



DOSSIÊ TÉCNICO

Cultivo do Café Orgânico

Nilva Chaves

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico
da Universidade de Brasília

Maio de 2007

Sumário

1. Introdução.....	2
2. Objetivo.....	3
3. Mercado.....	3
4. Conversão	4
5. Cultivares.....	6
6. Clima e Solo	8
7. Produção de Mudas.....	9
7.1. Formação de mudas por sementes	9
7.2. Recipientes	9
7.3. Substratos.....	10
7.4. Manejo de mudas	11
7.5. Viveiro.....	11
7.6. Plantio.....	12
7.6.1 Espaçamento e densidade de plantio.....	12
8. Adubação.....	12
8.1 Matéria orgânica	13
8.1.1 Fósforo.....	14
8.1.2 Potássio	14
8.1.3 Cálcio e Magnésio	15
8.1.4 Micronutrientes	15
8.1.5 Adubo verde	15
8.1.5.1 Procedimentos para plantio dos adubos verdes.....	17
8.1.6 Esterco.....	18
8.1.7 Composto	19
8.1.7.1 Processo de Compostagem	20
9. Manejo do mato	21
10. Arborização e sombreamento.....	23
11. Controle de Pragas e Doenças.....	25
11.1 Calda sulfocálcica.....	26
11.2 Calda bordalesa.....	26
11.3 Calda Viçosa.....	26
11.4 Extrato de NIM (<i>Azadirachta indica</i>).....	27
12. Colheita e pós-colheita	27
12.1 Limpeza	28
12.2 Separação e lavagem.....	29
12.3 Secagem.....	30
12.3.1 Secagem em terreiros	31
12.3.2 Secadores mecânicos	32
12.3.3 Alternativas tecnológicas para secagem do café	33
12.3.3.1 Terreiro-secador	33
12.3.3.2 Fornalha a carvão.....	33
13. Armazenamento	34
14. Certificação.....	35
Conclusões e recomendações.....	36
Referências.....	36
Anexos.....	39
1 Legislação.....	39
2 Fornecedores.....	39
3 Sites relacionados	40
4 Certificadoras.....	41

Título

Cultivo do Café Orgânico

Assunto

Agricultura e Pecuária

Resumo

A cafeicultura orgânica está diretamente ligada à integração dos sistemas de produção. Reduz os gastos com insumos pelo aproveitamento de resíduos, diminui a aplicação de agrotóxicos e nutrientes solúveis e agrega a variável ecológica no valor final do produto. São apresentados aqui os principais conceitos e princípios que norteiam a produção de café de forma sustentável e em equilíbrio com o ambiente. Enfatiza as principais características do mercado mundial e brasileiro para o café orgânico. Faz uma orientação inicial para aqueles que desejam fazer a conversão, apontando as fases necessárias à transição do modelo convencional para o orgânico. Destacam-se, ainda, as práticas agrícolas nos moldes da agricultura orgânica, com informações detalhadas sobre as diferentes formulações de biofertilizantes e caldas usadas na cultura, bem como as técnicas e cuidados adotados nas fases de colheita e pós-colheita para se ter um produto com qualidade. Também são apresentadas as estratégias de controle alternativo de pragas e doenças do cafeeiro com base no manejo dos recursos naturais, na utilização de insumos de baixo custo e que possam ser produzidos na propriedade; as cultivares mais indicadas; a importância da arborização e do consórcio do café com outras espécies vegetais, como forma de manter as características ideais de solo. Finalmente apresenta a certificação como garantia de origem e qualidade do produto orgânico.

Palavras chave

Coffea arabica L; café orgânico; cafeicultura; conversão; cultivares práticas agrícolas; produção de mudas; adubação; sombreamento; pragas; doenças; colheita; pós-colheita; armazenamento; certificação

Conteúdo**1. Introdução**

É crescente a preocupação da sociedade com a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, levando os consumidores a valorizarem a adoção de métodos de produção agrícolas que garantam a qualidade dos produtos e que sejam menos agressivos ao meio ambiente e socialmente justos com os trabalhadores rurais. É neste contexto que a agricultura orgânica surge como alternativa para produção 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).

A tecnologia moderna, centrada no uso de agroquímicos e na dependência de insumos externos, tem sido questionada quanto a sua viabilidade e sustentabilidade econômica/ambiental, colocando-se em contrapartida à cafeicultura orgânica, baseada em novos conceitos de sistema de produção como “agroecológico” e “autosustentável”.

A cafeicultura orgânica parte de dois princípios básicos: o primeiro é a não utilização de agrotóxicos, que desequilibram o solo e a planta e eliminam os inimigos naturais, e o segundo é que os sistemas de produção orgânica geram um equilíbrio solo/planta pelo uso da matéria orgânica, produzindo plantas mais resistentes a pragas e doenças.

Apesar da pequena porcentagem que representa em relação à cafeicultura brasileira, o café orgânico é uma atividade 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.

2. Objetivo

Fornecer subsídios úteis e necessários à implantação e condução do sistema de produção de café orgânico.

3. Mercado

O mercado mundial de produtos orgânicos em geral está crescendo. Em 2003, as vendas movimentaram cerca de US\$ 25 bilhões na União Européia, nos Estados Unidos e no Japão. Esse mercado 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.

O Brasil é o sexto maior produtor mundial de orgânicos em extensão de área cultivada, com 6,5 milhões de hectares ocupados exclusivamente por culturas livres de agrotóxico, e taxas de crescimento de 30% ao ano. Hoje, aproximadamente 75% da produção nacional de orgânicos é exportada para países da Europa, Estados Unidos e Japão.

O café orgânico quer pegar essa onda, embora, por enquanto, represente apenas 1% da produção mundial (1 milhão de sacas). O maior produtor é o México, onde lavouras pequenas e artesanais existem em grande número e a modalidade representa 10% da cafeicultura do país. O segmento vem apresentando um crescimento anual de 18% comparado com os 8% ou 9% para o restante do mercado de café especial, segundo o Environment Committee of the Specialty Coffee Association of América.

É uma das novas promessas ecológicas da agricultura brasileira. O cultivo sem o uso de agrotóxicos, além de preservar o solo, a biodiversidade da lavoura e poupar a saúde dos trabalhadores e consumidores, também é uma alternativa para fugir da feroz competição internacional no mercado de café commodity, sem diferenciação ou marca, que ainda compõe o grosso da produção nacional.

A cafeicultura orgânica no Brasil tem mantido taxas de crescimento próximas a 100% ao ano (Caixeta e 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). Considerando que o Brasil tem a maior área plantada de café do mundo, pode-se imaginar que o país possui o maior potencial de crescimento na área com café orgânico. No entanto, o Brasil é o oitavo produtor mundial. Estimativas dos cafeicultores indicam que este mercado poderá triplicar até 2006, alcançando algo em torno de 3% da produção nacional de café. O preço é outro atrativo, enquanto o produtor convencional recebe aproximadamente R\$ 280 por uma saca de 60 kg de café de boa qualidade, o mercado paga em média, R\$ 360 pelo café orgânico.

A grande parte da produção de café orgânico brasileiro é obtida por pequenas propriedades de agricultura familiar, devido a isso a produção é pequena, não há contatos eficazes para comercialização do produto e seu poder de negociação não é expressivo suficiente para mercados internos e internacionais, lembrando que quase toda produção é destinada para

exportação. Assim, no momento da comercialização se unem em Cooperativas e Associações para formar grandes ofertas e deixando toda parte de comercialização nessas organizações que já tem contatos com os compradores (Gazeta Mercantil, 2005).

A saída para os produtores brasileiros é voar mais alto, buscando qualidade e ocupando nichos de mercado. Um deles foi o dos cafés gourmet, onde a seleção do grão e seu processo de secagem e torrefação são cuidadosamente controlados. O café gourmet é vendido com marca ou nome do produtor. Alcança preços de 10% a 70% mais altos que o café comum e sua produção anual chega a 400 mil sacas, ou cerca de 1% do total nacional. O café orgânico é outro nicho que começa a ser desbravado pelos nossos cafeicultores. Como tende a ser de alta qualidade, também é classificado como gourmet.

O consumo de cafés especiais, como o café orgânico, gourmet, sombreados e socialmente justos, 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. Algumas empresas brasileiras adotaram como principal estratégia concorrencial, a segmentação do mercado à procura do abastecimento com produto de qualidade peculiar. O hábito de consumo de café no Brasil vem apresentando modificações, refletindo a crescente preferência por cafés finos, tipo exportação. Os consumidores, aos poucos, estão descobrindo a qualidade dos cafés especiais.

4. Conversão

O período de transição é o mais difícil. Num primeiro momento, a planta não responde sem a tutela química. Solo e meio ambiente estão debilitados, incapazes de proporcionar nutrição e defesa ao metabolismo vegetal. A conversão orgânica leva em média três anos, até que a terra recupere seu equilíbrio e volte a dar lucro. Como as certificadoras concedem prazo de quatro anos para conclusão do processo, o agricultor pode avançar de forma gradual, com reciclagem de 25% da área ao ano, sem quebra abrupta de receita. Colheitas de transição já encontram opção de venda no varejo através de Selos de Origem. Criados por grandes redes de supermercado visam atender ao apelo crescente por "alimentos saudáveis". Ainda não é alimento 100% orgânico, mas um produto caracterizado pela rigorosa observação da legislação sanitária e que avança até um pouco além dela.

Antes de decidir-se pela conversão, o cafeicultor deve se conscientizar a respeito dos princípios e normas técnicas da 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 insucessos.

O processo de mudança tem aspectos normativos, biológicos e educativos. Os aspectos normativos precisam ser observados para que o café receba o selo orgânico de qualidade. Os biológicos incluem o reequilíbrio das populações de insetos e das condições do solo. Os aspectos educativos dizem respeito ao aprendizado, por parte dos agricultores e de seus funcionários, de conceitos e técnicas de manejo que viabilizam a agricultura orgânica.

De acordo com as normas da International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM Guidelines, 2092/91 – 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.

Para se iniciar a conversão é necessário realizar um diagnóstico da propriedade, incluindo o levantamento dos recursos disponíveis (naturais, humanos, benfeitorias, infra-estrutura regional), os aspectos sócio-econômicos e comerciais. 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 documentação do estabelecimento rural (dados gerais, mapas, histórico das áreas de plantio) deve ser colocada à disposição dos inspetores. Os livros-caixa devem conter registros dos insumos, da produtividade e do fluxo dos produtos, incluindo as etapas do processamento, armazenamento, embalagem e venda. Uma lista detalhada dos insumos agrícolas usados também deve ser disponibilizada para aprovação.

A transição corresponderá ao tempo transcorrido desde a 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 de um período mínimo de três anos para a transição, tempo previsto para que os resíduos de agrotóxicos sejam degradados no solo (Anacafé, 1999).

O período de transição, segundo a IN 007 de 17 de maio de 1999, é de doze meses para produção vegetal anual e de pastagem perene, e de dezoito meses para produção vegetal perene (Ministério da Agricultura, 1999).

De acordo com a Instrução Normativa nº 71 de 07/05/99, publicada no Diário Oficial nº 9419/05/99, (primeira norma que trata deste assunto no Brasil), o período mínimo para a conversão de culturas perenes, é de 18 meses, que será contado a partir da data da visita de certificação. O produtor passa a ter direito ao uso do selo de garantia, atendidas certas exigências, que incluem obviamente a obediência às normas de produção da instituição certificadora, vistorias, avaliações e contrato entre as partes.

Difícilmente uma propriedade convencional de grande porte será convertida totalmente à orgânica em curto período de tempo, principalmente por questões econômicas. O recomendado é que a conversão seja feita em partes, com intervalos de 1,5 a 3 anos, até que o solo possa se recuperar dos maus tratos produzidos pelas técnicas convencionais.

O cafeicultor deverá também, inicialmente, se filiar a uma instituição não-governamental reconhecida pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, como a Associação de Agricultura Orgânica (A.A.O./SP) ou o Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD/Botucatu/SP). A seguir, ele deverá solicitar uma visita de certificação, visando iniciar o processo de conversão para a agricultura orgânica.

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).

No Brasil, os resultados de pesquisa sobre conversão de sistemas convencionais em orgânicos são escassos. 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.

Tabela 1: Comparação entre as duas formas de produção

	Agricultura Convencional	Agricultura Orgânica
Objetivos Gerais	Atender, de maneira geral, a interesses econômicos de curto prazo.	Atender a interesses econômicos, mas, sobretudo, a interesses ecológicos e sociais auto-sustentados .
Estrutura do Sistema	Monocultura	Sistema diversificado
Maneira de Encarar o Solo	Como um substrato físico, um suporte da planta	Como um ser vivo (meio eminentemente biológico).
Recursos Genéticos	Redução da variabilidade; Susceptibilidade ao meio; Espécies transgênicas	Adaptação ambiental; Resistência ao meio.
Adubação	Fertilizantes altamente solúveis; Adubação desequilibrante.	Reciclagem; Rochas moídas; Matéria orgânica.
Como lidar com pragas e doenças	Agrotóxicos	Nutrição equilibrada e adequada; Diversificação e consorciação; Controles alternativos.
Entradas do Sistema	Alto capital e energia; Pouco trabalho.	Pouco capital e energia; Mais trabalho.
Saídas do Sistema e Conseqüências	Alimentos desbalanceados e contaminados; Baixa valorização do produto; Agressão ambiental.	Alimentos de alto valor biológico; Equilíbrio ecológico; Alta valorização do produto; Sustentabilidade do sistema.

Fonte: Pedini, 2000.

5. Cultivares

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.

No Brasil, a escolha da melhor variedade para o sistema orgânico dependerá da região e de características internas de cada propriedade. Resultados de pesquisa do IAPAR (SERA, 2000) indicam que para altitudes menores seria mais desejável o uso de variedades precoces e de porte grande. Em altitudes maiores, pode-se utilizar cultivares de pequeno porte ou compacto. Em áreas de ventos fortes preferir cultivares de porte compacto ou pequeno.

É recomendado ao cafeicultor o plantio de variedades resistentes à ferrugem (*Hemileia vastatrix*) como o Icatu, Catucaí, Obatã e Tupi que apresentam boa produtividade, qualidade de bebida e adaptam-se às diferentes formas de plantio. O café conilon também apresenta resistência natural de campo a esta doença.

As cultivares tradicionais do café arábica, tais como **Mundo Novo**, **Catucaí**, 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. É 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. É 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. É 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. É 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. É indicada para plantios normais e adensados.
- **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. É 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. É 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. É 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. É indicada para plantios normais e adensados.

Pesquisa desenvolvida por Ricci (2006) indica as cultivares Tupi, Icatu e Obatã como sendo as mais promissoras nos sistemas sombreados.

6. Clima e solo

A faixa de temperatura ideal para o cultivo do café arábica fica entre 19 e 22°C com altitude entre 450 a 800 m. Temperaturas mais altas promovem formação de botões florais e estimulam o crescimento dos frutos. Entretanto, estimulam também a proliferação de pragas e aumentam o risco de infecções que podem comprometer a qualidade da bebida.

Temperaturas iguais ou superiores a 34°C podem favorecer o abortamento floral dos cafeeiros e a formação de “estrelinhas”, diminuindo, consideravelmente, a produtividade. É muito suscetível à geada e temperaturas abaixo de 10°C inibem o crescimento da planta.

O café robusta é mais resistente a temperaturas altas e a doenças. Adapta-se bem em regiões com média anual de temperatura entre 22 a 26°C, altitude de até 450 m. O 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 de 1500 a 1900 mm anuais, bem distribuídos. Uma distribuição muito irregular de chuva causa floração desuniforme e maturação desigual dos frutos.

No caso específico do café conilon, o clima favorável ao seu cultivo é do tipo equatorial quente e úmido, altas temperaturas (média de 24,5°C), elevado índices de precipitação pluviométrica com chuvas variando entre 1.600 e 2.750 mm. Já o café arábica, têm como limite de tolerância temperaturas médias anuais entre 18°C e 23°C.

No Brasil, muitas regiões produtoras de café estão localizadas nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro e Espírito Santo, onde ocorrem mais de 150 mm de chuva, por mês, nas fases de florescimento, formação e maturação dos frutos, compreendidas nos meses de outubro a março, que corresponde ao período de renovação de ramos e de folhas. De acordo com MATIELLO (1991), no período de vegetação e frutificação, que vai de outubro a maio, o cafeeiro exige maior disponibilidade de água e, na fase de colheita e repouso, de junho a setembro, a exigência é menor, podendo haver pequena deficiência hídrica sem grandes prejuízos para a planta. Além disso, os períodos curtos de seca parecem ser importantes para o crescimento das raízes, maturação dos ramos formados na estação chuvosa precedente e, principalmente, para a diferenciação floral e maturação dos frutos. MATIELLO (1991) afirma também que chuvas anuais de 1.200 mm podem ser consideradas adequadas ao bom desenvolvimento do café arábica.

Quando a deficiência hídrica for inferior a 150 mm, isto é, deficiências hídricas pequenas, porém, com temperaturas médias superiores a 23°C, estas faixas são consideradas inaptas, devido à ocorrência de altas temperaturas, que restringem a frutificação, resultando numa baixa produtividade.

Quanto ao solo o produtor deve, em primeiro lugar, 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.

O solo deve ter profundidade mínima de 1 m, não ser pedregoso ou excessivamente arenoso, de preferência fértil e de boa drenagem. Solos ricos em húmus, levemente ácidos são os mais propícios para o desenvolvimento da planta. Áreas de baixada são inaptas ao plantio mesmo com sistema de drenagem artificial.

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

7. Produção de mudas

A Instrução Normativa nº 007, de 17 de maio de 1999 estabelece que as sementes e as mudas deverão ser oriundas de sistemas orgânicos e que não existindo estas, o produtor poderá lançar mão de produtos existentes no mercado, desde que avaliadas pela instituição certificadora, excluindo-se todos os organismos geneticamente modificados - OGM/transgênicos (Ministério da Agricultura, 1999).

A adoção de alguns produtores pela cafeicultura orgânica levou a uma crescente necessidade de informações sobre a produção de mudas.

7.1 Formação de mudas por sementes

As sementes devem ser provenientes de instituições oficiais, de 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. Neste caso, deve ser feito 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.

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.

7.2 Recipientes

Para a produção de mudas de cafeeiro, os sacos plásticos têm sido recomendados e são os recipientes mais utilizados. Esses recipientes comportam um volume de substrato que permite a obtenção de mudas vigorosas e de qualidade adequada para o plantio. Por outro lado, contribuem para o aumento da área requerida para o viveiro e a elevação do custo de produção, de transporte e plantio da muda. Aliada a estes aspectos, há também a possibilidade de contaminação das mudas por nematóides em decorrência do substrato que é normalmente utilizado para o seu enchimento (Melo, 1999).

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.

Visando à melhoria do sistema de produção, com melhor qualidade da muda e redução nos custos, surge a produção de mudas de cafeeiros em tubetes. Esse sistema facilita sobremaneira o isolamento do viveiro, a proteção contra nematóides e outras doenças do solo, apresenta maior facilidade no controle de pragas e doenças da parte aérea e preserva a integridade do sistema radicular durante a fase de produção da muda.

Dentre as vantagens técnicas do sistema em tubetes destacam-se: formação de sistema

radicular sem enovelamento, crescimento inicial das mudas após o plantio mais rápido e facilidades operacionais – a quantidade de mudas transportadas por caminhão é cinco a seis vezes maior, o peso é duas a duas vezes e meia menor e rendimento de plantio, até três vezes maior, quando comparado com o sistema convencional. Outra vantagem é a maior comodidade para os tratos no viveiro, uma vez que os tubetes ficam suspensos a certa altura do solo.



Figura 1: Mudanças de café em tubetes

Fonte: Tecnologia e Treinamento

Os tubetes normalmente usados para a produção de mudas de café apresentam tamanho de 14 cm de altura, 3,5 cm de diâmetro interno na abertura superior e 1,5 cm de diâmetro na abertura inferior da extremidade afunilada e possuem um volume aproximado de 120 mL (Melo, 1999). Outros tipos e tamanhos de recipientes já foram utilizados por vários pesquisadores para a produção de mudas.

7.3 Substratos

A matéria orgânica apresenta muitas características desejáveis para a composição de substratos utilizados na formação de mudas de café, constituindo-se em umas das fontes mais comuns em macro e micronutrientes, sendo sua utilização comprovadamente indispensável. A fonte utilizada com maior frequência na composição de substratos é o esterco curtido de animais, que atua como reservatório de nutrientes e de umidade e aumento do fornecimento de nutrientes às plantas, bem como o húmus de minhoca e de moínha de carvão.

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).

7.4 Manejo de 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, recomenda-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, 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).

7.5 Viveiro

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. 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.

Tabela 2: Área de viveiro em função do no de mudas que se pretende produzir.

Número de mudas	Área total de viveiro (m ²)
1.000	10
10.000	100
50.000	500
100.000	1000

Fonte: Theodoro et al., 2001.

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).

7.6. Plantio

7.6.1 Espaçamento e densidade de plantio

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

A título de exemplo, foi realizado plantio na Fazenda Jacarandá, localizada em Machado (Sul de Minas Gerais), num espaçamento de 3,20 por 0,50 m, onde foram adicionados cinco litros de composto orgânico, dois litros de esterco de curral curtido, 100 gramas de fosfato da araxá, 100 gramas de super simples e 200 mililitros de Ajifer – 6 em cobertura. O preparo do solo limitou-se à capina das linhas de plantio e coveamento. Foram deixados pequenos cordões de mato em meio aos talhões, distribuídos a cada 50 metros. O objetivo destes cordões foi diminuir o impacto de possíveis inimigos naturais do cafeeiro no estágio de muda, e oferecer um acréscimo de matéria orgânica, ajudando a manter o equilíbrio e a sustentabilidade da plantação.

Nas áreas mais íngremes o espaçamento foi menor, adensando-se a lavoura, para diminuir a exposição do solo ao sol e à chuva, melhorando a sua conservação. Nestas áreas foram utilizadas fileiras duplas, com espaçamento de 70 cm entre plantas, 50 cm entre fileiras simples, e 1,20m entre fileiras duplas.

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.

8. Adubação

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 adubação orgânica proporciona melhorias na estrutura do solo, melhorando a aeração e drenagem do substrato, o que facilita o desenvolvimento radicular e garante a liberação de nutrientes através da mineralização da matéria orgânica, bem como o aumento da fração húmica do solo. Como vantagem em relação à adubação mineral, os adubos orgânicos, como o composto, o esterco curtido e o biofertilizante, fornecem macro e micronutrientes que estão disponíveis na matéria orgânica ou mobilizados nas reações e interações com o solo.

8.1 Matéria orgânica

Podemos utilizar a matéria orgânica em três estágios a fim de condicionar o solo e nutrir as plantas:

- a) **Matéria orgânica sobre o solo:** recomenda-se a utilização de material mais grosseiro, como palha, adubação verde roçada, etc., de preferência fermentado, pois favorece o trabalho de distribuição sobre o terreno e diminui a possibilidade de dispersão de sementes de mato. Oferece maior proteção aos impactos da gota da chuva ou irrigação sobre as partículas do solo, diminui a perda de água por evaporação mantendo o solo úmido, reduz as oscilações bruscas de temperatura, impede fisicamente o crescimento do mato e repele insetos transmissores de viroses.



Figura 2: Lavoura com cobertura morta

Fonte: Planeta Orgânico - Arquivo fotográfico Epamig

- b) **Matéria orgânica no solo:** recomenda-se a utilização de material diverso, desde que compostado. O composto apresenta um grau de decomposição mais elevado do que a cobertura morta e por isso pode ser incorporado superficialmente.
- c) **Matéria orgânica para a planta:** neste caso utiliza-se material de maior solubilidade como esterco animal, tortas, cinzas, biofertilizantes líquidos, bokashi, húmus de minhoca, entre outros. Têm a função de complementar a nutrição da planta.



Figura 3: Adubação do cafeeiro com casca de café, húmus e rochas minerais

Fonte: Planeta Orgânico

É importante a utilização, em conjunto, das três formas, para possibilitar uma nutrição mais rica e equilibrada, tanto para o solo como para a planta.

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 adubação do cafeeiro deve ser recomendada por um engenheiro agrônomo e planejada de acordo com as análises do solo e dos tecidos foliares, pois 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.

Uma forma eficiente e relativamente barata de se elevar o teor de matéria orgânica dos solos é por meio da adição de adubos orgânicos e da adubação verde, pois constituem as principais fontes de matéria orgânica para os solos, como também excelente matéria-prima para a fabricação de fertilizantes 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.

Tabela 3: Categorias de adubos orgânicos de acordo com sua origem

Origem animal	Origem vegetal	Resíduos industriais
Esterco de bovinos	Adubos verdes	Agroindústrias
Esterco de aves	Coberturas mortas	Indústrias manufatureiras
Esterco de suínos		
Esterco de outros animais		

Fonte: Theodoro et al., 2001

Como o conteúdo de nutrientes nos fertilizantes orgânicos é muito baixo, notadamente quando comparados com fertilizantes minerais, deve-se atentar para o fato de que as quantidades de fertilizantes orgânicos a serem aplicadas são muito elevadas, aumentando sobremaneira os custos de produção, incluindo os custos de transporte e de aplicação.

Portanto, recomenda-se cautela no planejamento do programa de adubação direcionado para a cafeicultura orgânica, respeitando-se as necessidades nutricionais do cafeeiro e a viabilidade econômica de tal operação.

8.1.1 Fósforo

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. Os fosfatos naturais de baixa solubilidade também são uma boa alternativa. Deve-se atentar para a possibilidade de contaminação por metais pesados quando se fizer uso de escórias ou mesmo pó de rocha, preferindo sempre fontes comprovadamente isentas de contaminações indesejáveis.

8.1.2 Potássio

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, que é rica em potássio, a vinhaça, o sulfato de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio. A cinzas vegetais também que são uma excelente alternativa.

8.1.3 Cálcio e Magnésio

Para equilibrar os outros elementos necessários à nutrição do cafeeiro orgânico pode-se ainda utilizar fertilizantes minerais pouco solúveis, de acordo com a análise de solo e da folha. Como corretivos de solo e fonte de **cálcio** e **magnésio**, podem ser utilizados os calcários calcíticos e magnesianos espalhados a lanço nas ruas em quantidades pequenas (até 1,5 ton/hectare) para evitar desequilíbrios nutricionais.

8.1.4 Micronutrientes

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.

8.1.5 Adubo verde

A adubação verde é uma prática cada vez mais importante para a cafeicultura orgânica. Prevê a introdução de espécies vegetais, nas ruas do cafezal, que serão cortadas antes que completem seu ciclo vegetativo, e deixadas sobre o solo ou incorporadas levemente a ele.

Destacam-se, entre as plantas utilizadas, as leguminosas, porque fixam nitrogênio do ar, oferecem matéria orgânica ao solo, reduzem a necessidade de aporte de insumos, reduzindo os custos de produção; diminuem a ocorrência de pragas, doenças e de plantas invasoras. Além disso, o uso das leguminosas promove uma diversidade de espécies de plantas no sistema, incorpora fitomassa e aumenta a ciclagem de nutriente. As gramíneas também podem ser usadas, embora com outros objetivos.

A escolha das espécies de plantas depende de suas características e das condições edafoclimáticas locais. Para se definir a quantidade de linhas a ser plantada, deve-se levar em conta não apenas o espaçamento da lavoura cafeeira, mas também a agressividade da espécie de adubo verde escolhido.

Alguns critérios devem ser observados para escolha dos adubos verdes a serem utilizados como, tipo de crescimento, característica da cobertura e ciclo vegetativo do adubo verde. Plantas de crescimento rasteiro (não trepadoras), cobertura densa e ciclo curto a mediano podem facilitar o manejo e são mais desejáveis na produção orgânica.

Tabela 4: Recomendações para o plantio de adubos verdes em diferentes densidades de plantio do café.

Sistema de plantio do café	Hábito de crescimento do adubo verde	Quando utilizar os adubos verdes
Tradicional (ruas largas)	Rasteiro e semi ereto	Todos os anos
Medianamente adensado	Semi-ereto e ereto	Nos 2 ou 3 primeiros anos
Adensado	Ereto	Nos dois primeiros anos
Superadensado	Ereto	Só no primeiro ano

Fonte: Chaves (1999).

Segundo pesquisas do IAPAR o ideal é plantar simultaneamente nas linhas de café, adubo verde de ciclo curto (p. ex. mucuna anã, crotalaria breviflora) com adubo verde de ciclo longo (p. ex. mucuna preta, amendoim cavalo, guandu) invertendo-se a posição das espécies no ano seguinte.

Na prática, não é muito fácil conciliar o cultivo de espécies intercalares sem atrapalhar os

tratos culturais, como pulverizações e colheita. Alguns princípios, no entanto, podem ser seguidos: utilizar espécies rasteiras, não trepadoras, para facilitar o manejo; evitar sombreamento das saias; cuidado com espécies que multiplicam nematóides como o lab-lab.

Alguns exemplos das leguminosas mais usadas: mucuna, guandu, puerária, feijão de corda, tremoço, amendoim cavalo, guandu, crotalária, feijão-de-porco e a ervilhaca. Entre as espécies de plantas usadas em adubação verde que não pertencem a família das leguminosas, destacam-se: naboforrageiro, aveia preta, milheto e mamona.

Tabela 5: 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
Centrosema	set-dez	rasteiro	200-220	16-35	3-7
Calopogônio	set-dez	rasteiro	180-210	15-40	4-10
<i>Crotalária 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>Crotalária breviflora</i>	set-jan	ereto	100	15-21	3-5
<i>Crotalária paulina</i>	set-dez	ereto	120-150	50-80	5-9
<i>Crotalária grantiana</i>	set-dez	ereto	140-160	7-28	2.5-6.0
Feijão-de-corda	set-dez	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

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

Tabela 6: 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 1000 sementes (g)
Centrosema	0,4-0,8	---	93-398	18,9
Calopogônio	0,5-1,0	10	64-450	10,9
<i>Crotalária 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>Crotalária paulina</i>	0,25	---	154	16
<i>C. grantiana</i>	0,25	8	154	3,92
Feijão-de-corda	0,4	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
Siratro	0,5-1,0	---	70-140	10,4
Soja perene	0,5-1,0	---	40-450	7

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

8.1.5.1 Procedimentos para plantio dos adubos verdes

- a) Inocular as sementes das leguminosas com estirpes específicas de bactérias fixadoras de nitrogênio. A ocorrência de nódulos destacáveis com facilidade, de cor rosada, indica atividade da associação simbiótica entre as bactérias e as leguminosas e a conseqüente fixação de nitrogênio. A inoculação, ou seja, forma de colocar a bactéria junto às sementes das leguminosas pode ser simples ou com revestimento das sementes. Na inoculação simples usamos 100 ml de água mais 100 gramas de inoculantes, misturados em uma pasta homogênea. Esta pasta é misturada às sementes que são espalhadas sobre uma superfície plástica ou de cimento e secas à sombra. Sementes inoculadas desta forma deverão ser semeadas no máximo até o dia seguinte. Caso contrário, deverão ser reinoculadas. Na inoculação com revestimento das sementes há um aumento na sobrevivência do rizóbio protegendo a planta e a bactéria. Para este revestimento usa-se goma arábica ou gomas caseiras preparadas com polvilho de araruta, mandioca ou farinha de trigo. Junta-se a goma ao inoculante até formar uma pasta, em seguida mistura-se a semente fazendo-se boa homogeneização. As sementes em superfície de plástico ou cimento podem ser armazenadas durante uma

semana em local fresco, arejado e sombreado. O inoculante hoje em dia é comercializado no mercado de insumos.

- b) Após o preparo do solo, a semeadura pode ser feita a lanço seguida de incorporação superficial com uma gradagem;
- c) A melhor época de incorporação é durante o florescimento, onde a energia fotoassimilada está voltada para a parte aérea. Esta incorporação deve ser feita de preferência deitando e cortando o material ao solo com o rolo faca ou grade.

Tabela 7: Material usado na inoculação e revestimento das sementes

Leguminosas	Goma arábica (40%)	Inoculante (g)	Semente (kg)
Sementes grandes	300	100	25
Sementes médias	500	100	8
Sementes pequenas	500	100	5

Fonte: Theodoro et al., 2001

8.1.6 Esterco

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. (Tabela 8). Animais que são alimentados com ração geralmente produzem esterco com maiores teores de nutrientes. Por esta razão, espera-se que o esterco proveniente de gado de leite seja de melhor qualidade que o de gado de corte.

Tabela 9. Teores médios de nitrogênio contido em diferentes fontes de adubo orgânico.

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

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

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 propriedade, 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). Permite evitar a fitotoxidez ou “queima” das plantas e porque, com a elevação da temperatura durante a decomposição, é possível eliminar microrganismos patogênicos e reduzir a presença de sementes de ervas invasoras.

Tabela 10: Esterco produzido por algumas espécies animais.

Quantidade de resíduos produzidos diariamente por algumas espécies animais		
Espécie (peso vivo)	Fezes (kg/dia)	Urina (kg/dia)
Bovino (453 kg)	23,5	9,1
Eqüino (385 kg)	16,3	3,6
Suíno (72 kg)	3,4	1,8
Aves (1,6 kg)	0,1	----

Fonte: Theodoro et al., 2001.

8.1.7 Composto

Chama-se de composto o adubo orgânico proveniente da compostagem, que tem como objetivo transformar a matéria vegetal muito fibrosa como palhada de cereais, capim já "passado", sabugo de milho, cascas de café e arroz, em dois tipos de composto : um para ser incorporado nos primeiros centímetros de solo e outro para ser lançado sobre o solo, como uma cobertura. Esta cobertura se chama "mulche" e influencia positivamente as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

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

Dentro os benefícios proporcionados pela existência dessa cobertura morta no solo, destacam-se :

- Estímulo ao desenvolvimento das raízes das plantas, que se tornam mais capazes de absorver água e nutrientes do solo.
- Aumento da capacidade de infiltração de água, reduzindo a erosão.
- Mantém estáveis a temperatura e os níveis de acidez do solo (pH).
- Dificulta ou impede a germinação de sementes de plantas invasoras (daninhas).
- Ativa a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos benéficos às culturas agrícolas.
- Preparar o composto de forma correta significa proporcionar aos organismos responsáveis pela degradação, condições favoráveis de desenvolvimento e reprodução, ou seja, a pilha de composto deve possuir resíduos orgânicos, umidade e oxigênio em condições adequadas.

8.1.7.1 Processo de Compostagem

Os materiais utilizados na compostagem podem ser:

- Esterco de animais;
- Qualquer tipo de plantas, pastos, ervas, cascas, folhas verdes e secas;
- Palhas;
- Todas as sobras de cozinha que sejam de origem animal ou vegetal: sobras de comida, cascas de ovo, entre outros;
- Qualquer substância que seja parte de animais ou plantas: pêlos, lãs, couros, algas.

Observação: Quanto mais variados e mais picados (fragmentados) os componentes usados, melhor será a qualidade do composto e mais rápido o término do processo de compostagem.

Modo de preparo das pilhas do composto

Na escolha do local, deve-se considerar a facilidade de acesso, a disponibilidade de água para molhar as pilhas, o solo deve possuir boa drenagem. Também é desejável montar as pilhas em locais sombreados e protegidos de ventos intensos, para evitar ressecamento.

Iniciar a construção da pilha colocando uma camada de material vegetal seco de aproximadamente 15 a 20 centímetros, com folhas, palhadas, troncos ou galhos picados, para que absorva o excesso de água e permita a circulação de ar.

Terminada a primeira camada, deve-se regá-la com água, evitando encharcamento e, a cada camada montada, deve-se umedecê-la para uma distribuição mais uniforme da água por toda a pilha.

Na segunda camada, deve-se colocar restos de verduras, grama e esterco. Se o esterco for de boi, pode-se colocar 5 cm e, se for de galinha, mais concentrado em nitrogênio, um pouco menos.

Novamente, deposita-se uma camada de 15 a 20 cm com material vegetal seco, seguida por outra camada de esterco e assim sucessivamente até que a pilha atinja a altura aproximada de 1,5 metros. A pilha deve ter a parte superior quase plana para evitar a perda de calor e umidade, tomando-se o cuidado para evitar a formação de "poços de acumulação" das águas das chuvas.

Vale lembrar que durante a compostagem existe toda uma seqüência de microorganismos que decompõem a matéria orgânica, até surgir o produto final, o húmus maduro. Todo este processo acontece em etapas, nas quais fungos, bactérias, protozoários, minhocas, besouros, lacraias, formigas e aranhas decompõem as fibras vegetais e tornam os nutrientes presentes na matéria orgânica disponíveis para as plantas.

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

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 pelo menos nos primeiros 15 dias.

9 Manejo do mato

Passar a conviver com o mato, talvez seja mais um empecilho cultural do que técnico e econômico. Culturalmente, o mato é associado com sujeira e o produtor que não deixa a lavoura no limpo é considerado "relaxado". Tecnicamente o mato quando manejado corretamente pode ser útil no controle da erosão, na conservação e umidade do solo, na formação de matéria orgânica, como refúgio para inimigos naturais e no controle das próprias invasoras por suas propriedades alelopáticas, por isso as ervas que podem concorrer e afetar os cultivos são consideradas invasoras, e não daninhas. Economicamente, evita gastos desnecessários com capinas e diminui o custo final de produção. Por isso, o manejo do cafeeiro orgânico pode ser realizado apenas por meio de roçadas.



Figura 4: Manejo do mato e adubo verde em lavoura de café orgânico.

Fonte: Darolt, M.R. Planeta Orgânico.

O controle das invasoras pode ser realizado por:

- Uso de sementes isentas de sementes de invasoras;
- Práticas mecânicas como aração, gradagem, cultivos, roçadas, mondas e capinas manuais, em momentos adequados;
- uso de plantas alelopáticas, adubação verde, cobertura morta, cobertura viva, rotação e consorciação de culturas.
- Uso de cobertura inerte (plástico) que não cause contaminação ou poluição.

No quadro abaixo podemos notar como as invasoras podem nos ajudar no manejo do solo e nutrição das plantas:

Tabela 8: 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 cálcio.

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-caninha ou capim-colorado (<i>Andropogon lateralis</i>)	Solos temporariamente encharcados, periodicamente queimados e com deficiência de fósforo.
Capim-carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i>)	Indica solos muito decaídos, erodidos e compactados. Desaparece com a recuperação do solo.
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> spp.)	Solo empobrecido e muito duro, deficiência de Ca.
Caraguatá (<i>Erygium 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 bunifolium</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 lavouras mecanizadas e em solos muito expostos ao pisoteio do gado.
Maria-mole (<i>Senecio brasiliensis</i>)	Solo adensado (40 a 120 cm). Regrido 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). Embrapa Agrobiologia

10. Arborização e sombreamento

Uma das formas usuais de cultivo ocorre através do sombreamento por outras espécies arbóreas mais altas. Assim, o café convive com os inimigos naturais das pragas, como pequenos marimbondos e fungos. Também hospeda mais pássaros, pequenos mamíferos e répteis que não resistem aos agrotóxicos das lavouras convencionais.

No Brasil, a maioria dos produtores prefere o cultivo a pleno sol por acreditarem que o sombreamento diminui a produtividade e porque o cultivo sombreado representa maior necessidade de mão-de-obra, além da dificuldade na passagem de máquinas. Estima-se que mais de 90% das lavouras existentes é a pleno sol (Ricci et al., 2002).

O sombreamento com espécies e espaçamentos adequados pode apresentar resultados satisfatórios, quando comparado ao cultivo a pleno sol. Em relação ao solo, a presença de árvores aumenta o aporte de matéria orgânica em virtude da queda de folhas, conserva a umidade, reduz as perdas de N, aumenta a capacidade de absorção e infiltração de água, reduz o risco de erosão e a emergência de plantas invasoras, e estimula a atividade biológica. Adicionalmente, as árvores contribuem para melhorar a fertilidade do solo, funcionam como banco de estoque de carbono no solo e na vegetação, removendo quantidades significativas de CO₂ da atmosfera, e servem como refúgio para a biodiversidade animal.

O cafeeiro é uma planta adaptada ao 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).



Figura 5: Café Conilon cultivado em associação em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Km 47, Seropédica, RJ.

Fonte: Embrapa Agrobiologia.

O cultivo do café orgânico associado a árvores e outras espécies de interesse comercial, também vem sendo estudado pela Embrapa Agrobiologia. São os chamados sistemas agroflorestais. A pesquisa identificou algumas cultivares mais promissoras para o sistema arborizado (ou sombreado). Foram avaliadas seis cultivares de café arábica, sendo as mais promissoras para o sistema arborizado as cultivares Tupi, Icatu e Obatã, as quais apresentaram produtividade maior quando cultivadas no sistema arborizado.

O uso desta tecnologia representa uma oportunidade para pequenos e médios produtores, pois possibilita um maior retorno econômico (frutas, madeiras, etc), especialmente para

pequenos empreendimentos os períodos em que o preço do café está em baixa.

A arborização ou sombreamento tem a função de atenuar os extremos climáticos no cafezal. O excesso de sombra reduz drasticamente a produção, por isso o sombreamento deve ser ralo visando cobrir no máximo 1/3 da superfície do terreno. Para árvore de grande porte os espaçamentos devem ser aproximadamente de 30 x 30 m.

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

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.

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

- Ser adaptada às condições ambientais da região;
- Ter capacidade de obter nitrogênio através da fixação biológica (família das leguminosas);
- Ter crescimento rápido e vida longa;
- Possuir sistema radicular profundo, a fim de não concorrer por água e nutrientes com o cafeeiro;
- Ser preferencialmente, sem espinhos;
- Ser resistente a ventos;
- Possuir copa rala ou perda de folhas no período de julho a setembro, em que o café necessita de mais luz para floração;
- Ter boa capacidade de rebrota e proporcionar um bom aporte de nutrientes;
- Proporcionar retorno adicional de renda (lenha, alimentos, etc.);
- Não exigir podas freqüentes;
- Ser resistente a pragas e agentes de doenças que possam prejudicar o cafeeiro.



Figura 6: Café arábica sob manejo orgânico, consorciado com bananeira e *Erythrina verna*. Estação experimental da Embrapa Gado de Leite, Fazenda Santa Mônica, Valença, RJ.

Fonte: Arquivo Embrapa Agrobiologia

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), o 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.

11. Controle de Pragas e Doenças

Para um eficaz controle alternativo das pragas e doenças na cafeicultura orgânica, 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 de áreas vizinhas que adotam manejo convencional, etc. Estas táticas visam aumentar o número de inimigos naturais e, conseqüentemente, diminuir a pressão de pragas e doenças (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 nesta categoria, entre outros, os diversos biofertilizantes líquidos, as caldas fitoprotetoras (sulfocálcica, viçosa e bordalesa), os extratos de determinadas plantas e os agentes de biocontrole (Penteado, 1999).

No caso de doenças fúngicas como ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e cercosporiose (*Cercospora coffeicola*), por exemplo, o uso de sulfato de cobre – permitido em agricultura orgânica - tem apresentado resultados satisfatórios, quando combinado com uma boa adubação orgânica. Para combater a broca (*Hypotenemus hampei*) a melhor saída também é a prevenção, não deixando grão no pé após a colheita. O bicho mineiro (*Perileucoptera coffeella*), que come as folhas do cafeeiro, pode ser controlado se a planta estiver bem equilibrada, porém o uso de inimigos naturais (crisopídeos e vespas), repelentes ou extratos de vegetais inseticidas também apresentam bons resultados.

11.1 Calda sulfocálcica

Modo de preparo: 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 vagarosamente a cal virgem a 10 litros de água, agitando constantemente com uma pá de madeira. No início da fervura, misturar vagarosamente 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.

Para guardar a calda sulfocálcica deve-se usar garrações de vidro ou plásticos bem tampados e deixá-los em um ambiente escuro. Desse modo a calda mantém sua força total por até 5 meses. O ideal é utilizá-la até, no máximo, 60 dias após a preparação.

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.

11.2 Calda bordalesa

É o resultado da mistura simples de sulfato de cobre, cal hidratada ou cal virgem e água. O recipiente deve ser de plástico ou outro que não seja metal.

Modo de preparo: Para o preparo de 100 litros de calda bordalesa, colocar 1 kg de sulfato de cobre em um saco de pano pequeno e 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 de água; à medida que a cal reagir, vai-se acrescentando mais água até completar 50 litros.

Em um terceiro recipiente, 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. A mistura deve ser coada e despejada no pulverizador para a aplicação.

Recomendação: Ação fungicida - ferrugem e cercosporiose, além melhorar o equilíbrio nutricional das plantas.

11.3 Calda Viçosa

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

Modo de preparo: 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 agitação constante. A cal é a mesma que se utiliza para pintura de paredes e os sais minerais não podem estar úmidos.

Recomendação: Ação contra fungos, bactérias e algumas pragas; fornece nutrientes essenciais às plantas; fortalece a folhagem e os frutos e tem ação preventiva.

Cuidados: O recipiente deve ser de plástico ou outro que não seja metal; as sobras não devem ser guardadas; coar antes da pulverização.

11.4 Extrato de NIM (*Azadirachta indica*)

Usado há séculos na Índia, como planta medicinal antisséptica e vermífuga, o Nim é uma árvore da família do cedro e do mogno, que se adaptou muito bem às condições brasileiras. Os extratos podem ser preparados com a simples trituração das sementes ou frutos frescos, em água, deixando-se a mistura descansar por 12 horas. Filtra-se o líquido e efetua a pulverização sobre as áreas infestadas. O mesmo procedimento pode ser usado para folhas frescas ou secas.

Modo de preparo: Colocar os 5 quilos de sementes de NIM moídas em um saco de pano, amarrar e colocar em 5 litros de água. Depois de 12 horas, espremer e dissolver 10 gramas de sabão em pó neste extrato. Misturar bem e acrescentar água para obter 500 litros de preparado. Aplicar sobre as plantas infestadas, imediatamente após preparar.

Recomendação: Ação repelente, anti-alimentar, reguladora de crescimento e inseticida, além de acaricida, fungicida e nematicida. Por sua natureza, os extratos de nim são mundialmente aprovados para uso em cultivos orgânicos. Pesquisas com pulverizações de extratos naturais das folhas, dos frutos e do óleo de Nim comprovaram seu poder de controle do bicho-mineiro, da broca do café, do ácaro da leprose e de cochonilhas (lapar).

12. Colheita e pós-colheita

A colheita do café orgânico deve ser feita de forma seletiva, coletando somente os grãos maduras ou "cereja", o que resulta em qualidade superior do produto. 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. Deve-se, portanto, evitar a mistura de grãos caídos com os grãos colhidos.

Antes do período de colheita o cafeicultor deve organizar o material a ser usado (panos, sacaria, etc.) e providenciar o ajuste e regulagem de todo o equipamento. A colheita deve ser realizada o mais rapidamente possível, sendo ideal que se complete num período de 2 a 3 meses. Os terreiros e secadores devem ser revisados e criteriosamente limpos, eliminando todos os resíduos de café e outras sujidades.

A colheita é a operação que mais onera o custo de produção do café, especialmente para os pequenos e médios produtores, demandando grande quantidade de mão-de-obra em um período de aproximadamente quatro meses. O escalonamento da colheita por meio da utilização de cultivares de diferentes ciclos de maturação diminui significativamente o custo por utilizar, de forma mais racional, a mão-de-obra e as instalações disponíveis. Já foram

desenvolvidas cultivares precoces (Icatu precoce, IAC 3282), semiprecoces (Iapar-59), médias (Catuaí Vermelho, IAC-81) e tardias (Catucaí), que possibilitam iniciar a colheita mais cedo e terminar mais tarde. Com isso, contribui-se bastante para a colheita de menor porcentagem de frutos verdes e secos e de maior porcentagem de frutos maduros, melhorando a qualidade e o valor do café. O uso de diferentes cultivares não traz nenhum custo adicional ao cafeicultor (IAC).



Figura 7: Colheita do café em peneira
Fonte: Kim-Ir-Sen, 2004

12.1 Limpeza

Após a colheita, tanto por derricha 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).

A tradicional abanação do café, na peneira, é uma atividade cansativa, que demanda muito tempo dos colhedores. A primeira inovação tecnológica para essa operação, desde os primórdios da cultura, é a abanadora mecânica manual, de baixo custo e alto rendimento, que visa atender, principalmente, os pequenos e médios produtores. Sua utilização propicia grande economia de tempo, redução da mão-de-obra empregada na colheita, aumento do rendimento de colheita do operador e resulta em um café completamente limpo de impurezas (torrões, paus, folhas, etc). UFV.



Figura 8: Café abanado mecanicamente durante colheita
Fonte: Arquivo fotográfico UFV



Figura 9: Abanadora mecânica manual/
Fonte: Arquivo fotográfico UFV

12.2 Separação e lavagem

As operações de pós-colheita do café compreendem a separação das impurezas por vibração ou por imersão em água, separação dos frutos em diversas fases de maturação, eliminação da casca resultando em café cereja descascado, eliminação da mucilagem quimicamente que corresponde ao café despulpado, bem como mecanicamente dando o café desmucilado e ainda a secagem direta dos grãos que produz o café natural ou café de terreiro.

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, 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) deve ser lavado posteriormente, pois tem maior potencial de contaminação com fungos do solo.

Pequenos produtores podem 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.



Fig. 10: Lavagem do café em balaios de plástico

Fonte: Arquivo Embrapa Agrobiologia

Os processos de preparo do café podem ser agrupados em três sistemas:

- Preparo por Via úmida, com eliminação da casca e da mucilagem resultando no café despulpado.
- Preparo por Via seca, sem eliminação da casca resultando no café natural.
- Preparo por Via semi-úmida, com eliminação da casca resultando no café cereja descascado.

No processamento chamado “via úmida” o café cereja, inicialmente, é encaminhado ao lavador/separador e em seguida segue para o despulpador onde será descascado e despulpado. O despulpamento consiste na retirada da casca dos frutos maduros ou cerejas por meio de um descascador mecânico. 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. Por fim, o café despulpado é colocado em tanques de fermentação para eliminação da mucilagem, que é complementada por uma lavagem deixando o café totalmente desmucilado o que constitui grande desvantagem, pois impede que características desejáveis sejam transmitida da mucilagem para o grão, expressando as peculiaridades das diferentes origens dos cafés brasileiros capazes de satisfazerem diferentes mercados ou para a obtenção de diferentes tipos de café (café solúvel, café expresso e os cafés especiais).. O café obtido nesse tipo de preparo é bem classificado quanto ao tipo e bebida.

Após a abanação, lavagem e separação (cereja, verde e bóia) os grãos de café são encaminhados para a secagem em terreiro ou para secadores artificiais. É o processo “via seca”. Também pode ser conduzido com prévio descascamento dos cafés cereja e verde, porém mantendo-se a mucilagem que envolve o grão. Os grãos descascados (cereja descascado) são então encaminhados para secagem.

No processo via semi-úmida, o café descascado constitui-se em um método de preparo intermediário entre o preparo “via seca” e “via úmida” permitindo com a manutenção da mucilagem integralmente ou em parte, que sejam transmitidas características desejáveis dessas para os grãos, sendo um método de preparo que atende as exigências de alguns compradores e consumidores.

12.3 Secagem

A secagem do café é operação é uma operação de grande importância, 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.

Corresponde à fase complementar a todos os processos de preparo do café, sendo que o método de secagem escolhido, com sua estrutura e manejo, tem efeito marcante nas determinações do índice de qualidade, nível de classificação e valor comercial do produto.

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.

12.3.1 Secagem em terreiros

Também chamada de secagem natural é realizada pela exposição do café ao sol. Dentre as técnicas de secagem em terreiro podemos destacar:

Terreiro de chão batido – não é recomendável, pois este tipo de terreiro além de ter menor rendimento de secagem, favorece a ocorrência de sujeiras e fermentações indesejáveis, originando um produto de má qualidade.

Terreiro de piso revestido – Considera-se recomendável por proporcionar uma secagem mais eficiente, mais uniforme e com menos riscos de contaminação de impurezas e fermentações, garantindo um produto de melhor qualidade e com maior rendimento de secagem do que o terreiro de chão batido.

Uma alternativa para os pequenos produtores é o terreiro revestido com lama asfáltica, e com custo de produção dez vezes menor que os terreiros revestidos com concreto. Esse terreiro, apesar de vida mais curta, é uma boa alternativa para os produtores que querem melhorar a qualidade do café, com uma alternativa de baixo investimento (Emater-MG, Ufla).

Terreiro de tela suspensa – atualmente vem sendo muito recomendado, pois consiste de uma estrutura suspensa, que evita o contato do café com o solo, recebe maior aeração tanto por cima como por baixo, impede o ataque de microorganismos e garante um produto com secagem uniforme e de melhor qualidade. Além desses benefícios este tipo de terreiro proporciona maior redução de mão-de-obra, diminuição do tempo de secagem, sendo de construção simples, rápida e barata. O uso de cobertura com plástico translúcido é aconselhável nas regiões onde a colheita coincide com a época das chuvas.



Figura 11: Terreiro suspenso em estufa de secagem

Fonte: Arquivo Embrapa Agrobiologia

Alguns **procedimentos** devem ser observados durante a secagem no terreiro:

Inicialmente, o café é esparramado em camadas finas, aumentando-se a espessura gradativamente, à medida que vai secando. A camada de grãos durante a secagem não deve ser maior que 4 cm e não deve permanecer por mais de 3 dias no terreiro. 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.

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, deve-se fazer leiras maiores 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.

No final da secagem em terreiro 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.

12.3.2 Secadores mecânicos

O secador mecânico é outra alternativa. Ao contrário do que ocorre no secador de terreiro, este processo requer menos tempo para atingir o grau de umidade necessário. Os grãos ficam em uma câmara de aquecimento, na qual permanecem aquecidos através da queima de combustível em uma fornalha. Esse aquecimento deve ser feito de maneira indireta, para evitar que os gases da combustão contaminem os grãos. O calor liberado não pode ultrapassar a temperatura de 45°C. O período de realização da secagem pode ser contínuo ou descontínuo.

Cuidados com a secagem: Depois que o café atinge a meia-seca, não deve tomar chuva. Por isso, deve passar as noites amontoado e coberto com encerado. Isto também deve ser feito durante o dia, sempre que houver ameaça de chuva.

Nas situações em que a secagem precisa ser mais rápida, é necessário usar um sistema misto. Nesse sistema, o café é secado no terreiro até a meia-seca. Depois disso, a secagem será completada em secadores mecânicos. É bom lembrar que, em secadores mecânicos, o café deve ser colocado em partidas homogêneas e secado lentamente, em temperatura não superior a 45 graus centígrados.

12.3.3 Alternativas tecnológicas para secagem do café

12.3.3.1 Terreiro-secador

Os dias nublados, as noites e os períodos chuvosos deixaram de ser empecilhos à secagem do café. Um sistema foi criado para secar os grãos ao se adaptar um dispositivo de ventilação com ar aquecido a um terreiro convencional. Denominado terreiro-secador, esse sistema resulta em grande redução da área necessária à secagem. Com o terreiro-secador, uma área de 150 metros quadrados seca a quantidade de café equivalente a 600 metros quadrados de terreiro convencional. O tempo de secagem do café natural é reduzido em 50% e do cereja descascado em 75%. Além disso, ele melhora a qualidade do produto final, por permitir o controle do processo, a proteção contra as chuvas, sereno e formação de mofos. Esse benefício pode agregar valor ao café brasileiro. O sistema terreiro-secador emprega 20% a mais de mão-de-obra, gerando mais empregos no meio rural (UFV).



Figura 12: Terreiro secador

Fonte: Arquivo fotográfico UFV

12.3.3.2 Fornalha a carvão

Com um custo de aproximadamente R\$ 600,00 pode-se construir uma fornalha a carvão, adaptável a qualquer tipo de secador. Esta nova alternativa tecnológica é uma opção adequada para grandes, médios e pequenos produtores. A fornalha é construída em alvenaria e metal, possui pequenas dimensões, não produz fumaça e mantém a temperatura constante, o que preserva a qualidade do produto. Devido ao seu sistema inovador de funcionamento, a fornalha economiza 20% de energia em relação às convencionais de fogo indireto e permite aumentar o valor do produto pela melhoria da qualidade do café. Além disso, o abastecimento de carvão para a fornalha é automático, evitando as variações de temperatura na câmara de aquecimento do ar e a formação de fumaça, comuns nas fornalhas a lenha (UFV).



Figura 13: Forno a carvão
Fonte: Arquivo fotográfico UFV

Nos terreiros, o café deve ser revolvido permanentemente para que a secagem seja feita de maneira uniforme. Para isso, foi desenvolvido um equipamento muito simples, barato e de fácil construção, que facilita a movimentação do café no terreiro, especialmente quando ainda úmido, ocasião em que o risco de fermentação é maior e o revolvimento deve ser mais freqüente. Aliado ao manejo correto do terreiro, o rodo-enleirador otimiza o processo de secagem, reduz em 30% o custo da mão-de-obra de movimentação do café e reduz significativamente as perdas de qualidade em relação ao uso do rodo tradicional (UFV).



Figura 14: Rodo-enleirador
Fonte: Arquivo fotográfico UFV

13. Armazenamento

Conforme Bartholo et al. (1989), após a secagem, o armazenamento do café pode ser realizado na propriedade sendo o café em coco ou em armazéns-padrão quando o café está beneficiado. Esse processo é necessário para oferecer um período de repouso aos grãos.

Na propriedade o café em coco pode ser armazenado a granel em tulhas de madeira ou ainda ensacado em depósito de alvenaria, desde que esses locais sejam conservados secos, ensolarados e bem ventilados.

As tulhas, que são compartimentos construídos em madeira, devem estar em locais frescos, com temperatura máxima de 20°C e umidade aproximada de 65%. Essas condições garantem uma melhor conservação dos cafés, que mantém suas características naturais e teores de umidade em torno de 11 a 12%.

Recomenda-se um armazenamento mínimo de 30 a 40 dias antes do benefício; depois de beneficiado, o armazenamento deverá ser em local com baixa umidade e luminosidade e temperatura máxima 22°C.

Os carregamentos dos grãos são feitos na parte superior das tulhas. Para sair, o café conta com o auxílio da gravidade, pois a abertura para retirada é sempre feita na parte inferior da tulha. Assim como ocorre na secagem, no armazenamento o café também é separado, seja por origem ou por qualidade.

Quanto à capacidade de armazenamento, cada metro cúbico da tulha comporta 10 sacos de café em coco ou 12,5 sacos de café despulpado, do qual foi retirada a mucilagem antes do processo de secagem.

Os seguintes cuidados devem também ser observados:

- Isolar o café do chão com a colocação de estrados de madeira para não pegar umidade;

- Proteger o ambiente de gotejamento e penetração de chuvas;
- Possuir repartições para separar diversos tipos de lotes de café;
- Utilizar sacarias limpas de aninhagem para acondicionamento;
- Armazenar o café evitando o teor de umidade superior a 12%;
- Evitar o armazenamento do café junto com defensivos e fertilizantes;
- Realizar vigilância e controle de possíveis ataques de insetos e roedores;
- Manter o café em coco na tulha ou depósito até sua venda ou beneficiamento.

Nos armazéns padrão o café beneficiado é armazenado numa estrutura que permite uma conservação ideal do produto, mantendo as condições do ambiente apropriadas, com uniformidade de ventilação, luminosidade, temperatura e umidade. Estes armazéns geralmente são administrados por entidades públicas ou privadas as quais mantêm uma execução rigorosa de normas, objetivando garantir, com eficiência e segurança, o sistema de armazenagem de produtos agrícolas.

14. Certificação

Na produção de café legitimamente orgânico, tanto para o consumo interno, como para a exportação e nas diversas etapas desde o plantio até o consumo, a origem orgânica do produto deve ser garantida, através da certificação da unidade produtora, dos insumos agrícolas utilizados e das torrefadoras. Inspeções periódicas e visitas inesperadas são realizadas, com o objetivo de verificar o cumprimento das normas e um contrato é firmado entre a certificadora, os cafeicultores e as empresas. Para que o café receba a denominação de orgânico, deverá apresentar o selo oficial de certificação de instituições reconhecidas pelo Ministério da Agricultura.

No mundo, a International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) elaborou normas básicas para a agricultura orgânica a serem seguidas pelas suas afiliadas. No Brasil, a certificação pode ser feita pela Associação de Agricultura Orgânica (AAO) e pelo Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento elaborou uma instrução normativa (IN 016/2004) para registro e renovação de registro de matérias-primas e produtos de origem animal e vegetal, orgânicos, que passou a valer oficialmente no País.

No Brasil, atuam 19 certificadoras de orgânicos, entre nacionais e estrangeiras. O Instituto Biodinâmico, a maior certificadora brasileira de produtos orgânicos, é a única que possui reconhecimento internacional entre as brasileiras. O processo de certificação é imprescindível para quem quer exportar; porém, nem sempre é fácil para os pequenos produtores, bem como para a maioria dos que investem em orgânicos. As certificações variam muito, podem custar de R\$ 500 a R\$ 5.000, porque é cobrado um percentual sobre o volume exportado. São certificações anuais, revalidadas ou não depois que inspetores da entidade fiscalizam todo o desenrolar da produção. Os exportadores pagam também uma taxa de inscrição ao se filiarem às certificadoras.

Tabela 11: Demonstrativo dos custos de certificação da AAO – Associação de Agricultura e do IBD – Instituto Biodinâmico.

Descrição	AAO (R\$)	IBD (R\$)
Filiação *	60,00 / ano	- o -
Inscrição	- o -	100,00 a 3.000,00 **
Diária de inspeção ***	120,00 a 200,00	265,00 a 420,00
Deslocamemnto, hospedagem, etc.	A combinar	A combinar
Análises de resíduos	Depende do caso. Na maioria das vezes não é exigido.	Depende do caso, mas é sempre exigido. Valores entre 240,00 e 790,00 por princípio ativo, por amostra.
Uso da marca	1% do valor recebido pelo produto comercializado com a marca da entidade.	0,5 a 2% do valor anual comercializado ou um valor pré-fixado em alguns casos do mercado interno.
* Caso o produtor não queira se filiar, os valores terão um acréscimo de 50%		
** De acordo com o movimento financeiro anual		
*** Na AAO as visitas são semestrais e no IBD anuais		

Fonte: Pedini, 2000.

Conclusões e recomendações

A importância do café cultivado pelos métodos de agricultura orgânica se deve à produção e consumo de alimentos mais saudáveis e harmonizados com as atuais demandas de preservação dos ambientes naturais. O mercado interno e externo de café orgânico vem se expandindo muito rapidamente, abrindo novas perspectivas na economia rural brasileira, principalmente para os pequenos e médios produtores. Espera-se que esse documento possa contribuir, não apenas com informações sobre conceitos e técnicas de produção orgânica, mas também na conscientização da sustentabilidade ambiental aliada à equidade social. Torna-se importante frisar a necessidade de o cafeicultor entender a filosofia do movimento, respeitando-a em qualquer circunstância; buscar informações de produtores que já aderiram ao processo e fazer um rigoroso planejamento.

Referências

ANACAFÉ ASOCIACION NACIONAL DEL CAFÉ. **Manual de cafeicultura orgânica**. Guatemala, 1999. 159 p.

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.

AZEVEDO FILHO, J. A. et al. Efeito de substratos orgânicos no crescimento das mudas. **Coffe Break** – O portal do Agronegócio Café. Disponível em: <<http://www.coffeekbreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=446>>. Acesso em: 03 maio 2007.

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

CAMARGO, A.P. de, PINTO, H.S., PEDRO Jr., M.J. et al. Aptidão climática de culturas agrícolas. In: SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. **Zoneamento agrícola do estado de São Paulo**. São Paulo: CATI, 1974. v.1, p.109-149.

CERVEIRA, R. Orgânico: café qualitativo que veio para ficar. **Coffee Break**. Disponível em: <<http://www.coffeekbreak.com.br/ocafezal.asp?SE=9&ID=461>>. Acesso em: 28 abril 2007.

Compostagem: a arte de transformar o lixo em adubo orgânico. **Planeta Orgânico**. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/composto.htm>>. Acesso em: 02 maio 2007.

CUNHA, R. L. da et al. Avaliação de substratos e tamanhos de recipientes na formação de mudas de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em tubetes. **Ciência e Tecnologia**. Lavras, v.26, n. 1. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/revista/26_1/art01.pdf>. Acesso em: 02 maio 2007.

DAROLT, M. R. Café: o futuro passa pela produção orgânica I e II. **Planeta Orgânico**. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/cafespdar.htm>>. Acesso em: 25 abril 2007.

EMBRAPA AGROBIOLOGIA. Cultivo do café orgânico. **Sistemas de Produção 2**. Versão eletrônica. 2006. Disponível em: <<http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistemasdeproducao/cafe/index.htm>>. Acesso em: 03 maio 2007.

_____. Cultivo do café robusta em Rondônia. **Sistemas de Produção 5**. Versão eletrônica. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CultivodoCafeRobustaRO/colheita.htm>>. Acesso em: 02 maio 2007.

EMBRAPA. Disponível em: <http://www.embrapa.gov.br/noticias/banco_de_noticias/2007/abril/foldernoticia.2007-04-23.6159564463/noticia.2007-04-23.5526546493/mostra_noticia>. Acesso em: 25 abril 2007.

GUIMARÃES, P. T. G. et al. Adubação e nutrição do cafeeiro em sistema orgânico de produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 63-81, 2002.

_____. Produção de mudas de café: coeficientes técnicos da fase de viveiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.162, p. 5-10, 1989.

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: _____ (Ed.). **Soil solarization**. Boca Raton: CRC, 1991. p. 23-37.

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.

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).

MARQUES, R.; CASTRO JÚNIOR, L. G. de; REIS, R. P. Custo de produção da cafeicultura orgânica: estudo de caso. **Coffe Break**. Disponível em: <<http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=482>>. Acesso em: 03 maio 2007.

MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320p. (Coleção do agricultor. Grãos).

MELO, B. de. **Estudos sobre produção de mudas de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em tubetes**. 1999. 119 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 007** de 17 de maio de 1999. Diário da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 de maio de 1999- Seção I, p. 11 a 14.

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.

NEVES, M. C. P. et al. Agricultura Orgânica: Uma Estratégia para o Desenvolvimento de Sistemas Agrícolas Sustentáveis. Seropédica: EDUR (Universidade Rural), 2004. v.1. 98 p.

PEDINI, S. Apostila de Cafeicultura Orgânica. **Planeta Orgânico**. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/cafedepedini.htm>>. Acesso em: 03 maio 2007.

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

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

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

RICCI, M. dos S. F. A Importância da matéria orgânica para o cafeeiro. Disponível em: <<http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistemasdeproducao/cafe/index.htm>>. Acesso em: 03 maio 2007.

RICCI, M. dos S. F. et al. Cultivo orgânico de cultivares de café a pleno sol e sombreado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (Online), v.41, n.4, 2006. Disponível em: <<http://atlas.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/FrAssunto>>. Acesso em: 25 abr. 2007.

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.

SEDIYAMA, G. C. et al. Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arábica* L.) para o estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.501-509, 2001.

SERA, T. Modelo de cultivares no "Modelo IAPAR" de café adensado. Folder *IAPAR*, Londrina, 2000.

SERA, T.; GUERREIRO, A. Colheita escalonada varietal no "Modelo IAPAR". Folder *IAPAR*, Londrina, 2000.

THEODORO, V. C. de A. Como produzir um café orgânico? Portal do Agronegócio. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=texto&&idT=664>>. Acesso em: 02 maio 2007.

THEODORO, V. C. de A.; CAIXETA, I. F., PEDINI, S. Bases para a produção de Café Orgânico. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol_09.pdf>. Acesso em: 28 abril 2007.

TRANI, P. E. **Emprego do superfosfato simples com esterco** . Campinas: CATI, 1981.

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

Anexos

1. Legislação

Instrução Normativa nº 007, de 17 de maio de 1999 - Estabelece as normas de produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e de certificação da qualidade para os produtos orgânicos de origem vegetal e animal. Alterada pela Instrução Normativa 16/2004.

Instrução Normativa nº 016, de 11 de Junho de 2004 - Estabelece os procedimentos a serem adotados, até que se conclua os trabalhos de regulamentação da Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, para registro e renovação de registro de matérias-primas e produtos de origem animal e vegetal, orgânicos, junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Revoga a Instrução Normativa nº 06 de 10/01/2002 e Altera a Instrução Normativa nº 7 de 17/05/1999. Disponível em <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7796>>. Acesso em: 25 abr. 2007.

Lei nº 10.831, de 23 de Dezembro de 2003 - Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.831.htm>. Acesso em: 25 abr. 2007.

Legislação sobre a agricultura orgânica e registro dos produtores, comercialização e certificação dos produtos. A matéria, que tramitava desde 1999, foi aprovada no dia 28 de novembro pelo Congresso Nacional e agora foi sancionada pelo presidente da República, com um veto no artigo 12.

Entre outros pontos, a nova lei determina que os produtos orgânicos devam ter a certificação de um organismo reconhecido oficialmente. A qualidade terá que ser garantida em conjunto por produtores, distribuidores, comerciantes e certificadores. Mas os sistemas, critérios e circunstâncias da certificação serão exigidos pela regulamentação da nova lei, que deve fixar o prazo de um ano para o cumprimento de todas as exigências.

Além disso, familiares que vendem a produção diretamente ao consumidor poderão ser dispensados da certificação, desde que previamente cadastrados no órgão fiscalizador e assegurado o rastreamento do produto, o que foi considerado um dos avanços para o setor.

Portaria nº 158, de 8 de Julho de 2004 - Determina que o Programa de Desenvolvimento da Agricultura Orgânica - PRO-ORGÂNICO, nos assuntos relativos à sua execução, seja assessorado pela Comissão Nacional da Produção Orgânica - CNPOrg e pelas Comissões da Produção Orgânica nas Unidades da Federação - CPOrg-UF. Disponível em <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=8198>>. Acesso em: 25 abr. 2007.

2. Fornecedores

Equipamentos

Máquina Separadora de Grãos de Café

<http://www.hcgtecnologia.com.br/cafemaqu.htm>

Estufas Agrícolas - Van Der Hoeve

<http://www.vdh.com.br>

Embalagens – Ogando

<http://www.ogando.com.br/>

Tubetes – Terrapast
<http://www.ferraplast.com.br>

Sacaria para Café:

Sacaria Meireles Ltda.
Telefone (31) 3295-1466

Companhia Textil de Catanhal S/A
Telefone (11) 2121-4922

Embalagem para café:

Plasco Industria e Comercio Ltda
Telefone (11) 4198-3000

Afasa Ind. de Sacos Plásticos Ltda
Telefone (16) 612-7111

Embalagens Zenith Ltda
Telefone (11) 6941-3866

Produtos e serviços

Publicações técnicas:
<http://www.planetaorganico.com.br/trabalhos.htm>

Produtos:
<http://naturalrural.com.br>
<http://www.planetaorganico.com.br/vitrineorg.htm>

3. Sites relacionados

(Disponíveis em 02 de maio de 2007)

<http://globoruraltv.globo.com/>

<http://www.abic.com.br/index.html>

<http://www.coffeebreak.com.br>

<http://www.cpt.com.br/>

<http://www.noticiasagricolas.com.br/>

<http://www.planetaorganico.com.br>

<http://www.revistarural.com.br/>

<http://www.varejaoprodutosorganicos.com.br/>

<http://www.abic.com.br>

<http://www.coffeebreak.com.br>

<http://www.revistacafeicultura.com.br>

<http://www.terraverdi.com.br>

4. Certificadoras de Produtos Orgânicos

(Certificadoras com acesso disponível em 03 de maio de 2007):

AAOCERT – Associação de Agricultura Orgânica Certificadora e ECOCERT - <http://aao.org.br/certificacao.asp>

ABIO – Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio Janeiro - <http://www.abio.org.br/>

ANC – Associação de Agricultura Natural de Campinas - <http://www.anc.org.br/>

BCS Öko-Garantie – <http://www.bcs-oeko.de>

Certificadoras Latinoamericanas - <http://www.certificadoraslatinoamericanas.com/aaocert.htm>

Chão Vivo – www.chaovivo.com.br

COOLMEIA Cooperativa Ecológica - www.coolmeia.com.br

IBD - Associação de Certificação Instituto Biodinâmico - www.ibd.com.br

Imaflora – Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola - <http://www.imaflora.org/>

Imo control do Brasil (Instituto de Mercado Ecológico)

OIA – Organização Agropecuária Internacional - www.certificacioia.com

Tecpar Cert – Instituto de Tecnologia do Paraná - <http://www.tecpar.br/cert/>

Nome do técnico responsável

Nilva Chaves

Nome da Instituição do SBRT responsável

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB

Data de finalização

10 maio 2007.