

SOUZA, I. F.; MELLES, C. do C. A. Controle de plantas daninhas. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do café: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba, SP: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p. 275-301.

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

SOUZA, N. L.; OLIVEIRA, L. E. M. de. Influência do sombreamento no crescimento e desenvolvimento de diferentes cultivares de (*Coffea arabica* L.).

In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DE CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas, MG. **Resumos expandidos...** Brasília: Embrapa Café; Minasplan, 2000. v. 2, p. 1032-1034.

THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N. M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 25, p. 1351-1361, 1993.

THOMAZIELLO, R. A. Doenças do cafeeiros: situação atual, problemas e perspectivas. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 23.; REUNIÃO DE CONTROLE BIOLÓGICO DE DOENÇAS DE PLANTAS, 6., 2000, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP: Instituto Biológico, 2000. p. 130-131.

USDA. **Grupo de estudos sobre agricultura orgânica**. Relatório e recomendações sobre agricultura orgânica. Tradução de Iara Maria Correia Della Senta. Brasília, DF: CNPq - Coordenação Editorial, 1984. 128 p.

USDA. **Organic farming in Brazil**. Foreign Agricultural Service. Gain Report. BR 9616. Global Agriculture Information Network. Abril/1999. 5 p.

VENEGAS, V. R. La transición hacia sistemas sustentables de producción. In: CURSO DE AUTOFORMACIÓN A DISTÂNCIA. **Desarrollo rural humano y agroecológico**. Chile: Centro de Educacion y Tecnologia, 1996. Módulo II, p. 239-258

VIGLIO, E. C. B. L. Produtos orgânicos: uma tendência para o futuro? **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, RJ, v. 16, n. 12, p. 8-11, 1996.

ZAMBOLIM, L. Manejo integrado de doenças do cafeeiro. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 23.; REUNIÃO DE CONTROLE BIOLÓGICO DE DOENÇAS DE PLANTAS, 6., 2000, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas: Instituto Biológico, 2000. p. 131-132.

## **Anexo I**

### **Padrões básicos para a agricultura e o processamento orgânico e diretrizes para o café, o cacau e o chá; avaliação de insumos**

Decidido pela Assembléia Geral da International Federation of Organic Agriculture Movements – Ifoam, em Copenhague, Dinamarca, agosto de 1996

#### **Antecedentes**

Os objetivos do cultivo orgânico do café, do cacau e do chá incluem elementos das seguintes esferas:

- Técnicas da agricultura orgânica.
- Proteção do meio ambiente.
- Aspectos socioeconômicos, tais como:

A produção orgânica de café, cacau e chá deve estar inserida num sistema de agricultura sustentável. A fertilidade do solo deve ser mantida com a utilização de recursos naturais e – na medida do possível – de recursos locais, bem como de subprodutos orgânicos.

Os danos causados pela produção e pelo processamento de café, cacau e chá, como, por exemplo, a erosão e a poluição, devem ser minimizados pela implementação dos devidos princípios de conservação. O uso de combustíveis de fósseis e outras fontes não-renováveis deve reduzir-se ao mínimo.

Um objetivo deve ser o fornecimento de produtos sem resíduos.

Ao lado do desenvolvimento da agricultura orgânica no contexto de cada sistema de produção, os aspectos socioeconômicos devem ser melhorados.

Alegações de que o café, o cacau ou o chá foram produzidos sem o uso de fertilizantes ou pesticidas ou de que é isento de resíduos não são suficientes para caracterizar sua produção como orgânica.

Um produto pode ser caracterizado como orgânico quando em seu cultivo todas as técnicas possíveis ou necessárias foram utilizadas, tais como:

- Limpeza do terreno feita seletivamente para não afetar o meio ambiente e a população local.
- Plantio em terraços e curva de nível, uso de vegetação de cobertura e aplicação de palha para impedir a erosão.
- Aumento da matéria orgânica pela aplicação de aparas, de leguminosas e de árvores de sombra.
- Ativação do solo pela correção do pH.
- Uso de clones ou mudas resistentes a pragas e doenças.
- Regulação do microclima e aumento da diversidade ecológica para controlar pragas e doenças.
- Devolução ao solo dos nutrientes removidos, mediante cálculo do equilíbrio mineral.
- Integração do plantio em condições de sombra no manejo orgânico da propriedade.

### **Diretrizes para a produção**

1) Os clones ou mudas devem ser adaptados ao clima local. Devem ser tão tolerantes ou resistentes quanto possível a pragas e doenças endêmicas, além de resistentes à seca.

2) A continuidade da produção deve ser garantida por programas de rejuvenescimento e/ou replantio.

3) Para prevenir a erosão, devem usar-se métodos apropriados de conservação do solo, tais como:

- Plantio em terraços ou curvas de nível.
- Uso de vegetação de cobertura nos espaços vazios.
- Abandono da limpeza completa do terreno.
- Construção de barreiras de retenção de sedimentos nos escoadouros.

4) Todos os tipos de métodos devem ser usados para incrementar o teor de matéria orgânica e microorganismos do solo, pelo cultivo de plantas leguminosas, e a aplicação de material orgânico como composto, as aparas de árvores de sombra, etc.

5) A atividade do solo pode ser otimizada pela correção do pH.

6) Os nutrientes removidos devem ser substituídos para manter o equilíbrio mineral.

7) Para manter ou incrementar a fertilidade do solo em longo prazo, diversas providências devem ser tomadas. Todo o material orgânico deve ser reciclado.

8) O suprimento de nutrientes deve ser garantido sobretudo pela poda regular de árvores de sombras baixa e média (leguminosas) in situ, assim como por composto e esterco produzido na própria propriedade. As deficiências no suprimento de nutrientes devem ser corrigidas pela aplicação de insumos permitidos de origem local.

9) A demanda de lenha não deve levar ao desmatamento. Quantidades suficientes de lenha (ou outras fontes de energia como o biogás) devem provir de fontes sustentáveis.

10) O processamento só é permitido mediante processos mecânicos e físicos, e apenas com fermentação natural.

11) Subprodutos como a polpa do café e do cacau e os talos do chá, depois de curtidos, devem ser reciclados nos campos.

12) Na medida do possível, o processamento e o empacotamento devem ser efetuados no país de origem.

13) A observância da legislação relativa aos padrões de vida e condições de trabalho dos empregados e pequenos proprietários deve ser garantida. Isso inclui moradia, alimentação, educação, transporte e saúde em nível apropriado, no contexto das condições gerais de vida na região de produção.

14) Áreas apropriadas (orgânicas) para hortas domésticas e/ou criação de animais devem ser proporcionadas aos trabalhadores.

## **Inspeção e certificação**

Para esses procedimentos as seguintes exigências devem ser observadas:

1) A unidade agrícola deve ser inteiramente orgânica.

2) Ao menos uma vez por ano, durante a temporada de cultivo, deverá ser feita uma inspeção. A visita não deverá ser anunciada ao produtor. Os produtores deverão ser visitados aleatoriamente, e as visitas deverão ser determinadas pelo inspetor da forma que se combinar com o órgão certificador. A inspeção deverá ser feita mediante visitas de campo, com verificação das técnicas de cultivo e um exame dos livros pertinentes.

3) No que se refere às cooperativas de agricultores, será preciso estabelecer um sistema de controle interno, que também será objeto de verificação aleatória.

4) Na conversão da propriedade ao cultivo orgânico deve preparar-se um plano ou projeto de conversão, que será apresentado ao órgão certificador no momento em que se requerer a certificação, ou ao inspetor por ocasião de sua primeira visita. A caracterização da propriedade como orgânica depende do cumprimento desse plano de conversão.

5) Um contrato tem de ser firmado entre o produtor ou organização produtora e o órgão certificador.

6) A documentação da propriedade, contendo dados gerais, assim como um mapa da propriedade e uma lista dos terrenos registrados de plantio devem ser colocados à disposição.

7) Os livros da propriedade devem conter registros dos insumos, produtividade e fluxo dos produtos no processamento, armazenamento, empacotamento/embalagem e vendas.

8) Amostras podem ser colhidas para análise de resíduos.

9) Uma lista detalhada de insumos agrícolas deve ser posta à disposição do órgão certificador, para aprovação deste último.

10) No início da conversão, parâmetros sociais como moradia, condições de alimentação e higiene serão inventariados e um plano de melhoria será apresentado. Na implementação desses parâmetros observar-se-á o cronograma que se tiver combinado.

**Anexo II**  
**Normas Disciplinadoras para a Produção,**  
**Tipificação, Processamento, Envase, Distribuição,**  
**Identificação e Certificação da Qualidade de Produtos**  
**Orgânicos, Sejam de Origem Animal ou Vegetal (Instrução**  
**Normativa N. 007, de 17 de Maio de 1999).**

## **1 Conceito**

1.1 Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária e industrial todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados-OGM/transgênicos, ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação, visando:

a) A oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente.

b) A preservação e a ampliação da biodiversidade dos ecossistemas, natural ou transformado, em que se insere o sistema produtivo.

c) A conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar.

d) O fomento da integração efetiva entre agricultor e consumidor final de produtos orgânicos, e o incentivo à regionalização da produção desses produtos orgânicos para os mercados locais.

1.2 Considera-se produto da agricultura orgânica, seja in natura ou processado, todo aquele obtido em sistema orgânico de produção agropecuária e industrial. O conceito de sistema orgânico de produção agropecuária e industrial abrange os denominados ecológico, biodinâmico, natural, sustentável, regenerativo, biológico, agroecológico e permacultura.

Para efeito dessa instrução considera-se produtor orgânico, tanto o produtor de matérias-primas como o processador das mesmas.

## **2 Das Normas de Produção Orgânica**

Considera-se unidade de produção, a propriedade rural que esteja sob sistema orgânico de produção. Quando a propriedade inteira não for convertida para a produção orgânica, a certificadora deverá assegurar-se de que a produção convencional está devidamente separada e passível de inspeção.

### **2.1 Da Conversão**

Para que um produto receba a denominação de orgânico, deverá ser proveniente de um sistema onde tenham sido aplicadas as bases estabelecidas na presente instrução, por um período variável, de acordo com a utilização anterior da unidade de produção e a situação ecológica atual, mediante as análises e a avaliação das respectivas instituições certificadoras (Anexo I).

### **2.2 Das Máquinas e Equipamentos**

As máquinas e os equipamentos usados na unidade de produção não podem conter resíduos contaminantes, dando-se prioridade ao uso exclusivo à produção orgânica.

### **2.3 Sobre os Produtos de Origem Vegetal e os Recursos Naturais (Plantas, Solos e Água)**

Tanto a fertilidade como a atividade biológica do solo e a qualidade das águas deverão ser mantidas e incrementadas mediante, entre outras, as seguintes condutas:

- a) Proteção ambiental.
- b) Manutenção e preservação de nascentes e mananciais hídricos.
- c) Respeito e proteção à biodiversidade.
- d) Sucessão animal-vegetal.
- e) Rotação e/ou associação de culturas.

- f) Cultivo mínimo.
- g) Sustentabilidade e incremento da matéria orgânica no solo.
- h) Manejo da matéria orgânica.
- i) Utilização de quebra-ventos.
- j) Sistemas agroflorestais.
- k) Manejo ecológico das pastagens.

2.3.1 O manejo de pragas, de doenças e de plantas invasoras deverá realizar-se mediante a adoção de uma ou de várias condutas, de acordo com os Anexos II e III desta Instrução, que possibilitem:

- a) Incremento da biodiversidade no sistema produtivo.
- b) Seleção de espécies, variedades e cultivares resistentes.
- c) Emprego de cobertura vegetal, viva ou morta, no solo.
- d) Meios mecânicos de controle.
- e) Rotação de culturas.
- f) Alelopatia.
- g) Controle biológico (excetuando-se OGM/transgênicos).
- h) Integração animal-vegetal.
- i) Outras medidas mencionadas nos Anexos II e III, da presente Instrução.

2.3.1.1 É vedado o uso de agrotóxico sintético, seja para combate ou prevenção, inclusive na armazenagem.

2.3.1.2 A utilização de medida não orgânica para garantir a produção ou a armazenagem, desqualifica o produto para efeito de certificação, de acordo com o subitem 2.1. da presente Instrução.

2.3.2 As sementes e as mudas deverão ser oriundas de sistemas orgânicos.

2.3.2.1 Não existindo no mercado sementes oriundas de sistemas orgânicos adequados à determinada situação ecológica específica, o produtor poderá lançar mão de produtos existentes no mercado, desde que avaliados pela instituição certificadora, excluindo-se todos os organismos geneticamente modificados (OGM/transgênicos).

2.3.2.2 Para culturas perenes, não havendo disponibilidade de mudas orgânicas, estas poderão ser oriundas de sistemas convencionais, desde que avaliadas pela instituição certificadora, excluindo-se todos os organismos geneticamente modificados/transgênicos e de cultura de tecido vegetal, quando as técnicas empregadas conduzam a modificações genéticas ou induzam à variantes soma-clonais.

2.3.3 Os produtos oriundos de atividades extrativistas só serão certificados como orgânicos, caso o processo de extração não comprometa o ecossistema e a sustentabilidade do recurso explorado.

## **2.4. Produtos de origem animal**

Os produtos orgânicos de origem animal devem provir de unidades de produção, prioritariamente auto-suficientes quanto à geração de alimentos para os animais em processo integrado com a produção vegetal, conforme o Anexo IV, da presente Instrução. Para a efetivação da sustentabilidade, esses sistemas devem obedecer os seguintes requisitos:

- a) Respeitar o bem-estar animal.
- b) Manter um nível higiênico em todo o processo criatório, compatível com as normas de saúde pública vigentes.
- c) Adotar técnicas sanitárias preventivas sem o emprego de produtos proibidos.
- d) Contemplar uma alimentação nutritiva, sadia e farta, incluindo-se a água, sem a presença de aditivos químicos e/ou estimulantes, conforme o Anexo IV, da presente Instrução.
- e) Dispor de instalações higiênicas, funcionais e confortáveis.
- f) Praticar um manejo capaz de maximizar uma produção de alta qualidade biológica e econômica.
- g) Utilizar raças, cruzamentos e o melhoramento genético (não OGM/transgênicos), compatíveis com as condições ambientais, servindo também como estímulo à biodiversidade.

2.4.1 Entende-se por bem estar animal, o estado em que o animal permanece livre de dor, de sofrimento, angústia e vive em um ambiente

em que possa expressar proximidade com o comportamento de seu habitat original: movimentação, territorialidade, vadiagem, descanso e ritual reprodutivo.

2.4.2 Os insumos permitidos e proibidos na alimentação animal estão especificados no Anexo IV, da presente Instrução.

2.4.3 O transporte, pré-abate e o abate dos animais devem seguir princípios humanitários e de bem estar animal, assegurando a qualidade sanitária da carcaça.

2.4.4 Excepcionalmente, para garantir a saúde ou quando houver risco de vida de animais, na inexistência de substituto permitido, poderão usar medicamentos convencionais.

2.4.4.1 É obrigatório comunicar à certificadora o uso desses medicamentos, bem como registrar a sua administração, que deve respeitar o que estabelece o subitem 2.4.4., desta Instrução. O período de carência estipulado pela bula do produto a ser cumprido, deverá ser multiplicado pelo fator três, podendo ainda ser ampliado de acordo com a instituição certificadora.

2.4.4.2 São permitidas todas as vacinas previstas por Lei.

2.4.5 Preferencialmente, a aquisição dos animais deve ser feita em criações orgânicas.

2.4.5.1 No caso de aquisição de animais de propriedades convencionais, estes devem prioritariamente ser incorporados à unidade produtora orgânica, com a idade mínima em que possam ser recriados sem a presença materna.

2.4.5.2 Os animais adquiridos em criações convencionais devem passar por quarentena tradicional, ou outra a ser definida pela certificadora.

### **3 Do processamento**

Processamento é o conjunto de técnicas de transformação, conservação e envase de produtos de origem animal e/ou vegetal.

3.1 Somente será permitido o uso de aditivos, os coadjuvantes de fabricação e outros produtos de efeito brando (não OGM/transgênicos),

conforme mencionado no Anexo V da presente Instrução, e quando autorizados e mencionados nos rótulos das embalagens.

3.2 As máquinas e os equipamentos utilizados no processamento dos produtos orgânicos deverão estar comprovadamente limpos de resíduos contaminantes, conforme estabelece os termos desta Instrução e seus anexos.

3.3 Em todos os casos, a higiene no processamento dos produtos orgânicos será fator decisivo para o reconhecimento de sua qualidade. Para efeito de certificação, as unidades de processamento devem cumprir, também, as exigências contidas nesta Instrução e nas legislações vigentes específicas.

3.3.1 A higienização das instalações e dos equipamentos deverá ser feita com produtos biodegradáveis, e caso esses produtos não estejam disponíveis no mercado, deverá ser consultada a certificadoradora.

3.4 Para envase de produtos orgânicos, deverão ser priorizadas embalagens produzidas com materiais comprovadamente biodegradáveis e/ou recicláveis.

3.5 Poderá ser certificado como produto processado orgânico, aquele cujo componente principal seja de origem orgânica.

3.5.1 Os aditivos e os coadjuvantes de fabricação de origem não orgânica serão permitidos em percentuais a serem definidos pelas certificadoras e pelo Órgão Colegiado Nacional, conforme estabelece o Anexo V, da presente Instrução.

3.5.2 É obrigatório explicitar no rótulo do produto os tipos e as quantidades de aditivos, os coadjuvantes de fabricação e outros produtos de origem não orgânica nele contidos, sempre de acordo com o subitem 3.1, da presente Instrução.

3.5.3 Os ingredientes de origem não orgânica serão permitidos em percentuais definidos no Anexo VII, da presente Instrução.

#### **4 Da armazenagem e do transporte**

Os produtos orgânicos devem ser identificados e mantidos em local separado dos demais de origem desconhecida, de modo a evitar possí-

veis contaminações seguindo o que prescreve o Anexo VI, da presente Instrução.

4.1 A higiene e as condições do ambiente de armazenagem e do transporte será fator necessário para a certificação de sua qualidade orgânica.

4.2 Todos os produtos orgânicos devem estar devidamente acondicionados.

## **5 Da identificação**

Além de atender às normas vigentes quanto às informações que devem constar nas embalagens, os produtos certificados deverão conter um “selo de qualidade” registrado no Órgão Colegiado Nacional, específico para cada certificadora, atendendo as condições previstas no Anexo VII da presente Instrução além das contidas abaixo:

- a) Será mencionado no rótulo a denominação “produto orgânico”.
- b) O nome e o número de registro da certificadora junto ao Órgão Colegiado Nacional.

No caso de produto a granel, o mesmo será acompanhado do certificado de qualidade orgânica.

## **6 Do controle da qualidade orgânica**

A certificação e o controle da qualidade orgânica serão realizados por instituições certificadoras credenciadas nacionalmente pelo Órgão Colegiado Nacional, devendo cada instituição certificadora manter o registro atualizado dos produtores e dos produtos que ficam sob suas responsabilidades.

## **7 Da responsabilidade**

Os produtores certificados assumem a responsabilidade pela qualidade orgânica de seus produtos e devem permitir o acesso da certificadora a todas as instalações, atividades e informações relativas ao seu processo produtivo.

7.1 À instituição certificadora cabe a responsabilidade pelo controle da qualidade orgânica dos produtos certificados, permitindo o acesso

do Órgão Colegiado Estadual ou do Distrito Federal a todos os atos, procedimentos e informações pertinentes ao processo de certificação.

## **8 Dos órgãos colegiados**

8.1 O Órgão Colegiado Nacional será composto paritariamente por cinco membros do Poder Público, titular e suplente e cinco membros de Organizações Não-Governamentais, titular e suplente, que tenham reconhecida atuação junto à sociedade no âmbito da agricultura orgânica, de forma a respeitar a paridade de um representante por região geográfica, chegando a um total de até dez membros.

8.1.1 A escolha dos membros das organizações governamentais será de responsabilidade exclusiva do Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

8.1.2 A escolha dos membros das organizações não-governamentais obedecerá uma sistemática própria dessas organizações.

8.2 Os Órgãos Colegiados Estaduais e do Distrito Federal serão compostos paritariamente por cinco membros do Poder Público, titular e suplente e cinco membros de Organizações não-governamentais, titular e suplente, que tenham reconhecida atuação junto à sociedade no âmbito da agricultura orgânica, chegando a um total de até dez membros.

8.2.1 A escolha dos membros das organizações governamentais, nas Unidades Federativas, será de responsabilidade exclusiva das Delegacias Federais de Agricultura.

8.2.1.1 A escolha dos membros das organizações não governamentais obedecerá uma sistemática própria dessas organizações.

8.3 Cabe ao Órgão Colegiado Nacional fiscalizar as atividades dos Órgãos Colegiados Estaduais e do Distrito Federal, de acordo com as normas vigentes.

8.4 Cabe aos Órgãos Colegiados Estaduais e do Distrito Federal, fiscalizar as atividades das certificadoras locais. As que não cumprirem a legislação em vigor serão passíveis de sanções, de acordo com as normas vigentes.

8.5 Ao Órgão Colegiado Nacional compete o deferimento e o indeferimento dos pedidos de registro das entidades certificadoras encaminhados pelos órgãos colegiados citados no subitem acima.

8.6 Aos Órgãos Colegiados Estaduais e do Distrito Federal compete a fiscalização e o controle, bem como o encaminhamento dos pedidos de registro das entidades certificadoras para o Órgão Colegiado Nacional.

8.6.1 Na inexistência de Órgãos Colegiados Estaduais e do Distrito Federal, o Órgão Colegiado Nacional cumprirá estas atribuições.

## **9 Das entidades certificadoras**

9.1 Os produtos de origem vegetal ou animal, processados ou in natura, para serem reconhecidos como orgânicos devem ser certificados por pessoa jurídica, sem fins lucrativos, com sede em território nacional, credenciada no Órgão Colegiado Nacional, e que tenha seus documentos sociais registrados em órgão competente da esfera pública.

9.2 As instituições certificadoras adotarão o processo de certificação mais adequado às características da região em que atuam, desde que observadas as exigências legais que trata da produção orgânica no país e das emanadas pelo Órgão Colegiado Nacional.

9.2.1 A importação de produtos orgânicos, certificados em seu país de origem, ficará condicionada às exigências sanitárias, fitossanitárias e de inspeção animal e vegetal, de conformidade com as leis vigentes no Brasil, complementada com prévia análise e autorização de uma certificadora credenciada no Órgão Colegiado Nacional.

9.3 As instituições certificadoras para serem credenciadas devem satisfazer os seguintes requisitos:

a) Requerer o credenciamento através dos Órgãos Colegiados Estaduais e do Distrito Federal.

b) Anexar cópias dos documentos requeridos, devidamente registrados em cartório.

c) Descrever detalhadamente seu processo de certificação com o respectivo regulamento de funcionamento, demonstrando suas etapas, inclusive, os mecanismos de auto-regulação ética.

d) Apresentar as suas Normas Técnicas para aprovação do Órgão Colegiado Nacional.

e) Descrever as sanções que poderão ser impostas, em caso de descumprimento de suas Normas.

f) Comprovar a capacidade própria ou de alguma contratada para realizar as análises, se necessárias, no processo de certificação.

9.4 As instituições certificadoras devem dispor, na sua estrutura interna, dos seguintes membros:

a) Comissão Técnica: corpo de técnicos responsáveis pela avaliação da eficácia e qualidade da produção.

b) Conselho de Certificação: responsável pela análise e aprovação dos pareceres emitidos pela Comissão Técnica.

c) Conselho de Recursos: que decide sobre apelações de produtores e outros interessados.

9.4.1 Aos integrantes de quaisquer das estruturas mencionadas nas alíneas a, b, e c do subitem 9.4 é vedada a participação em mais de uma das alíneas, tanto como pessoa física ou jurídica.

9.4.2 São obrigações das certificadoras:

a) Manter atualizadas todas as informações relativas à certificação.

b) Realizar quantas visitas forem necessárias, com o mínimo de uma por ano, para manter atualizadas as informações sobre seus produtores certificados.

c) Promover a capacitação e assumir a responsabilidade pelo desempenho dos integrantes da comissão técnica.

d) No caso de destinação para o comércio exterior não comercializar produtos e insumos nem prestar serviços de consultorias, assistência técnica e elaboração de projetos.

e) No caso de destinação para comércio interno não comercializar produtos e insumos.

f) Manter a confiabilidade das informações quando solicitadas pelo produtor orgânico.

g) Cumprir as demais determinações estabelecidas pelos Colegiados Nacional, Estaduais e do Distrito Federal.

## **10 Das disposições gerais**

Os demais atos necessários para a completa operacionalização da presente Instrução Normativa serão estabelecidos pela Secretaria de Defesa Agropecuária, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

### **Anexo 1**

#### **Do período de conversão**

1) Produção vegetal de culturas anuais: para a unidade de produção em conversão deverá ser obedecido um período mínimo de 12 meses de manejo orgânico, para que a produção do ciclo subsequente seja considerada como orgânica.

2) Produção vegetal de culturas perenes: para a unidade de produção em conversão deverá ser obedecido um período mínimo de 18 meses de manejo orgânico, para que a colheita subsequente seja certificada.

3) Produção vegetal de pastagem perene: para a unidade de produção em conversão deverá ser obedecido um período mínimo de 12 meses de manejo orgânico ou de pousio.

Observação: Os períodos de conversão acima mencionados poderão ser ampliados pela certificadora, de acordo com o uso anterior e a situação ecológica da unidade de produção, desde que seja julgada a conveniência.

### **Anexo 2**

#### **Adubos e condicionadores de solos permitidos**

1) Da própria unidade de produção (desde que livres de contaminantes):

- Composto orgânico.
- Vermicomposto.
- Restos orgânicos.
- Esterco: sólido ou líquido.

- Restos de cultura.
- Adubação verde.
- Biofertilizantes.
- Fezes humanas, somente quando compostadas na unidade de produção e não empregadas no cultivo de olerícolas.
- Microrganismos benéficos ou enzimas, desde que não seja OGM/transgênico.
- Outros resíduos orgânicos.

## 2) Obtidos fora da unidade de produção:

### a) Somente se autorizados pela certificadora.

- Vermicomposto.
- Esterco composto ou esterco líquido.
- Biomassa vegetal.
- Resíduos industriais, chifres, sangue, pó de osso, pêlos e penas, tortas, vinhaça e semelhantes, como complementos da adubação.
- Algas e derivados, e outros produtos de origem marinha.
- Peixes e derivados.
- Pó de serra, cascas e derivados, sem contaminação por conservantes.
- Microorganismos, aminoácidos e enzimas, desde que não sejam OGM/transgênicos.
- Cinzas e carvões vegetais.
- Pó de rocha.
- Biofertilizantes.
- Argilas ou ainda vermiculita.
- Compostagem urbana, quando oriunda de coleta seletiva e comprovadamente livre de substâncias tóxicas.

a) Somente se constatada a necessidade de utilização do adubo e do condicionador, mediante análise, e se os mesmos estiverem livres de substâncias tóxicas.

- Termofosfatos.
- Adubos potássicos – sulfato de potássio, sulfato duplo de potássio e magnésio, este de origem mineral natural.
- Micronutrientes.
- Sulfato de magnésio.
- Ácido bórico, quando não usado diretamente nas plantas e solo.
- Carbonato, como fonte de micronutrientes. e
- Guano.

### **Anexo 3**

#### **Produção vegetal**

1) Meios contra doenças fúngicas:

- Enxofre simples e suas preparações, a critério da certificadora.
- Pó de pedra:
- Um terço de sulfato de alumínio e dois terços de argila (caulim ou bentonita) em solução a 1%.
- Sais de cobre, na fruticultura.
- Própolis.
- Cal hidratado, somente como fungicida.
- Lodo.
- Extratos de plantas.
- Extratos de compostos e plantas.
- Vermicomposto.
- Calda bordaleza e calda sulfocálcica, a critério da certificadora.
- Homeopatia.

## 2) Meios contra pragas:

- Preparados viróticos, fúngicos e bacteriológicos, que não sejam OGM/transgênicos, e só com permissão específica da certificadora.
- Extratos de insetos.
- Extratos de plantas.
- Emulsões oleosas (sem inseticidas químico-sintéticos).
- Sabão de origem natural.
- Pó de café.
- Gelatina.
- Pó de rocha.
- Álcool etílico.
- Terras diatomáceas, ceras naturais, própolis e óleos essenciais, a critério da certificadora.
- Como solventes: álcool, acetona, óleos vegetais e minerais.
- Como emulsionante: lecitina de soja, não transgênica.
- Homeopatia.

## 3) Meios de captura, meios de proteção e outras medidas biológicas:

- Controle biológico.
- Feromônios, desde que utilizados em armadilhas.
- Armadilhas de insetos com inseticidas permitidos no item 2, do Anexo III:
- Armadilhas ante-coagulantes para roedores.
- Meios repelentes mecânicos (armadilhas e outros similares).
- Repelentes naturais (materiais repelentes e expulsantes).
- Métodos vegetativos, quebra-vento, plantas companheiras e repelentes.
- Preparados que estimulem a resistência das plantas e que inibam certas pragas e doenças, tais como: plantas medicinais, própolis, calcário e extratos de algas, bentonita, pó de pedra e similares.

- Cloreto de cálcio.
  - Leite e derivados.
  - Extratos de produtos de origem animal.
- 4) Manejo de plantas invasoras:
- Sementes e mudas, isentas de plantas invasoras.
  - Técnicas mecânicas.
  - Alelopatia.
  - Cobertura morta e viva.
  - Cobertura inerte, que não cause contaminação e poluição, a critério da instituição certificadora.
  - Solarização.
  - Controle biológico como manejo de plantas invasoras.

## **Anexo 4**

### **Produção animal**

- 1) Condutas desejadas:
- Maximização da captação e uso de energia solar.
  - Auto-suficiência alimentar orgânica.
  - Diminuição da dependência de recursos externos no processo produtivo.
  - Associação de espécies vegetais e animais.
  - Criação a campo.
  - Abrigos naturais com árvores.
  - Quebra-ventos.
  - Conservação das forragens com silagem ou fenação (desde que de origem orgânica).
  - Mineralização com sal marinho.

- Suplementos vitamínicos: óleo de fígado de peixe e levedura.
- Aditivos permitidos: algas calcinadas, plantas medicinais, plantas aromáticas, soro de leite e carvão vegetal.
- Suplementação com recursos alimentares, provenientes de unidade de produção orgânica.
- Aditivos para arraçoamento: leveduras e misturas de ervas e algas.
- Aditivos para silagem: açúcar mascavo, cereais e seus farelos, soro de laticínio e sais minerais.
- Homeopatia, fitoterapia e acupuntura.

## 2) Técnicas permitidas sob o controle da certificadora:

- Uso de equipamentos de preparo de solo que não impliquem na alteração de sua estrutura, na formação de pastagens e cultivo de forragens, grãos, raízes e tubérculos.
- Aquisição de alimentos não certificados orgânicos, equivalente a até 20% e 15% do total da matéria seca de alimentos para animais monogástricos e para animais ruminantes, respectivamente.
- Aditivos, óleos essenciais, suplementos vitamínicos e sais minerais.
- Suplementos de aminoácidos.
- Amochamento e castração.
- Inseminação artificial.

## 3) Técnicas proibidas:

- Uso de agrotóxicos nas pastagens e culturas de alimentos para os animais.
- Restrições especificadas nos Anexos II e III, quanto à produção vegetal.
- Uso do fogo no manejo de pastagens.
- Confinamentos que contrariam o item 2.4 e suas subdivisões desta Instrução e demais técnicas que restrinjam o bem estar animal.

- Uso de aditivos estimulantes sintéticos na alimentação, na engorda e na reprodução.
  - Descorna e outras mutilações.
  - Presença e manejo de animais geneticamente modificados.
  - Promotores de crescimento sintético.
  - Uréia.
  - Restos de abatedouros na alimentação.
  - Qualquer tipo de esterco para ruminantes ou para monogástricos da mesma espécie.
  - Aminoácidos sintéticos.
  - Transferência de embriões.
- 4) Insumos que podem ser adquiridos fora da unidade de produção, segundo a espécie animal e sob orientação da assistência técnica e controle da certificadora:
- Silagem, feno, palha, raízes, tubérculos, bulbos e restos de culturas orgânicas.
  - Cereais e outros grãos e seus derivados.
  - Resíduos industriais sem contaminantes.
  - Melaço.
  - Leite e seus derivados.
  - Gorduras animais e vegetais.
  - Farinha de osso calcinada ou autoclavada e farinha de peixe.
- 5) Higiene e desinfecção:
- Adotar programas sanitários com bases profilática e preventiva.
  - Realizar limpeza e desinfecções com agentes comprovadamente biodegradáveis, sabão, sais minerais solúveis, permanganato de potássio ou hipoclorito de sódio, em solução 1:1000, cal, soda cáustica, ácidos minerais ímpares (nitrato e fosfórico), oxidantes minerais em enxágues múltiplos, creolina, vassoura de fogo e água.

## Anexo 5

### Aditivos para processamento e outros produtos que podem ser usados na produção orgânica

Nome	Condições especiais
Água potável	
Cloridato de cálcio	Agente de coagulação
Carbonato de cálcio	Antiumectante
Hidróxido de cálcio	Agente de coagulação
Sulfato de cálcio	Agente de coagulação
Carbonato de potássio	Secagem de uvas
Dióxido de carbono	
Nitrogênio	
Etanol	Solvente
Ácido de tanino	Auxílio de filtração
Albumina branca de ovo	
Caseína	
Óleos vegetais	
Gel de dióxido de silicone ou solução Coloidal	
Carbono ativo	
Talco	
Betonina	
Caolinita	
Perlita	
Cera de abelha	
Cera de carnaúba	
Microrganismos e enzimas (não OGM/transgênicos)	

*Impressão e acabamento*  
**Embrapa Informação Tecnológica**

**Embrapa**

**Agrobiologia**

**CONSÓRCIO BRASILEIRO DE  
PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
DO CAFÉ**



**CAFÉ DO  
BRASIL**

Um país, muitos sabores