

**Cultivo
do Café
Orgânico**



Floração do café

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores Executivos

Embrapa Agrobiologia

José Ivo Baldani

Chefe Geral

Eduardo Francia Carneiro Campello

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Rosângela Stralio

Chefe Adjunto Administrativo



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa em Agrobiologia
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

ISSN 1679-6721
Dezembro/2004

Sistemas de Produção 02

Cultivo do Café Orgânico

Marta dos Santos Freire Ricci
Maria Cristina Prata Neves

Editores Técnicos

Seropédica – RJ

2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridas na:

Embrapa Agrobiologia

BR465 – km 7

Caixa Postal 74505

23851-970 – Seropédica/RJ, Brasil

Telefone: (0xx21) 2682-1500

Fax: (0xx21) 2682-1230

Home page: www.cnpab.embrapa.br

e-mail: sac@cnpab.embrapa.br

Comitê Local de Publicações: Eduardo F. C. Campello (Presidente)
José Guilherme Marinho Guerra
Maria Cristina Prata Neves
Verônica Massena Reis
Robert Michael Boddey
Maria Elizabeth Fernandes Correia
Dorimar dos Santos Felix (Bibliotecária)

Expediente:

Revisor e/ou ad hoc: Alberto Feiden e Raul de Lucena Duarte Ribeiro

Normalização Bibliográfica: Dorimar dos Santos Félix

Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia

ISSN 1806-2830 – 1ª Edição on line

1ª impressão (2004): 50 exemplares

R491c Ricci, Marta dos Santos Freire.

Cultivo do Café Orgânico / Maria Cristina Prata Neves. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2004. 95 p. (Embrapa Agrobiologia. Sistemas de Produção, 2).

ISSN 1676-6721

1. Café. 2. Agricultura orgânica. I. Neves, Maria Cristina Prata, (Ed.). II. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia (Seropédica, RJ). III. Título. IV. Série.

CDD 633.73

Terreiro - área onde é conduzido o processo de secagem. Pode ser de terra, concreto, asfalto ou suspenso.

Tulha - estrutura de armazenamento presente nas propriedades, a qual pode armazenar o café em coco, assim como o beneficiado.

V

Varrição - café colhido diretamente do chão.

Vegetação espontânea - conjunto de espécies vegetais que se reproduz em determinada zona sem a intervenção do homem.

Vermicomposto - processo de transformação por verme, especialmente as minhocas, de resíduos orgânicos de origem animal e vegetal em húmus.

Via seca - processamento do café sem a retirada da casca ou mucilagem da cereja.

Via úmida - processamento com retirada da casca e/ou mucilagem da cereja envolvendo o uso de água.

Preservação ambiental – é o conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais.

R

Radiação – emissão e propagação de energia através do espaço de um meio material sob a forma de ondas eletromagnéticas, sonoras etc.

Recursos naturais – compreende tudo que se encontra na natureza (solo, sub-solo, água e ar) e que pode ser utilizado como alimento, energia ou matéria-prima para diversos fins.

Rotação de cultura – técnica que utiliza o mesmo espaço físico para cultivar espécies diferentes de plantas em período de tempo alternado, observado um período mínimo sem o cultivo desta espécie na mesma área.

Rua - espaço entre duas linhas de café.

S

Secador - equipamento movido a gás, lenha ou palha do próprio café, utilizado para promover a perda de água do grão.

Sistema agroflorestal – modalidade de uso integrado da terra para fins de produção florestal, agrícola e pecuária.

Sistêmico – (1) relativo à teoria dos sistemas; (2) diz respeito a um sistema social, físico ou biológico que atinge vários componentes de uma determinada estrutura.

Solarização – consiste na cobertura do solo úmido com um filme de polietileno transparente exposto à radiação solar, durante os meses mais quentes, de verão.

Sustentabilidade – é a qualidade de um sistema de manter seu estado atual durante um período de tempo indefinido, devido à utilização racional dos recursos naturais e a forma como eles são repostos neste sistema.

T

Talhão - grupo de plantas, delimitado pelo produtor, com características próprias quanto a idade variedade, manejo etc.

Equipe Técnica

Marta dos Santos Freire Ricci, PhD, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia

Maria Cristina Prata Neves, PhD, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia

Alex Nogueira Nannetti, produtor (Sítio Dú Tileco, Machado, MG)

Cássio Franco Moreira, M.Sc., engenheiro agrônomo, produtor (Fazenda Jacarandá, Machado, MG) e presidente da Associação dos Cafeicultores Orgânicos do Brasil (ACOB).

Elen de Lima Aguiar-Menezes, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia

Ércio Silva, produtor (Fazenda Café Serra da Canastra, MG), membro da Associação dos Cafeicultores Orgânicos do Brasil (ACOB)

Ivan Franco Caixeta, M.Sc., professor do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado, presidente da União de Cafeicultores Orgânicos de Machado

João Batista Silva Araújo, M.Sc., pesquisador do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER).

Marco Antônio de Almeida Leal, M.Sc., pesquisador da Pesagro-Rio, Estação Experimental de Seropédica

Maria do Carmo de Araújo Fernandes, D.Sc., pesquisadora da Pesagro-Rio, Estação Experimental de Seropédica

Paulo Sérgio de Almeida, engenheiro agrônomo, produtor (Fazenda Santa Terezinha, Paraisópolis, MG)

Sérgio Pedini, M.Sc., professor da Escola Agrotécnica Federal de Machado, presidente da Certificadora Sapucaí

Colaboradores

Hugo Rogério Borges (conversão do texto para html)

Marta Maria Gonçalves Bahia (diagramação da versão impressa)

Dorimar dos Santos Félix (revisão da bibliografia citada)

Agradecimentos

Aos Drs. Raul de Lucena Duarte Ribeiro (UFRRJ) e Alberto Feiden, (Embrapa Agrobiologia) por sugestões ao texto.

Monocultura – lavoura homogênea na qual se cultiva uma única espécie de planta.

Mucilagem - polpa que reveste a semente.

O

Ocratoxina A – metabólito tóxico produzido por fungos do grupo *Aspergillus ochraceus*.

Oviposição – diz do ato de postura dos insetos.

P

Pano - utensílio utilizado na colheita para que o café não seja depositado diretamente no chão.

Papel de tornassol – são tiras de papel indicador de pH.

Parasitóide – relativo a insetos que parasitam outros insetos causando sua morte.

Peagâmetro é um aparelho eletrônico utilizado para medir o pH nas soluções.

Pergaminho - endocarpo do fruto do café.

pH - é a abreviação de "potencial hidrogeniônico" que é uma escala usada para medir acidez ou alcalinidade de soluções evitando o uso de expoentes, através da medida de concentração do íon hidrogênio em solução. É dado matematicamente como o logaritmo negativo da concentração de H⁺. O pH abaixo de 7 é ácido e acima de 7 é alcalino. O pH 7 é considerado neutro.

Plantio direto – tecnologia de plantio que consiste em plantar as espécies sem fazer o revolvimento ou preparo do solo, efetuando rotação de culturas e mantendo cobertura morta ou palha para proteção do solo contra erosão e perda de nutrientes. Os sistemas de plantio direto e cultivo mínimo constituem hoje uma tendência geral para todas as áreas agrícolas, agropecuárias e florestais, uma vez que representam uma substancial redução de custos e uma alternativa benéfica em termos de preservação e recuperação de ambientes.

Polípagos – diz-se de organismos (espécies) que se alimentam de animais e de vegetais.

Polinizador – que promove a polinização das flores, ou seja, a fecundação das flores.

I

Insumos - elemento que entra no processo de produção ou serviços: adubos, protetores de plantas, medicamentos, máquinas e equipamentos, trabalho humano, etc.; fator de produção.

Irradiância - quantidade de energia solar incidente, por unidade de tempo, numa superfície unitária, medida em watt/m².

Irrigação por microaspersão – sistema de irrigação semelhante ao gotejamento, mas que permite a aplicação de volumes de água maiores e com maior pressão.

L

Lavador - primeiro equipamento no qual o café passa no terreiro, sua principal função é a separação de bóia e cereja mais verde.

M

Macronutrientes – são aqueles essenciais para o desenvolvimento das plantas e são consumidos por elas em maior quantidade. Dividem-se em primários – Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K) – e secundários – Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S).

Mata ciliar – é a vegetação que acompanha as margens dos cursos de água (rios e lagos), também conhecida como floresta ciliar. São sistemas que funcionam como reguladores do fluxo de água, sedimentos e nutrientes entre as áreas mais altas da bacia hidrográfica e o ecossistema aquático.

Micronutrientes – são elementos de grande importância não só pelo papel que representam na nutrição, mas também no aumento das defesas e resistência das plantas, são nutrientes que as plantas consomem em menor quantidade, porém de grande importância para o seu desenvolvimento. Os mais importantes são: Boro (B), Molibdênio (Mo), Zinco (Zn) Ferro (Fé) e Cobre (Cu).

Microrganismos patogênicos são aqueles passíveis de causar doenças a plantas, animais ou ao homem.

Migração – viagens, periódicas ou irregulares, feitas por certas espécies de animais.

Mofa - fungo ou bolor.

Apresentação

O documento Sistemas de Produção “Cultivo do Café Orgânico” é uma contribuição de pesquisadores da Embrapa Agrobiologia em parceria com pesquisadores de outras Instituições, produtores e representantes de associação de cafeicultores orgânicos que procuraram abordar no documento os diferentes aspectos de manejo e tratos culturais que a cultura de café requer quando plantada sob sistema orgânico de produção. O documento aborda os fundamentos da Agricultura orgânica e a conversão de sistema convencional para orgânico, além da escolha das variedades e do preparo e manejo de mudas de café. Outros pontos de destaque do documento referem-se a adubação, manejo de pragas e doenças com produtos alternativos de modo a preservar o ambiente. Além disso, discute os cuidados necessários na colheita e processamento dos grãos, incluindo os aspectos da certificação e da comercialização do produto. O documento inclui anexos com informações detalhadas sobre as diferentes formulações de biofertilizantes e caldas usadas na cultura, especificações sobre modelos de solarizador, lavador e secador de café. Um glossário com os termos mais usados no documento foi incluído com o objetivo de esclarecer aos leitores sobre alguns conceitos e práticas usados no sistema orgânico de café.

O cultivo de café orgânico segue regras próprias do sistema orgânico de produção cujo mercado interno e externo vem se expandindo muito rapidamente. Abre-se assim novas perspectivas na economia rural brasileira principalmente para os pequenos produtores. Espera-se que o documento contribua para a divulgação do cultivo do café orgânico no país e também atenda a demanda de estudantes, produtores e pesquisadores que atuam na área de agricultura orgânica e agroecologia.

José Ivo Baldani

Chefe Geral da Embrapa Agrobiologia

SUMÁRIO

Introdução	07
O mercado de café orgânico	08
Fundamentos da agricultura orgânica	09
Conversão	10
O café orgânico e seu cultivo	13
Clima	14
Fluxograma do processo de produção do café orgânico	15
Etapas pré-colheita	15
Etapas pós-colheita	16
Solos e preparo da área	16
Escolha de cultivares	17
Mudas	19
Preparo de substratos	21
Manejo das mudas	22
Plantio	23
Espaçamento e densidade de plantio	23
Adubação	24
Estercos	25
Composto	26
Bokashi	26
Biofertilizantes	27
Correção da acidez do solo	28
Cultivo	29
Cobertura morta do solo	29
Cobertura viva do solo e adubos verdes	30
Arborização de cafezais	34
Controle da vegetação espontânea	38
Controle alternativo de pragas e doenças	39
Caldas de preparo caseiro	40
Controle alternativo de fitopatógenos	42
Controle alternativo de insetos-pragas, ácaros e nematóides	45
Colheita	46
Cuidados na colheita	47
Pós-Colheita	48
Limpeza	48
Processamento	48
Lavagem e separação	49
Secagem	50
Beneficiamento	54
Aspectos ecológicos no processamento do café	54
Manejo das águas usadas	54
Armazenamento e Transporte	55
Armazenamento do café na propriedade	55
Armazenamento do café beneficiado	56
Transporte	58
Certificação e comercialização de café orgânico	58
Anexos	60
Anexo 1 – Viveiro de mudas	60
Anexo 2 – Modelo de solarizador (PESAGRO-RIO, EES)	60
Anexo 3 – Relações C:N de diferentes resíduos	61
Anexo 4 – Compostagem	62
Anexo 5 – Bokashi	65
Anexo 6 – Biofertilizante Supermagro	66
Anexo 7 – Biofertilizante Agrobio	67
Anexo 8 – Biofertilizante Vairo	69
Anexo 9 – Arborização	69
Anexo 10 – Espécies de vegetação espontânea consideradas como "plantas indicadoras"	72
Anexo 11 – Calda sulfocálcica	74
Anexo 12 – Calda bordalesa	74
Anexo 13 – Calda viçosa para agricultura orgânica	75
Anexo 14 – Extrato de Nim	75
Anexo 15 – Lavagem do café em balaio de plástico	76
Anexo 16 – Terreiro suspenso e estufa de secagem	78
Referências Bibliográficas	79
Glossário	87

a homeostase (auto-regulação de um sistema ou organismo que permite manter o estado de equilíbrio de suas variáveis essenciais ou de seu meio ambiente).

Evapotranspiração – soma da transpiração das plantas com a evaporação das superfícies, incluindo a do solo.

F

Fitoparasito - organismo que, pelo menos em uma fase de seu desenvolvimento, se encontra ligado à superfície ou ao interior de uma planta, dita hospedeira, do qual obtém a totalidade ou parte de seus nutrientes.

Fitopatógeno – diz-se de organismos (fungos, bactérias, etc) capazes de produzir danos ou doenças em plantas.

Fitossanitário - relativo à saúde das plantas.

Floresta caducifólia ou decídua – ecossistema formado por vegetação que perde todas as folhas ou parte delas em uma época determinada do ano.

Fotossíntese – (1) conversão de energia luminosa em energia química a partir do dióxido de carbono na presença de clorofila, ou seja, assimilação do carbono pelas plantas e outros organismos clorofilados. (2) processo pelo qual a energia solar é usada para formar as ligações químicas que mantêm juntas as moléculas orgânicas. (3) processo biológico pelo qual a planta portadora de pigmento capaz de absorver a energia do sol converte água, sais minerais e gás carbônico em substância orgânica e oxigênio.

H

Holismo – teoria filosófica que vem sendo utilizada pelas ciências aplicadas ao meio ambiente para facilitar a compreensão das relações e interações entre todos os componentes do meio ambiente (seres vivos e não-vivos), de acordo com leis físicas e biológicas bem definidas.

Holístico – relativo ao holismo, ou próprio dele.

Húmus – massa escura e disforme de matéria orgânica parcialmente decomposta encontrada no solo.

Hectare (ha) é uma unidade de medida agrária, equivalente a uma área de 10.000 metros quadrados ou um hectômetro quadrado. Uma comparação visual grosseira à área de 1 hectare é a área de um campo de futebol.

Cultivo mínimo – é o plantio ou a semeadura da cultura com o mínimo de perturbação do solo.

D

Defensivo natural – são substâncias de origem vegetal ou animal, simples ou compostas, que têm a finalidade de proteger uma cultura contra o ataque de pragas e de agentes de doenças.

Desinfestação - extermínio de quaisquer organismos capazes de agir como vetores de infecção, ou de produzirem doença, e que estejam presentes num determinado objeto, produto, ou mesmo na pessoa, em seu ambiente, ou na sua indumentária.

E

Ecologia – ramo da Biologia que estuda os seres vivos nas suas relações entre si e com o meio ambiente.

Ecosistema – (1) é o conjunto de comunidades associadas a um ambiente físico aberto; (2) ambiente em que há troca de energia entre o meio e as espécies que o habitam.

Energia fóssil - energia obtida de fontes não renováveis como, por exemplo, carvão, gás natural, petróleo, e que causam grandes impactos ambientais.

Equilíbrio biológico – mecanismo dinâmico que ocorre em um ecossistema pelo qual os organismos (espécies) se interagem e se adaptam uns aos outros.

Erosão – desgaste progressivo do solo provocado pelo arraste de partículas de tamanho variável que o compõe, normalmente provocado pela ação da água, do vento, do homem ou dos animais.

Esporos são estruturas produzidas por fungos e algumas bactérias que tem a finalidade de resistir a condições ambientais extremas e reproduzir, germinando e criando um novo organismo.

Estresse – grafia na língua portuguesa da palavra inglesa “stress” cujo significado é força ou pressão de influência desagradável. O termo é mais ou menos moderno e pode ser substituído por estafa, ou seja, condição de tensão que afeta as emoções, os processos do pensamento e as condições físicas de um organismo. Também é utilizado para identificar o conjunto de reações do organismo a agressões de ordem física, psíquica, infecciosa e outras, capazes de perturbar-lhe

Cultivo do Café Orgânico

Marta dos Santos Freire Ricci

Maria Cristina Prata Neves

Alex Nogueira Nannetti

Cássio Franco Moreira

Elen de Lima Aguiar-Menezes

Ércio Silva

Ivan Franco Caixeta

João Batista Silva Araújo

Marco Antônio de Almeida Leal

Maria do Carmo de Araújo Fernandes

Paulo Sérgio de Almeida

Sérgio Pedini

Introdução

É crescente a preocupação da sociedade com a saúde, qualidade de vida e do meio ambiente, levando os consumidores a valorizarem a adoção de métodos de produção agrícola que garantam produtos seguros, de qualidade, cuja produção seja menos agressiva ao meio ambiente e cujo sistema produtivo traga desenvolvimento para as comunidades rurais. É neste contexto que a agricultura orgânica surge como alternativa para uma atividade agrícola mais sustentável, ambientalmente equilibrada e socialmente justa.

A demanda por produtos orgânicos aumenta no mundo todo e gera oportunidades de mercado em diversas regiões do mundo. Cria oportunidades, principalmente para pequenos e médios produtores, incluindo comunidades de agricultores familiares e vários outros componentes da cadeia produtiva, o que pode auxiliar o desenvolvimento de áreas rurais próximas aos grandes centros urbanos e a corredores de exportação (Neves et al., 2004a).

Desde sua descoberta, o café desempenha importante papel na economia de países produtores e de países processadores, comerciantes e consumidores. É a segunda maior *commodity* em valor de mercado mundial, atrás apenas do petróleo (Caixeta & Pedini, 2002).

O Brasil é o maior produtor mundial há mais de 150 anos e o café teve grande influência na formação do país. Atualmente, o agronegócio do café envolve, direta

e indiretamente, cerca de 10 milhões de pessoas em uma cadeia que vai do campo à xícara (Coelho, 2002).

Apesar da pequena proporção que ainda representa em relação à cafeicultura brasileira, o café orgânico é uma cultura com enorme potencial de promover a preservação ambiental e valorização social e econômica de uma região e representa uma ótima oportunidade para fortalecer as organizações de pequenos produtores e reduzir as desigualdades sociais.

O mercado de café orgânico

O mercado de produtos orgânicos é predominantemente constituído por consumidores conscientes das questões ligadas à saúde e questões de caráter ambiental e social.

A agricultura orgânica ganha cada vez mais espaço na economia mundial. O segmento de produtos orgânicos tem crescido cerca de 20% ao ano, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento (UNCTAD, 2003) e é o segmento que mais cresce dentro do setor de alimentos. O mercado mundial de produtos orgânicos subiu de US\$ 10 bilhões em 1997 para US\$ 23-25 bilhões em 2003 (Yussefi & Willer, 2003), devendo alcançar US\$ 29-31 bilhões em 2005 (considerando apenas 16 países da União Européia, a América do Norte e o Japão).

O mercado de produtos orgânicos no Brasil foi estimado pelo BNDES, em 2002, na faixa de US\$ 220 milhões a US\$ 300 milhões (Ormond et al., 2002). Nova compilação de dados feita pelos mesmos autores em 2003, já elevava essa estimativa para a faixa de US\$ 700 milhões a US\$ 1 bilhão, considerando tanto o mercado interno como a exportação de produtos orgânicos.

O consumo de cafés especiais, como o café orgânico, *gourmet*, sombreados e socialmente justos, também está aumentando. Os preços destes cafés no mercado nacional e internacional são mais atraentes para os produtores, como consequência de suas características de produção, qualidade e menor oferta.

O mercado internacional de café orgânico é dominado pelo México que comercializa mais de 30 mil toneladas ao ano e é o maior produtor, com uma área estimada em 70.838 ha (10,4% de toda a área cultivada com café naquele país) (Yussefi & Willer, 2002; Lernoud & Piovano, 2004). Peru (onde 30% da produção de café é orgânica), Bolívia, Colômbia, Nicarágua, Guatemala e Costa Rica são também importantes produtores de café.

Bordadura - cercadura vegetal, nas divisões de parcelas, canteiros ou glebas de um jardim ou unidade de produção.

Broca - coleóptero (*Hypothenemus hampei*) que ataca o fruto do café originando defeitos nos grãos.

C

Calagem – técnica de manejo do solo que consiste em aplicar cal, ou seja, óxido ou hidróxido de cálcio no solo com o objetivo de corrigir as deficiências químicas, biológicas e físicas decorrente da acidez.

Cereja - é o fruto maduro do cafeeiro podendo ser vermelho ou amarelo conforme a variedade.

Ciclo biogeoquímico – conjunto de processos físicos, químicos e biológicos considerados como um ciclo que descreve o intercâmbio de um elemento químico, entre organismos vivos e o ambiente.

Chorume – líquido escuro e com alta carga poluidora, resultado da fermentação e decomposição biológica da parte orgânica do lixo e outros resíduos sólidos.

Cloroplasto – corpúsculo portador da clorofila e outros pigmentos fotossintetizantes, existentes no interior das células verdes, formado por um estroma ou substrato no interior do qual estão os grana.

Clorofila – pigmento de estrutura química dos vegetais, geralmente de cor verde, semelhante à da hemoglobina do sangue dos mamíferos, solúvel nos solventes orgânicos, que realiza a fotossíntese em presença da luz solar, libertando oxigênio no ar e deste retirando o gás carbônico.

Colheita - é basicamente o processo de retirada dos frutos da planta e o seu preparo para o transporte até as instalações de seu processo.

Colheita Mecânica - é a colheita realizada com máquinas.

Coloidal - Relativo aos colóides.

Colóide - sistema físico-químico que contém duas fases, uma das quais, a fase dispersa, está extremamente subdividida e imersa na outra, a fase dispersora. As partículas da fase dispersa (micelas) podem ter dimensões que variam, aproximadamente, entre 5×10^{-5} cm e 10^{-7} cm.

Agrotóxico - denominação genérica dada aos produtos e/ou agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna com a finalidade de preservá-las da ação seres vivos considerados nocivos.

Alelopatia - antibiose.

Alelopático - relativo a alelopatia, ou próprio dela.

Amostra - porção de café utilizada para fins de pesquisa (análise de OTA, fungos, etc) ou para classificação com fim de comercialização.

Amostragem - processo de coleta de amostra.

Anaeróbico é um organismo que vive e cresce na ausência de oxigênio livre (O₂); também se refere a ambientes sem oxigênio livre.

Anti-estresse – diz-se de atividades, medidas que eliminam ou reduzem o estresse

Artrópodes –animais cujo corpo é revestido de esqueleto quitinoso dividido em cabeça, tórax e abdome, com quatro ou mais pares de apêndices, quase sempre articulados. Tubo digestivo completo; respiração por meio de traquéias, pulmões ou brânquias; sexos geralmente separados. Terrestres ou aquáticos, de vida livre, comensais ou parasitas.

B

Bebida - classificação comumente utilizada na comercialização para caracterizar o café quanto ao sabor e aroma.

Beneficiamento - é o processo de remoção da casca, limpeza e classificação simples do café. Realizado normalmente em cooperativas, armazéns, unidades móveis ou na propriedade.

Biodiversidade - é a totalidade das espécies e ecossistemas de uma região.

Biomassa microbiana – quantidade total de microorganismos vivos existentes em um determinado território e em dado momento.

Bóia - tipo de fruto separado por flutuação no lavador

A cafeicultura orgânica no Brasil tem mantido taxas de crescimento próximas a 100% ao ano (Caixeta & Pedini, 2002) e ocupa uma área de 13.000 ha e mais de 419 produtores (Ormond et al., 2002). Entretanto, é preciso investir esforços na produção de café orgânico, aliando qualidade e sustentabilidade sócio-ambiental, garantindo assim competitividade nas exportações (Moreira et al., 2002).

Fundamentos da agricultura orgânica

Agricultura orgânica é o sistema de manejo sustentável da unidade de produção com enfoque **sistêmico** que privilegia a **preservação ambiental**, a **agrobiodiversidade**, os **ciclos biogeoquímicos** e a qualidade de vida humana.

A agricultura orgânica aplica os conhecimentos da **ecologia** no manejo da unidade de produção, baseada numa visão **holística** da unidade de produção. Isto significa que o todo é mais do que os diferentes elementos que o compõem. Na agricultura orgânica, a unidade de produção é tratada como um organismo integrado com a flora e a fauna. Portanto, é muito mais do que uma troca de **insumos** químicos por insumos orgânicos/biológicos/ecológicos. Assim o manejo orgânico privilegia o uso eficiente dos recursos naturais não renováveis, aliado ao melhor aproveitamento dos **recursos naturais** renováveis e dos processos biológicos, a manutenção da **biodiversidade**, a preservação ambiental ao desenvolvimento econômico, bem como, a qualidade de vida humana.

A agricultura orgânica fundamenta-se 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 que propicia uma maior abundância e diversidade de inimigos naturais. Estes tendem a ser **polívoros** e se beneficiam da existência de maior número de hospedeiros e presas alternativas em ambientes heterogêneos (Risch et al., 1983; Liebman, 1996). 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 agricultura orgânica é o de que o solo é um organismo vivo. Desse modo o manejo do solo privilegia práticas que garantam um fornecimento constante de

matéria orgânica, através do uso de adubos verdes, cobertura morta e aplicação de composto orgânico que são práticas indispensáveis para estimular os componentes vivos e favorecer os processos biológicos fundamentais para a construção da fertilidade do solo no sentido mais amplo. O quarto e último princípio é o da independência dos sistemas de produção em relação a insumos agroindustriais altamente dependentes de **energia fóssil** que oneram a produção e comprometem a sustentabilidade.

Na agricultura orgânica os processos biológicos substituem os insumos tecnológicos. Por exemplo, as práticas **monoculturais** apoiadas no uso intensivo de fertilizantes sintéticos e **agrotóxicos** da agricultura convencional são substituídas na agricultura orgânica pela **rotação** de culturas **diversificação**, uso de **bordaduras**, **consórcios**, entre outras práticas. A baixa diversidade dos sistemas agrícolas convencionais 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). O controle de pragas e agentes de doenças e mesmo das plantas invasoras que na agricultura orgânica são denominadas plantas espontâneas é fundamentalmente preventivo.



Café arábica cultivado organicamente associado à bananeiras, na Estação Experimental da Embrapa Gado de Leite, Fazenda Santa Mônica, município de Valença, RJ.

Glossário

A maioria dos termos técnicos estão definidos segundo Ormond, 2004.

A

Abanação - pré-limpeza realizada ainda no campo para a retirada de impurezas maiores como paus e folhas.

Acidez do solo – fenômeno causado pelo excesso de hidrogênio e alumínio no solo.

Adubação verde – é uma prática utilizada para a fertilização do solo que consiste no cultivo de determinada planta, normalmente uma leguminosa, gramínea, crucífera e outras com a finalidade de proteger e melhorar o solo. Depois de um determinado período é cortada e deixada sobre o solo ou a ele incorporada ainda verde e não decomposta, promovendo assim o seu enriquecimento com matéria orgânica e nutrientes, principalmente o nitrogênio. Os adubos verdes são de grande importância para implantação ou para conversão em um sistema de agricultura orgânica, pois auxiliam na desintoxicação do solo causada por herbicida ou outros produtos químicos. As leguminosas são usadas com mais frequência, pois são importantes fontes de nitrogênio e facilitam sua fixação no solo. As gramíneas são boas fontes de carbono e produtoras de biomassa e as ervas nativas auxiliam a reciclagem de nutrientes e a preservação do ecossistema. Deve ser cortado, preferencialmente, antes da época de floração, podendo ser deixado sobre o solo ou enterrado de forma superficial para que possa se decompor e ser agregado a ele.

Agrobiodiversidade – é a biodiversidade dos agroecossistemas.

Agroecologia – é o conjunto de conceitos, princípios, normas e métodos que possibilitam estudar, avaliar e manejar de forma consciente os sistemas naturais para produção de alimentos, permitindo compreender a natureza dos agroecossistemas e desenvolvendo sistemas com dependência mínima de insumos energéticos externos.

Agroecológico – relativo a Agroecologia

Agroecossistemas – sistema ecológico adaptado à produção de alimento, utilizado na produção agrícola ou pecuária, seguindo diferentes tipos de manejo.

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**, Amsterdam, v. 80, p. 61-69, 2000.

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 DOS CAFÉS DO BRASIL, 1, 2000, Poços de Caldas, MG. **Resumos expandidos...** Brasília: Embrapa Café/MINASPLAN, 2000. v. 2. p. 1032-1034.

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. **Resumos...** Campinas: Instituto Biológico, 2000. p. 130-131.

UNCTAD. Organic fruit and vegetables from the tropics – market, certification and production information for producers and international trading companies. Genebra, 2003. 308 p.

USDA. Grupo de estudos sobre Agricultura Orgânica. Relatório e recomendações sobre agricultura orgânica. Tradução de Lara Maria Correia Della Senta. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1984. 128 p.

VENEGAS, V. R. La transición hacia sistemas sustentables de producción. In: CURSO DE AUTOFORMACIÓN A DISTÂNCIA. Chile: Centro de Educacion y Tecnologia, 1996. p. 239-258. (Módulo II: Desarrollo Rural Humano y Agroecológico).

YUSSEFI, M.; WILLER, H. **Organic agriculture worldwide 2002 - statistics and future prospects**. Dürkheim: Stiftung Ökologie & Landbau, Bad: SÖL, 2002. 159 p.

YUSSEFI, M.; WILLER, H. **The world of organic agriculture 2003 – statistics and future prospects**. Tholey-Theley: International Federation of Organic Agriculture Movement (IFOAM), 2003. 128 p. Disponível em: <<http://dnb.ddb.de>>. Acesso em: abr. 2004.

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.

Conversão

Antes de decidir-se pela conversão, o cafeicultor deve conscientizar-se a respeito dos princípios e normas técnicas da agricultura (cafeicultura) orgânica e das implicações práticas em termos de manejo da cultura, adaptações necessárias na unidade produtiva, relações com os empregados e formas de comercialização da colheita. O conhecimento sobre o assunto evitará procedimentos incorretos que poderiam resultar em insucesso.

No Brasil, os resultados de pesquisa sobre conversão de sistemas convencionais em orgânicos são praticamente desconhecidos. Entretanto, alguns aspectos baseados nos princípios e normas da agricultura orgânica e na vivência de extensionistas, pesquisadores e produtores, podem servir de orientação inicial para aqueles que desejam fazer essa conversão. Torna-se importante frisar a necessidade de o cafeicultor entender a filosofia do movimento, respeitando-a em qualquer circunstância.

De acordo com as normas da International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM Guidelines, 2002/91 - OIC, 1997), a conversão deve obedecer a um planejamento anual. O interessado deve elaborar um projeto de conversão, que deverá ser previamente apresentado ao órgão certificador, ou ao inspetor, por ocasião da primeira visita. A caracterização da unidade como orgânica dependerá do cumprimento desse plano. Um contrato deve ser firmado entre o cafeicultor ou organização produtora e o órgão certificador.

A documentação do estabelecimento rural, contendo dados gerais, mapa e uma lista das áreas de plantio, devem ser colocadas à disposição. Os livros-caixa devem conter registros dos insumos, da produtividade e do fluxo dos produtos, incluindo as etapas de no processamento, armazenamento, embalagem e venda. Uma lista detalhada dos insumos agrícolas empregados também deve disponibilizada para aprovação.

No início da conversão, aspectos sociais, como condições de moradia, alimentação e higiene, serão inventariados e um plano de melhoria, se for o caso, deve ser submetido. Na implementação desse plano será observado um cronograma de execução. Amostras (solo, água, plantas, produtos colhidos, etc.) podem ser colhidas pelo órgão certificador, a qualquer momento, para análise de resíduos.

A transição corresponderá ao tempo transcorrido desde data da última aplicação de insumos não permitidos em uma área agrícola até o recebimento do selo orgânico. Esse período dependerá da extensão da unidade produtiva, das condições

ambientais da mesma, especialmente das condições do solo, e do nível tecnológico adotado pelo cafeicultor. Em unidades onde as lavouras são manejadas com uso mínimo de insumos externos, 18 meses serão suficientes para cumprimento dos requisitos. Por outro lado, unidades produtivas altamente tecnificadas ou semi-tecnificadas necessitarão 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 unidade de produção em **talhões** uniformes quanto ao ambiente (solo, topografia, exposição solar, etc). A partir daí, o cafeicultor deve trabalhar para converter anualmente, 20 a 25% da área total (Ricci et al., 2002ac).

Na Tabela 1, abaixo é fornecido um exemplo em que a área produtiva 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 fertilizantes em cobertura por ano, utilizando formulações NPK que deverão ser gradualmente substituídas. Assim, no primeiro ano, um dos talhões receberá apenas duas coberturas com o adubo químico, sendo a terceira substituída pelo adubo orgânico, na quantidade equivalente em termos de nutrientes. No ano seguinte, esse procedimento deve ser repetido no segundo talhão e, assim, sucessivamente. No segundo ano de conversão, o primeiro talhão receberá uma cobertura com adubo químico e duas coberturas com adubo orgânico e no terceiro ano, as três coberturas serão orgânicas. O mesmo talhão, no quinto ano de conversão seguindo esse modelo, poderá receber o certificado de orgânico, caso todos os outros requisitos tenham sido também atendidos.

O uso de agrotóxicos deve ser suspenso de imediato, substituindo-os por pulverizações foliares, de caráter preventivo, utilizando-se caldas permitidas (bordalesa, sulfocálcica, etc) e biofertilizantes, respeitando, no entanto, o limite de uso desses produtos (número de tratamentos e concentrações) e observando os cuidados na sua manipulação. O ideal é que o cafeicultor obedeça a um cronograma elaborado junto com um técnico extensionista.

A divisão em talhões facilita a reestruturação da unidade de produção e o planejamento das ações, especialmente quanto à necessidade de mão-de-obra e de insumos orgânicos. Não é aconselhável a conversão completa no primeiro ano, substituindo de uma só vez todo o fertilizante químico pelo orgânico que poderia

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de; VENZON, M. Manejo ecológico das principais pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 83-89, 2002.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Ecofisiologia do cafeeiro. In: CASTRO, P. R. C.; FERREIRA, S. O.; YAMADA, T., (Ed.). **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. p. 119-147.

RICCI, M. dos S. F.; ALMEIDA, D. L. de; GUERRA, J. G. M. **Efeito da solarização na população infestante de tiririca (*Cyperus rotundus*) e na produção de hortaliças**. Seropédica: EMBRAPA- CNPAB, 1997. 6 p. (EMBRAPA-CNPAB. Comunicado Técnico, 18).

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

RICCI, M. dos S. F.; LIMA, P. C.; ESPÍNDOLA, J. A. A.; MOURA, W. M. Conversão de cafezais convencionais em orgânicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 53-61, 2002c.

RICCI, M. dos S. F.; MANOEL, R. M.; SEGGES, J. H.; OLIVEIRA, F. F.; MIRANDA, S. C. Influência da arborização no crescimento, estado nutricional, produtividade e qualidade de bebida de café conilon (*Coffea canephora*) sob manejo orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 28., 2002, Caxambu. **Resumos...** Caxambu: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. 2002b. p. 300-301.

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.

SAMAYOA-JUÁREZ, J. O.; SÁNCHEZ-GARCIA, V. A. Enfermedades foliares en café orgánico y convencional. Manejo integrado de plagas, Costa Rica, n. 58, p. 9-19, 2000.

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

ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L. de; FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L. T. M. da. Agricultura orgânica: quando o passado é futuro. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, 2002.

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: IAPAR, 1996. p. 89-105.

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D.; SIQUEIRA, R.; ANDROCIOI 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: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2000. p. 333-360.

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

PEOPLES, M. B.; HERRIDGE, D. F.; LADHA, J. K. Biological nitrogen fixation: an efficient source of nitrogen for sustainable agricultural production? **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 174, p. 3-28, 1995.

PÉREZ, N. C.; POZO, E. N. El problema de las plagas. In: CURSO DE AUTOFORMACIÓN A DISTÂNCIA. Chile: Centro de Educacion y Tecnologia, 1996. p. 159- 166. (Módulo II: Desarrollo Rural Humano y Agroecologico).

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: EMBRAPA-CPAF/AC, 1996. 28 p. (EMBRAPA-CPAF/AC. Circular Técnica, 14).

PESAGRO-RIO. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Produção e pesquisa de AGROBIO e de caldas alternativas para o controle de pragas e doenças**. Niterói: PESAGRO-RIO, 1998. 4 p. (PESAGRO-RIO. Documentos, 44).

POLITO, W. Calda Sulfocálcica, bordalesa e viçosa. Os fertiprotetores no contexto da trefobiose. **Agroecologia**, São Paulo, Part 2, p. 20-21, 2000.

acarretar um estresse nutricional, predispondo a planta um ataque mais severo de pragas e doenças.

Convém salientar que, a partir do início da conversão, no plantio de novas áreas, o produtor deverá optar por cultivares resistentes à ferrugem, visto que esta é a principal doença da cultura no Brasil. A simples substituição de insumos químicos pelos orgânicos não é suficiente, em termos de conversão, mas representa um começo. Paralelo a isto, o cafeicultor deve buscar alternativas para melhorar toda a paisagem da unidade de produção, concebendo-a como um “organismo”.

Tabela 1 - Exemplo de um cronograma de substituição de fertilizantes, envolvendo diferentes talhões de uma unidade produtiva em conversão para orgânica.

Talhão	Anos									Área convertida (%)
	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	
Nº 1	2 coberturas químicas + 1 orgânica	1 cobertura química + 2 orgânicas	3 orgânicas	3 orgânicas	Certificada	Certificada	Certificada	Certificada	Certificada	20
Nº 2	convencional	2 químicas + 1 orgânica	1 cobertura química + 2 orgânicas	3 orgânicas	3 orgânicas	Certificada	Certificada	Certificada	Certificada	40
Nº 3	convencional	convencional	2 químicas + 1 orgânica	1 cobertura química + 2 orgânicas	3 orgânicas	3 orgânicas	Certificada	Certificada	Certificada	60
Nº 4	convencional	convencional	convencional	2 químicas + 1 orgânica	1 cobertura química + 2 orgânicas	3 orgânicas	3 orgânicas	Certificada	Certificada	80
Nº 5	convencional	convencional	convencional	convencional	2 químicas + 1 orgânica	1 cobertura química + 2 orgânicas	3 orgânicas	3 orgânicas	Certificada	100

Convencional = três coberturas da formulação química usual; Certificada = Certificação orgânica.
Fonte: Ricci et al., 2002 a

O café orgânico e seu cultivo

O café pertence ao gênero *Coffea* da família *Rubiaceae*. Dentre as espécies cultivadas destacam-se *Coffea arabica*, conhecida como café arábica, e *Coffea canephora*, conhecida como café conilon ou robusta. O café arábica é uma espécie originária das florestas subtropicais da região serrana da Etiópia e se adequa ao clima tropical de altitude. Já o café robusta é originário das regiões equatoriais baixas, quentes e úmidas da bacia do Congo.

A produção tradicional do café na Colômbia, tal como praticada nas pequenas unidades de produção, recria as condições originais de crescimento da planta em **sistemas agroflorestais** diversificados. Estas são as bases do cultivo orgânico do café que pode, entretanto, variar dependendo se o cultivo é mais ou menos

intensivo. Os cultivos extensivos são caracterizados por apresentar os ciclos de nutrientes essencialmente fechados e os cultivos mais intensivos dependem de adubos orgânicos, por vezes obtidos fora da unidade de produção.



Café Conilon cultivado em associação com mamão, banana e árvores leguminosas (Glicíndia sepium), em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica Km 47, Seropédica, RJ.

Clima

A faixa de temperatura ideal para o cultivo do café arábica fica entre 19 e 22°C. Temperaturas mais altas promovem formação de botões florais e estimulam o crescimento dos frutos. Entretanto, estimulam também, a proliferação de pragas e aumenta o risco de infecções que podem comprometer a qualidade da **bebida**. O cafeeiro é também muito suscetível à geada e temperaturas abaixo de 10°C inibem o crescimento da planta.

O café robusta é resistente a temperaturas altas e a doenças. Adapta-se bem em regiões com média anual de temperatura entre 22 a 26°C.

cafeeiro reage positivamente a um período de seca que, entretanto não deve durar mais do que 3 meses. A quantidade de chuva ideal para o desenvolvimento da cultura fica na faixa 1500 a 1900 mm anuais, bem distribuídos. Uma distribuição

MARTINEZ, S. S.; MENEGUIM, A. M.; MENEGUIM, J. R. Redução da postura e da sobrevivência de ovos de *Leucoptera coffeella* (Guér- Ménev.) causadas por extratos de nim. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Resumos...** Brasília: Embrapa Café, 2001. p. 139.

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: MAA/PROCAFÉ, 1999. p. 19-20.

MONTECINOS, C. La modernización agrícola: Análisis de su evolución. In: CURSO DE AUTOFORMACIÓN A DISTÂNCIA. Chile: Centro de Educacion y Tecnologia, 1996. p. 11-22. (Módulo I: Desarrollo Rural Humano y Agroecológico).

MOREIRA, C. F.; MANOEL, R. M.; SEGGES, J. H.; FERNANDES, E. A. N. Avaliação da qualidade do café orgânico produzido sob sombra frente a café orgânico produzido a pleno sol. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 28., 2002, Caxambu: **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA: PROCAFÉ, 2002.

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

NEVES, M. C. P. Certificação: garantia da qualidade dos produtos orgânicos, In: PRINCÍPIOS e práticas agroecológicas aplicadas à agricultura orgânica. Brasília : Embrapa SCT, 2004. (no prelo).

NEVES, M. C. P.; ALMEIDA, D. L. de; DE-POLLI, H.; GUERRA, J. G. M.; RIBEIRO, R. de L. D. **Agricultura orgânica** - uma estratégia para o desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis. Seropédica: Editora Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2004a. 113 p. (no prelo).

NEVES, M. C. P.; RIBEIRO, R. de L. D.; PEIXOTO, R. dos G. T. Riscos associados ao uso de fertilizantes. In: ELEMENTOS de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC. Brasília: CampoPAS, 2004b. p. 87-97.

ORMOND, J. G. P. **Glossário de termos usados em atividades agropecuárias, florestais e ciências ambientais**. Rio de Janeiro: BNDES, 2004. 292 p.

GUIMARÃES, P. T. G.; CARVALHO, M. M.; MENDES, A. N.; BARTHOLO, G. Produção de mudas de café: coeficientes técnicos da fase de viveiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 162, p. 5-10, 1989.

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

IFOAM Guidelines, 2092/91 - OIC, 1997.

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

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

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

KUMAR, D.; TIESZEN, L. L. Photosynthesis in Coffea arabica. I Effects of light and temperature. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v. 16, p. 13-19, 1980.

LERNOUD, A. P.; PIOVANO, M. Latin America: country reports. In: WILLER, H.; YUSSEFI, M. (Ed.). **The World of organic agriculture – statistics and emerging Trends**. Bonn: International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), 2004. p. 132-147.

LIEBMAN, M. Sistemas de policultivos. In: CURSO DE AUTOFORMACIÓN A DISTÂNCIA. Chile: Centro de Educacion y Tecnologia, 1996. p. 125-133. (Módulo II: Desarrollo Rural Humano y Agroecologico).

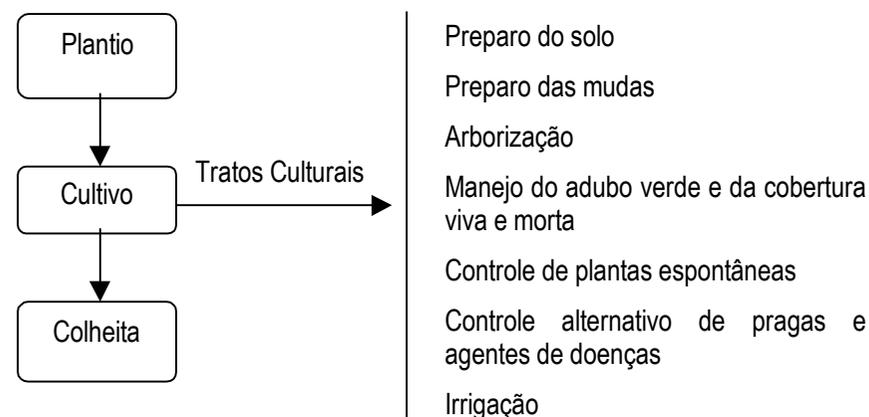
MANUAL de segurança e qualidade para a cultura do café. Projeto PAS Campo, Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA. Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 83 p. (Série Qualidade e Segurança dos Alimentos).

muito irregular de chuva causa floração desuniforme e maturação desigual dos frutos.

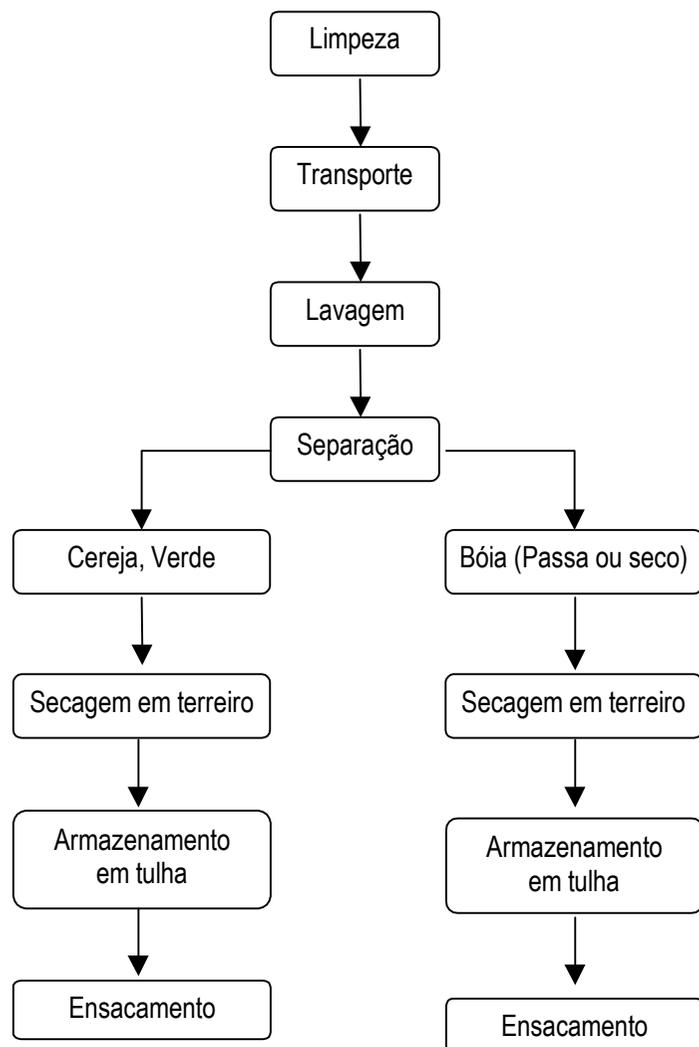
O cafeeiro é uma planta adaptada a sombreamento parcial. Utiliza apenas cerca de 1% da energia luminosa, fotossinteticamente ativa. Quando a temperatura na superfície da folha passa de 34°C, a taxa de assimilação de CO₂ cai a praticamente zero, fazendo com que a atividade fotossintética de uma planta sombreada passe a ser até mais alta do que a de uma planta totalmente exposta ao sol (Café orgânico, 2000).

Fluxograma do processo de produção do café orgânico

Etapas Pré-Colheita



Etapas Pós-Colheita



Solos e preparo da área

O cafeeiro prefere solos bem drenados. Pode crescer em solos pouco profundos devido ao desenvolvimento de grande rede de raízes superficiais. Solos ricos em **húmus**, levemente ácidos são os mais propícios para o desenvolvimento da planta.

DUMONTET, S.; DINEL, H.; BALODA, S. B. Pathogen reduction in sewage sludge by composting and other biological treatments: a review. **Biological Agriculture and Horticulture**, Husbandry, v. 16, p. 409-430, 1999.

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: 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 Olericultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 40., 2000, São Pedro. **Resumos...** São Pedro: SOB, 2000. p. 30-35.

FERRAZ, S.; FREITAS, L. G. de. O controle de fitonematóides por plantas antagonistas e produtos naturais, Universidade Federal de Viçosa, 2004. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dfp/lab/nematologia/antagonistas.pdf>>. Acesso em: dez. 2004.

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: Embrapa Café e Minasplan, 2000. p. 971-974. v. 2.

GHINI, R. Integração do controle biológico com outros métodos de controle de doenças de plantas. In: BETTIOL, W. (Ed.). **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1991. 388 p. (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**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p. 184-200.

GRUPO TEMÁTICO DE PRÁTICAS AMBIENTAIS SUSTENTÁVEIS. Caldas naturais: soluções alternativas para o manejo de pragas e doenças. Simonésia, 2002. 30 p.

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

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: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2000. p. 323-330.

CAIXETA, I. F.; PEDINI, S. Comercialização do café orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214-215, p. 149-152, 2002.

CALEGARI, A. Espécies para cobertura de solo. In: **Plantio direto: pequena propriedade sustentável**. Londrina: IAPAR, 1998. 255 p. (IAPAR. Circular, 101).

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

CENTRO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS DA ZONA DA MATA. **Novo supermagro: o biofertilizante**. Viçosa: 1999. 16 p. Mimeog.

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

CHAGAS, S. J. de R.; POZZA, A. A. A.; GUIMARÃES, M. J. C. L. Aspectos da colheita, preparo e qualidade do café orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 127-135, 2002.

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

CHAVES, J. C. D. **Benefícios da adubação verde na lavoura cafeeira**. Londrina: IAPAR, 2000a. Folder.

CHAVES, J. C. D. **Modelo para utilização de adubos verdes na cafeicultura**. Londrina: IAPAR, 2000b. Folder.

CIOCIOLA JR., A. I.; MARTINEZ, S. S. Nim: alternativa no controle de pragas e doenças. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 24 p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 67).

COELHO, M. J. H. **Café do Brasil: o sabor amargo da crise**. Florianópolis: Oxfam, 2002. 58 p.

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 agricultura orgânica, visto que dificulta a sustentabilidade do sistema, constituindo um dos aspectos considerados para fins de certificação.

A área deve ser preparada utilizando-se as práticas de conservação de solo, como **terraçamento**, plantio em curvas de nível, cordões de contenção, etc. O uso de máquinas somente é permitido quando o declive for menor que 15%. 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, grade aradora 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.

Para fins de conservação de solo recomenda-se o **plantio direto** e o **cultivo mínimo**. São práticas que reduzem a erosão e beneficiam as atividades biológicas do solo. O produtor orgânico deve estar atento aos cuidados relacionados à conservação do meio ambiente, tais como, evitar desmatamentos desnecessários ou irregulares, promover a conservação de mananciais, **matas ciliares**, etc. As queimadas devem ser evitadas, sendo toleradas apenas em situações de extrema necessidade.

Escolha de Cultivares

As cultivares devem ser escolhidas em função de diversos aspectos, destacando-se: produtividade, qualidade de bebida, época de maturação, espaçamento, microclima, ocorrência de pragas e doenças, dentre outras.

Em regiões com alta incidência do fungo causador da ferrugem (*Hemileia vastratrix*), a escolha de cultivares deve favorecer o plantio de espécie ou cultivares resistentes. O café Conilon apresenta resistência natural de campo à esta doença.

No caso do café arábica, as cultivares tradicionais, tais como **Mundo Novo**, **Catuai**, e **Bourbon**, só podem ser utilizadas em áreas de menor ocorrência da doença, bem como quando o produtor dispõe de métodos alternativos e técnicas orgânicas eficientes para o seu controle. De outro modo, a escolha deve recair

sobre cultivares de café arábica, geralmente híbridos mais resistentes e já disponíveis, tais como:

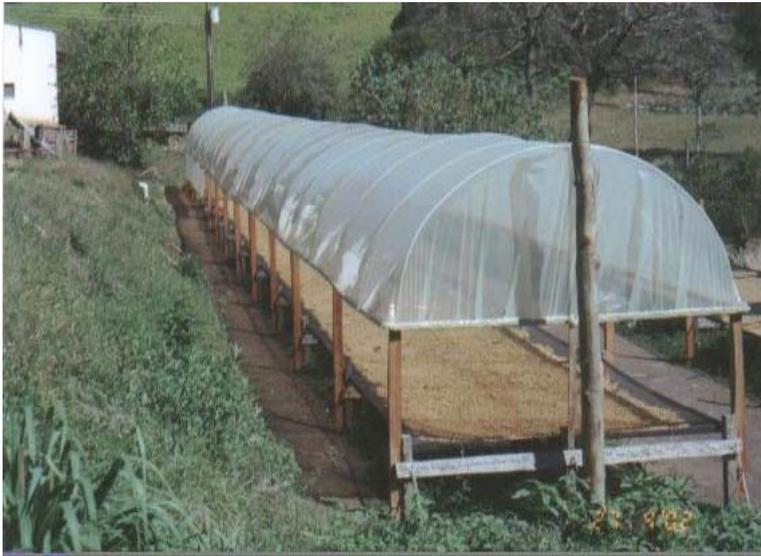
- ◆ **Icatu amarelo** – obtida do cruzamento do café robusta com o café arábica cultivar Bourbon, seguida do cruzamento com a cultivar Mundo Novo. Apresenta porte alto e frutos de cor amarela, maturação precoce a tardia, moderada resistência à ferrugem; alta produtividade e qualidade de bebida de boa a excelente;
- ◆ **Icatu vermelho** – obtida do cruzamento do café robusta com o café arábica cultivar Bourbon. Apresenta porte alto e frutos de cor vermelha, maturação precoce a tardia, moderada resistência à ferrugem; alta produtividade e qualidade de bebida de boa a excelente;
- ◆ **Catucaí** – resultante de cruzamento entre as cultivares Icatu e Catuaí Vermelho ou Amarelo. Apresenta porte que varia de baixo a alto, frutos vermelhos ou amarelos, maturação variável, moderada a alta resistência à ferrugem, produtividade alta e boa qualidade de bebida, sendo indicada para plantios adensados;
- ◆ **Oeiras** – derivada do cruzamento da cultivar Caturra Vermelho com o Híbrido de Timor. Apresenta porte baixo, frutos vermelhos, maturação variável, moderada a alta resistência à ferrugem, produtividade média e boa qualidade de bebida, sendo indicada para plantios adensados;
- ◆ **Obatã (IAC 1669-20)** – derivada do cruzamento da cultivar Vila Sarchi com o Híbrido de Timor (CIFC 832/2), com posterior cruzamento natural com cultivar Catuaí Vermelho. Apresenta porte baixo, fruto vermelho, maturação tardia, alta resistência à ferrugem, alta produtividade e boa qualidade de bebida, sendo indicada para plantios adensados ou em renques;
- ◆ **Tupi (IAC 1669-33)** – originada do cruzamento entre cultivar Vila Sarchi e o Híbrido de Timor (CIFC 832/2). Apresenta porte baixo, fruto vermelho, maturação precoce, alta resistência à ferrugem, boa produtividade e boa qualidade de bebida, sendo indicada para plantios adensados, super-adensados ou em renques;
- ◆ **Paraíso MG H 419-1** – originada do cruzamento entre o Catuaí Amarelo (IAC 30) e o Híbrido de Timor. Apresenta porte baixo, fruto amarelo, maturação média, alta resistência à ferrugem, alta produtividade e boa qualidade de bebida, sendo indicada para plantios normais e adensados;



Referências Bibliográficas

- AKIBA, F.; CARMO, M. do G. F.; RIBEIRO, R. de L. D. As doenças infecciosas das lavouras dentro de uma visão agroecológica. **Ação Ambiental**, Viçosa, 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, v. 14, n. 162, p. 25-28, 1989.
- ANACAFÉ ASOCIACION NACIONAL DEL CAFÉ. **Manual de cafeicultura orgânica**. Guatemala, 1999. 159 p.
- ARAÚJO, J. B. S. **Composto orgânico e biofertilizante na nutrição do cafeeiro em formação no sistema orgânico**. 2004. 79 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- BEER, J. Café bajo sombra en América Central: hace falta más investigación sobre este sistema falta más investigación sobre este sistema agroforestal exitoso? **Agroforestería en las Américas**, Cali, v. 4, p. 4-5, 1997.
- BENASSI, V. L. R. M. **Criação massal da vespa de Uganda e vespa da Costa do Marfim, parasitóides da broca-do-café**. Vitória: EMCAPA, 1996. 20 p. (EMCAPA. Documentos, 91).

Anexo 16 – Terreiro suspenso e estufa de secagem



- ◆ **Catiguá MG1 e MG2** - originada do cruzamento entre a cultivar Catuaí Amarelo (IAC 86/UFV 2154-344 EL 7) e o Híbrido de Timor (UFV 440-10). Apresenta porte baixo, fruto vermelho, maturação média, alta resistência à ferrugem, alta produtividade e boa qualidade de bebida, sendo indicada para plantios normais e adensados;
- ◆ **Sacramento MG1** - originada do cruzamento entre a cultivar Catuaí Vermelho (IAC 81/UFV 2154-79 EL 7) e o Híbrido de Timor (UFV 438-52). Apresenta porte baixo, fruto vermelho, maturação média, alta resistência à ferrugem, alta produtividade e boa qualidade de bebida, sendo indicada para plantios normais e adensados;
- ◆ **Araponga MG1** - originada do cruzamento entre o Catuaí Vermelho (IAC 86/UFV 2154-345 EL 7) e o Híbrido de Timor (UFV 446-08). Apresenta porte baixo, fruto vermelho, maturação média, alta resistência à ferrugem, alta produtividade e boa qualidade de bebida, sendo indicada para plantios normais e adensados;
- ◆ **Pau-Brasil MG2**- originada do cruzamento entre o Catuaí Vermelho (IAC 141/UFV 2194-141 EL 7) e o Híbrido de Timor (UFV 442-34). Apresenta porte baixo, fruto vermelho, maturação média, alta resistência à ferrugem, alta produtividade e boa qualidade de bebida, sendo indicada para plantios normais e adensados.

Mudas

A formação de mudas saudáveis e bem desenvolvidas é uma etapa fundamental para que o cafeicultor tenha sucesso.

Existem dois tipos de mudas de café: as mudas de meio ano e as de um ano.

As mudas de meio ano são mais utilizadas por apresentarem custos mais baixos por requererem menor volume de substrato e apresentarem um tempo de permanência no viveiro mais curto.

As mudas de café 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 largura x 20 cm de altura para mudas de meio ano; 14 cm largura x 29 cm de altura para as de um ano.



Café arábica cultivado organicamente na Estação Experimental da Embrapa Gado de Leite, Fazenda Santa Mônica, Valença, RJ.

O uso de tubetes para a formação de mudas orgânicas, os quais contêm reduzido volume de substrato, não sendo permitido o uso de fertilizantes altamente solúveis, tem como desvantagem um desenvolvimento às vezes insatisfatório das mudas. Além do preço superior dos próprios tubetes, o sistema exige **irrigação por microaspersão**, suporte para encaixe dos recipientes e mão-de-obra especializada.

O viveiro deve ser construído em local bastante ensolarado, com topografia preferencialmente plana, evitando-se, áreas alagadiças, que favoreçam o ataque de fitopatógenos. Além disso, há necessidade de fácil acesso à água de boa qualidade e com vazão adequada. Para produzir 1000 mudas é necessária uma área de 10m² de viveiro cujos detalhes de construção constam do Anexo 1. 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%. A construção do viveiro deve levar em conta a trajetória do sol, para assegurar maior homogeneidade das mudas.

A qualidade da semente, como antes mencionado, é fundamental para a obtenção de boas mudas. As sementes devem ser provenientes de instituições oficiais, de



Com o auxílio de uma peneira, retirar o café bóia.



Retirar o balaio da caixa d'água com o café cereja que ficou ao fundo. Quando se lava o café de varrição, no fundo ficam as impurezas (terra e pedras).

Colocar o pó de sementes em um saco de pano e amarrar, transferindo-o para uma vasilha contendo água. Deixar por 12 horas, espremer e dissolver o sabão neste extrato. Misturar bem e acrescentar água para obter 100 litros de extrato. Aplicar sobre as plantas por pulverização, imediatamente após o preparo.

As folhas podem ser usadas, mas contém menor porcentagem de óleo de nim. O extrato de nim perde seu efeito em 8 horas e mais rapidamente ainda se for exposto ao sol. Desse modo, a pulverização com extrato de nim deve ser feita ao entardecer, imediatamente após o preparo (UNCTAD, 2003).

Anexo 15 – Lavagem do café em balaios de plástico



Colocar o café no balaio de plástico perfurado e imergi-lo na caixa d'água.



Mexer o café para separar o bóia (que flutua) do cereja (que afunda).

cooperativas ou de produtores registrados e inspecionados pelos órgãos de defesa sanitária vegetal. Sementes da própria lavoura devem ser colhidas 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., 1989), observando-se a legislação regional.

Na semeadura direta, 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 de plantas espontâneas, visando conservar a umidade e evitar que as sementes sejam deslocadas pela irrigação.

O semeio indireto embora não permitido em alguns estados, pode ser efetuado em germinadores de areia, de onde as plântulas, no estágio “palito-de-fósforo”, serão transplantadas para os recipientes. A desvantagem deste método é acarretar uma considerável quantidade de mudas com “pião” torto.

As sementes podem ser pré-germinadas em ambiente úmido, sob 2 a 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.

Preparo de substratos

Bons substratos podem ser preparados seguindo algumas formulações simples, tais como:

- ◆ 70 a 80% de sub-solo argiloso + 20 a 30% de vermicomposto;
- ◆ 50 a 70% de sub-solo argiloso + 30 a 50% de esterco bovino curtido;
- ◆ 85 a 90% de sub-solo argiloso + 10 a 15% de *cama* de aviário curtida.

Como fonte de fósforo, recomenda-se adicionar às misturas 1% de termofosfato silícico-magnésiano. Outra opção seria a farinha de ossos calcinada na mesma proporção. Em caso de necessidade de potássio, pode-se fazer uso da cinza de lenha ou do sulfato de potássio.

É expressamente proibido na agricultura orgânica o uso do brometo de metila ou qualquer outro fumigante para **desinfestação** do substrato. Para tal finalidade dispõe-se da alternativa da **solarização** (Ricci et al., 1997). Trata-se de um método

físico de desinfestação, baseado no uso da energia solar para elevação da temperatura do solo. É um método apropriado para regiões com estações climáticas bem definidas, onde o verão apresenta dias consecutivos de alta **radiação solar**. Existem vários métodos de solarização. Um deles consiste em esparramar o substrato umedecido sobre um terreiro acimentado, ou sobre uma lona preta e cobri-lo com plástico (polietileno) fino e transparente, bem esticado e expô-lo ao sol por 4 a 5 dias (Katan, 1980; Katan & DeVay, 1991). Durante a solarização a temperatura do substrato deve atingir níveis que são letais à grande maioria dos fitopatógenos e da plantas espontâneas (Katan et al., 1976; Ghini, 1991). A Estação Experimental de Seropédica da Pesagro-Rio desenvolveu um solarizador de baixo custo e alta eficiência que pode ser muito útil na de desinfestação de substratos para mudas de café (Anexo 2)

Manejo das mudas

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

É possível que as mudas revelem sintomas de deficiência nutricional durante a fase de viveiro. Uma opção viável são os esterco bem curtidos ou compostados, **vermicompostos** e preparações do tipo *Bokashi* (farelos fermentados), os quais poderão ser utilizados em cobertura. As doses deverão ser testadas previamente em pequenos lotes de mudas, antes da 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 composição semelhante ao conhecido *Supermagro*.

Esses produtos, além da função nutricional, estimulam o crescimento das mudas e auxiliam no controle preventivo de fitoparasitas.

Na cafeicultura orgânica, é vedado o uso de herbicidas. O controle das ervas espontâneas no viveiro deve ser feito manualmente, com cuidado para não danificar as mudas. A irrigação pode ser feita de diferentes maneiras. Em pequena escala,

Anexo 13 - Calda viçosa para agricultura orgânica

É uma calda para controle de doenças de plantas que age também como adubo foliar. A base é a calda bordalesa, acrescida de sais de cobre, zinco, magnésio e boro. Para uso na agricultura orgânica a calda é preparada sem adição de uréia, presente na composição original.

Para o preparo de 10 litros, deve-se usar:

- 50 g de sulfato de cobre
- 10 a 20 gramas de sulfato de zinco
- 80 gramas de sulfato de magnésio
- 10 a 20 gramas de ácido bórico
- 50 a 75 gramas de cal hidratada

A preparação deve ser seguida dos seguintes cuidados:

Misturar a cal na metade do volume de água. Na outra porção de água, dissolver os sais minerais. Ir misturando aos poucos a solução de sais, jogando-a sobre a água de cal sob adição contante. A cal é a mesma que se utiliza para pintura de paredes e os sais minerais não podem estar úmidos.

A calda tem um pH final entre 7,5 e 8,5 (usar papel tornassol ou peagâmetro para verificar o pH da mistura) e apresenta uma cor azul. Os vasilhames devem ser de plástico pois os metais são atacados pelos sais. As sobras não devem ser guardadas, desse modo, deve-se calcular com cuidado a quantidade a ser utilizada. Coar antes da pulverização.

Anexo 14 – Extrato de nim

O extrato de nim tem preparo fácil desde que se disponha da matéria-prima, constituída de sementes ou folhas (Grupo Temático de Práticas Ambientais Sustentáveis, 2002).

Ingredientes:

50 kg de sementes secas e moídas de nim

5 litros de água

10 g de sabão em pó

Anexo 11 - Calda sulfocálcica

Para preparar 20 litros de calda sulfocálcica são necessários: 5 kg de enxofre e 2,5 kg de cal virgem. Em tambor de ferro ou latão, sobre forno ou fogão, adicionar vagorosamente a cal virgem a 10 litros de água, agitando constantemente com uma pá de madeira. No início da fervura, misturar vagorosamente o enxofre previamente dissolvido em água quente e colocar o restante da água, também pré-aquecida, até a fervura completa (Polito, 2000). Quando a calda passar da cor vermelha para 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 do tronco de árvores.

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.

Anexo 12 - Calda bordalesa

Para preparar 100 litros 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 litros de água. O sulfato de cobre deve ser colocado em um saco de pano poroso, deixado imerso em 50 litros de água por 24 horas, para que ocorra total dissolução dos cristais. Em outro vasilhame procede-se à queima ou extinção da cal em pequeno volume d'água; à medida que a cal reagir, vai-se acrescentando mais água até completar 50 litros.

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

Após o preparo, deve-se medir o pH da calda, através 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. Coar antes das pulverizações.

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 deve ser iniciada 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).

Plantio

Espaçamento e densidade de plantio

No Brasil, a densidade populacional dos cafezais aumentou devido à adoção de espaçamentos menores. São as chamadas lavouras adensadas de 5 a 10 mil plantas por ha (2,5 x 0,7m; 2,0 x 0,7m; 2,0 x 1,0m, por exemplo), ou superadensadas com 10 mil plantas ou mais por ha (1,0 x 1,0m ou 1,0 x 0,7m).

Apesar de alguns resultados promissores obtidos por Pavan et al., (1993) e por Pavan & Chaves (1996) quanto às características dos solos, 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 contemporânea (Montecinos, 1996; Pérez & Pozo, 1996). Além disso, o adensamento das lavouras inviabiliza o uso de adubos verdes após o segundo ano de cultivo e de outras culturas consorciadas de porte baixo. Por conseguinte, deve-se optar por espaçamentos menos adensados, considerando a estabilidade do sistema de produção e buscando viabilizar o cultivo consorciado do café com outras espécies. Lavouras cafeeiras diversificadas além de mais corretas do ponto de vista ambiental, são economicamente mais seguras, visto que o preço do café está sempre sujeito a flutuações de mercado.

Uma possibilidade para aumentar a diversidade nos cultivos seria o adensamento dos cafeeiros nas linhas e aumento do espaçamento nas entrelinhas, o que permite o plantio de culturas intercalares. Entretanto, são necessários mais estudos para avaliar a viabilidade dessa opção.

Adubação

A adubação do cafeeiro deve ser planejada de acordo com as análises do solo e dos tecidos foliares e as quantidades variam em função da idade da planta e do tipo de adubo usado, das perdas de nutrientes que venham a ocorrer, entre outros aspectos.

Na agricultura orgânica não é permitido o uso de determinados fertilizantes químicos, de alta concentração e solubilidade, tais como uréia, salitres, superfosfatos, cloreto de potássio e outros.

A matéria orgânica é considerada fundamental para a manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo. A matéria orgânica provoca mudanças nas características físicas, químicas e biológicas do solo, aumentando a aeração e a retenção de umidade. Do ponto de vista físico, a matéria orgânica 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 matéria orgânica é a principal fonte de macro e micronutrientes essenciais às plantas, além de atuar indiretamente na disponibilidade dos mesmos, devido à elevação do pH; aumenta a capacidade de retenção dos nutrientes, evitando perdas. Biologicamente, a matéria orgânica 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 matéria orgânica dos solos é por meio da **adubação verde** e da adição de adubos orgânicos. Muitos produtos que podem ser utilizados como adubo orgânico são produzidos nas próprias unidades de produção, como os esterco, *camas* de aviário, palhas, restos vegetais e compostos. Resíduos da agroindústria também podem ser usados e nessa categoria estão incluídas as tortas oleaginosas (amendoim, algodão, mamona, cacau), borra de café, bagaços de frutas e outros subprodutos da indústria de alimentos, resíduos das usinas de açúcar e álcool (torta de filtro, vinhaça e bagaço de cana) e resíduos de **beneficiamento** de produtos agrícolas.

O agricultor deve selecionar o tipo de adubação em função da disponibilidade local, 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 a atividade.

A facilidade de decomposição desses materiais depende da relação carbono:nitrogênio (relação C:N), que significa a proporção de carbono contida no

Anexo 10 – Continuação.

Espécie	Indicadora de:
Capim-marmelada ou papuã (<i>Brachiaria plantaginea</i>)	Típico de solos constantemente arados, gradeados e com deficiência de Zn; desaparece com o plantio de centeio, aveia preta e ervilhaca; diminui com a permanência da própria palhada sobre a superfície do solo; regride com a adubação corretiva de P e Ca e com a reestruturação do solo.
Capim rabo-de-burro (<i>Andropogon</i> sp.)	Típico de terras abandonadas e gastas – indica solos ácidos com baixo teor de Ca, impermeável entre 60 e 120 cm de profundidade.
Capim amoroso ou carrapicho (<i>Cenchrus</i> sp.)	Solo empobrecido e muito duro, deficiência de Ca.
Caraguatá (<i>Eryngium ciliatum</i>)	Húmus ácido, desaparece com a calagem e rotação de culturas; freqüente em solos onde se praticam queimadas.
Carqueja (<i>Bacharis articulata</i>)	Pobreza do solo, compactação superficial, prefere solos com água estagnada na estação chuvosa.
Carrapicho-de-carneiro (<i>Acanthospermum hispidum</i>)	Deficiência de Ca.
Cavalinha (<i>Equisetum</i> sp.)	Indica solo com nível de acidez de médio a elevado.
Chirca (<i>Eupatorium buniifolium</i>)	Aparece nos solos ricos em Mo.
Dente-de-leão (<i>Taraxacum officinale</i>)	Indica solo fértil.
Gramma-seda (<i>Cynodon dactylon</i>)	Indica solo muito compactado.
Guanxuma (<i>Sida</i> sp.)	Solo compactado ou superficialmente erodido. Em solo fértil fica viçosa; em solo pobre fica pequena.
Língua-de-vaca (<i>Rumex obtusifolius</i>)	Solos compactados e úmidos. Ocorre freqüentemente após lavours mecanizadas e em solos muito expostos ao pisoteio do gado.
Maria-mole (<i>Senecio brasiliensis</i>)	Solo adensado (40 a 120 cm). Regride com a aplicação de K e em áreas subsoladas.
Mio-mio (<i>Baccharis coridifolia</i>)	Ocorre em solos rasos e firmes, indica deficiência de Mo.
Nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	Deficiência de B e Mn.
Picão preto (<i>Galinsoga parviflora</i>)	Solo com excesso de N e deficiente em micronutrientes, principalmente Cu.
Samambaia (<i>Pteridium aquilinum</i>)	Alto teor de alumínio. Sua presença reduz com a calagem. As queimadas fazem voltar o alumínio ao solo e proporcionam em retorno vigoroso da samambaia.
Sapé (<i>Imperata exaltata</i>)	Indica solos ácidos, adensados e temporariamente encharcados. Ocorre também em solos deficientes em Mg.
Tanchagem (<i>Plantago maior</i>)	Solos com pouca aeração, compactados ou adensados.
Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)	Solos ácidos, adensados, anaeróbicos, com carência de Mg.
Urtiga (<i>Urtica urens</i>)	Excesso de N (matéria orgânica). Deficiência de Cu.

Fonte: Modificado de Pedini (2000).

Tabela 4. Estimativas da contribuição da fixação de nitrogênio em leguminosas arbóreas e arbustivas.

Espécie	% N derivado da FBN	N fixado (kg ha ⁻¹)	Período de medição (dias)	Ref. *
Leguminosas				
<i>Acacia holosericea</i>	30	3-6	180	a
<i>Aeschynomene indica</i>	93-100	75-127	116	a
<i>Calliandra calothyrsus</i>	14-48	11-101	90-180	a
	0-87	11-377	90-360	b
<i>Gliciridia sepium</i>	43-75	86-309	360	a
	26-89	170-204	85-360	b
<i>Leucaena</i>	34-78	98-230	90-180	a
	34-100	76-274	85-360	b
<i>Sesbania rostrata</i>	68-94	70-324	45-65	a
<i>Prosopis glandulosa</i>	2-61	40	s/i **	a
Outras espécies				
<i>Casuarina equisetifolia</i>	39-90	9-440	180-360	a

* Referência: (a) Compilado por Peoples et al., (1995); (b) Compilado por Giller et al., (1997).

** s/i – sem informação.

Anexo 10 – Espécies de vegetação espontânea consideradas como “plantas indicadoras”.

Espécie	Indicadora de:
Amendoim bravo ou leiteira (<i>Euphorbia heterophylla</i>)	Desequilíbrio entre N e micronutrientes, sobretudo Mo e Cu.
Azedinha (<i>Oxalis oxypetala</i>)	Terra argilosa, pH baixo, deficiência de Ca e de Mo.
Barba-de-bode (<i>Aristida pallens</i>)	Solos de baixa fertilidade
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 Ca.
Capim-amargoso ou capim-açu (<i>Digitaria insularis</i>)	Aparece em lavouras abandonadas ou em pastagens úmidas, onde a água fica estagnada após as chuvas. Indica solos de baixa fertilidade.
Capim-canhinha ou capim-colorado (<i>Andropogon lateralis</i>)	Solos temporariamente encharcados, periodicamente queimados e com deficiência de P.
Capim-carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i>)	Indica solos muito decaídos, erodidos e compactados. Desaparece com a recuperação do solo.

material em relação ao nitrogênio. O valor ideal está em torno de 30:1. Quanto menor o valor desta relação, mais fácil será a sua decomposição. Materiais ricos em nitrogênio, tais como os esterco e palha de leguminosas são os que possuem menores valores dessa relação, que variam entre 20:1 e 30:1, enquanto nas palhadas esta relação varia de 35:1 até 100:1. No Anexo 3 está apresentada a relação C:N dos principais resíduos orgânicos que podem orientar a escolha.

O fósforo é um nutriente importante para o desenvolvimento do cafeeiro que, no entanto, é uma cultura eficiente no uso de fosfato de fontes naturais. Para correção do nível de fósforo são recomendados: termofosfatos, fosfato de rocha natural, ou mesmo a farinha de osso. Deve-se atentar para a possibilidade de contaminação por metais pesados quando do uso de escórias ou mesmo pó de rocha, preferindo sempre fontes comprovadamente isentas de contaminações indesejáveis.

O potássio é o nutriente mais importante para o cafeeiro por estar relacionado com os processos de frutificação e de defesa natural das plantas (Guimarães et al., 2002). As fontes de potássio recomendadas na agricultura orgânica são as cinzas vegetais, a casca de café, a vinhaça, o sulfato de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio.

Nos solos brasileiros é comum haver deficiência de alguns micronutrientes. Esses elementos são importantes não só pelo seu papel no metabolismo das plantas como também por suas relações com os mecanismos de defesa das plantas. De acordo com Guimarães et al. (2002), nas condições brasileiras, zinco, boro e cobre estão entre os micronutrientes mais importantes para o cafeeiro e as fontes recomendadas incluem o pó de basalto, os sulfatos, algas marinhas e os biofertilizantes, onde estes nutrientes estão na forma complexada com a matéria orgânica.

A monitorização constante do estado nutricional do cafeeiro é a chave para o desenvolvimento de plantas saudáveis e produtivas.

Estercos

Encontram-se nessa categoria os esterco provenientes de bovinos, eqüinos, caprinos, suínos, ovinos, aves e coelhos, cuja composição química varia com o sistema de criação, a idade do animal, a raça e a alimentação.

É recomendável que a cafeicultura orgânica seja integrada à atividade animal, a fim de reduzir os custos de produção. Neste caso, a atividade animal deve ser realizada conforme as regras estabelecidas pela agricultura orgânica de acordo

com a regulamentação da Lei 10.831/2003. No caso de esterco obtido de fora da unidade, o produtor deve estar atento à origem do mesmo, especialmente quanto à presença de aditivos químicos e/ou estimulantes, hormônios, medicamentos, sanitizantes e resíduos de alimentos não permitidos. É recomendável que o produtor antes de utilizar o esterco, discuta com a certificadora as restrições específicas do mercado comprador. O esterco deve ser preferencialmente compostado ou, então, deve ser estabilizado ou curtido (envelhecido naturalmente por um período de pelo menos 6 meses).

As Boas Práticas Agrícolas recomendam o uso do esterco compostado ou estabilizado por um período longo de tempo com adição de calcário (Neves et al., 2004b). Essas recomendações objetivam o uso seguro do esterco na produção por possibilitarem a eliminação de **microrganismos patogênicos** porventura existentes. Além disso, reduzem a presença de sementes de plantas espontâneas e a fitotoxicidade.

Composto

Chamamos de composto o adubo orgânico proveniente da compostagem, uma prática milenar de estabilização de estercos e outros resíduos orgânicos.

Para produzir um composto seguro em relação aos microrganismos potencialmente patogênicos é preciso que sejam observados os seguintes aspectos:

- ◆ As pilhas devem ser reviradas e misturadas a cada 7-8 dias, no mínimo 5 vezes durante o processo.
- ◆ A temperatura deve se manter entre 55 e 70°C durante pelo menos 15 dias (Kiehl, 1985).

Um processo simples de compostagem está descrito no Anexo 4.

Durante a compostagem, escorre um líquido escuro das pilhas, denominado chorume. Este material, se possível, deve ser recolhido, podendo retornar à pilha, pois representa excelente fonte de nutrientes. Após cerca de 50 dias, normalmente, o composto está pronto para ser usado.

Bokashi

Bokashi significa composto orgânico em japonês. É obtido da fermentação de farelos com o auxílio de microrganismos. O *Bokashi* pode ser preparado na própria



Café arábica sob manejo orgânico, consorciado com bananeira e Erythrina verna. Estação experimental da Embrapa Gado de Leite, Fazenda Santa Mônica, Valença, RJ.



Café Conilon sob manejo orgânico em consórcio com feijão guandu (Cajanus cajan) para adubação verde (Fazendinha Agroecológica Km 47, Seropédica, RJ).

Do ponto de vista do solo, a arborização proporciona aporte de matéria orgânica, através da queda de folhas, reduz a decomposição das mesmas pela diminuição da temperatura, assim como as perdas de nitrogênio, contribuindo para a melhoria da fertilidade (Muñoz & Alvarado, 1997). Seu efeito sobre a conservação da umidade do solo, associado à incorporação de matéria orgânica, favorece a biologia e a microbiologia do solo.

A presença de árvores atenua o impacto das chuvas sobre o solo, aumenta a capacidade de absorção e infiltração de água, reduzindo o risco de erosão, aspecto importante na conservação dos solos, especialmente em áreas onde o declive é acentuado. Quando as espécies utilizadas são leguminosas, aumenta a fixação biológica do nitrogênio do ar e, conseqüentemente, a disponibilidade deste nutriente para as plantas (Tabela 8.1).

O cafeeiro é capaz de fazer **fotossíntese** em condições de baixa luminosidade porque apresenta uma baixa **irradiância** de saturação (de 300 a 600 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$; Kumar & Tieszen, 1980), ou seja, a assimilação total diária é maior à sombra do que a pleno sol (Rena & Maestri, 1987). O cafeeiro responde ao sombreamento diminuindo a temperatura foliar e aumentando a área foliar (Souza & Oliveira, 2000; Freitas et al., 2000). A taxa fotossintética é reduzida sob alta intensidade luminosa, em decorrência do aumento da temperatura foliar e da conseqüente elevação da concentração interna de CO_2 (Rena & Maestri, 1987). Apesar da grande adaptabilidade morfológica e fisiológica do cafeeiro a diferentes intensidades luminosas em áreas de baixa altitude e alta temperatura, pode haver necessidade de sombreamento parcial para aumentar a sustentabilidade e longevidade da cultura. Mesmo submetidas a um sombreamento de até 50% as plantas desempenham funções compensatórias e mantêm um crescimento normal.

unidade de acordo com o processo descrito no Anexo 5. Os ingredientes utilizados podem variar de acordo com a disponibilidade de cada região.

O produto pode ser aplicado nas covas, sob a saia do cafeeiro ou nas **ruas**. No caso de aplicação manual, deve-se tomar cuidado para que não hajam torrões muito grandes.

A quantidade de *Bokashi* a ser aplicada varia em função do histórico e da análise do solo. O *Bokashi* possibilita a melhoria do solo em diversos aspectos e, com o decorrer do tempo, pode-se diminuir gradativamente a dosagem.

Biofertilizantes

Basicamente, o biofertilizante é o resíduo do biodigestor, obtido da fermentação de materiais orgânicos como a vinhaça, as águas de lavagem de estábulos, baias e pocilgas. O biofertilizante de esterco bovino, por exemplo, é o material pastoso resultante de sua fermentação (digestão anaeróbica) em mistura com água.

Na digestão anaeróbia há maior retenção de nitrogênio do que na decomposição aeróbia, pela compostagem. Isto ocorre pelo fato de as bactérias anaeróbias utilizarem pequena quantidade de nitrogênio dos resíduos vegetais e animais para sintetizarem proteínas.

Os biofertilizantes, além de serem importantes **fontes de macro e micronutrientes**, contêm substâncias com potencial de funcionar como **defensivos naturais** quando regularmente aplicados via foliar.

Vários tipos de biofertilizantes são utilizados, podendo ser obtidos da mistura de diversas matérias orgânicas com água, enriquecidos ou não com minerais. Podem ser aplicados sobre a planta via pulverizações e sobre o solo. Os efluentes de biodigestor, em geral de pocilgas e estábulos, contêm somente esterco e água.

Outros biofertilizantes como o Supermagro e o *Agrobio*, têm na sua formulação fontes variadas de matéria orgânica, incluindo vegetais e minerais como pós de rocha e micronutrientes.

Os biofertilizantes funcionam como fonte suplementar de micronutrientes e de componentes não específicos e embora seus efeitos sobre as plantas não estejam totalmente estudados, estimulam, ao que tudo indica, a resistência das plantas ao ataque de pragas e agentes de doenças. Têm papel direto no controle de alguns

fitoparasitas através de substâncias com ação fungicida, bactericida e/ou inseticida presentes em sua composição e há estudos mostrando também seus efeitos na promoção de florescimento e de enraizamento em algumas plantas cultivadas, possivelmente pelos hormônios vegetais nela presentes.

O *Supermagro* é proveniente da fermentação anaeróbia da matéria orgânica de origem animal e vegetal que resulta num líquido escuro utilizado em pulverização foliar complementar à adubação de solo, como fonte de micronutrientes. Atua também como defensivo natural por meio de bactérias benéficas, principalmente *Bacillus subtilis* (Pedini, 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. Sua forma de preparo encontra-se no Anexo 6.

Existem outras formulações adaptadas do *Supermagro*, como o *Agrobio*, biofertilizante produzido pela PESAGRO-RIO (1998) (Fernandes, 2000), cujo processo de preparação está descrito no Anexo 7.

Em qualquer das formulações citadas, as pulverizações devem ser feitas nas concentrações de 2 a 5%, sendo que para as espécies perenes poderão ser suficientes quatro pulverizações por ano. Na fase de formação, até seis meses após o plantio, pulverizações de *Supermagro* (13 a 15%) promovem melhor crescimento dos cafeeiros (Araújo, 2004). Por estes produtos conterem micronutrientes, pulverizações excessivas podem ocasionar teores elevados nos tecidos foliares. Por este motivo, análises químicas foliares devem ser feitas freqüentemente, a fim de monitorar os teores desses nutrientes nas plantas e direcionar a formulação do biofertilizante.

O biofertilizante líquido produzido a partir da simples fermentação de esterco fresco de bovinos, é recomendado para aplicação em maiores concentrações. É distribuído usando-se tanques ou através de um sistema de aspersão sobre o solo ou sobre a planta, em diluições de 20 a 40% e volumes de 100 a 200 m³/ha (Anexo 8).

Correção da acidez do solo

A **calagem** é um procedimento admitido no manejo orgânico para correção da **acidez do solo**. O cafeeiro desenvolve-se melhor em solos com valores de **pH** entre 6,0 e 6,5. Sempre que a análise do solo a ser cultivado revelar pH inferior a

Anexo 8 – Biofertilizante Vairo

No preparo do biofertilizante tipo *Vairo*, deve-se usar esterco de vacas o que possibilita um efluente de melhor qualidade, pois os animais recebem dieta balanceada que contém uma variedade de microrganismos, o que acelera a fermentação (Santos & 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 empregadas bombonas plásticas, tomando-se o cuidado de manter o nível da mistura a um 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, assim mantendo a condição de **anaerobiose**.

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.

Anexo 9 - Arborização

Os principais efeitos ligados à arborização dos cafezais são:

- Produção de entrenós mais longos;
- Redução do número de folhas, porém aumento da área foliar de cada folha;
- 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 de bebida mais suave;
- Redução na bianualidade de produção;
- Menor incidência da seca dos ponteiros e da cercosporiose.

Em regiões quentes e de menor altitude, a arborização é recomendada com base na fisiologia da planta, para reduzir os picos de temperatura e elevar as temperaturas mínimas, criar condições de conservação de umidade do solo, reduzir a **evapotranspiração** e a ação dos ventos, principal causa de ressecamento.

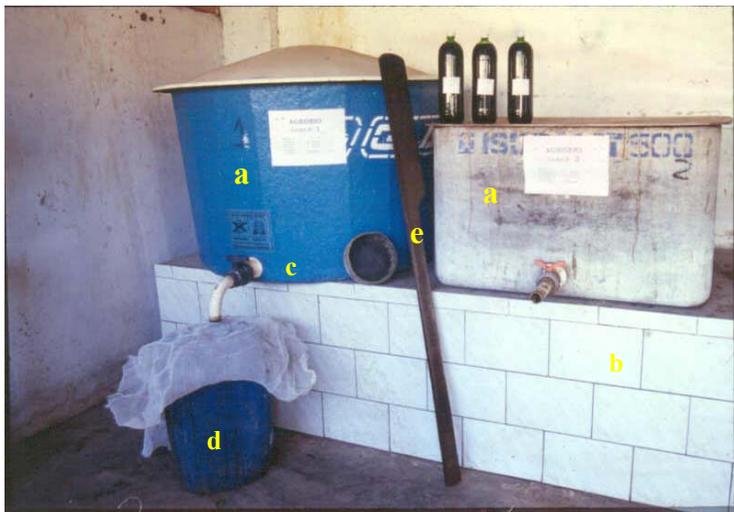
- 30 g de sulfato de cobalto,
- 43 g de sulfato de cobre,
- 86 g de sulfato de manganês,
- 143 g de sulfato de magnésio,
- 57 g de sulfato de zinco,
- 29 g de torta de mamona
- 30 gotas de solução de iodo a 1%.

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 litros e coado.

O *Agrobio* pronto apresenta cor escura e odor característico de produto fermentado e pH na faixa de 5 a 6.

A análise química do biofertilizante forneceu 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 essenciais às plantas. Testes microbiológicos não detectaram coliformes fecais, bactérias potencialmente patogênicas em produtos preparado conforme as recomendações.



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

6,0 a calagem é recomendada. A quantidade de calcário a ser aplicada pode ser calculada da seguinte forma:

1) determina-se a soma de bases (S)

$$S = Ca + Mg + K + NA$$

2) determina-se o valor da CTC ou (T)

$$T = S + H + Al$$

3) determina-se o valor de saturação de bases (V)

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

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

$$NC(t/ha) = (V_2 - V_1) \times T$$

onde:

V_2 = Valor de saturação de bases desejada

V_1 = Valor de saturação de bases atual

5) corrige-se a NC para o poder relativo de neutralização total (PRNT) do calcário a ser usado

$$NC_{corrigida} = NC \times \frac{PRNT}{100}$$

Doses pequenas de calcário podem ser aplicadas diretamente nas covas. Quantidades maiores devem ser distribuídas a lanço e subseqüentemente incorporadas. Em ambos os casos, a aplicação deve ser feita no mínimo 30 dias antes do plantio. No sistema de plantio direto, faz-se a aplicação concentrada das doses de calcário nas linhas ou nas covas de plantio.

Nos sistemas orgânicos, o uso contínuo de adubos orgânicos, a utilização sistemática de adubos verdes e o manejo das espécies espontâneas tendem a reduzir a necessidade de calagem ao longo dos anos.

Cultivo

Cobertura morta do solo

Palhadas e resíduos diversos provenientes da lavoura ou de agroindústrias (palha

de café, bagaço de cana, etc), são materiais ricos em carbono e pobres em nitrogênio que podem ser usados como cobertura morta, protegendo o solo das intempéries, diminuindo o risco de erosão e contribuindo para elevar o teor de matéria orgânica. Quanto maior o teor de carbono e menor o de nitrogênio nos materiais (ver Anexo 3), tanto mais difícil e vagarosa será sua decomposição (Kiehl, 1985). Os materiais com relação C:N mais elevada devem ter preferência para esta finalidade.

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 e incorporadas ao solo com a finalidade de preservar sua fertilidade (Calegari et al., 1993; Chaves et al., 2000a, b). Podem ser utilizadas em consórcio, rotação de culturas, cercas-vivas, quebra-ventos, faixas de contorno e bordaduras. A utilização de biomassa vegetal como fonte de matéria orgânica representa uma oportunidade para o produtor diminuir a sua dependência da criação animal.

Dentre os benefícios oriundos da utilização dessa massa vegetal, podem-se mencionar seus 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, do pH e reduzem os efeitos tóxicos do alumínio e do manganês. Ajudam a trazer para a superfície os nutrientes das camadas mais profundas do solo, disponibilizando-os para o cafeeiro e diversificam o sistema, elevando a população de insetos **polinizadores**, bem como de **parasitóides** e predadores de pragas da lavoura.

A presença de vegetação cobrindo o solo protege-o do impacto das chuvas e, conseqüentemente, da erosão, aumenta a infiltração e capacidade de retenção de água, a porosidade e a aeração do solo e atenua as oscilações de temperatura e umidade, intensificando a atividade biológica. Também, contribui para diminuir a necessidade de capinas.

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 às culturas. Na cafeicultura, os adubos verdes podem ser utilizados no pré-plantio do café, no período de setembro a janeiro, proporcionando uma elevada produção de massa verde e aporte de

Existe uma formulação de Supermagro adaptada para a cultura do café que é a seguinte (Pedini, 2000):

Para 200 litros de biofertilizante, misturar 40 kg de esterco verde com 6,0 kg de mato fresco e vigoroso. Adicionar a cada cinco dias 1,0 kg de uma mistura de micronutrientes, mais 50g de sulfato de cobre, 1,0 litro de leite; 1,0 litro de melaço (ou 0,5 kg de açúcar), 100 ml de EM-4 ou 2 copos de leite fermentado contendo lactobacilos, 0,5 kg de calcário e 0,5 litro de sangue ou 200g de farinha de ossos ou 0,5 kg de restos de peixe. Deixar fermentando por 30 dias antes de coar e usar.

Anexo 7 – Biofertilizante Agrobio

Para a produção de 500 litros do *Agrobio* são necessários:

- 200 litros de água,
- 100 litros de esterco fresco bovino,
- 20 litros de leite de vaca ou soro de leite
- 3 kg de melaço.

Misturar bem e deixar fermentar por uma semana em um bombona ou caixa d'água de plástico com tampa, com capacidade de 500 litros (ver figura abaixo).

A esse caldo nutritivo, nas sete semanas subseqüentes, são acrescentados, semanalmente, e em seqüência, os seguintes ingredientes previamente dissolvidos em água:

- 430 g de bórax ou ácido bórico,
- 570 g de cinzas de lenha,
- 850 g de cloreto de cálcio,
- 43 g de sulfato ferroso,
- 60 g de farinha de ossos,
- 60 g de farinha de carne,
- 143 g de termofosfato silício-magnésiano,
- 1,5 kg de melaço,
- 30 g de molibdato de sódio,

O principal cuidado no preparo do *Bokashi* é o seu ponto de umidade. Umidade excessiva pode resultar na putrefação da mistura. Um modo prático de se obter a umidade correta é molhar aos poucos e misturar bem os ingredientes de modo a uniformizar a pilha. A água não deve escorrer entre os dedos quando uma amostra for apertada e a mistura não deve estar seca a ponto de não formar um torrão.

É importante planejar o uso do *Bokashi*, pois o produto só pode ser armazenado por até 6 meses.

Anexo 6 - Biofertilizante Supermagro

No preparo do Supermagro deve-se primeiramente preparar as misturas minerais:

Mistura número 1: 2 kg de sulfato de zinco + 300g de sulfato de manganês + 300g de sulfato de ferro + 300g 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 + 50g de sulfato de cobalto.

Mistura número 4: 100g de molibdato de sódio (este sal não pode ser misturado com nenhum outro mineral, devendo ser acrescentado na última etapa de preparo do biofertilizante).

O preparo final do biofertilizante Supermagro é simples, basta seguir as etapas descritas a seguir:

Ingredientes básicos e misturas de sais minerais necessários para preparar 250 litros do biofertilizantes Supermagro.

Etapa	Ingrediente	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; 500g de açúcar preto; 100 mL de sangue; 100g de fígado; 200g de calcário calcítico; 200g de fosfato de araxá; 200g 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.

nitrogênio. Muitas espécies podem ser utilizadas, destacando-se a mucuna anã, o guandu, as crotalárias e a leucena. Na Tabela 2, estão apresentadas algumas características de leguminosas usadas como adubo verde, e na Tabela 3 estão apresentadas algumas recomendações pertinentes ao uso de adubos verde no cafezal.

As leguminosas também podem ser cultivadas nas entrelinhas da lavoura do café, desde sua implantação, tendo-se o cuidado de selecionar uma espécie não muito agressiva e que não exerça competição por água e nutrientes com o cafeeiro. Espécies que sobem no café devem ser evitadas por demandarem mais cuidados no manejo. Podem ser cultivadas leguminosas de grão, como feijão, soja, feijão-de-corda e guandu e espécies não leguminosas, tais como milho, girassol, sorgo, milho e mandioca.



Floração da crotalária

Tabela 2a - Características de algumas espécies de leguminosas de verão que podem ser utilizadas como adubos verdes na cafeicultura.

Espécie	Época de plantio	Hábito de crescimento	Floração plena (dias)	Massa vegetal (t/ha/ano)	
				Verde	Seca
<i>Centrosema</i>	set-dez	rasteiro	200-220	16-35	3-7
<i>Calopogônio</i>	set-dez	rasteiro	180-210	15-40	4-10
<i>Crotalaria juncea</i>	set-dez	ereto	80-130	15-60	5-15
<i>C. spectabilis</i>	set-dez	ereto	110-140	15-30	3-8
<i>C. mucronata</i>	set-dez	ereto	120-150	10-63	2,5-11,6
<i>C. breviflora</i>	set-jan	ereto	100	15-21	3-5
<i>C. paulina</i>	set-dez	ereto	120-150	50-80	5-9
<i>C. grantiana</i>	set-dez	ereto	140-160	7-28	2,5-6,0
Feijão-de-corda	set-jan	ereto	70-110	12-47	2,5-5,4
Feijão-de-porco	set-dez	ereto	100-120	14-30	3,2-7
Guandu	set-jan	ereto	140-180	9-70	3-22
Guandu anão	out-jan	ereto	100	12-20	2,5-5,6
Indigofera	set-jan	ereto	240-270	15-30	4-10
Kudzu	set-dez	rasteiro	240-270	15-36	3,5-8
Lab-Lab	set-dez	volúvel	130-140	18-30	3,9-13
Leucena	set-dez	ereto	120 (corte)	60-120	15-40
Mucuna preta	set-jan	rasteiro	140-170	10-40	4-7,5
Mucuna cinza	set-jan	volúvel	130-150	20-46	5-9
Mucuna anã	set-jan	ereto	80-100	12-27	3,5-6,5
Siratiro	set-jan	rasteiro	210-240	14-28	3-6,5
Soja perene	set-dez	rasteiro	210-240	25-40	4-10

Fontes: Calegari et al., (1993) e Calegari (1998).

A pilha pode ser montada em valas de até 60 cm de profundidade, quando as condições climáticas favoreçam a perda muito rápida de umidade. O uso desse sistema, no entanto, requer proteção especial contra chuvas fortes e enxurradas.

Independentemente do manejo adotado, para garantir a qualidade e inocuidade do composto as pilhas deverão ser reviradas no mínimo 5 vezes durante os 50 dias de processamento.

Anexo 5 – Bokashi

A fórmula abaixo é recomendada pela Fundação Mokiti Okada.

Ingredientes

Farelo de arroz - 500 kg

Farelo de algodão - 200 kg

Farelo de soja - 100 kg

Farelo de osso - 170 kg

Farinha de peixe - 30 kg

Termofosfato - 40 kg

Carvão moído - 200 kg

Melaço - 4 litros

EM/4 - 4 litros

Água - 350 litros

OBS: alguns agricultores substituem a formulação comercial EM/4 da Fundação Mokiti Okada por microrganismos coletados na própria unidade produtiva. Observa-se também uma grande variação dos ingredientes utilizados.

Os ingredientes secos devem ser misturados e a água adicionada aos poucos. A umidade ideal é de cerca de 50%. A temperatura de fermentação não deve ultrapassar 50° C. Cada vez que o composto atingir essa temperatura, deve ser revolvido. O Bokashi deve ser amontoado e coberto com sacos de estopa ou lona de algodão, para acelerar a fermentação. Dependendo das condições de temperatura e umidade, o Bokashi chega a 50° C em 20- 24 horas. Em condições ideais, estará pronto entre 7-10 dias.

O teor de umidade ideal é de cerca de 60%. Um teste simples pode ser feito para avaliar a umidade da pilha. Apertar fortemente entre os dedos uma amostra, sentindo-a úmida, porém sem que nenhum líquido esorra.

É importante garantir uma adequada aeração de todas as partes da pilha, pois os microrganismos responsáveis pela decomposição necessitam de oxigênio. Quando bem arejada, a decomposição da mistura é mais rápida. As dimensões da pilha são de importância fundamental no processo de compostagem. A pilha não deve ser muito pequena para que não haja perda rápida de umidade, nem deve ser grande demais, pois fica prejudicada a troca de ar. Devem-se misturar resíduos pequenos e grandes para favorecer a aeração e, ao mesmo tempo, conservar o calor. A pilha pode ser montada sobre estrados feitos de troncos e galhos para favorecer a aeração da camada inferior. Pode-se ainda usar tubos ou bambus para criar canais que facilitem a entrada do ar. Mas é a reviragem periódica a melhor prática para garantir a aeração das pilhas, a mistura dos componentes e, mais importante, a exposição uniforme de todo o material às reações de compostagem e às altas temperaturas resultantes.

Durante a compostagem, temperatura e umidade devem ser controladas. A faixa ideal de temperatura é de 55 a 70°C pelo menos durante 15 dias. Verifica-se a temperatura introduzindo um vergalhão de ferro até o centro da pilha por 15 minutos. Retirado o vergalhão, se não for possível tocá-lo, significa que a temperatura está excessivamente elevada. Neste caso, deve-se promover o revolvimento para baixar a temperatura. Se a umidade do substrato for insuficiente, a pilha deve ser também regada. Se a temperatura do vergalhão for suportável ao tato é sinal de que a decomposição transcorre normalmente e se estiver frio, depreende-se que a decomposição está terminada ou que não está se processando.

É importante escolher local adequado para montagem das pilhas. O local deve ter ligeiro declive para favorecer a drenagem, próximo a árvores que promovam sombreamento e proteção contra ventos, bem como de uma fonte de água despolidada. As pilhas devem ser protegidas contra enxurradas por um sistema de canaletas, que podem ser conectadas a um coletor de **chorume, se possível** reciclado para a pilha.

Tabela 2b - Características de algumas espécies de leguminosas de verão que podem ser utilizadas como adubos verdes na cafeicultura.

Espécie	Espaçamento na entrelinha (m)	Quantidade de sementes (kg/ha)	Nitrogênio fixado (kg/ha/ano)	Peso de 1000 sementes (g)
<i>Centrosema</i>	0,4-0,8	---	93-398	18,9
<i>Calopogônio</i>	0,5-1,0	10	64-450	10,9
<i>C. juncea</i>	0,25	40	150-165	50
<i>C. spectabilis</i>	0,25	15	154	17,6
<i>C. mucronata</i>	0,25	10	154	7
<i>C. breviflora</i>	0,25	20	154	18
<i>C. paulina</i>	0,25	---	154	16
<i>C. grantiana</i>	0,25	8	154	3,92
Feijão-de-corda	0,40	60-75	50-354	145
Feijão-de-porco	0,5-1,5	150-180	49-190	1.351
Guandu	0,5-1,5	50	41-280	134
Guandu anão	0,6-0,7	---	---	72,5
Indigofera	0,5-1,5	---	---	2,66
Kudzu	0,5-1,0	---	30-100	10,9
Lab-Lab	0,5-0,8	45	---	250
Leucena	1,5-5,0	---	400-600	46
Mucuna preta	0,5-1,0	60-80	157	650
Mucuna cinza	0,5-1,5	60-90	---	835
Mucuna anã	0,5	80-100	76-282	642
Siratiro	0,5-1,0	---	70-140	10,4
Soja perene	0,5-1,0	---	40-450	7

Fontes: Adaptado de Calegari et al., (1993) e Calegari (1998).

Tabela 3. Recomendações para plantio de adubos verdes em diferentes sistemas de condução do cafezal.

Sistema de plantio	Hábito de crescimento do adubo verde	Quando utilizar os adubos verdes
tradicional	rasteiro e semi-ereto	todos os anos
medianamente adensado	semi-ereto e ereto	nos 2 ou 3 primeiros anos
adensado	ereto	nos 2 primeiros anos
super-adensado	ereto	só no primeiro ano

Fonte: Chaves (1999).

Arborização de cafezais

O café é originário de **florestas caducifólias** da Etiópia, onde as árvores dos extratos mais altos perdem as folhas durante os meses de julho a setembro, quando o cafeeiro mais necessita de luz para a floração (CEPA, 1971). Trata-se, portanto, de uma espécie adaptada à sombra, embora, no Brasil, a maioria das lavouras seja conduzida a pleno sol.



Café Conilon em associação com mamão e guandu, cultivado em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica Km 47, Seropédica, RJ.

produzido na própria unidade integra suas várias atividades e é o mais recomendável.

A relação C:N da mistura deve ser de aproximadamente 30:1. Na prática, a proporção dos componentes da mistura deve ficar em torno de 70% de material fibroso e 30% de esterco. Uma regra simples é que a quantidade de material fibroso (palha) deve ser 3 vezes maior que a quantidade de esterco.

São comuns as adições de termofosfato, pó de rocha, cinzas, tortas, farinha de ossos, borra de café, dentre outros suplementos. A adição de uma fonte de fósforo favorece a compostagem. Durante o processo ocorre formação de fósforo orgânico, que é uma excelente fonte para as culturas, principalmente em solos ácidos. A cinza é fonte de diversos nutrientes e enriquece o composto, sobretudo em potássio.

A primeira camada deve ser de material fibroso para atenuar a perda de nitrogênio para o solo. Essa camada deve alcançar 30 cm de altura. A segunda camada deve ser de material rico em nitrogênio, com cerca de 10 cm de altura para manter a proporção. O esterco deve ser misturado a essa segunda camada e o material de enriquecimento deve ser colocado sobre ela. A pilha assim formada deve ser umedecida uniformemente. A seqüência de camadas deve ser repetida, sendo a última camada de material fibroso.

Recomenda-se formar pilhas de cerca de 1,2 m de altura com até 1,5m de largura. Devem ser protegidas de insolação excessiva, do vento e, particularmente, de chuva. Recomenda-se o uso de local sombreado, bem como, uma cobertura de plástico, folhas de bananeira, palmeiras, sapê, etc., para cobrir a pilha nos primeiros 3 dias da compostagem ou quando houver risco de chuvas fortes.

Após os primeiros 3 dias, a temperatura no interior da pilha deve alcançar 55°C ou mais. Depois desse período inicial, a pilha deve ser revirada para favorecer a mistura dos componentes e prover as condições aeróbicas. A temperatura deve ser mantida entre 55 e 70°C por um prazo de pelo menos 15 dias. O perfil de temperatura/tempo de exposição a ser alcançado durante a compostagem, para assegurar **desinfestação** satisfatória quanto a materiais de origem fecal, é de 1 hora a > 62°C, 1 dia a > 50°C ou 1 semana a > 46°C (Feachem et al., 1983, citados por Dumontet et al., 1999). Na prática, como a temperatura flutua durante o decorrer do dia, recomenda-se que o material atinja temperaturas de 55° por um mínimo de 15 dias e que a pilha seja misturada pelo menos 2 vezes nesse período para garantir a descontaminação de todo o material no que diz respeito a microrganismos potencialmente patogênicos, porventura presentes.

Anexo 3 - Continuação

Material	C:N	Material	C:N
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 foram extraídos de Kiehl (1985).

Anexo 4 - Compostagem:

A compostagem é um processo biológico onde ocorre a desintegração dos resíduos como consequência da decomposição aeróbica. Os resíduos são decompostos nas suas unidades mais simples, metabolizados pelos microrganismos (bactérias, fungos e actinomicetos), transformando-se em biomassa microbiana. Há grande desprendimento de CO₂ e vapor d'água, sendo grande parte da energia decorrente da atividade dos microrganismos liberada na forma de calor.

O material para compostagem pode incluir diversos resíduos vegetais (palha, cascas, podas e aparas, etc.) e também alguns resíduos de origem animal (restos de abatedouro, escamas de peixe, etc.) misturados ao esterco oriundo das criações.

Quase todo material de origem animal ou vegetal pode entrar na produção do composto. Contudo, existem alguns subprodutos que não devem ser usados (madeira tratada com pesticidas ou verniz, couro, papel e esterco de animais alimentados em pastagens que receberam herbicidas). A serragem pode ser usada, desde que de madeira não tratada. Além disso, a regulamentação da Lei 10.831/2003 prevê apenas o uso de resíduos de madeira extraída legalmente.

O material que vem de fora da unidade de produção deve ser usado com o máximo cuidado e sempre mediante autorização da certificadora. O uso de material

O sistema de produção de café orgânico no Brasil é mundialmente criticado devido à escassez de biodiversidade nas lavouras. As plantações orgânicas nacionais são vistas como monoculturas, sem árvores e com grande uso de matéria orgânica externa à propriedade (Moreira et al., 2002).

Embora não seja uma prática comum, o cultivo em faixas de leguminosas arbóreas, fruteiras ou outras espécies perenes intercaladas no cafezal é recomendável (Ricci et al., 2002ab). A *arborização* é um recurso para diversificar as lavouras tradicionais, sendo comum em países produtores de café da América Latina, tais como Colômbia, Venezuela, Costa Rica, Panamá e México. As espécies mais comuns são leguminosas, como ingá (*Inga* sp.) e *Erythrina poeppigiana*, fruteiras, como a banana (*Musa* spp.) e os citros (*Citrus* spp.), e espécies madeiráveis, como freijó-louro (*Cordia alliodora*) e cedro (*Cedrela odorata*) (Beer, 1997).

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 & Oliveira, 2000). Pesquisas recentes demonstram uma relação positiva entre níveis de sombreamento e produção de frutos (Soto-Pinto et al., 2000). Segundo Fernandes (1986), a arborização com espécies e espaçamentos adequados pode apresentar resultados satisfatórios, quando comparado ao cultivo a pleno sol.

Uma das vantagens da utilização de árvores é a ciclagem de nutrientes, ou seja, a quantidade de nutrientes das camadas mais profundas do solo que a árvore retira e depois deposita sobre o solo através da queda de suas folhas ou quando é podada.

De acordo com resultados de uma pesquisa realizada em Machado, MG, comparando-se café orgânico a pleno sol com café orgânico sombreado por *Platycyamus regnellii* (pau pereira), esse sombreamento proporcionou:

- Menor temperatura do solo e menor oscilação;
- Maturação mais uniforme dos grãos;
- Menor lixiviação de nutrientes, principalmente potássio;
- Maior reciclagem de nutrientes;
- Maiores concentrações de potássio nos grãos, nas folhas e no solo;
- Melhor qualidade de bebida e tipo dos grãos;
- Produtividade equivalente.

É recomendável entre 30 e 40% de sombreamento, 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 das árvores que pode ser maior ou menor, de acordo com o porte de cada espécie. O espaçamento no sombreamento definitivo, geralmente varia de 8x8m até 15x15m. Entretanto, como muitas das espécies usadas têm um crescimento lento, o produtor pode optar por um plantio mais adensado e, à medida que as árvores forem crescendo, eliminam-se algumas. A outra maneira de dosar a sombra é por meio de podas.

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

Um aspecto importante a ser considerado é que a arborização retarda e uniformiza a maturação dos grãos. Desse modo, os frutos do cafeeiro Conilon permanecem por mais tempo no estágio cereja, possibilitando a catação manual e contribuindo para a qualidade do produto (Matiello & Coelho, 1999).

Outro fato a ser considerado é que lavouras arborizadas ou em consórcios agroflorestais, podem possibilitar ao produtor um maior retorno econômico (frutas, madeiras, etc), especialmente para pequenos empreendimentos (Beer, 1997), ou nos períodos em que o preço do café está em baixa.

Existem dois tipos de arborização, a temporária ou provisória e a permanente. O primeiro tipo serve de proteção ao cafeeiro na fase de estabelecimento, permanecendo na área somente durante os primeiros anos, devendo ser eliminado quando o sombreamento definitivo estiver estabelecido. Para a arborização provisória são utilizadas espécies anuais ou perenes, de porte médio, sendo a banana a espécie mais comum nos países latinos.

Na seleção de espécies para arborização definitiva, os seguintes requisitos devem ser observados:

- Adaptação às condições ambientais da região;
- Capacidade de obter nitrogênio através da fixação biológica (família das leguminosas);
- Crescimento rápido e vida longa;
- Sistema radicular profundo, a fim de não concorrer por água e nutrientes com o cafeeiro;



Solarizador de substrato modelo desenvolvido pela PESAGRO-RIO.

Anexo 3 - Relações C:N de diferentes resíduos

Relações C:N de diferentes resíduos viáveis para compostagem ou cobertura do solo (valores médios).

Material	C:N	Material	C:N
Esterco bovino	18/1	<i>Crotalaria juncea</i>	26/1
Esterco de aves	10/1	Capim colônião	27/1
Esterco de suíno	19/1	Capim jaraguá	64/1
Esterco de ovinos	15/1	Capim-limão (cidreira)	62/1
Esterco de equinos	18/1	Capim pé-de-galinha	41/1
<i>Cama de aviário</i>	14:1	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
Café: casca	53:1	Cana-de-açúcar: bagaço	22/1
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

Anexos

Anexo 1- Viveiro de mudas

As dimensões a serem adotadas para um viveiro de 1000 mudas (10 m²) são as seguintes (Guimarães et al., 1989):

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

Um telado de baixo custo foi desenvolvido pela PESAGRO-RIO, usando o mesmo princípio das barracas de acampamento (M.A. de A. Leal, comunicação pessoal).

Anexo 2 – Modelo de solarizador (PESAGRO-RIO, EES)

O solarizador é uma alternativa barata e eficiente para a eliminação de patógenos (organismos causadores de doenças) em substratos para produção de mudas. São equipamentos simples que concentram o calor da luz do sol e o transmite para o substrato a ser tratado, promovendo o aquecimento e eliminação de patógenos.

A PESAGRO RIO desenvolveu um modelo de solarizador mostrado abaixo, que concilia baixo custo e alta eficiência (M.A. de A. Leal, comunicação pessoal), simples de ser construído. Utiliza material facilmente encontrado no comércio, sendo de fácil descarga, resistente e durável.

- Preferencialmente, sem espinhos;
- Resistência a ventos;
- Copa rala ou perda de folhas no período de julho a setembro, em que o café necessita de mais luz para floração;
- Boa capacidade de rebrota e proporcionar de aporte de nutrientes;
- Retorno adicional de renda (lenha, alimentos, etc.);
- Não exigir podas frequentes;
- Resistência às pragas e agentes de doenças que possam prejudicar o cafeeiro.

Mais informações sobre a arborização de cafezais estão apresentadas no Anexo 9.



Árvores de *Gliricidia sepium* em plena floração usada na arborização de um cafezal Conilon cultivado organicamente na Fazendinha Agroecológica Km 47, em Seropédica, RJ.

Controle da vegetação espontânea

O controle da **vegetação espontânea** é uma etapa muito importante visto que o cafeeiro é muito sensível à competição por água e nutrientes, importante especialmente, durante algumas fases do ano.

É comum chamar as plantas que ocorrem espontaneamente na área, de “invasoras” ou “daninhas”, por considerar que causam mais danos do que benefícios às plantas cultivadas, devendo, dessa forma, serem erradicadas. Todavia, na agricultura orgânica, nem toda planta espontânea é considerada daninha. As plantas espontâneas são capazes de reciclar nutrientes das camadas mais profundas do solo para a superfície, disponibilizando-os novamente para o cafeeiro; promovem a descompactação do solo; protegem o solo da erosão e da insolação; aumentam a aeração e a retenção de água dos solos; aumentam a diversidade de espécies ocorrentes na área que podem auxiliar no controle biológico de pragas; quando cortadas, podem ser utilizadas na preparação de compostos orgânicos e de biofertilizantes, bem como são produtoras de biomassa. Portanto, essas plantas não devem ser erradicadas, mas sim, manejadas ou controladas.

Certas espécies, como por exemplo, beldroega, sapê e carqueja, são indicadoras das condições físicas e químicas do solo. Uma lista de plantas indicadoras é apresentada no Anexo 10.

A ocorrência das plantas espontâneas varia conforme o período do ano. No período chuvoso (outubro a abril), meses onde a temperatura e a disponibilidade de água são maiores, estas espécies tornam-se 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 essas populações porque coincide com a época de florescimento e de frutificação do cafeeiro (Fernandes, 1986; Alcântara et al., 1989), a fim de diminuir a competição.

O crescimento de plantas espontâneas é mais intenso em lavouras jovens, devido à maior disponibilidade de luz. À medida que os cafeeiros crescem, menor se torna o espaço nas entrelinhas disponível à entrada de luz, diminuindo dessa forma, os níveis de ocorrência.

Uma alternativa viável para reduzir significativamente a concorrência de plantas espontâneas nos primeiros anos da lavoura é o consórcio dos cafeeiros com feijão,

que o processo pode ser efetivado através de certificações por auditoria (inspeções de um técnico capacitado que verifica se a unidade de produção pode ou não ser considerada orgânica) ou através da certificação participativa, em que essa avaliação é procedida pelos atores da cadeia. Na certificação do café, não só as lavouras são inspecionadas, mas também todo o processo de beneficiamento (torrefadoras, embaladoras, etc).

A certificação do produto orgânico garante sua origem e qualidade. Para o agricultor, a certificação enquadra o produto num segmento diferenciado, através da rotulagem, que o valoriza e o protege de eventual fraude que possa vir a ser praticada no mercado. O mesmo se aplica aos processadores e distribuidores. Finalmente, a certificação dá suporte à rastreabilidade do produto, possibilitando que qualquer tentativa de burla ao processo seja identificada e que providências sejam tomadas a tempo de proteger o consumidor final e o próprio sistema.

Um outro modelo de certificação que vem surgindo com bastante força é o do *fair trade* (comércio justo), que trata de aspectos éticos ligados à comercialização. Tem como característica a preocupação, por parte dos consumidores, não só com a qualidade e o 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 comércio justo, o que estabelece um caráter fiscalizador, garantindo a distribuição igualitária de lucros, a transparência nos processos comerciais e o monitoramento social das cadeias produtivas. As normas de produção de café *fair trade* podem ser obtidas na FLO (Fair Trade Label Organization, www.fairtrade.net) que é uma das certificadoras mais importantes do segmento.

O café orgânico é um produto diferenciado, de maior valor agregado cujo mercado tem crescido e se fortalecido ao longo dos anos (Caixeta, 2000).

- A construção, em cada porta, de marquises, para carga e descarga em dias chuvosos.
- Para o máximo de aproveitamento, que a área do piso seja projetada em função dos estrados e das ruas principais e secundárias.
- A instalação de sistema de prevenção e combates a incêndios.

Na armazenagem em sacaria, devem ser levados em consideração alguns pontos, visando aumentar a eficiência e a proteção do café.

- Excesso de luz deve ser evitado por causar mudanças na cor do café (branqueamento);
- Prover o teto e a parte inferior das paredes do armazém com aberturas reguláveis e protegidas, para remoção natural do ar;
- Instalar exaustores, se possível;
- Impermeabilizar o piso ou adotar pisos suspensos;
- É indispensável, mesmo que o piso seja impermeável, a utilização de estrados para permitir a circulação de ar na base da pilha.

Transporte

O Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Café (2004) lista alguns procedimentos importantes para manter a segurança e qualidade do café durante o transporte, a saber:

- Cobrir as sacas durante o transporte e armazenamento, prevenindo uma re-umidificação;
- Carregar e descarregar os *containers* em dias secos ou sob cobertura;
- Garantir que os *pallets* e os *containers* encontram-se secos;
- Evitar a re-umidificação da última camada de sacos;
- Implementar um sistema de controle de qualidade.

Certificação e comercialização de café orgânico

A certificação é o processo de verificação da conformidade da produção com normas e padrões técnicos pré-estabelecidos, sejam eles privados ou baseados nas legislações dos países (Neves, 2004). No Brasil, a Lei 10.831/2003 estabelece

milho, crotalária, lab-lab, guandu, entre outras. Além de controlar as plantas espontâneas, as culturas consorciadas podem funcionar como adubos verdes, aumentando o aporte de matéria orgânica e de nutrientes (especialmente de nitrogênio, no caso das leguminosas), a proteção dos solos e a diversidade das populações de insetos benéficos na área, além de possibilitarem lucro adicional.

Na cafeicultura orgânica o uso de herbicidas está proibido. O manejo das plantas espontâneas, é feito normalmente através de roçadas e capinas manuais e mecânicas, evitando-se a exposição completa do solo, mantendo-o coberto a maior parte do ano.

A **roçada/capina manual**, feita com foices/enxadas, é eficaz, mas o rendimento é baixo, tornando-se onerosa por necessitar de considerável mão-de-obra. É mais usada em áreas relativamente pequenas e/ou declivosas. A **capina seletiva** elimina somente as espécies mais agressivas.

A **roçada/capina mecânica tratorizada** é rápida, mas depende de um espaçamento largo que permita a passagem das máquinas e implementos. Depende ainda 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. Como desvantagens, exige alto investimento em equipamentos e constitui-se numa prática apenas “tolerável” pelas normas da produção orgânica, uma vez que desestrutura o solo e promove sua compactação.

A roçada pode ser feita com roçadeira costal motorizada. O rendimento é muito bom, sem muitas das desvantagens da capina mecânica tratorizada: pode ser adotada em espaçamentos menores, áreas mais declivosas e exige menor investimento.

O esterco de animais a pasto representa uma fonte de sementes de espécies espontâneas, sendo, portanto, de grande importância a sua compostagem antes da utilização, visto que, a elevação da temperatura durante o processo, reduz consideravelmente a viabilidade das sementes.

Controle alternativo de pragas e doenças

A agricultura moderna caracteriza-se pela simplificação do agroecossistema em vastas áreas, substituindo a diversidade natural por um pequeno número de espécies cultivadas. Esta simplificação causa grande impacto e, conseqüentemente, desequilíbrio ao meio ambiente. Uma intensificação da incidência de pragas e doenças é resultante desse modelo. Portanto, deve-se primeiramente buscar o

equilíbrio de cada ambiente através da manutenção de áreas de matas, aumento da diversidade de espécies vegetais dentro do cafezal, isolamento quanto a vizinhos com manejo convencional, etc. Estas táticas visam aumentar o número de inimigos naturais e, conseqüentemente, diminuir a pressão de pragas e doenças. Direcionadas a um correto manejo nutricional das plantas e da fertilidade do solo, essas práticas culturais evitam os excessos de adubos, principalmente os nitrogenados, e são consideradas medidas **anti-estresse**. Permitem que as plantas expressem plenamente seus mecanismos naturais de defesa (Akiba et al., 1999).

Entretanto, algumas vezes, estas medidas não são suficientes para impedir a ocorrência de problemas **fitossanitários**, principalmente em função de desequilíbrios temporários naturais que acarretam estresse, do uso de cultivares suscetíveis e de fatores não controláveis que venham determinar o aumento da incidência de pragas e de agentes de doenças.

Nesses casos, faz-se necessário o uso de defensivos alternativos, que podem ser de preparação caseira ou adquiridos no comércio, 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 **artrópodes** e microrganismos 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 determinadas plantas e os agentes de biocontrole (Penteado, 1999).

Caldas de preparo caseiro

▪ **Calda sulfocálcica**

É resultante 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, cujo preparo está descrito no Anexo 11.

Além do seu efeito fungicida, exerce ação sobre ácaros, cochonilhas e outros insetos sugadores, além de ter ação repelente sobre "brocas" que atacam tecidos lenhosos.

Antes da aplicação sobre as plantas, através de pulverizações foliares, a calda

importantes a serem considerados durante o armazenamento do café em armazéns onde é possível manter o produto armazenado por períodos relativamente longos (acima de três anos), sem grandes riscos de deterioração.

A sacaria para uso no armazenamento do café orgânico não pode ser tratada com agrotóxicos, além disso, esses produtos não são permitidos no controle de pragas durante a estocagem e o uso de fumigantes durante o transporte, quando requeridos por lei, deve ser discutido e autorizado pelo órgão certificador.

O local de armazenamento deve ser limpo, abrigado do sol, da chuva e bem ventilado. A utilização de sacos de junta é vantajosa por serem estes resistentes e facilitam a vedação de aberturas feitas por ocasiões da retirada de amostras.

Alguns pontos relativos à construção, que influenciam na utilização do armazém devem ser criteriosamente observados quando se decide pelo uso de sistemas em sacarias. É, portanto, indispensável:

- A instalação de portas em números e locais tecnicamente escolhidos, de modo a facilitar as operações de cargas e descargas;
- Que as portas sejam instaladas frontalmente, isto é, no mesmo alinhamento, em paredes opostas.
- Que o pé-direito tenha altura mínima de 5 m.
- A construção de paredes lisas, evitando-se reentrâncias e terminando em "meias cana" junto ao piso e nunca em ângulo reto. O fechamento lateral das paredes, junto ao piso e à cobertura, para evitar acesso de roedores pássaros e insetos no interior do armazém.
- A colocação de aberturas laterais de ventilação, protegidas por estruturas de telas e com aberturas reguláveis.
- A instalações de lanternins, tecnicamente dispostos para a boa circulação de ar natural.
- A utilização de telhas transparentes, para melhorar a iluminação natural (mínimo de 8% da área coberta).
- Que o piso seja impermeável, de concreto, e que esteja, no mínimo, a 40 cm acima do nível do solo.

Armazenamento e Transporte

Consiste em estocar o café em coco ou pergaminho, após a secagem e antes do beneficiamento. São utilizadas **tulhas** para o acondicionamento do café a granel e para o café beneficiado são utilizadas sacas de anagem.

Um fator que precisa ser monitorado durante o armazenamento é a atividade de água (A_w) que consiste na água presente no interior dos grãos. Outro fator a monitorar é o binômio atividade de água x temperatura, que são os principais fatores para a produção de micotoxinas. A A_w não pode ultrapassar o limite de 0,75, para que não haja desenvolvimento dos fungos e a produção de micotoxinas. (Manual de Segurança ..., 2004).

Armazenamento do café na propriedade

É preferível armazenar o café em coco ou pergaminho do que beneficiado, porque preserva-se muito mais as características do produto. Condições inadequadas de armazenamento poderão conferir sabores estranhos à bebida (de madeira, **mofo**, etc). O café deverá ser mantido nas tulhas que devem ser construídas em locais de boa insolação, drenagem e ventilados, com temperatura ambiente ao redor de 20°C e umidade relativa do ar até 65%. É fundamental conservar o café com 11 a 12% de umidade, já que é bastante higroscópico, podendo absorver umidade do

ar se mantido em ambiente inapropriado. Também é recomendável que as tulhas ou armazéns tenham baixa luminosidade, para que o café (principalmente o beneficiado) não perca cor pela exposição excessiva à luz.

Armazenamento do café beneficiado

Apesar dos avanços tecnológicos dos últimos anos, a quase totalidade do café beneficiado, no Brasil, é armazenada em sacos de 60 kg, dispostos em pilhas no armazém. O saco de café é uma unidade que se adapta ao manuseio e ao comércio em pequena escala. Esse tipo de armazenagem possui vantagens e desvantagens, em relação aos sistemas de armazenagem em silos a granel. Entretanto, apesar das desvantagens (grande volume, custo de operação), o armazenamento em sacaria permite a segregação de lotes, aspecto muito importante, considerando-se que o produto é avaliado, além de outros padrões de qualidade, pelo teste de xícara e também por procedência. Além disso, a facilidade de acesso aos lotes, de circulação de ar sobre a sacaria, de inspeção e **amostragem** são fatores

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 e 32° Bé.

O uso rotineiro da calda sulfocálcica requer certos cuidados, a seguir listados:

1. a qualidade e a pureza dos componentes da calda determinam sua eficácia, sendo que a cal não deve ter menos que 95% de CaO;
2. a calda é alcalina e altamente corrosiva, danifica recipientes de metal, as 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;
3. a calda pode ser fitotóxica para muitas plantas, principalmente quando a temperatura ambiente é elevada, sendo conveniente testá-la antes de emprego em maior escala e sempre preferir efetuar os tratamentos à tardinha;
4. utilizar equipamento de proteção individual (EPI) quando da realização das pulverizações;
5. não descartar os excedentes em nascentes, cursos d'água, açudes ou poços;
6. após aplicação de caldas à base de cobre (bordalesa e viçosa), deve-se respeitar o intervalo mínimo de 20 dias para tratamento com sulfocálcica.

▪ 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, cujo preparo está descrito no Anexo 12.

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

1. sulfato de cobre deve possuir, no mínimo, 98% de pureza e a cal não deve conter menos que 95% de CaO;
2. a calda deve ser empregada logo após o seu preparo ou no máximo dentro de 24 horas; quando estocada pronta, perde eficácia com rapidez;
3. aplicar a calda somente com tempo claro e seco;
4. os recipientes de plástico, madeira ou alvenaria são os mais indicados, porque não são atacados pelo cobre e pela cal;

5. utilizar equipamento de proteção individual quando da realização das pulverizações;
6. não descartar excedentes em nascentes, cursos d'água, açudes ou poços;
7. obedecer intervalos de 15 a 25 dias entre aplicações de calda sulfocálcica e de calda bordalesa

▪ **Calda viçosa**

Foi desenvolvida a partir da calda bordalesa pela Universidade Federal de Viçosa. É recomendada para controle de diversos fitopatógenos, dentre os quais o agente da cercosporiose do cafeeiro; por ser complementada com sais minerais (cobre, zinco, magnésio e boro) também funciona como adubo foliar. Detalhes do preparo estão descritos no Anexo 13.

Devem ser tomados os mesmos cuidados indicados para as caldas bordalesa e sulfocálcica. A uréia, que faz parte da formulação original, não pode ser acrescentada à receita por que seu uso não está permitido pelas normas vigentes da agricultura orgânica.

▪ **Nim (*Azadirachta indica*)**

É uma planta da família *Meliaceae*, cuja origem provável é a Índia e o sul da Ásia, onde é muito utilizada para fins medicinais e como pesticida. O óleo das sementes do nim é um inseticida de amplo espectro capaz de atuar contra mais de 418 espécies de pragas, incluindo: a mosca branca, pulgões e besouros, assim como contra nematóides (Ciociola Jr. & Martinez, 2002; Ferraz & Freitas, 2004).

No Brasil, já se encontram disponíveis no mercado o óleo das sementes e extrato de folhas para pulverizações de plantas. No Anexo 14 há uma receita simples de extrato de nim, recomendada pelo Grupo Temático de Práticas Ambientais Sustentáveis (2002).

Controle alternativo de fitopatógenos

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

Uma unidade de beneficiamento deve sempre possuir, dentre vários outros equipamentos necessários, um conjunto de peneiras com diferentes tipos de furos, com a finalidade de separar o café das impurezas (graúdas e miúdas) e um catador equipado com sistema magnético que retém materiais metálicos, além de pedras. Esses equipamentos são importantes para garantia da segurança do produto para o consumidor final.

A maioria dos pequenos cafeicultores, sem condições de investimentos em máquinas próprias ou sem a disponibilidade do serviço de cooperativas, usa geralmente, o serviço de beneficiadoras.

Aspectos ecológicos no processamento do café

Manejo das águas usadas

Muita água é usada nas atividades de lavagem e descascamento de frutos, principalmente se o beneficiamento for feito por via úmida. Na produção orgânica do café, os cuidados com o tratamento das águas usadas não devem ser negligenciados. A água de lavagem é rica em material orgânico e inorgânico e não deve de modo algum ser lançada diretamente nos cursos de água. O tratamento preliminar das águas usadas inclui a coagem para reter os material sólido e sedimentação do material em suspensão em tanques de decantação. Chagas et al. (2002) recomendam como alternativa de tratamento das águas, após a coagem em grade de malha de tamanho adequado, ou mesmo após a sedimentação, a deposição sobre o solo, por ser de baixo custo. As formas de deposição podem ser a infiltração, a fertirrigação ou o escoamento superficial. A técnica de escoamento superficial requer um terreno inclinado e cultivado com vegetação rasteira densa, em geral gramínea. A água escoo pelo terreno lentamente. Parte da água se infiltra e parte evaporada, sendo o material orgânico usada pelas plantas e microrganismos. Na parte de baixo da rampa, a água restante é coletada em canais e direcionada para a lavoura.

Chagas e colaboradores enfatizam que essa técnica, além do baixo custo permite o tratamento de grandes volumes em uma área relativamente pequena e o aproveitamento do potencial fertilizante dos resíduos. A cobertura vegetal produzida pode ser usada como adubo verde. O solo da rampa deve ser continuamente cultivado para não correr o risco de salinização.

Secagem do café cereja descascado

A secagem deve iniciar-se imediatamente após o término do descascamento. O café é esparramado em camadas finas no terreiro (não superiores a 2,5 cm) e revolvido com rodo dentado 20 vezes ao dia para uniformizar a umidade e promover a rápida secagem da mucilagem, evitando-se que os grãos grudem uns aos outros.

Após 4 a 5 horas de plena exposição ao sol, ou pelo menos de um dia seco, confirmar a completa secagem da mucilagem. Se estiver seca, colocar o café em leiras de 5-10cm de altura, todas as tardes, aumentando para 20-30cm até que se atinja o estágio de meia-seca.

Quando for utilizada a secagem mecânica, a temperatura da massa de café não deverá ultrapassar 38°C, usando-se, de preferência, secadores rotativos para evitar que o pergaminho grude nas paredes. Hoje, também se trabalha com terreiros suspensos, de tela de sombrite (Anexo 16), cobertos (tipo estufa) ou não, de onde se obtém cafés de bebidas finas. Pode-se, no primeiro ou o segundo dia, trabalhar com o café no terreiro comum até perder a mucilagem e após esse período transferir para o terreiro suspenso. O importante é rodar o café o dia todo, usando um rodo arredondado de madeira, bem leve (tipo *Pinus*).

Beneficiamento

De acordo com o Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Café (2004), o beneficiamento é uma operação pós-colheita que transforma, pela eliminação das cascas e separação dos grãos, o fruto seco (coco ou pergaminho) em grãos de café que passa a ser a denominação de café beneficiado ou café verde. A operação de beneficiamento deve ser realizada o mais próximo possível da época de comercialização, para que o produto possa manter suas características originais.

Dependendo das condições em que o café foi secado ou mesmo em virtude das mudanças que podem ocorrer durante o armazenamento, é conveniente passar o produto, com bastante cuidado, por secador de tulha aerados, para que haja homogeneização do teor de umidade para um valor ideal para o beneficiamento. Caso se use um secador a alta temperatura para solucionar um problema de umidade alta, deve-se ter o cuidado de não beneficiar o produto quente. O resfriamento natural evita a incidência de grãos quebrados.

▪ Ferrugem (*Hemileia vastatrix*)

Ocorre principalmente nas lavouras implantadas em altitudes entre 500 e 900m, sob condições de temperaturas relativamente elevadas (22 a 26°C) e molhamento foliar contínuo superior a 12 horas. A incidência é maior nas áreas expostas a ventos, granizo e ao frio intenso e nos espaçamentos mais reduzidos.

Sintomas: manchas amareladas na face superior das folhas, variando em diâmetro, com erupções esporulantes alaranjadas na face inferior (constituídas de uredosporos do fungo). Desfolhamento mais ou menos intenso, dependendo das condições ambientais.

Agente causal: fungo da classe dos basidiomicetos que tem nos uredosporos sua principal via de disseminação.

Controle: pode ser feito pelo plantio de cultivares resistentes como: Icatu, Catucaí (Catucaí x Icatu) e Catimor (Catucaí Vermelho x Híbrido de Timor), além do Conilon. Os biofertilizantes podem ser utilizados e o controle preventivo iniciado quando a incidência da ferrugem é de no máximo 5% de folhas com pústulas esporuladas, pode ser feito com o uso da calda viçosa. Adubações equilibradas, desbrotas e podas para melhorar o arejamento do cafezal também contribuem para manter o controle sobre a incidência da ferrugem.

▪ Olho Pardo ou Cercosporiose (*Cercospora coffeicola*)

A doença é também conhecida como mancha circular, mancha parda ou olho de pombo, presente de forma endêmica em quase todas as regiões do país (Godoy et al., 1997). As principais causas da incidência da enfermidade são: deficiência nutricional principalmente na formação de mudas em substratos pobres, excesso de insolação, queda de temperatura e estresse hídrico.

Sintomas: lesões pequenas e circulares, com 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 infestados, ocasionando depreciação da qualidade da bebida.

Agente causal: fungo da classe dos deuteromicetos que produz esporodóquios 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 (Samayoa-Juárez & Sánchez-García, 2000) e, também, utilizando-se caldas bordalesa ou de viçosa (1,0 a 1,5%) em pulverizações foliares a intervalos de 15 dias. Entre as práticas culturais recomendadas estão o bom preparo do solo, que deve estar livre de compactação e adensamentos de modo a proporcionar um bom arejamento das raízes, adubações equilibradas, controle do sombreamento já que a incidência da doença aumenta com o plantio a pleno sol.

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

É ocasionada por um complexo de fatores, destacando-se principalmente as condições climáticas 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: preventivo, através de pulverizações foliares quinzenais com as caldas bordalesa ou viçosa (1,0 a 1,5%) e adubação foliar com biofertilizante tipo Supermagro ou *Agrobio* (4%). Quebra-ventos e adubações equilibradas são práticas que favorecem o controle da doença.

▪ **Mancha aureolada (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*)**

É uma doença bacteriana que afeta principalmente folhas jovens, 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, circundadas 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 um superbrotamento.

Controle: deve iniciar-se ainda na fase de viveiro, com a escolha do local de instalação, que deve estar protegido de ventos frios, sendo que a adoção de quebra-ventos é importante medida de mitigação da doença, tanto nos viveiros quanto no campo. As mudas atacadas devem ser podadas à altura do terceiro par

f) Nunca amontoar o café cereja antes do ponto meia-seca, ponto em que não estará mais colando na mão quando apertado.

g) Amontoar o café por volta das 15 horas e, se possível, deixá-lo coberto com lona até o dia seguinte. É uma operação muito importante, devido à propriedade de fácil troca térmica que o grão de café em coco tem, proporcionando homogeneidade na secagem.

h) Esparramar o café por volta das 9 horas, quando a umidade do ar é adequada, e, como no item c, movimentá-lo até às 15 horas, quando deve ser novamente amontoado.

i) Continuar o processo até secagem final, recolhendo o café frio pela manhã, para a tulha, com 11% a 12% de umidade.

Dentro do terreiro podem ser construídas “coroas ou meias-luas”, que são pequenas muretas de 5 cm de altura e 3 m de diâmetro, cuja finalidade é servir de local para amontoar o café, evitando-se escorrimento da água de chuva sob lona.

Deve-se evitar a construção de terreiros em lugares úmidos, como baixadas e próximo de represas ou locais sombreados e com construções adjacentes.

Secagem artificial

Existem diferentes modelos de secadores comercialmente disponíveis, recomendando-se utilizar, de preferência, secadores com fornalha de fogo indireto (trocador de calor) ou queimador de gás, para evitar que o café adquira odor de fumaça. Recomenda-se usar a própria casca do café como combustível. O secador deve ser carregado com café apresentando teor uniforme de umidade, o que permite otimizar o processo de secagem (maior rapidez e menor consumo de combustível). O café muito úmido, de início de colheita, com muitos frutos cerejas e verdes, deve sofrer uma pré-secagem em terreiro ou pré-secador antes de ir para o secador.

A temperatura de secagem é extremamente importante. A fim de se obter bebida fina, a temperatura não deve nunca ultrapassar 39°C para o café em casca medida na massa de café. Quando houver um percentual elevado de frutos verdes a temperatura da massa deverá ser mantida abaixo de 30°C, para evitar a ocorrência de café verde-escuro e preto-verde. O processo de secagem não deve ser muito rápido, de forma a garantir uniformidade, segurança e economia da operação. Em geral, a secagem estará completada entre 24 e 36 horas.

c) Final da secagem em terreiro

No final da secagem o café deverá apresentar entre 11-12% de umidade, sendo que o tempo total de permanência no terreiro varia entre 10 e 20 dias, dependendo da região e das condições climáticas. A determinação prática deste ponto final pode ser feita com base na observação da dureza e coloração dos grãos, ou pela relação volume/peso em que 1 litro de café coco pesa aproximadamente 420-450g. Uma maneira mais exata de determinação de umidade é através de medidores apropriados. É importante destacar que os níveis finais de umidade do café são críticos quanto aos aspectos de segurança e qualidade do produto: abaixo de 11%, o café permanece mais tempo ocupando mão-de-obra e espaço de terreiro, além de sofrer perda de peso e quebra de grãos no beneficiamento; com valores acima de 12% os grãos branqueiam mais rápido no armazenamento, além de ocorrer o risco de deterioração.

Na fase de secagem existe risco máximo de proliferação de fungos, *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium verrucosum*, produtores da micotoxina ocratoxina A, potencialmente carcinogênica. A umidade dos grãos quando mantida na faixa 11-12% impede o crescimento desses fungos.

Desta forma, alguns cuidados durante a secagem no terreiro devem ser observados:

- a) Não misturar lotes diferentes de café.
- b) Esparramar o café, lavado ou não, no mesmo dia da colheita em camadas finas de 3 a 5 cm e proceder-se à formação das mini-leiras.
- c) Revolver o café pelo menos oito vezes ao dia, de acordo com a posição do sol. A sombra do trabalhador deve ficar à sua frente ou atrás, para que as pequenas leiras feitas durante o revolvimento não sombreiem o café.
- d) Fazer com o café, após o segundo dia de seca, pequenas leiras de 15 a 20 cm de altura, no final da tarde, e esparramar no dia seguinte bem cedo, o que acelerará a secagem e impedirá que o sereno umedeça muito o café.
- e) Fazer leiras grandes com o café, no sentido da maior declividade do terreiro, em caso de chuvas. Essas leiras devem ser trocadas de lugar o maior número de vezes possível, a fim de aumentar o contato com ar na massa de café. Quando a chuva passar, deve-se continuar a resolver as leiras até que o terceiro seque. Logo após esparramar o café, deve-se proceder no item b.

de folhas e pulverizadas com as caldas bordalesa ou de viçosa (1,0 a 1,5%). Adubações equilibradas e o uso de quebra-ventos são práticas recomendadas.

Controle alternativo de insetos-pragas, ácaros e nematóides

▪ Bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*)

O adulto deste inseto se apresenta como uma pequena mariposa. Na fase larval, a lagarta se alimenta das folhas do cafeeiro, cavando galerias ou mins, onde se aloja e se desenvolve. O ataque da praga reduz a área foliar e, por vezes, provoca intenso desfolhamento.

Controle: pulverizações foliares com calda sulfocálcica (2,5%), nos períodos mais secos do ano (Penteado, 1999), armadilhas com feromônio e controle com extratos vegetais, principalmente o nim (solução aquosa a 20 a 40%) (Martinez et al., 2001) e o mentrasto (*Ageratum conyzoides*). Como práticas culturais recomendadas estão a utilização de quebra-ventos e a arborização. São indicadas a seringueira, macadâmia, cajueiro, ingazeiro, grevilea robusta e bananeira. As lagartas podem ser controladas por parasitóides (*Colastes letifer*, *Mirax* sp., *Closterocerus coffeella*, *Horismenus* sp.), que podem causar cerca de 18% de mortalidade das larvas do minador, e por predadores, principalmente as vespas, tais como *Proctonectarina sylveirae*, *Brachygastra lecheguana* e *Polybia scutellaris*, que podem causar até 70% de mortalidade do minador nas fases de ovo, larva e pupa. Para a manutenção de uma população de vespas adequada na lavoura de café, recomenda-se a preservação de matas remanescentes e/ou o plantio de áreas de refúgio.

▪ Broca dos frutos (*Hypothenemus hampei*)

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

Controle: o controle cultural é o melhor método quando a colheita do café é realizada em uma época definida, e consiste em iniciar a colheita nos talhões mais infestados, realizar uma colheita bem feita, sem deixar frutos na planta e no chão e fazer o “repasse” da colheita, colhendo os frutos que sobraram no chão e na planta.

pulverizações foliares com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, na proporção de 1 a 2kg/ha de formulações comerciais em pó (Penteado, 1999). É possível controlar a broca-do-café através do parasitóide *Cephalonomia stephanoderis*, vulgamente conhecida como vespa-da-Costa-do-Marfim (Benassi, 1996). O controle também pode ser conseguido por meio de armadilhas de etanol com adição de óleo de café que atraem as fêmeas adultas (Reis et al., 2002).

▪ **Ácaro vermelho (*Oligonychus ilicis*)**

As fêmeas medem em torno de 0,5 mm de comprimento e vivem na parte superior das folhas. Em anos de inverno seco e menos rigoroso, causam desfolhamento do cafeeiro.

Controle: pulverizações foliares com calda sulfocálcica (2%).

Cigarras

Nos últimos anos, esse inseto tem aumentando em importância para a cultura do café, devido principalmente à utilização de áreas de cerrado para plantio. Os gêneros já foram registradas infestar cafeeiros são: *Quesada*, cujos adultos medem de 6 a 7 cm de comprimento, *Dorsiana*, *Fidicina* e *Carineta*, que são de menor tamanho, medindo de 2 a 3 cm. Causam debilitação das plantas devido à sucção contínua de seiva das raízes pelas ninfas, as plantas apresentam uma clorose nas folhas da extremidade dos ramos, semelhante a deficiências nutricionais, ocorrendo posteriormente queda de folhas com conseqüente queda de flores e frutos e as extremidades dos ramos secam, causando sensível diminuição da produção em lavouras entre 6 a 10 anos. Nas condições brasileiras, a fase de ninfa pode durar de um ano a mais.

Controle: Há relatos de que o fungo *Metarhizium anisopliae* causa mortalidade das ninfas (Reis et al., 2002). O controle por prática cultural consiste na arborização com espécies que não sejam hospedeiras para as cigarras, por exemplo, as grevileas. Nos casos de infestação grave só resta a eliminação do cafezal e replantio somente após pelo menos 3 anos. Os cafeeiros em formação não são atacados pelas cigarras.

Nematóides

Os nematóides formadores de galhas radiculares, principalmente *Meloidogyne incognita*, são limitantes para a cultura em solos arenosos. As infestações

re-umedecido. Desta forma, alguns cuidados durante a secagem no terreiro devem ser observados:

a) Esparramação

Inicialmente, o café é esparramado em camadas finas, aumentando-se a espessura gradativamente, à medida que acontece a secagem. Durante a secagem os frutos devem ser protegidos da chuva e do sereno.

Os frutos devem ser revolvidos por, no mínimo, 10 vezes ao dia, para acelerar a secagem e evitar o aparecimento de grãos mofados e fermentados.

O café colhido não deve, de modo algum, secar diretamente sobre o solo. Esporos de fungos oriundos de outros lotes podem permanecer no solo e contaminar posteriormente todos os demais lotes. O terreiro para a secagem do café deve ter a superfície lisa e deve ser mantido em boas condições de higiene.

A camada de cerejas durante a secagem não deve ser maior que 4 cm e não deve permanecer por mais que 3 dias.

b) Enleiramento

Após o segundo dia de secagem, os frutos devem ser arrumados em pequenas leiras, de 15 a 20 cm de altura, ao final da tarde, esparramando-se o café no outro dia pela manhã.

Em caso de ocorrência de chuvas, as leiras devem ser maiores, colocadas no sentido do declive do terreiro. A troca de lugar das leiras deve ser efetuada o maior número de vezes possível, para arejar a massa de frutos e evitar fermentações. Após o término das chuvas, as leiras devem ser revolvidas, até secagem completa do piso do terreiro.

O café cereja só deve ser amontoado depois da meia-seca. A fase final da secagem no terreiro acontece quando o café atinge 18 a 20 %% de umidade, devendo ser amontoado à tarde e coberto com lonas. Recomenda-se que a operação seja iniciada por volta das 15 horas, quando é menor a umidade do ar e os grãos estão quentes. Na manhã seguinte deverá ser novamente esparramado, em horário próximo das 10 horas, para evitar o resfriamento excessivo e a reabsorção de umidade.

resultam em bebida de qualidade inferior.

A lavagem deve ocorrer no mesmo dia da colheita e o café lavado não deve ser amontoado, seguindo imediatamente para o local de secagem. Na lavagem ou separação hidráulica há uma parte que flutua, conhecida pelo nome de café **bóia**, representada pelo grão que secou na planta, café-passa, frutos verdes, mal granados ou leitosos. A fração que submerge é composta de frutos maduros e de meia maturação, constituindo um café de maior valor agregado. Por isso, as duas parcelas resultantes da separação hidráulica (cerejas e bóias) devem ser secas e armazenadas separadamente.

O café de varrição (colhido no chão) que deve ser lavado posteriormente, pois tem maior potencial de contaminação com fungos do solo.

Pequenos produtores podem-se fazer a lavagem do café utilizando uma caixa d'água ou outro recipiente similar disponível, e uma bombona de plástico cortada tipo balaio toda perfurada e uma peneira (Anexo 15).

Secagem

De acordo com o Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Café (2004), esta operação é de grande importância tanto no aspecto de segurança como no de qualidade do café. A secagem do café é comparativamente mais difícil de ser executada do que a de outros produtos. Além do elevado teor de açúcares presentes na mucilagem, os frutos normalmente apresentam teores iniciais relativamente altos de umidade.

A secagem pode ser feita em terreiros ou utilizando-se secadores mecânicos. Por vezes, efetua-se uma pré-secagem no terreiro, completando-se o processo em secadores mecânicos. O terreiro de secagem deve ser de construção adequada, recomendando-se o terreiro pavimentado por permitir maior facilidade de operação e limpeza.

Secagem natural em terreiro

A secagem natural é realizada pela exposição do café ao sol em terreiros. Apesar de a energia solar não apresentar custo real na operação de secagem, existem algumas desvantagens como o seu baixo rendimento, condicionado à necessidade de um período prolongado para a secagem, exigência de extensas áreas de terreiro, além de o produto estar sujeito a variações climáticas, podendo ser

normalmente ocorrem em reboleiras. Em áreas infestadas, é necessária a introdução de leguminosas antagonistas como: mucuna preta, mucuna anã e *Crotalaria spectabilis* (Thomaziello, 2000) ou, ainda, utilizar mudas de *C. arabica* enxertadas sobre a cultivar resistente Apoatã (Zambolim, 2000). Já em solos livres de infestação, recomenda-se o plantio de mudas certificadas de cafeeiro.

Colheita

O café está pronto para a colheita quando os frutos atingem o estágio *cereja*. A colheita deve então ser realizada o mais rapidamente possível, sendo ideal que se complete num período de 2 a 3 meses. Antes do período de colheita deve-se organizar o material a ser usado (panos, sacaria, etc.) e providenciar o ajuste e regulagem de todo o equipamento. Deve-se também assegurar a arruação para facilitar a colheita e a varrição dos frutos caídos (café de **varrição**). Os terreiros e **secadores** devem ser revisados e criteriosamente limpos, eliminando todos os resíduos de café e outras sujidades.



Café Conilon em estágio cereja. Fazendinha Agroecológica Km 47, Seropédica, RJ.

Cuidados na colheita

A colheita do café orgânico é feita principalmente por derriça manual. A catação manual favorece a colheita seletiva do café cereja, o que resulta em qualidade superior do produto. Na derriça manual, a área sob as plantas deve ser coberta com panos ou plásticos limpos para que os frutos colhidos não entrem em contato com o solo, evitando, assim, uma possível contaminação com fungos produtores de micotoxinas.

De acordo com o Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Café (2004), o principal cuidado a ser observado durante a colheita do café é, justamente, evitar-se contaminação dos frutos com fungos presentes no solo e produtores de micotoxinas. Deve-se, portanto evitar a mistura de grãos caídos com os grãos colhidos.

Pós-colheita

As operações de pós-colheita do café orgânico envolvem diversas etapas até o armazenamento, que são importantes para a preservação das características sensoriais e de segurança. Não diferem daquelas usadas na produção convencional, sendo assim, a descrição das etapas do processo de produção pós-colheita é uma adaptação do Manual de Qualidade e Segurança da Cultura do Café (2004).

Após a colheita o café deve ser transportado para o local de processamento o mais rapidamente possível, evitando-se que fique amontado na área de produção enquanto aguarda o transporte. Recomenda-se nunca estocar o café colhido por períodos prolongados, seja nas carretas ou principalmente em sacos, para minimizar o problema de fermentação que é obviamente mais intensa quanto maior for a umidade dos frutos.

Após a colheita, manual ou mecânica, deve-se proceder a uma varrição para eliminar os frutos caídos fora dos panos ou da colheitadeira. O café de varrição deve ser devidamente separado, e processado separadamente.

Limpeza

Após a colheita, tanto por derriça manual no pano ou mecanizada, o café deve ser submetido ao processo de limpeza e separação das impurezas, que pode ser feito por peneiramento manual (abanação), ventilação forçada ou por separadores de ar e peneira (máquinas de pré-limpeza).

Processamento

O café pode ser processado por **via seca** ou por **via úmida** (Fluxograma abaixo).

O preparo **via úmida** dá origem aos cafés despulpados ou desmucilados através do processo de fermentação rápida ou desmucilagem. O despulpamento consiste na retirada da casca dos frutos maduros ou cerejas por meio de um descascador mecânico e posterior fermentação e lavagem dos grãos, eliminando-se a mucilagem. É uma prática comum entre os produtores do México, da Colômbia e do Quênia, mas no Brasil o despulpamento é pouco utilizado. É indicado para áreas onde o período pós-colheita ocorre sob condições de elevada umidade relativa do ar. Neste caso, a retirada da mucilagem, através da operação de despulpamento, reduz os riscos de desenvolvimento de microrganismos associados aos frutos, responsáveis por fermentações indesejáveis. Além deste fato, o café despulpado e o **cereja** descascado apresentam a vantagem de diminuir consideravelmente a área de terreiro e o tempo necessário para secagem (um terço do tempo gasto em relação ao café integral). Nas fases posteriores do preparo, reduz-se em até 60% o volume necessário de secadores, silos e **tulhas**.

No processamento por via seca, mais comum no Brasil, o fruto é seco na sua forma integral (com casca) ou descascado (cereja descascado).

Processamento via seca

No processamento via seca os grãos de café, após a **abanação**, lavagem e separação das frações (cereja, verde e **bóia**) são encaminhados para a secagem em terreiro ou para secadores artificiais. Esse tipo de processamento, também pode ser conduzido com prévio descascamento dos cafés cereja e verde, porém mantendo-se a mucilagem que envolve o grão. Os grãos descascados são então encaminhados para secagem.

Lavagem e separação

Mesmo com a retirada das impurezas (gravetos, terra, pedras, folhas, etc.), o café deve passar pelo **lavador** ou separador hidráulico que promove a separação de acordo com o estágio de maturação dos frutos que apresentam diferentes densidades. Frutos com graus diferentes de maturação se mantidos juntos,