

INFORME AGROPECUÁRIO

v. 26 - 2005 - Edição especial ISSN 0100-3364



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais



Cafeicultura Familiar

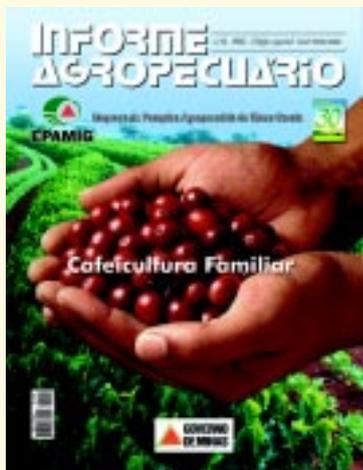


INFORME AGROPECUARIO

30

anos





Apresentação

A agroecologia baseia-se nos elementos da ciência moderna e no conhecimento dos próprios agricultores. A partir da investigação participativa ocorre uma combinação de saberes que resulta em uma série de princípios, que se transformam em tecnologias. Os agricultores são tão importantes nesse processo quanto os pesquisadores. Isso implica em troca de paradigma científico, de prática, de métodos de trabalho, de relação com a terra e com o seu produto.

Dentre as características mais marcantes dos cafeicultores familiares estão o baixo uso de insumos, a aversão ao risco e a preocupação estratégica com a diversificação da produção. Essas características garantem estabilidade econômica e sustentabilidade da produção e da família. Grande parte deles desenvolve sistemas agroecológicos e orgânicos de produção. Essa perspectiva exige que os técnicos e pesquisadores repensem os conceitos e procedimentos de pesquisa e de extensão.

Esta edição especial do Informe Agropecuário foi elaborada a partir de conceitos sobre agricultura familiar e das experiências dos trabalhos participativos com cafeicultores e cafeicultoras desenvolvidos por instituições públicas, ONGs, associações e sindicatos de produtores e agricultores rurais.

*Paulo César de Lima
Waldênia de Melo Moura*

Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG
v.26 2005 Edição especial
Belo Horizonte-MG

Sumário

Editorial	3
Entrevista	4
O café num outro retrato do Brasil rural: o lugar da agricultura familiar <i>France Maria Gontijo Coelho</i>	9
Abordagem sistêmica e pesquisa participativa na agricultura familiar: ferramentas para o desenvolvimento <i>Carlos Armênio Khatounian e Dimas Soares Júnior</i>	17
Sistemas de produção agroecológicos e orgânicos dos cafeicultores familiares da Zona da Mata mineira <i>Paulo César de Lima, Irene Maria Cardoso, Helton Nonato de Souza, Waldênia de Melo Moura, Eduardo de Sá Mendonça e Anôr Fiorini de Carvalho</i>	28
Pesquisas em sistemas agroecológicos e orgânicos da cafeicultura familiar na Zona da Mata mineira <i>Waldênia de Melo Moura, Paulo César de Lima, Helton Nonato de Souza, Irene Maria Cardoso, Eduardo de Sá Mendonça e Josete Pertel</i>	46
Tecnologias alternativas para o controle de pragas do cafeeiro <i>Madelaine Venzon, Edmar de Souza Tuelher, Antônio de Pádua Alvarenga e Angelo Pallini</i>	76
Manejo das doenças do cafeeiro para a cafeicultura familiar <i>Vicente Luiz de Carvalho, Rodrigo Luz da Cunha e Sara Maria Chalfoun</i>	86
Desenvolvimento de tecnologias de colheita e pós-colheita para a cafeicultura familiar <i>Roberta Martins Nogueira, Sérgio Maurício Lopes Donzeles e Juarez de Sousa e Silva</i>	102
Certificação e comercialização de cafés da agricultura familiar <i>Sérgio Pedini</i>	118

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 26	p.1-124	2005	Edição especial
----------------------	----------------	-------	---------	------	-----------------

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Aécio Neves da Cunha

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

Silas Brasileiro

Secretário



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Presidência

Baldonado Arthur Napoleão

Diretoria de Operações Técnicas

Manoel Duarte Xavier

Diretoria de Administração e Finanças

Luiz Carlos Gomes Guerra

Gabinete da Presidência

Carlos Alberto Naves Carneiro

Assessoria de Comunicação

Roseney Maria de Oliveira

Assessoria de Desenvolvimento Organizacional

Ronara Dias Adorno

Assessoria de Informática

Renato Damasceno Netto

Assessoria Jurídica

Paulo Otaviano Bernis

Assessoria de Planejamento e Coordenação

José Roberto Enoque

Assessoria de Relações Institucionais

Artur Fernandes Gonçalves Filho

Auditoria Interna

Carlos Roberto Ditadi

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia

Cristina Barbosa Assis

Departamento de Pesquisa

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Negócios Tecnológicos

Artur Fernandes Gonçalves Filho

Departamento de Prospecção de Demandas

Júlia Salles Tavares Mendes

Departamento de Recursos Humanos

Flávio Luiz Magela Peixoto

Departamento de Patrimônio e Administração Geral

Marlene do Couto Souza

Departamento de Obras e Transportes

Luiz Fernando Drummond Alves

Departamento de Contabilidade e Finanças

Celina Maria dos Santos

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Gérson Occhi

Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Marcello Garcia Campos

Centro Tecnológico do Sul de Minas

Edson Marques da Silva

Centro Tecnológico do Norte de Minas

Marco Antonio Viana Leite

Centro Tecnológico da Zona da Mata

Juliana Cristina Vieccelli de Carvalho

Centro Tecnológico do Centro-Oeste

Cláudio Egon Facion

Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba

Roberto Kazuhiko Zito

**A EPAMIG integra o
Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária,
coordenado pela EMBRAPA**

A contribuição do agricultor familiar para o sucesso da cafeicultura brasileira

Esta edição especial do Informe Agropecuário sobre Cafeicultura Familiar vem marcar os 30 anos desta publicação, com um tema de extrema importância para a economia mineira e brasileira. É abordado não só o produto de maior peso na agropecuária de Minas Gerais e na balança de exportações do Brasil, mas também a importância do agricultor familiar nessa cadeia produtiva.

A cafeicultura brasileira é constituída, em sua maioria, por pequenos agricultores, que correspondem a 75% dos produtores de café. Desse total, cerca de 60% referem-se à cafeicultura familiar, com área de até cinco hectares. Esse segmento, que responde por 25% da produção brasileira, segundo dados do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), produzirá, aproximadamente 10 milhões de sacas de café em 2005, contribuindo com R\$2,5 bilhões para o PIB agrícola, nos preços atuais. A cafeicultura familiar emprega em torno de 1,8 milhão de pessoas/ano e prioriza o desenvolvimento de sistemas agroecológicos de produção.

Dados recentes indicam que o aumento crescente da demanda por produtos livres de agrotóxicos tem impulsionado a agricultura agroecológica e orgânica no Brasil, que privilegia a preservação ambiental, a biodiversidade, os ciclos biológicos e a qualidade de vida do homem.

A partir desses dados, a EPAMIG lança esta edição, comemorativa de 30 anos, sobre Cafeicultura Familiar, com o objetivo de mais uma vez cumprir sua missão de levar aos produtores e a toda a sociedade conhecimento, tecnologia e informação gerados pela pesquisa agropecuária.

Baldonado Arthur Napoleão

Presidente da EPAMIG

© 1977 EPAMIG

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

**CONSELHO DE
DIFUSÃO DE TECNOLOGIA E PUBLICAÇÕES**

Baldonado Arthur Napoleão

Luiz Carlos Gomes Guerra

Manoel Duarte Xavier

Carlos Alberto Naves Carneiro

Maria Lélia Rodriguez Simão

Artur Fernandes Gonçalves Filho

Júlia Salles Tavares Mendes

Cristina Barbosa Assis

Vânia Lacerda

**DEPARTAMENTO DE TRANSFERÊNCIA
E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA**

Cristina Barbosa Assis

**DIVISÃO DE PUBLICAÇÕES
EDITOR**

Vânia Lacerda

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Paulo César de Lima e Waldênia de Melo Moura

REVISÃO LINGÜÍSTICA E GRÁFICA

Marlene A. Ribeiro Gomide e Rosely A. R. Battista Pereira

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira

PRODUÇÃO E ARTE

Diagramação/formatação: *Rosângela Maria Mota Ennes,
Maria Alice Vieira e Fabriciano Chaves Amaral*

Capa: *Letícia Martinez*

Fotos da capa: *Erasmus Pereira e*

Acarpa (Associação dos Cafeicultores da Região de Patrocínio)

PUBLICIDADE

Décio Corrêa

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

Caixa Postal, 515 - CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG

Telefone: (31) 3488-8565

publicidade@epamig.br

**Informe Agropecuário é uma publicação da
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
EPAMIG**

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.

Os artigos assinados por pesquisadores não pertencentes ao quadro da EPAMIG são de inteira responsabilidade de seus autores.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

Assinatura anual: **6 exemplares**

Aquisição de exemplares

Setor Comercial de Publicação

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

Caixa Postal, 515 - CEP 31170-000 Belo Horizonte - MG

Telefax: (31) 3488-6688

E-mail: publicacao@epamig.br - Site: www.epamig.br

CNPJ (MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - . - Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .
v.: il.

Cont. de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. - v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agropecuária - Aspecto Econômico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

O Informe Agropecuário é indexado na
AGROBASE, CAB INTERNATIONAL e AGRIS

Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária - EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV

A importância do associativismo na promoção da cidadania dos agricultores familiares

Margarida Alves de Oliveira Pinheiro é pedagoga, formada pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (Fafile), de Carangola, MG. É diretora da Associação das Mulheres Agricultoras e Trabalhadoras Rurais (Amart) e vice-presidente da Associação de Pequenos Agricultores e Trabalhadores Rurais (Apat). É produtora de café orgânico e agroecológico no Sítio Vista Alegre, no município de Tombos, MG. Coordena trabalhos do curso de extensão em Ciências Homeopáticas, da Universida-



de Federal de Viçosa (UFV). Margarida exerce uma forte liderança entre os agricultores familiares da Zona da Mata de Minas Gerais, coordenando o trabalho de gênero daquela região.

Vanderli Pereira Pinheiro é agricultor familiar e conduz uma pequena propriedade no distrito de Catuné, MG, onde mantém, com sua família, uma produção diversificada, que inclui sistemas de lavoura de café, banana, hortaliças e criação de pequenos animais. Atuou como líder sindical até 1992, quando direcionou os trabalhos para a estruturação da Associação dos Pequenos Agricultores e Trabalhadores Rurais (Apat), de Tombos e Pedra Dourada e exerce, atualmente, sua presidência. Participa de fóruns regionais e estaduais de formulação de políticas públicas para a agricultura familiar. Faz parte da coordenação do Fórum Nacional da Economia Solidária, gestora da política nacional para o setor, executada pela Secretaria Nacional de Economia Solidária, órgão do governo federal.



IA - O que motivou a criação da Amart e da Apat?

Margarida Pinheiro - A Amart surgiu do movimento de mulheres rurais organizado em Tombos, em 1987. Inicialmente, o trabalho estava mais relacionado com o reconhecimento da profissão da mulher como agricultora e trabalhadora rural. A partir de 1992, com a criação da Apat, também passaram a ser estimuladas a produção agrícola agroecológica e o beneficiamento dos produtos, visando à comercialização e à geração de renda para as mulheres. Em 1998, esse movimento teve participação ativa na construção do Plano Municipal de Desenvolvimento Rural

Sustentável do município de Tombos. Com a evolução de seus trabalhos e com uma representação no Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural do município, sentiu-se a necessidade de criar uma estrutura jurídica própria, fundando-se, em 10 de dezembro de 2000, a Amart, para organizar e promover a cidadania das trabalhadoras rurais.

Vanderli Pinheiro - A Apat foi fundada em março de 1992, com a finalidade de trabalhar a produção, beneficiamento e comercialização dos produtos da agricultura familiar, sem a utilização de venenos. A criação da Associação foi fruto de um trabalho mais antigo que nasceu na década de 70. Os agriculto-

res tornaram-se dependentes do mercado, deixaram de produzir o próprio alimento e dedicaram-se à monocultura do café. Outro problema sério na época foi a perda da qualidade de vida e da saúde desses agricultores, pela carência alimentar e pelo uso intensivo de agrotóxicos. Iniciamos o trabalho nas comunidades refletindo sobre esses problemas e propondo alternativas ao uso de venenos e à dependência da monocultura do café. Começamos com as experiências de comercialização coletiva, com o apoio do Sindicato dos Trabalhadores Rurais e, na década de 90, criamos a Associação como uma consequência do desenvolvimento dessa

proposta de organização dos agricultores, especialmente para a comercialização dos produtos agroecológicos da agricultura familiar.

IA - *Quais são os objetivos dessas duas Associações?*

Margarida Pinheiro – A Amart tem como objetivo construir uma política de cidadania para as mulheres rurais de Tombos, articulada com o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Tombos e Pedra Dourada, com a Apat, a Associação Regional dos Trabalhadores Rurais da Zona da Mata e o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA/ZM), em torno de um projeto solidário para a agricultura familiar.

A Amart atua no desenvolvimento de trabalhos nas seguintes linhas: formação e capacitação de agricultoras; incentivo à produção agroecológica e orgânica, com o uso de biofertilizantes e preparados homeopáticos; promoção da cidadania; beneficiamento e comercialização da produção; grupo de geração de renda; saúde e alimentação alternativas e promoção da equidade nas relações sociais de gênero e geração.

Vanderli Pinheiro – A Apat desenvolve ações junto aos diversos grupos de produção dentro dos princípios agroecológicos, principalmente eventos de formação, acompanhamento técnico e experimentação participativa.

Na área de beneficiamento temos uma agroindústria que hoje conta com um laticínio, um setor de processamento de cana, para produção de cachaça e açúcar mascavo, um setor de beneficiamento de arroz, uma cozinha comunitária e uma pequena torrefadora de café. Atualmente, estamos buscando recursos para estruturar melhor o setor de processamento de café.

Na área de comercialização mantemos um mercado varejista no município de Tombos, o Mercado do Produtor, onde são fornecidos leite e derivados para os mercados locais, e exportamos produtos agroecológicos para o mercado do Rio de Janeiro. Recentemente, entramos também no mercado institucional e, através de uma parceria com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e com as prefeituras locais, estamos fornecendo produtos agroecológicos para escolas, creches e Apaes dos municípios de Tombos e Pedra Dourada.

IA - *Quais são os principais reflexos das ações empreendidas pelas Associações?*

Margarida Pinheiro – As principais atividades econômicas do município de Tombos eram a produção de café e de leite. O trabalho de formação e capacitação da agricultura familiar fomentou a diversificação da produção. Com o fortalecimento da estratégia de comercialização no varejo local, a partir da criação do Mercado do Produtor, pela Apat, organização da qual as mulheres também participam, houve o incentivo à diversificação da produção nas propriedades rurais. Essa diversificação deixou de ser apenas uma estratégia de segurança alimentar da família e passou a ser valorizada como estratégia de geração de renda e sustentabilidade econômica, assegurando produtos e comercialização ao longo de todo o ano e não apenas na safra do café.

Com isso, grupos de mulheres têm conquistado sua autonomia na família e nas organizações locais. A vida das famílias melhorou em vários aspectos, assim como a vida nas comunidades e nas organizações da agricultura familiar.

Vanderli Pinheiro – Os principais produtos para o mercado da Agricultura Familiar da região são o café, o leite e a cana-de-açúcar. Entretanto, com as ações empreendidas de incentivo à diversificação da produção junto às famílias participantes da Apat, outros sistemas de produção passaram a ser valorizados nas propriedades dos agricultores. A diversificação da produção contribuiu para o aumento também da participação das mulheres, que em nossa região, tradicionalmente, são mais responsáveis pela produção de verduras e pequenos animais. Nosso trabalho é organizado em grupos de produção e, embora a diversificação seja uma realidade em muitas propriedades, a maioria ainda é para o auto-abastecimento da família. Para o fornecimento de produtos para o Mercado do Produtor e para o mercado institucional, existe um planejamento da produção para a comercialização com os grupos de produção.

IA - *Por que a Amart e a Apat incentivam a diversificação de culturas e a utilização de sistemas agroecológicos e orgânicos?*

Margarida Pinheiro – A diversificação da produção com qualidade é a saída para a agricultura familiar, pois com as oscilações do preço do café e do leite, os outros produtos garantem renda, sustentabilidade e melhoria na qualidade de vida da família.

A preferência por sistemas de produção agroecológico e orgânico deve-se ao fato de considerarmos a propriedade como um organismo vivo. Dessa forma, preservamos a biodiversidade, as matas, as nascentes e o solo. Estamos buscando sempre o manejo sustentável dentro da propriedade, garantindo

a produção de alimentos saudáveis, a manutenção da saúde, a qualidade de vida e a tranquilidade da família, pois na agricultura tradicional a produção do agricultor fica muitas vezes comprometida com a compra de insumos.

Vanderli Pinheiro – Acreditamos que não existe contradição entre a diversificação e a qualidade da produção. Pelo contrário, ao pensar a propriedade como um todo, na sustentabilidade do sistema e nas práticas agroecológicas, buscamos a qualidade em todos os produtos. Estamos profundamente envolvidos com a comercialização desses produtos e entendemos que a questão da qualidade diz respeito também às exigências do mercado. Como as terras da agricultura familiar são pequenas e na impossibilidade de determinar o preço de comercialização do café, nem sempre produtividade e qualidade representam garantia de renda para a família do agricultor. Também, por isso, a diversificação é fundamental, sem descuidar da qualidade de cada produto. A produtividade do café é importante, mas a viabilidade econômica da lavoura e a sustentabilidade econômica do sistema da agricultura familiar devem ser constantemente avaliados. Não adianta ter produtividade, se não cuidarmos da saúde do ser humano, do futuro da terra e da qualidade do produto e se não tivermos mercado diferenciado que garanta a melhoria da renda da agricultura familiar.

Com relação à adoção de sistemas agroecológicos e orgânicos, acreditamos que a produtividade das lavouras não pode ser o único parâmetro para avaliar se um sistema é bom para os agricultores. Há muitos anos percebemos que temos outras medidas igualmente importantes para nossa vida e nosso

futuro. Nossas terras e recursos são pequenos e temos que conservá-los para nós e para nossos filhos; temos que produzir sempre e manter a saúde da família. Muitos agricultores têm problemas de saúde com o uso de agrotóxicos. Assumimos também o compromisso com o consumidor, que deseja ter um produto de maior qualidade, livre desses insumos químicos que têm trazido problemas para a sua saúde. O mercado, atualmente, valoriza o produto livre de agrotóxicos e esta é uma oportunidade que consideramos importante, oferecendo um produto diferenciado, socialmente justo e de qualidade alimentar.

IA - Quais os principais produtos da agricultura familiar gerados pelo trabalho dessas Associações?

Margarida Pinheiro – A Amart possui grupos de geração de renda que fornecem hortaliças, frutas, frango, ovos, temperos, produtos de panificação, doces variados, multimistura, artesanatos em tecido e palha, picles e outros produtos para a comercialização na Apat, os quais são fornecidos para a rede de intercâmbio ecológica do Rio de Janeiro, para o mercado local e para o projeto da Conab, que abastece entidades beneficentes, como a Apae, os asilos e as merendas escolares de Tombos e Pedra Dourada, MG.

Vanderli Pinheiro – A Apat não produz, mas incentiva a produção das famílias agricultoras, beneficia os principais produtos e organiza a produção para a comercialização. Os principais produtos são o café, a cana e o leite. A diversificação para o mercado é grande e inclui grãos, hortaliças, frutas, aves e ovos, além de processados caseiros, como doces e produtos de padaria.

IA - Qual a diferença entre os sistemas agroecológico e orgânico?

Margarida Pinheiro – O sistema de produção agroecológico considera a propriedade como um todo. Preocupa-se com a vida dos seres vivos e com a natureza. Já o sistema orgânico, além das preocupações citadas, não diversifica a produção, pois pode-se certificar apenas uma cultura, desde que sejam cumpridas as exigências legais.

Vanderli Pinheiro – A visão agroecológica é mais ampla, resultado de uma mudança de visão da maneira de produzir, de relacionar com a natureza, com os meios de produção e com os nossos semelhantes. O sistema orgânico, para nós, diz respeito a uma técnica, a uma forma de produzir sem a utilização de insumos químicos, que resulta em um produto de melhor qualidade nutricional. Um produtor pode ter um sistema orgânico em uma parte da propriedade, como uma horta por exemplo, mas manter outros sistemas convencionais de produção na mesma propriedade. Nesse caso o produtor tem um sistema orgânico, mas não agroecológico.

IA - Quais os ganhos obtidos pelos agricultores familiares com a adoção dos sistemas agroecológico e orgânico de produção?

Margarida Pinheiro – Os ganhos, em termos de produtividade, ainda não podem ser quantificados. Agora, é realidade os ganhos em termos de preservação da natureza, da água, das plantas medicinais, da qualidade do solo, devido ao reaparecimento de plantas nativas, aumento de microorganismos e da fauna, que contribuem de forma significativa para o equilíbrio ecológico. Outro

ganho diz respeito à saúde, devido ao consumo de alimentos saudáveis, pelo uso da fitoterapia e pela menor dependência dos produtos alopáticos e químicos.

Vanderli Pinheiro – Um ganho fundamental para todos foi verificado na saúde dos agricultores. Há alguns que até hoje sofrem as seqüelas do uso de venenos, inclusive aqueles que nunca usaram esses produtos, mas foram contaminados pelos dos vizinhos.

A nossa organização e a valorização dos produtos agroecológicos da agricultura familiar levaram a um ganho importante da auto-estima dos agricultores e agricultoras. Em nosso município, isto é evidente, pois, até bem pouco tempo, ser da roça, do meio rural, era sinônimo de atraso, de ignorância. Hoje, temos conhecimento e uma cultura que tem seu valor reconhecido, não apenas pela sociedade local, mas também pelos próprios agricultores.

Outro ganho fundamental é a melhoria da renda das famílias, resultado da diversificação da produção e da comercialização organizada dos produtos da agricultura familiar.

IA - *No caso específico do café, como ficou a produtividade com a adoção de sistemas agroecológico e orgânico?*

Margarida Pinheiro – No início do desenvolvimento desses sistemas ocorreu um período de transição, no qual a produtividade caiu. Atualmente, com o maior ganho de conhecimento e com a melhoria da qualidade do solo, a produtividade passou a crescer gradativamente.

Vanderli Pinheiro – A produtividade diminuiu, mas obtivemos outros resultados, outros ganhos que são impor-

tantes. A redução do custo da produção, por exemplo, com a diminuição das capinas, a melhoria na conservação do solo e a maior estabilidade da produção, em nossa avaliação, tem compensado a redução de produtividade das lavou-
ras.

IA - *Quais as principais dificuldades da cafeicultura familiar, desde a produção até a comercialização?*

Margarida Pinheiro – Existem dificuldades em várias fases: desde a produção e transporte de compostos orgânicos, até a falta de infra-estrutura adequada para secagem, armazenamento, beneficiamento e questões de logística. Outro problema é a inexistência da certificação de produtos agroecológicos. No sistema orgânico, há dificuldade na obtenção de selos, dentro das condições da agricultura familiar, que sejam reconhecidos nacional e internacionalmente. Finalmente, vem a comercialização, que é bastante comprometida, devido a problemas de infra-estrutura e de logística, já mencionados.

Vanderli Pinheiro - Com relação ao manejo agroecológico, a principal dificuldade é a adubação orgânica da lavoura. As propriedades são muito pequenas e não produzem matéria orgânica suficiente para a adubação dos sistemas produtivos, obrigando o agricultor a importar de outras regiões. O transporte desse material para as lavouras representa um custo adicional para o sistema.

Nossa região tem dificuldades climáticas para obtenção de um café de qualidade. Chove muito e faltam estruturas de secagem em nível de propriedades.

Na questão da comercialização, a dificuldade é assegurar o mercado diferenciado do produto orgânico, por

isso, estamos investindo em uma estrutura para o beneficiamento e a industrialização do produto.

IA - *Quais são as estratégias que os agricultores familiares estão adotando para enfrentar essas dificuldades?*

Margarida Pinheiro – Nós agricultores e agricultoras familiares estamos nos organizando em associações e cooperativas, trabalhando a formação e a capacitação, através de cursos desde a formação de mudas, passando pelo sistema de manejo, como adubação orgânica e verde, colheita, pós-colheita, armazenamento, beneficiamento, industrialização e buscando desenvolver um sistema de comercialização conjunta.

A principal estratégia é fortalecer a agricultura familiar tornando-a independente. Para isso, estamos colocando nossos produtos em mercados locais de vários municípios da Zona da Mata mineira com marcas próprias: Dapat, em Tombos; Dom Divino, em Divino; Chão Feliz, em Espera Feliz e Pedra Redonda, em Araponga.

Vanderli Pinheiro – Com relação à adubação orgânica, temos buscado alternativas coletivas, como a do ano passado, quando realizamos uma compra de torta de mamona da Bahia e conseguimos reduzir o custo e a dificuldade de transporte para a lavoura, por ser um produto mais concentrado e usado em menor quantidade em relação ao composto ou esterco de gado.

A obtenção de um café de bebida, para a maioria dos agricultores, é um desafio e temos buscado desenvolver processos de formação com esse objetivo. Faltam ainda recursos para um trabalho mais ampliado nesse setor, que viabilizem, além do conhecimento, as

estruturas familiares e comunitárias para o beneficiamento e industrialização do café.

A comercialização do café, com a criação da marca da Apat, é uma das estratégias de inserção no mercado, a qual busca também a superação das dificuldades próprias a toda cadeia produtiva desse produto da agricultura familiar.

IA - *Qual deve ser o papel do Estado na resolução dos problemas enfrentados pelos agricultores familiares?*

Margarida Pinheiro – Já existem linhas de crédito como o Pronaf do governo federal. Entretanto, essas linhas já são direcionadas. O papel do Estado é apoiar e fomentar linhas de crédito, que contemplam a diversificação da agricultura familiar, e oferecer tecnologias e assistência técnica gratuita, com profissionais qualificados, que atendam às necessidades dos agricultores e agricultoras no processo de produção agroecológico. O atendimento às necessidades da agricultura familiar deve ser feito via organizações de agricultores e não vinculados a interesses políticos.

Vanderli Pinheiro – Um apoio fundamental pode ser dado no campo da assistência técnica e da pesquisa, realmente adequadas à agricultura familiar, atendendo às demandas a partir da nossa realidade. O Estado deveria proporcionar mais acesso à formação técnica e gerencial dos próprios agricultores, em especial dos mais jovens. Temos que ampliar o acesso ao crédito, ainda que reconheçamos que o Pronaf representou um avanço muito importante nos anos recentes. Uma dificuldade em relação ao mercado é quanto à legislação.

É importante que haja um processo de desburocratização da comercialização, e um apoio do Estado seria fundamental para multiplicar iniciativas de comercializações associativas da agricultura familiar.

Deveria também ser estudada uma redução da tributação dos produtos industrializados da agricultura familiar, em especial do café, e uma adequação da legislação sanitária, sem comprometimento da qualidade final dos produtos.

IA - *A pesquisa científica tem contribuído para o desenvolvimento de sistemas agroecológicos e orgânicos de café?*

Margarida Pinheiro – Tem contribuído por meio de trabalhos de pesquisa desenvolvidos em parceria com a EPAMIG, CTA e a UFV. Agricultores e agricultoras estão experimentando cultivares de café adaptadas às condições edafoclimáticas da nossa região e resistentes ou tolerantes às doenças e às pragas; sistemas de adubação orgânica e verde; preparados homeopáticos e biofertilizantes.

Vanderli Pinheiro – Há mais de três anos temos participado de uma pesquisa de variedades de café. Nessa pesquisa, coordenada pela EPAMIG, foram plantadas 36 variedades em um campo de experimentação e, outras duas, em áreas de agricultura familiar, com um número menor de variedades. Nessa atividade tem sido muito importante a formação do agricultor e a troca de conhecimento com os técnicos que acompanham o trabalho. Consideramos a pesquisa científica uma escola, na qual os agricultores têm aprendido muito. Nessa área, temos tido conhecimentos novos sobre o ma-

nejo do solo, o uso de leguminosas e outros. A lavoura das áreas experimentais está muito bonita e ajudou a comprovar a viabilidade do manejo orgânico do café, sendo uma experiência prática muito válida para os agricultores da região.

IA - *O que vocês esperam da pesquisa científica além do que já está sendo desenvolvido?*

Margarida Pinheiro – O que esperamos é que cresça a pesquisa participativa não somente com o café, mas com outras culturas como cana, arroz, milho e criação animal. Esperamos também a soma de esforços dos vários órgãos de pesquisa, que já trabalham para gerar tecnologias em conjunto com os agricultores, com a aplicabilidade adequada às nossas condições.

Vanderli Pinheiro – Nossa expectativa é a de que o que está sendo aprendido nesse trabalho possa ser difundido para um número maior de agricultores, a partir da comprovação que estamos tendo da viabilidade de produção de qualidade de um café orgânico nas áreas experimentais.

É importante que os órgãos de pesquisa continuem acompanhando os sistemas da agricultura familiar e apoiem os sistemas diversificados e todos os aspectos da cadeia produtiva, pois a sustentabilidade dos sistemas diz respeito não só à produção, mas também ao processamento e à comercialização dos produtos. Acredito que, a exemplo do trabalho que está sendo realizado em nosso município, a pesquisa científica deva ser realizada junto aos agricultores e às agricultoras de maneira participativa, respeitando o conhecimento e a cultura locais.

O café num outro retrato do Brasil rural: o lugar da agricultura familiar

France Maria Gontijo Coelho¹

Resumo - O que significa a cafeicultura familiar para a agricultura em Minas Gerais? O que significa agricultura familiar? Pequeno produtor, conceitualmente, equivale a agricultor familiar? O esclarecimento dessas questões, no contexto atual, deixou de ser evidente. Há necessidade de pensar as categorias conceituais e os procedimentos de pesquisa que descrevem a paisagem socioeconômica agrária contemporânea de Minas Gerais e que, também, orientam políticas públicas e pesquisas técnicas na agricultura.

Palavras-chave: Cafeicultura familiar. Economia. Sociologia rural.

INTRODUÇÃO

Quando se fala em agricultor familiar, ainda vem na mente de alguns pesquisadores a imagem do personagem típico do lado mais pobre do campo e que dele nada se pode esperar. De sol a sol, luta apenas pela sobrevivência de sua família. Seu esforço, apesar de grande, rende tão pouco que, com o tempo, ocorrerá descapitalização natural. Essa visão não permite que se pense no agricultor familiar como um cidadão que tem um papel importante no desenvolvimento do País.

Essa imagem e expectativa do que hoje é denominado agricultura familiar é a presentificação do “fracassado pequeno produtor”. Nos anos 80, ele foi contemplado com algumas políticas compensatórias e muito ocupou a mente de pesquisadores, que evidenciaram, nas estatísticas, uma tendência perversa de desaparecimento desse modo de fazer agricultura, considerado, então, atrasado e pouco rentável. A modernização tinha um sentido indelével e destruidor para esses pequenos produtores, que, necessariamente, seriam engolidos com o avanço do capital no campo.

O processo de modernização, com a intensificação no uso do capital na agricultura, trouxe grandes mudanças no espaço agrário, mas algumas continuidades permanecem. Conseqüentemente, são exigidos novos conceitos para compreender essa nova realidade.

O caso do café é exemplar. Como um produto historicamente estratégico para as exportações brasileiras, mesmo que em razão da diversificação das *commodities*, tenha caído em importância relativa no quadro geral das receitas cambiais (de 50,64% em 1961, para 3,1% em 2001), ainda continua sendo um produto importante para o País e, mais ainda, para a agricultura familiar (Quadro 1).

A participação do café nas exportações tem garantido ao Brasil o primeiro lugar como produtor e exportador no mercado mundial, em 2005, além de ser o segundo País consumidor desse produto no mundo. A importância, a capacidade de resistência e a persistência do produto são notáveis.

Contudo, a maioria dos dados ou estudos sobre café tem por base critérios não-diferenciadores das formas sociais de pro-

dução. Os dados são, normalmente, apresentados de forma genérica, agrupando a produção familiar com a patronal. Alguns mostram a produção por tamanho dos estabelecimentos, o que não caracteriza necessariamente uma produção familiar. Essas análises podem representar um quadro enviesado, se considerarmos outras categorias teóricas para a compreensão das formas de produção na agricultura e especificamente do café, um produto intenso em sazonalidade do trabalho.

Por isso, numa primeira questão, pergunta-se como as diferenças na forma social de produção afetam os procedimentos analíticos, os resultados das pesquisas e mesmo a interpretação da sustentabilidade do processo produtivo? Ao se considerar a distinção entre agricultura familiar e agricultura patronal, vê-se que os dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ou de outras instituições necessitam ser tratados de forma diferente para que possam revelar um outro significado para a agricultura familiar na cultura do café. Teoricamente, as estruturas sociais de produção, ou seja, as formas de

¹D.Sc. Sociologia da Ciência e da Tecnologia, Prof. Adj. UFV-Dep^o Economia Rural, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: fmcoelho@ufv.br

QUADRO 1 - Dez principais produtos agricultura familiar - Região Sudeste

Classificação	Nome	Estabelecimento (n ^o)	Área total (ha)	Valor de produção do produto (R\$)	Renda total (R\$)	Valor de produção total (R\$)
1 ^o	Pecuária de leite	279.201	11.866.534,2	788.753.982,00	1.356.495.413,51	2.186.547.882,00
2 ^o	Café	159.360	4.207.585,3	500.335.026,45	740.990.772,72	1.081.188.157,00
3 ^o	Pecuária de corte	176.905	8.537.632,8	398.254.134,00	947.648.757,75	1.468.865.733,00
4 ^o	Cana-de-açúcar	81.380	3.146.838,9	294.452.587,93	487.853.843,51	715.329.777,00
5 ^o	Hortaliças	134.189	3.447.224,5	281.009.608,00	625.847.521,16	1.001.341.615,00
6 ^o	Galinhas	337.324	10.805.337,9	258.149.807,00	1.314.902.826,45	2.094.876.393,00
7 ^o	Milho	280.868	9.351.943,9	257.955.584,43	1.021.899.003,62	1.714.044.459,00
8 ^o	Laranja	101.848	3.588.931,9	126.578.237,13	466.369.183,56	739.210.383,00
9 ^o	Banana	107.767	3.454.579,0	95.750.653,54	452.569.717,59	653.153.962,00
10 ^o	Tomate	17.700	356.989,9	91.309.378,84	109.631.638,65	208.397.979,00

FONTE: Censo Agropecuário (1998).

NOTA: Projeto de Cooperação Técnica Incra/FAO - Tabulações especiais do Censo Agropecuário 1995-1996.

trabalho (assalariamento, parceria, empreitada ou familiar) dão ao café, como a qualquer produto agrícola, um gosto diferenciado.

QUEM SÃO OS AGRICULTORES FAMILIARES E O QUE REPRESENTAM?

Conforme pesquisa coordenada por Guanziroli e Cardim (2000), realizada por meio do convênio Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária/Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (Incra/FAO), na qual foram analisados os dados do Censo Agropecuário 1995-1996, a forma familiar foi destacada do conjunto de microdados do Censo e apresentou um outro retrato surpreendente para o País. Mas isso só foi possível, quando se teve por base um outro quadro de referência teórica. O desafio metodológico foi grande, na medida em que esse estudo tornou operacional um conceito de agricultura familiar no tratamento diferenciado da base de dados do Censo Agropecuário de 1995-1996.

Para melhor entender o que Guanziroli e Cardim (2000) chamaram de agricultores familiares, é necessário admitir que os termos agricultor familiar e pequeno produtor

remetem a olhares bem distintos sobre o mundo rural. Perceber essa diferença é perceber o papel que desempenham e o significado político e histórico dessas duas denominações. Essa reconceitualização teórica e empírica reorienta as ações de pesquisa, pois coloca novos desafios, não só nas pesquisas socioeconômicas, mas também nas pesquisas fitotécnicas. Esse novo contexto conceitual questiona propósitos e perspectivas nas investigações e nas orientações técnicas de agricultores, pois o mesmo produto (café, por exemplo) adquirirá significados distintos na forma patronal de produção e na forma familiar. Tanto isso se faz necessário que o próprio mercado já vem incorporando configurações e valorações sociais e ambientais antes impensadas. Essas novas indagações abrangem tanto o ponto de vista metodológico, quanto o técnico e o tecnológico.

No contexto familiar, o café, por exemplo, não pode ser tratado mais como um produto genérico, mas como uma cultura, uma cafeicultura, como já dizia Stolcke (1986), que varia em razão das diferenças nas relações de trabalho na produção, tamanho das propriedades, disponibilidade de recursos, expectativas quanto ao futuro, tipos de mercado e valor do trabalho

humano, se trabalho de homens ou de mulheres.

Nesse sentido, ressalta-se que, quando um agricultor familiar adocece, por exemplo, por intoxicação com agroquímicos, ou por qualquer outro motivo, a situação fica muito complicada. Não se trata de simples reposição de um fator de produção (mão-de-obra), como acontece na agricultura patronal. Não é apenas questão de gestão de um custo da produção ou de aumento de preço de um recurso. Objetivamente, outros valores circulam nesse contexto. A saúde do trabalhador e de sua família, as questões de sanidade das plantas e dos animais e a perpetuação da qualidade do solo fazem parte de uma outra contabilidade.

Problemas como esses não podem ser tratados apenas como elementos de discurso ou de denúncias da insustentabilidade social ou ambiental. No contexto da agricultura familiar, gente e ambiente formam um sistema interligado. Hoje, a incorporação de uma visão crítico-social e ecológica dos sistemas de produção é uma competência indispensável a qualquer agente de desenvolvimento ou de pesquisa.

Questões acerca de como fazer uma agricultura que não destrua o trabalhador

e a terra na qual ele trabalha são um grande desafio, depois da experiência de trabalho com pacotes tecnológicos industriais. Considerando as diferenças e as estratégias tradicionais dos estabelecimentos familiares, poder-se-ia, ainda, perguntar como colocar o novo (a inovação), garantindo a perpetuação do tradicional, que, com certeza, dá segurança às decisões desses agricultores. Esses são aspectos a serem pensados não apenas no momento da difusão dos resultados da pesquisa, mas que estão presentes em nossas ações investigativas desde a construção dos problemas. É na construção partilhada dos problemas que reside a mais efetiva forma de pesquisa participativa, pois envolve pesquisadores/agentes de desenvolvimento com agricultores.

Para que essas questões sejam possíveis de ser pensadas, um princípio gnosiológico (de conhecimento) torna-se indispensável aos agentes públicos, ou seja, que eles apostem nesse legítimo modo de vida familiar no campo. Essa hipótese poderá ajudar a buscar, ou encontrar, saídas para a superação dos limites de reprodução da agricultura familiar.

Em muitos casos, onde a degradação ambiental e a expropriação do trabalho são muito intensas, essa busca se faz também para fundamentar outra questão, que o conhecimento agrônomo ainda não conseguiu responder de forma completa, qual seja: “Como produzir e recuperar ao mesmo tempo, garantindo saúde e qualidade de vida para quem trabalha e produz no campo?” Assim se introduz Agroecologia como uma ciência apropriada às condições do processo familiar de produção na agricultura. Para aceitar a possibilidade dessas questões, uma dúvida criadora também se coloca para nossa reflexão: “Por que fazemos assim e não de outro jeito?”.

Muitas previsões pessimistas sobre os familiares não se têm confirmado. Nos anos 90, esses “bravos agricultores” permaneceram agricultando e até mesmo aumentaram em número. Ao analisar o Censo Agropecuário 1995-1996, Guanzioli e Cardim

(2000), na medida em que as tabelas estatísticas, na forma como eram apresentadas, não permitiam distinguir a agricultura familiar da agricultura patronal, em alguns dados, a superioridade da produção patronal parecia indiscutível.

Essas estatísticas, em sua forma bruta ou agregada por valores indistintos, implicaram definições e alocações privilegiadas de recursos e políticas públicas para a agricultura patronal, pois, com certeza, um Estado responsável e democrático necessita investir naquilo que traz maior retorno econômico, não só para uns, mas também para a sociedade como um todo.

Outra análise do quadro da agricultura só foi possível, quando se partiu de outra hipótese, qual seja: que a categoria socioeconômica “agricultura familiar” poderia ter uma importância econômica maior do que se acreditava.

Assim, os autores classificaram os estabelecimentos como de agricultores familiares, aqueles marcados por relações de trabalho familiar como força básica de sua produção. Estariam também incluídas nesta categoria as unidades de produção que utilizam o trabalho contratado (eventual ou permanente), desde que esses não suplantassem o esforço do trabalho familiar. Além disso, a dimensão territorial continuou sendo tomada como critério na construção da categoria, mas no limite de até 30 módulos regionais, pois, assim, seria evitado o viés de inclusão acidental de estabelecimentos patronais que utilizam apenas dois trabalhadores contratados. Com esses critérios, percebe-se que não se pode falar de agricultura familiar sem distingui-la da patronal.

Conforme o Censo Agropecuário 1995-1996 (Censo..., 1998), existiam no Brasil 4.859.864 estabelecimentos, ocupando uma área de 353,6 milhões de hectares. Desse total, de acordo com a metodologia adotada para classificação dos estabelecimentos, os familiares seriam 4.139.369, ocupando uma área de 107,8 milhões de hectares. Ou seja, 85,2% das unidades produtivas, no Brasil, eram de agricultores familiares, mas ocupavam 30,5% da área.

O Valor Bruto da Produção (VBP) agropecuária, ou seja, tudo que se produziu, entre animais e vegetais, foi de R\$ 47,8 bilhões, em 1995-1996. Os agricultores familiares foram responsáveis por R\$ 18,1 bilhões do VBP, ou seja, 37,9% do valor total. Contudo, esses agricultores familiares receberam apenas 25,3% dos R\$ 3,7 bilhões do financiamento total do governo federal para a agricultura daquela época. Isso significou também que a chamada agricultura patronal, que ocupava 67,9% da área e que representava 11,4% dos estabelecimentos agropecuários, recebeu 75% dos financiamentos públicos da época e produziu 61% do VBP.

Por essa análise, fica evidente que a superioridade produtiva das unidades patronais de produção, no Brasil, não é um dado absoluto, mas relativo aos financiamentos públicos. Além disso, se dividirmos o Valor Bruto da Produção dos patronais pela área ocupada, é possível ver que o rendimento por área, entre os familiares, é mais intenso.

Ainda dentro dos critérios de classificação estabelecidos, considerando o País como um todo, observa-se que 76,9% dos estabelecimentos familiares utilizavam apenas mão-de-obra familiar; apenas 4,8% utilizavam mão-de-obra familiar com temporária e, menos ainda, 0,3%, utilizava mão-de-obra familiar, temporária com permanente.

Num levantamento do trabalho temporário realizado em 31/12/1995, na agricultura familiar ficavam 986.678 trabalhadores e na patronal, 800.235, como esclareceram Guanzioli e Cardim (2000):

Embora os familiares apresentem um número superior ao patronal nesta data, isto não significa que os familiares utilizam-se do emprego temporário com maior frequência e intensidade que os patronais, ao longo do ano. Pelo contrário, a tendência, pela relação obtida entre o percentual de trabalho dos membros da família em comparação com o trabalho contratado, demonstra que os patronais utilizam-se com muita intensidade deste tipo de trabalho.

Quanto ao trabalho, apenas 4,3% dos familiares contratavam empregados permanentes e 2,9% contratavam apenas um; 0,8%, dois, e apenas 0,6%, mais de dois. Como serviços de empreitada, 7,4% dos familiares contratavam esses serviços, mas só para mão-de-obra, e poucos 5,9% contratavam empreitada de máquinas e de mão-de-obra.

Entre os patronais, 62,7% contratavam empregados permanentes; 23,4%, apenas um; 15%, apenas dois; 24,4%, mais de dois e 29,1% contratavam empreitada de mão-de-obra.

O número de pessoas ocupadas por estabelecimento é maior entre os patronais, com média de 6,4 pessoas contra 3,3 entre os familiares. Contudo, ao se tomar a área por número de pessoas ocupadas, ficou claro que os familiares ocupam número maior de pessoas. Assim, na agricultura patronal são necessários 67,5 hectares para ocupar uma pessoa e, na agricultura familiar, 7,8 hectares. Essa distribuição varia muito ao serem consideradas as regiões. Na Região Centro-Oeste, por exemplo, entre os patronais são necessários 217 hectares, para ocupar uma pessoa, e 25 hectares entre os familiares. No Sudeste, são 33 hectares entre os patronais e 9 hectares entre os familiares. Relativo à área, o número de pessoas ocupadas na agricultura familiar é maior.

Como se vê, todos esses dados da agricultura familiar variam bastante por região e por tipos de agricultores familiares, que, por isso, não podem ser entendidos como uma categoria totalmente homogênea. Dentro da própria categoria, existem diferenças significativas. Fatores como localização econômica, *script* tecnológico e condições de capitalização, em razão das possibilidades de inserção no mercado (formal ou em redes de trocas solidárias) fazem dos agricultores familiares um universo preñado de indagações e de tipologizações.

Dentro da categoria, perpetua uma estrutura fundiária muito desigual, pois apenas 5,9% desses agricultores têm área superior a 100 hectares, mas ocupam 44,7% de toda

a área. Essas diferenciações intensificam-se em algumas regiões e está intimamente relacionada com as possibilidades de trabalho e renda desses agricultores. Os proprietários com menos de 5 hectares, no Nordeste, por exemplo, chegam a ter inclusive renda agrícola negativa. Mesmo assim, ao se tomar o quadro do valor relativo da produção familiar, em termos de Brasil, ela apresenta-se muito significativa.

A partir dessa análise do Censo Agropecuário 1995-1996, Buainain et al. (2002) revelaram que a Renda Total (RT) agropecuária dos agricultores familiares foi de 50,9% do total do País, o que equivaleu a R\$22 bilhões. Entre os familiares, nota-se a diferença entre o VBP já citado (37,9%) e o valor dessa RT. Essa diferença indica um uso mais racional dos recursos e menor custo na gestão da produção. Contudo, entre os agricultores mais descapitalizados, sua manutenção só é possível com a inclusão de rendas não-agrícolas (aposentadorias e trabalhos fora da unidade de produção, por exemplo). Não se pode negar a existência desses extremos no conjunto da categoria.

Mesmo considerando a enorme variabilidade regional dos estabelecimentos familiares, em termos de área mínima, produção e renda, pode-se dizer que os agricultores familiares: utilizam os recursos produtivos de forma mais intensiva que os patronais, pois, mesmo detendo menor proporção de terra e do financiamento disponível, relativamente, produziram e empregaram mais que os patronais (BUAINAIN et al., 2002).

Por isso, neste novo século, os agricultores familiares não são apenas unidades que demandam políticas de socorro social e nem tampouco adereços sociais na realidade agrária brasileira. Além de sua importância econômica, os familiares são uma categoria social que desafia e demanda diversas ações públicas e, principalmente, investimentos em novas pesquisas adequadas a uma perspectiva de perpetuação econômica desses personagens, que já se colocam no cenário como cidadãos de direitos e agentes econômicos importantes

para a autonomia alimentar e para a qualidade de vida de parte significativa da população do País.

Como detalhe para atualizar a reflexão, em 2003/2004, o financiamento do governo federal para a agricultura como um todo foi de R\$ 32,5 bilhões, sendo R\$ 5,4 bilhões desses destinados ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Para o Plano Safra de 2005/2006, esse montante subiu para R\$ 9 bilhões, justificados da seguinte forma pelo governo federal:

Hoje, a agricultura familiar representa 38% da produção agropecuária nacional. Quando se considera a produção do leite, feijão, banana, milho, mandioca, cebola, suínos e fumo, esse percentual aproxima-se ou ultrapassa os 50%. Além disso, 77% da população empregada no campo está em propriedades familiares (CRÉDITO..., 2005).

ESCLARECENDO CONCEITOS E PENSANDO SOBRE NOSSAS AÇÕES DE PESQUISA

O pequeno produtor, classificado pelo tamanho de sua terra e pela rala produção, quase totalmente descapitalizado, voltado quase exclusivamente para as atividades de autoconsumo, com pouca ou nenhuma relação social para além do espaço doméstico familiar, recebe, hoje, outro tratamento analítico, denominação e conceitualização.

Enquanto agricultor familiar, seguindo a tradição das teorias do campesinato, ele não pode ser descrito como aquele indivíduo arreado, pejorativamente tradicional, que apenas vive “na e da roça” da família. Essa é uma imagem que congela e retira a possibilidade de criação de interpretações e pesquisas condizentes com os desafios que esses agricultores enfrentam na sua insistente e gloriosa forma de vida no campo.

O campesinato, histórica e conceitualmente, apareceu quando a divisão social do trabalho sustentou a criação de certa centralização administrativa, na qual alguns

membros da sociedade colocaram-se como subjugados. Assim, o camponês apareceu socialmente como aquele que, ao agricultar, era obrigado a entregar o excedente para o poder que se constituísse. Conceitualmente, isso se deu com o camponês na condição de servo, na Idade Média, ou de *poysan*, depois da Revolução Francesa, no final do século 18. Essa subordinação é histórica, conforme Pessanha (2004).

Por isso, é importante perceber essa condição histórica dos camponeses na sociedade: como expropriado do excedente que consegue produzir e não como um indivíduo isolado ou autônomo. Historicamente, como categoria social, ele se mantém não só porque luta, mas também porque a sociedade dele necessita, pois tem a função de provedor social de alimentos e produtos agrícolas para transformação artesanal ou industrial.

No caso brasileiro, em sua especificidade histórica característica, nas diversas diferenciações regionais, pela própria história de enfrentamentos (como nenhuma outra categoria social vivenciou), nossos camponeses construíram, como disse Wanderley (1999), uma enorme diversidade e “patrimônio sociocultural”, que os habilita a adaptações criativas diante da pressão modernizadora da sociedade.

Contudo, não se pode deixar de ver que esse mesmo contexto de modernidade que os controla e os condiciona promove sua mudança em protagonistas de seu próprio destino, ou seja, em atores políticos via associativismo em organizações. Estejam eles no Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST) ou mesmo nas Associações de Agricultores, são evidentes as manifestações de que seu mundo não é mais exclusivamente rural. A organização de agricultores familiares ou de trabalhadores rurais, exclusiva ou não, explicita a busca por alternativas de sobrevivência e reprodução mais confortáveis neste mundo internacionalizado e dominado pelo capital financeiro.

Essas ações os colocam diretamente no

bojo do universo político e de enfrentamento das forças do mercado oligopolizado ou monopsonizado. Essas organizações podem ser mais ou menos autônomas, dependendo da história e dos interesses envolvidos na mobilização e nos motivos de sua origem, pois variam quanto à natureza do movimento mais amplo no qual se engajam. Estes movimentos podem ser fomentados por motivos ou interesses próprios aos agricultores, mas também por ações personalistas de políticos tradicionais, que vêm nessas organizações formas de ganhos pessoais ou ideológicos, distantes da perspectiva de inclusão social ou a distribuição, mais equitativa, das oportunidades, tão necessárias aos agricultores familiares.

Nesse processo, que é de luta constante por reconhecimento e resistência, se há alguma estagnação, talvez ela esteja no olhar daqueles habituados a ver nos familiares, ou camponeses, um beco sem saída. Para os que têm oportunidade de conviver com esses agricultores e suas organizações, além de participar de suas formas de superação de limites, nos espaços nos quais já conseguem se impor como cidadãos de direitos, é possível ver como essa categoria social de agricultores é exemplar na tradição da mudança.

Nesse contexto evidencia-se a importância das políticas públicas de desenvolvimento local. Essas políticas, ao visarem facilitar maior autonomia decisória a esses agricultores e efetivamente dotá-los de financiamento público condizente com suas demandas e papéis, só concretizarão esses objetivos, se suas ações regerem-se pela transparência e sinceridade, que garantem maior dialogicidade nas suas interações, democratização e publicização dos atos coletivos. Mas, no entanto, quando, em nível local, instalam-se ações públicas compensatórias, personalistas e assistencialistas, as políticas só fazem minar a possibilidade de um desenvolvimento local sustentável, autônomo e que favoreça a inclusão econômica e produtiva dos agricultores familiares. Somente na perspectiva

não paternalista é que essas políticas tendem a fortalecer a organização protagonista desses agricultores.

O mundo capitalista muitas vezes torce contra a existência dessa forma de vida. A manutenção do direito de acesso à terra e da estrutura familiar de produção, no Brasil, compõe o quadro tendente à exclusão dos produtores familiares. Mesmo assim, muitos deles ainda encontram alternativas, que não poderiam surgir, ou nem mesmo ser imaginadas, aos olhos de agentes pertencentes a outros confortáveis lugares sociais.

Agricultura familiar, mesmo sendo um conceito analítico, tem de ser entendida como politicamente situada, diante do debate (ou do embate) brasileiro sobre os usos e destinos dos recursos públicos. Diante das lutas sociais no campo, o agricultor familiar surge como expressão estratégica diante do poder histórico da agricultura patronal, que, por sua vez, tem por base a exploração e expropriação do trabalho assalariado, ou de algumas formas exóticas de parcerias e empreita eventual, que não carecem de contratos ou respeito aos direitos trabalhistas.

A denominação agricultura familiar vem não só para garantir maior justiça social no campo, mas também para sinalizar a possibilidade de um outro modo de agricultura, que, necessariamente, tem de se valer da diversidade e de maior equidade na distribuição dos recursos, como terra, créditos e apoio institucional público.

De acordo com Wanderley (1999), o caráter familiar da propriedade dos meios de produção e do trabalho na unidade produtiva não é mero detalhe ou algo superficial ou descritivo. Essa característica marca não só sua estrutura produtiva interna, ao associar produção-trabalho, mas também determina como essa unidade de produção age econômica e socialmente, ou seja, os princípios que regem suas decisões são os da perpetuação do patrimônio familiar, em sua relação com a sociedade, o ambiente e o mercado. O universo familiar tem uma hierarquia decisória, uma divisão de trabalho por

gênero, uma tendência de expectativa de perpetuação por herança. A diversidade e a sustentabilidade nesse contexto não podem ser figuras de retórica. Elas se colocam como elemento constitutivo e indispensável.

Na medida em que o sistema de troca em nossa sociedade é regido pelos princípios do lucro e da acumulação, esse agricultor, como qualquer cidadão, não está distante dessa realidade; sabe dela e tenta, a todo custo, conseguir sobreviver num mecanismo que ele conhece e tem controle apenas de algumas partes. Por isso, por sua consciência do controle de “apenas parte” dessa situação, sua autonomia é relativa e muitas de suas decisões podem surpreender aqueles acostumados às posições sociais pouco arriscadas. É por isso que apenas 19,3% dos agricultores familiares, no Brasil, são muito integrados ao mercado e comercializam 90% do VBP; 34,4% comercializam entre 50% e 90%, e o grupo maior, de 44% dos estabelecimentos, comercializa menos de 50% (GUANZIROLI; CARDIM, 2000).

Se por um lado somos forçados a perceber a condição conceitual e empírica de subordinação do agricultor familiar, por outro não há como negar as demandas dos movimentos sociais e das organizações de agricultores. Minar o negativismo de perspectiva é o desafio do momento e evidencia todas as dificuldades na luta dessa agricultura não só por razões humanitárias, mas também econômicas e ambientais.

Essa discussão coloca-se no bojo das reflexões atuais sobre os problemas sociais, ambientais e econômicos no campo. Na medida em que há possibilidade de existência conceitual e empírica de uma agricultura familiar, positivamente considerada, cria-se a expectativa de que novos pesquisadores se engajem no desenvolvimento de pesquisas que favoreçam a descoberta partilhada, com esses agricultores, de alternativas mais sustentáveis. Esse novo contexto epistemológico, ou seja, conceitual e metodológico da pesquisa e da extensão públicas, exige reestruturação institucional em termos de valores, métodos e pro-

cedimentos de investigação, visando potencializar o apoio necessário às demandas sociais dos agricultores familiares.

Com certeza, serão bem-vindos novos conhecimentos e pesquisas que viabilizem maior autonomia e que não fragilizem as vantagens comparativas da agricultura familiar diante da concorrência patronal no mercado e no espaço político. Um dos aspectos importantes, que não se pode perder de vista, é a vantagem da gestão do processo produtivo em unidades familiares de produção. Qualquer inovação necessariamente tem que avaliar se as alterações que ela provoca na estrutura dessas unidades se dão, ou não, para obter maior autonomia e sustentabilidade. Hoje, não se pode apenas almejar aumento de produção e produtividade. Toda inovação tem de passar pelo crivo de sua apropriação social e de controle. Criar idéias e métodos que deixem esse produtor familiar ainda mais dependente de forças e mecanismos que ele não domina é criar recursos que irão submetê-lo a mais situações de risco e falta de controle sobre seus destinos.

O CAFÉ E A AGRICULTURA FAMILIAR EM MINAS GERAIS

De acordo com Guanziroli e Cardim (2000), no período analisado, o café era produzido em apenas 6,2% dos estabelecimentos familiares do Brasil. Na Região Sudeste, essa porcentagem subia para 25,2%. Contudo, para os que lidam com pesquisas desse produto, a impressão que se tem é que esses dados não batem com muitos outros comumente divulgados, como, por exemplo, os que tratam da microrregião da Zona da Mata de Minas Gerais, divulgados por documentos do Programa Pró-Café da Prefeitura Municipal de Viçosa, MG. O discurso analítico do documento baseia-se no conceito de “pequeno produtor” e “pequena propriedade”, ou “pequena produção”, que convive sem disputas com as grandes áreas de cultivo. Com certeza, esse é um mapa, uma forma de leitura do mundo agrário, como se pode ler em parte do texto reproduzido a seguir:

Em Minas Gerais, maior produtor nacional de café (50,8% da produção nacional), a cafeicultura exerce grande influência na economia do Estado e em vários municípios produtores, as suas economias locais são dependentes diretas da atividade. A utilização dos serviços de toda a família na cultura torna-se relevante sob o ponto de vista socioeconômico, determinando grande aumento da oferta de empregos e contribuindo de certa forma para aliviar pressões sociais estimuladas pelo êxodo rural. (...) “com exceção do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, predomina a pequena produção, sendo que 50% das propriedades produzem até 100 sacas de café beneficiado por ano e 83% produzem menos de 500 sacas.” (...) “A altitude média desses cafezais situa-se entre 600 e 1.100 metros, sendo que 71,78% são de pequenas propriedades, 26,27 de médias propriedades e 1,54% são de grandes áreas cultivadas com café (ENCONTRO..., 2003).

Essas leituras do mundo agrário partem de conceitos diferentes da realidade e colocam alguns problemas não só para o universo empírico da análise, mas também clamam por outra concepção conceitual da organização social da produção agrícola. Dados da produção total por tamanho de área e de preços e movimentação em redes de grandes mercados podem não revelar, ou até mesmo confundir, como são os agricultores familiares de café, seus problemas e os desafios a que estão expostos.

Enquanto na agricultura patronal o café apareceu como 6º produto de maior importância em termos de VBP, na agricultura familiar ele significava o 10º produto, em 1995-1996 (Gráfico 1). Contudo, na Região Sudeste, dentre os dez produtos mais importantes na agricultura familiar, o café despontava como o 2º produto (12,4%) de maior valor na composição do VBP familiar, precedido apenas pela pecuária de leite com 19,5%, naquele período.

Diante dessa outra possibilidade de análise, pergunta-se: o que significam os dados divulgados pelo documento ao qual

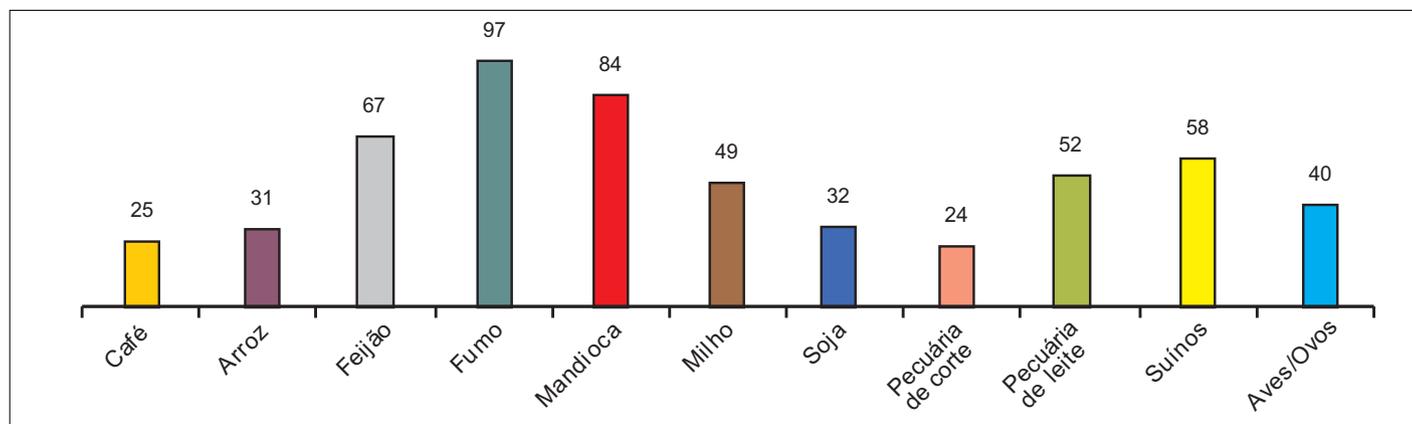


Gráfico 1 - Porcentagem do VBP de produtos oriundos dos estabelecimentos familiares

FONTE: Guanziroli e Cardim (2000).

NOTA: VBP – Valor bruto da produção.

se fez referência e que também diz que a área média dos cafezais do Estado é de 18,6 hectares e 36 mil cafeeiros? Além disso, o que significa e quais as implicações do conceito de trabalho numa análise fitotécnica como a que se segue?

Na medida em que um trabalhador seria responsável por 3 ha/ano, tem-se a expectativa de que seriam absorvidos 352.300 trabalhadores no segmento de produção. Admitindo que cada trabalhador teria em média uma família com cinco pessoas, pode-se dizer que 1,75 milhão de pessoas são dependentes diretos do setor (ENCONTRO..., 2003). Tudo indica que a medida do esforço do trabalho não parte da mesma concepção de trabalho utilizada para análise da dinâmica do trabalho familiar na propriedade familiar.

Observa-se que o tratamento de pequena produção pode trazer vieses, na medida em que algumas variações nas formas de relações de trabalho combinadas com tamanho da propriedade não são levadas em conta. Além disso, é muito fácil incluir nos dados dos pequenos produtores estabelecimentos patronais abandonados e movimentados por famílias de agregados, trabalhadores temporários, ou permanentes em relações precárias de trabalho. Esses estabelecimentos, que produzem pouco e podem estar em pequenos estratos de terra, não caracterizam uma propriedade, ou se sustentam na mão-de-obra da família, mas no esforço do trabalho alheio.

A imagem que fica de certas descrições

analíticas do mundo rural é de homogeneidade social, mesmo que sejam consideradas as diferenças nos volumes da produção. Esse seria um problema presente em alguns estudos que se fazem sobre produtos agrícolas, na medida em que eles podem produzir uma interpretação equivocada da paisagem socioeconômica e colocar em dúvidas a representatividade dos dados para revelar certos problemas agrários que poderiam ser objetos importantes de pesquisa.

Além disso, esse olhar pode delinear políticas públicas excludentes mesmo que pareçam inclusivas. Em algumas regiões, as ações públicas efetivas podem ser apenas estratégias de marketing municipal para obtenção de recursos de outros fundos públicos e cujos beneficiários efetivos não são, necessariamente, estabelecimentos familiares, mas estabelecimentos típicos de relações de trabalho patronais. Já que existe dotação federal de créditos para a categoria social dos familiares, aos trabalhos científicos passa a ser exigida maior precisão nos dados. Para uma real dotação orçamentária condizente com as necessidades das políticas locais distributivas e valorizadoras da “agricultura familiar”, as pesquisas socioeconômicas terão de investir no aprofundamento teórico-conceitual e metodológico que distinga as categorias sociais a serem beneficiadas. Esse seria o papel mais técnico e, conseqüentemente, político que a pesquisa poderia ter.

Essa preocupação conceitual necessita

perpassar os estudos comprometidos com uma visão mais crítica e transparente diante das contradições presentes no dia-a-dia do campo brasileiro. A imagem de semelhança regional nas estruturas fundiárias pode camuflar diferenças sociais muito fortes.

Contudo, é notório que os dados existentes evidenciam a importância do café no Estado e indicam que, de certa forma, a agricultura familiar, como definida no estudo de Guanziroli e Cardim (2000), seria importante no VBP, mesmo que ela apareça travestida de pequena produção.

Por isso, há necessidade de melhor precisar, contextualizar e instrumentalizar o conceito de cafeicultura familiar para a compreensão do processo, principalmente na produção do café na Região Sudeste do Estado e em suas microrregiões marcadas por pequenos estabelecimentos rurais.

Como contribuição para a construção de hipóteses de pesquisa ou justificativa de problemas, com base em observações do nosso cotidiano, é possível verificar que muitas pessoas apenas moram na cidade, mas vivem de atividades agrícolas e não-agrícolas. Essa situação pode evidenciar as condições de instalação da pluriatividade nos estabelecimentos familiares. Essa é uma característica que exige cuidados analíticos, como uma outra visão sobre a clássica divisão entre população urbana e rural.

Além disso, essa situação só identificaria um estabelecimento produtor de café como familiar se, por exemplo, o trabalho da

família suplantasse o trabalho contratado. Fica a questão do significado das rendas não-agrícolas, ou seja, até que ponto elas suplantam as rendas agrícolas e o que isso significa para esse agricultor. Muitos empresários urbanos (grande ou pequenos), profissionais liberais ou funcionários públicos (de classe alta ou baixa) atuam no ramo do café e desenvolvem sua cultura em pequenas unidades produtivas, que são conduzidas por empregados, trabalhadores assalariados ou em parcerias não-estabelecidas em contratos de trabalho explícitos. Nesses casos, a cultura não se sustenta no trabalho da família, mas no uso do trabalho contratado.

No caso do café, em razão da sazonalidade no uso do trabalho, na colheita e em alguns tratamentos culturais, o levantamento de dados que pretendem fazer a distinção entre os dois modos de agricultura, corre o risco de classificar como patronal um estabelecimento que, sem o esforço da família, não se manteria. Por isso, as estratégias metodológicas de classificação estatística de estruturas agrárias, como seria o caso da Zona da Mata, por exemplo, deverão então primar por uma reflexão conceitual profunda que tem o trabalho familiar como princípio gerador de valor econômico. A teoria do valor trabalho teria de ser contemplada, primeiramente, mais que o levantamento de dados exclusivos sobre a produção ou preços de um produto. Além do mais, não se pode perder de vista aquilo que caracteriza os estabelecimentos familiares e que lhes confere vantagem comparativa (como a gestão familiar das atividades) e sustentabilidade, como são a multifuncionalidade e a diversidade de produção e de tipo de renda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essas idéias aqui propostas são temas de pesquisa para os quais a cafeicultura familiar torna-se um espaço rico para o esclarecimento dos problemas de reprodução das formas familiares de agricultura no Brasil, na Zona da Mata ou em outras regiões de Minas Gerais.

O café é mais que um produto, é uma cultura e, em torno dele, pulsam modos de vida e diferenças sociais. Essa cultura dife-

renciada fica evidente na fala de um agricultor familiar da região de Viçosa, MG, quando explicava sobre o que significava o café em sua propriedade:

A gente sempre tem um cafezinho. Ele aqui é o esteio da propriedade. Sobee e desce preço... qualquer coisa, a gente pega um saco aqui e troca lá na rua. Ele sempre salva a gente. Mas se o agricultor inventar de arriscar com muita coisa, que ele nem conhece direito, ele corre risco de perder tudo que tinha. Agricultor familiar tem de ser sábio, mais do que sabido. Aí é que tá sua esperteza.

REFERÊNCIAS

BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M. de; SILVEIRA, J. M. da. Inovação tecnológica na agricultura e agricultura familiar. In: LIMA, D. M. de A.; WILKINSON, J. (Org.) **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq/Paralelo 15, 2002. p.47- 81.

CENSO AGROPECUÁRIO 1995-1996. Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, v.1, 1998.

CRÉDITO para a agricultura familiar chega a R\$ 9 bilhões na safra 2005-2006. **Em Questão**, Brasília, n.340, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br>>. Acesso em: 5 ago. 2005.

ENCONTRO DE AVALIAÇÃO TÉCNICA, 4.; ENCONTRO REGIONAL DE CAFEICULTORES, 1., 2003, Viçosa, MG. [**Anais...**]. Viçosa, MG: Pro-Café, 2003. 1 CD-ROM.

GUANZIROLI, C.E.; CARDIM, S.E. de C.S. (Coord.). **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília: INCRA/FAO, 2000. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/sade/doc/AgriFam.htm>>. Acesso em: 13 ago. 2005.

PESSANHA, D. Campesinato, reprodução e reenquadramento social: os agricultores familiares em cena. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE ANTROPOLOGIA, 24., 2004, Olinda. [**Anais...**] Olinda, 2004.

STOLCKE, V. **Cafeicultura: homens, mulheres e capital (1850-1980)**. São Paulo: Brasiliense, 1986. 410p.

WANDERLEY, M.N.B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, J.C. (Org.). **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 1999. p. 21-25.



Montanhas e vales mineiros:
novo cenário para Vinhos Finos Nacionais

- Produção de material vegetativo isento de vírus
- Assessoria técnica para instalação de vinhedos
- Análises para vinhos e derivados
- Capacitação de mão-de-obra especializada em viticultura e enologia
- Vinícola incubadora de empresas

EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Núcleo Tecnológico EPAMIG UVA e VINHO
Av. Santo Cruz, 500 - Caixa Postal 33 - CEP 37780-000 - Caldas - MG
Tel. : (35) 3735-1101 - epamig@epamigcaldas.com.br

Abordagem sistêmica e pesquisa participativa na agricultura familiar: ferramentas para o desenvolvimento

*Carlos Armênio Khatounian¹
Dimas Soares Júnior²*

Resumo - A abordagem sistêmica da agricultura familiar desenvolveu-se em fins da década de 70, com o intuito de melhorar a eficácia da pesquisa como suporte para o desenvolvimento, em face do relativo insucesso da investigação tradicional em melhorar as condições de vida dos agricultores pobres. Descrevem-se a marcha metodológica e alguns conceitos utilizados na abordagem sistêmica, destilados de seu exercício no Instituto Agronômico do Paraná (Iapar). Discutem-se a participação dos agricultores na geração de conhecimento por meio da abordagem sistêmica e a defesa da necessidade de métodos participativos na pesquisa sobre a arborização de cafezais no Brasil. Priorizam-se casos orientados para a produção orgânica e/ou com baixa utilização de insumos externos. E, por fim, apresenta-se o trabalho em andamento de redes de propriedades de referência, a última e a mais recente iniciativa metodológica em pesquisa agrícola orientada para o desenvolvimento regional.

Palavras-chave: Agroecologia. Café sombreado. Auto-consumo. Agrofloresta.

INTRODUÇÃO

Um dos aspectos mais expressivos do desenvolvimento agrícola no século 20 foi o avanço da produção agrícola. Em larga medida, esse avanço deveu-se à pesquisa agrícola e a sua aplicação em sistemas de produção simplificados, freqüentemente monocultores e em grande escala. O uso ampliado de adubos minerais e de pesticidas após a 2ª Grande Guerra permitiu o controle dos problemas de fertilidade e de fitossanidade associados às monoculturas, propiciando a expansão da produção em níveis inimagináveis um século atrás.

Contudo, essa expansão na produção acarretou ou acirrou problemas ambientais, sociais, de saúde humana e éticos, em escala

igualmente sem precedentes. Nunca a agricultura poluiu e excluiu tanto socialmente, causou tantos problemas de saúde e levou a tantos questionamentos éticos (PRETTY, 2002). Testemunhou-se o simultâneo crescimento da produção agrícola e o empobrecimento das comunidades rurais, a ponto de, no estado do Paraná, maior produtor de grãos do País, 71% da população agrícola estar em municípios com índice de desenvolvimento humano abaixo da média nacional (IPARDES, 2003).

Esse descompasso entre o sucesso na produção em larga escala e o insucesso em várias outras áreas é um dos temas mais atuais no que se refere à pesquisa agrícola. No aspecto social, uma pergunta-chave nas

três últimas décadas do século 20 e que continua atual é: – por que a maioria dos agricultores familiares não se beneficiou da investigação agrícola na extensão que seria esperada? As respostas a essa pergunta foram várias, incluindo a dificuldade de acesso à informação, o despreparo tecnológico dos agricultores, a falta de recursos financeiros para a compra dos insumos industriais, as dificuldades na comercialização e a carência de políticas agrícolas orientadas para os agricultores pobres.

Outra ordem de respostas encontrou na própria pesquisa agrícola a causa do seu relativo insucesso, o que resulta de dois fatos: primeiro, que as condições de solo e de insumos da experimentação foram, em

¹Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. Iapar, Caixa Postal 481, CEP 86001-970 Londrina-PR. Correio eletrônico armênio@iapar.br.

²Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. Iapar, Caixa Postal 481, CEP 86001-970 Londrina-PR. Correio eletrônico dimasjr@iapar.br

regra, mais favoráveis do que aquelas, nas quais trabalham os agricultores pobres; segundo, que muitas soluções foram geradas tendo como modelo a produção especializada de uma única cultura ou criação, o que não era o caso na maioria dos sistemas de produção dos agricultores familiares. Esses sistemas são caracterizados pela policultura e pela complementação de atividades, de modo que as soluções geradas para a produção especializada, em monocultura, simplesmente não se encaixavam.

Para superar esses problemas, desenvolveu-se, a partir do final da década de 70, uma tentativa de abordar os sistemas agrícolas na sua totalidade, que fosse capaz de identificar com precisão suas limitações e potencialidades. E incluir ambas, limitações e potencialidades, na geração de tecnologias agrícolas, orientadas para o desenvolvimento rural e agrícola. Tais limitações e potencialidades não são exclusivamente agrônomicas, mas estendem-se a todas as esferas de atuação das famílias agricultoras. Ao longo do tempo, essa tentativa de abranger a totalidade aprimorou-se metodologicamente, culminando com o que hoje se chama “abordagem sistêmica” (KHATOUNIAN, 2001).

Para atingir seu objetivo último de promoção do desenvolvimento, a abordagem emprestou métodos e conceitos de vários ramos das ciências humanas e da ecologia, de modo que seu corpo conceitual e factual vai além das temáticas usuais na área agrônômica. O presente artigo descreve sucintamente esse corpo conceitual e metodológico. Focaliza-se a propriedade agrícola como sistema de produção, a seqüência metodológica do trabalho, a participação dos agricultores e discute-se o potencial da abordagem sistêmica na pesquisa em arborização de cafezais. Expõem-se também as críticas mais usuais a essa abordagem e descreve-se o trabalho em redes de propriedades de referência conduzido, atualmente, no estado do Paraná.

PROPRIEDADE COMO UM SISTEMA DE PRODUÇÃO³

Para a finalidade da abordagem sistêmica em pesquisa agrícola, um sistema compreende-se de estrutura e funcionamento. Estruturalmente, o sistema é definido por seus limites, componentes, interações, insumos e produtos. Funcionalmente, o sistema é caracterizado pelo manejo por meio do qual os componentes, interagindo entre si, transformam os insumos em produtos. Numa pequena propriedade familiar, os componentes são a família e, usualmente, as explorações vegetais e animais. A composição dessa família, suas características culturais, escolaridade e aspirações influirão sobre o futuro da propriedade tanto quanto, ou até mais do que a fertilidade natural do solo ou o clima.

Para a grande maioria das questões ligadas à produção, um limite interessante são as divisas da propriedade, porque define o espaço dentro do qual se exerce a ação ordenadora (ou desordenadora) do agricultor ou da família agricultora, ficando assim estabelecido o “sistema propriedade”. É esse sistema, e não mais a lavoura de milho ou a criação de galinhas, que passa a ser o ponto de partida e de chegada dos estudos para o desenvolvimento. Esse é o referencial prioritário, quando se planeja, por exemplo, a conversão de propriedades convencionais para orgânicas, com a mínima dependência de recursos externos.

A família e as explorações vegetais e animais interagem, definindo os ciclos e ritmos de trabalho ao longo do ano e o potencial de geração de renda. Por sua vez, as explorações vegetais e animais também interagem entre si, num padrão orquestrado pelo agricultor. Numa propriedade idealmente organizada para o máximo de auto-sustentabilidade, as criações alimentam-se do produto das lavouras e os dejetos das criações retornam aos campos como fertilizante. Nos sistemas reais, em geral, essa

interação é fragmentada e parcial, o que os fragiliza.

MARCHA DO TRABALHO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO

O trabalho em sistemas voltados ao desenvolvimento de uma propriedade tem uma marcha relativamente consensada, que consiste em diagnóstico, definição dos problemas-chave e dos perfis das possíveis soluções, busca e validação das soluções e, finalmente, sua incorporação à rotina dos sistemas. Quando se trabalha com regiões ou grupos de agricultores, antes do diagnóstico, realiza-se a caracterização da região a partir de dados censitários, esboçando-se, com isso, o pano de fundo sobre o qual os agricultores operam. Com esses mesmos dados, realiza-se também uma tipologia preliminar do público visado, de modo que o diagnóstico a campo cubra os segmentos prioritários do público regional.

Diagnóstico

Consiste no levantamento de informações que permitam esboçar o sistema tal qual é trabalhado pelo agricultor, de forma que subsidie prospecções sobre sua evolução. As perguntas centrais são: como se estrutura esse sistema, como funciona e para onde tende a ir. Para respondê-las, levantam-se informações sobre a natureza e a organização do espaço físico (área total e sua ocupação, benfeitorias, tipo de solo e relevo, recursos hídricos, tipo climático e seus riscos), sobre os recursos humanos e suas relações sociais e econômicas (número de pessoas, parentesco, idade, sexo, aspirações, fontes de renda, ocupação) e sobre as entradas (insumos agrícolas, máquinas, alimentos, vestuário etc.) e saídas (produtos agrícolas, artesanato etc.).

Tenta-se perceber o sentido de sua evolução (forças de agregação/desagregação, conflitos internos, relações de poder), por-

³O conceito de “sistema propriedade” e a marcha de aplicação da abordagem sistêmica neste artigo baseiam-se fortemente em Khatounian (2001), onde esses temas são discutidos com maior detalhamento.

que desse sentido depende a orientação da sua batuta ordenadora. Os aspectos gerenciais, sobretudo o sistema de tomada de decisões e seu reflexo sobre as pessoas envolvidas são especialmente importantes. É muito comum que o sistema não evolua, devido a problemas nessa esfera, tais como heranças não resolvidas, disputas internas na família etc. No detalhamento dos sub-sistemas de produção animal e vegetal levantam-se os rebanhos ou plantéis (número, classe, raça), instalações, manejo, doenças, alimentação, índices de desempenho, destinação final, forma de comercialização; culturas, rotações, áreas de pasto e de reservas naturais.

Há vários métodos de levantar essas informações, desde os totalmente formais, via questionários previamente elaborados, até os completamente informais. Como regra, os métodos informais são mais confiáveis, mas exigem maior experiência do técnico e aplicam-se melhor a grupos pouco numerosos. Um dos métodos informais mais seguros é o levantamento do histórico de vida do agricultor ou família agricultora, e o histórico da propriedade. Desses históricos costuma resultar uma imagem mental das aspirações e objetivos da família e de como a propriedade vem sendo trabalhada para alcançar tais objetivos.

Com essa visão mais geral e de posse de informações sobre a condução das lavouras, criações, entradas e saídas, pode-

se formular uma primeira hipótese sobre as principais limitações e potencialidades do sistema e traçar um primeiro esboço das possíveis mudanças. Após a análise dos componentes e a síntese de um primeiro conjunto de propostas, realiza-se nova visita, na qual se discutem essas propostas. Nessa visita, normalmente emergem outras informações, que interativamente, por novas sínteses e análises, vão tornando mais nítido o aprimoramento necessário, tanto para o técnico como para o agricultor.

Tipificação

Quando se trabalha com grande número de agricultores num município ou numa região, normalmente não é possível atender cada propriedade individualmente. Nesses casos, o trabalho é facilitado agrupando-se os agricultores com sistemas de produção semelhantes em um mesmo tipo. Em geral, os critérios para a tipificação preliminar são as principais explorações, nível de renda, tamanho da propriedade, máquinas etc. De cada tipo, escolhe-se uma amostra de propriedades para ser visitada e estudada, como descrito anteriormente.

Essas visitas, normalmente, conduzem a uma reavaliação dos critérios utilizados na tipificação preliminar com base em dados secundários, de modo que a tipificação definitiva resulte ser útil para os objetivos do projeto. Por exemplo, se o objetivo do projeto é difundir práticas vegetativas de con-

trole da erosão em culturas anuais, o tipo de solo e a prática em uso podem ser critérios mais importantes do que o estrato de área ou de renda.

Definição dos pontos-chave

Com freqüência, a conclusão do diagnóstico é uma longa lista de problemas, que os agricultores raramente podem enfrentar a um só tempo. Por isso, é indispensável estudar o conjunto dos entraves à luz do sistema completo, de modo que identifique aqueles entraves cuja solução tenha o maior impacto possível para desencadear a solução de outros entraves.

Esse é um exercício difícil, que demanda do técnico conhecimento, sensibilidade, visão de conjunto e, sobretudo, capacidade de interagir com o agricultor. Posto que os sistemas normalmente apresentam variadas interações, não raro a solução está em pontos cuja relação com o problema focalizado não é visível a princípio (Exemplos 1 e 2).

Na prática, nos sistemas agrícolas em andamento, parece existir um limite à assimilação de mudanças em cada ciclo de produção. De modo geral, três modificações importantes parecem ser o máximo exequível por ano agrícola. Para reduzir o conjunto de problemas a três pontos-chave, costumam ser necessários muitos estudos e discussões que envolvam atores relevantes para o problema focalizado.

CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS

... a natureza a serviço da natureza ...

Controle biológico de fácil aplicação, não tóxico ao homem e outros animais, sem agredir o meio ambiente. Dispensa carência. Conheça os inseticidas biológicos **BOVERIL** (*Beauveria bassiana*) e **METARRIL** (*Metarhizium anisopliae*), registrados no MAPA. E mais, equilíbrio microbiológico do solo com insumos inspecionados pela ECOCERT BRASIL de acordo com normas brasileiras e internacionais. Adequado para uso na produção orgânica.

Convênio Tecnológico com a Esalq/USP desde 1996.



www.itafortebioprodutos.com.br
Fone: (15) 3271 2971, Fax (15) 3271 0009 – Itapetininga - SP

Exemplo 1

Num estudo para melhorar o estado nutricional de agricultores familiares de baixa renda na região central do Paraná, constatou-se baixo consumo de proteína animal. Quase toda a proteína animal na dieta das famílias provinha das criações domésticas como porcos e galinhas, cujo desempenho produtivo era baixo, devido ao arraçoamento insuficiente e desbalanceado, apenas com milho. Por sua vez, a baixa disponibilidade de milho devia-se ao empobrecimento progressivo dos solos e às elevadas perdas pós-colheita por insetos e roedores nos paióis improvisados.

A solução mais simples poderia ser parar com as criações domésticas, concentrar esforços nas atividades de renda e, com a renda extra, comprar os produtos de origem animal. Outra linha de solução seria melhorar a disponibilidade de milho, aplicando adubos minerais, construindo paióis melhores e utilizando raticidas e inseticidas. Ambos os casos implicariam num aumento da dependência dos agricultores em relação ao mercado.

Contudo, o objetivo desses agricultores ao produzir para auto-consumo é justamente reduzir as despesas monetárias, devido à sua baixa renda, que, por sua vez, resulta de problemas estruturais associados à inserção subalterna dessas famílias no sistema econômico regional (KHATOUNIAN, 1994). A lógica depreendida da aplicação da abordagem sistêmica indicava o perfil das soluções para melhorar a disponibilidade de proteína animal na dieta dos agricultores: as soluções deveriam recuperar a baixo custo a fertilidade dos terrenos, usar variedades de milho menos sujeitas a insetos, reduzir as perdas por ratos e melhorar o balanço de aminoácidos nas rações. Tudo isso, sem aumentar as despesas monetárias.

Avaliando as vantagens e desvantagens das diversas possibilidades, a construção de paióis melhores pareceu ser o ponto-chave para, já no primeiro ano, desencadear as mudanças no sentido desejado. Para as safras seguintes, a utilização de variedades de milho menos atacadas pelo gorgulho poderia ser trabalhada, bem como a adubação verde para recuperar os terrenos. Um critério na escolha do adubo verde era que suas sementes contribuíssem para o balanceamento das rações. No sistema de produção, esses perfis foram preenchidos por uma variedade de milho melhorada para a qualidade de proteína, consorciada com guandu como adubo verde.

Longe do que inicialmente se vislumbrava, o ponto-chave para melhorar o aporte de proteína nas dietas dos agricultores era melhorar os paióis e, a prazo mais longo, a adubação verde das áreas de milho.

Exemplo 2

A produção orgânica de soja no norte do Paraná é quase que totalmente mecanizada e os sistemas agrícolas em que ela se insere são muito simplificados, com poucas interações internas, de modo que as limitações a esse sistema quase que coincidem com as limitações à soja. Na soja, a limitação principal à conversão é o controle de invasoras, que até a conversão tinha como base os herbicidas.

O controle mecânico das invasoras é a alternativa mais imediata, mas se choca com a baixa disponibilidade de mão-de-obra. A tração animal não é usual na região. O cultivo mecanizado é difícil, devido à exigência de semeadura em espaçamento perfeito, que é dificultada pelo relevo irregular. Nas situações em que pelo menos uma dessas opções é viável, o problema está resolvido.

Contudo, na maioria dos casos, essas soluções não se enquadram, o que aponta para a necessidade de alternativas não centradas no cultivo mecânico. Uma possibilidade é o desenvolvimento de boas culturas de inverno, cuja palha pode diminuir a pressão de invasoras na cultura de verão que a sucede. Idealmente, essa cultura de inverno deve produzir palha abundante, que dure pelo menos dois meses depois de acamada e que esteja em ponto de ser acamada na melhor época de semeadura da soja, que é a primeira quinzena de novembro. Esse é o perfil da solução ideal, à luz do sistema de produção.

Esboço do perfil das soluções ideais

Uma vez que os problemas tenham sido elencados, suas relações dentro do sistema sejam conhecidas e os problemas-chave estejam definidos, o perfil das soluções emerge quase que naturalmente. O perfil não é ainda a solução, mas é mais que a metade dela (Exemplo 1). Esse mesmo método de esboço do perfil da tecnologia necessária pode ser aplicado em situações que contrastam substancialmente com a anterior, por exemplo, na produção orgânica de soja no norte do Paraná (Exemplo 2).

Esse método de trabalho contrasta fortemente com a rotina da maior parte dos serviços de aconselhamento agrônomo, tanto os oficiais quanto os de Organizações Não-Governamentais (ONGs). O mais usual é tentar adequar a propriedade à tecnologia. Por exemplo, ensina-se aos agricultores a criar minhocas e a fazer composto, ou a utilizar um determinado adubo verde, porque são boas técnicas. Contudo, a questão não é se tal técnica é boa ou má, mas se ela se encaixa no perfil da solução ideal para os problemas-chave do sistema focalizado.

Busca das soluções

Definidos os pontos-chave e os perfis das soluções, passa-se à busca das soluções específicas. No caso de os pontos-chave envolverem questões tecnológicas, essa busca consiste em localizar, dentro do estoque tecnológico disponível, a opção de melhor encaixe à situação visada.

Normalmente, essa busca exige incursões por áreas temáticas bem definidas. Por isso, técnicos com boa formação nas áreas temáticas envolvidas no sistema tendem a realizar com melhor qualidade esse trabalho. Como vivemos num mundo de especialistas, as equipes que trabalham com sistemas de produção tentam compensar as limitações de cada profissional compondo um grupo mínimo. No Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), cada equipe idealmente inclui um fitotecnista, um zootecnista, um profissional da área de recursos natu-

rais e um da socioeconomia. A esse núcleo, agregam-se outros especialistas na medida da necessidade.

Na prática, esse trabalho em grupo é um grande desafio, de modo que um generalista de boa formação parece ser uma opção mais eficaz e realista, quando se dispõe de poucos recursos. Por boa formação entenda-se o domínio nas áreas básicas nas Ciências Agrárias, familiaridade com a área socioeconômica e com as questões ambientais. Em tempos de especialização precoce como os de hoje, tal profissional precisa ser procurado com afinco. Não raro, na linha de frente do aconselhamento agrícola, encontramos profissionais cuja amplitude tecnológica restringe-se ao sistema convencional de uma ou duas culturas. Por força dessa limitação, profissionais assim têm grande dificuldade em aproveitar o estoque tecnológico na busca de soluções que se enquadrem no perfil desejado.

Validação das soluções

Uma vez identificada a tecnologia dentro do perfil esperado, o passo seguinte é seu teste nos sistemas reais de produção, conduzidos pelos agricultores. O ideal é que a tecnologia seja discutida com o agricultor ou a família agricultora, de modo que eles mesmos possam conduzir o teste. Esse já é o primeiro crivo à sua adequação. Se o processo anterior foi bem conduzido normalmente não haverá problemas nessa fase, sendo o teste de validação quase uma unidade demonstrativa.

Contudo, é freqüente que mesmo a melhor solução encontrada não se encaixe perfeitamente no perfil ideal. Nesses casos, é preciso usar a criatividade para fazer os ajustes necessários e, iterativamente e interativamente, ir aprimorando a solução. Quando se trabalha com grandes grupos de agricultores, as propriedades focalizadas, nas quais se concentram os estudos e testes, servem como referência, tanto para os outros agricultores quanto para o pessoal da pesquisa e da extensão.

Incorporação da inovação à rotina dos sistemas

Após essa série de passos, do diagnóstico da situação à validação, a inovação está pronta para ser incorporada ao sistema de produção. Quando se trabalha em grandes grupos, desse ponto em diante, o trabalho com a inovação consiste na divulgação pelos métodos usuais de difusão.

Quando se está focalizando a conversão de uma propriedade individualizada, a incorporação da inovação permite um salto e a propriedade sofrerá um rearranjo, atingindo um novo patamar de sustentabilidade, supostamente acima do anterior. Havendo interesse, o processo pode então ser repetido com outra inovação, objetivando um novo salto na safra seguinte.

A QUESTÃO DA PARTICIPAÇÃO DOS AGRICULTORES

Dentro dos meios de apoio técnico à agricultura, corre há pelo menos três décadas uma discussão, por vezes difícil, sobre a participação dos agricultores na pesquisa. Essa discussão freqüentemente resvala por um alinhamento ideológico, que dificulta a apreciação objetiva da questão. Com o ferramental da abordagem sistêmica, um passo crucial para que ocorra desenvolvimento é compreender o processo de tomada de decisões. A adoção ou não de uma tecnologia supostamente melhor, a decisão de fazer ou não um treinamento, a iniciativa de reorganizar-se etc. resultam de um processo de tomada de decisões. Em última instância, o desenvolvimento de uma região, ou sua estagnação, resulta das decisões que vão sendo tomadas ao longo do tempo pelos agentes envolvidos. Por isso, é fundamental entender o processo de tomada de decisão.

No caso dos agricultores familiares, o processo de tomada de decisões freqüentemente envolve o grupo familiar. Para as famílias agricultoras, como para quaisquer outras famílias, os recursos materiais de que dispõem são meios para atingir seus objetivos, que são muito variáveis. Os pe-

sos atribuídos ao dinheiro, ao lazer, à religião, ao convívio social e a outros fatores variam de uma família para outra. E isso se reflete nas decisões tomadas sobre como conduzir a propriedade, sendo esta apenas o meio de que as famílias dispõem para atingir seus objetivos de vida. Mudando tais objetivos, pode mudar a condução da propriedade. Esse tem sido um caso comum em famílias que fazem a conversão para a agricultura orgânica depois de testemunhar intoxicações com agrotóxicos. O processo de tomada de decisões nunca é definitivo e, freqüentemente, os membros da família exercem pesos diferentes na decisão final. Esses pesos usualmente variam, dependendo do assunto em questão.

Para que os projetos de desenvolvimento tenham sucesso e sejam includentes, a complexidade do processo de tomada de decisões precisa ser compreendida e considerada. Decisões refratárias a inovações supostamente favoráveis podem ser rigidamente lógicas no contexto das variáveis consideradas no processo de tomada das decisões pelas famílias. Assim, a participação dos agricultores é essencial para assegurar que as iniciativas de desenvolvimento tenham sucesso.

Quando a marcha da abordagem sistêmica descrita neste artigo é seguida, as perspectivas dos agricultores são incorporadas naturalmente, e as variáveis consideradas na tomada de decisão se revelam. A eficiência no processo de participação dos agricultores depende mais do nível de interação do que da participação formal nos protocolos de pesquisa. Em outras palavras, importa mais o quanto um experimento responde às questões enfrentadas pelos agricultores do que se ele é conduzido em estação experimental ou área de produtor.

Nas unidades experimentais conduzidas em propriedades há uma grande variação no nível de envolvimento dos agricultores, indo desde a simples cessão da área até a definição e condução dos tratamentos. Contudo, há hoje uma compreensão mais ou menos generalizada de que

devem ser conduzidas em propriedades apenas as iniciativas experimentais, cuja complexidade seja dominada pelos agricultores. Ainda assim, é usual ocorrer uma perda da metade das unidades experimentais, por razões as mais diversas.

Um outro aspecto da experimentação em propriedades é a recuperação da autoconfiança dos grupos de agricultores envolvidos nessas iniciativas. Após várias décadas em que os agricultores receberam as soluções prontas e com pouca margem de alteração, sua autoconfiança coletiva esmoreceu. Na perspectiva de que práticas sustentáveis de agricultura exigirão um grau elevado de ajuste local, o aprendizado coletivo nos grupos de experimentação é fundamental. A pedra angular para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas pode estar exatamente no desenvolvimento desses processos de aprendizado coletivo (PRETTY, 2002).

ARBORIZAÇÃO E PESQUISA PARTICIPATIVA

A recomendação de implantar nas propriedades apenas unidades experimentais, cuja complexidade seja dominada pelos agricultores, não significa que questões complexas não possam ser tratadas em áreas de produção. Hoje, a arborização é a área de pesquisa mais promissora para melhorar a sustentabilidade da cafeicultura brasileira e, por sua complexidade e pelo tempo necessário para conclusões seguras, a pesquisa participativa é a única opção viável numa escala de tempo realista.

A arborização modifica a estrutura do agroecossistema, incluindo um estrato fotossintetizante acima do café, que então se desenvolve sob um ambiente de sombra, como o dos sub-bosques de seu habitat original. Dependendo da intensidade da sombra, muitos aspectos agronômicos da cultu-

ra podem ser alterados. A grosso modo, a sombra intensa reduz o número de flores e assim reduz a necessidade de adubação, reduz a infestação por bicho-mineiro, reduz a infestação por plantas invasoras e melhora a reação do cafeeiro a doenças. Em sombra intensa, o amadurecimento dos frutos é mais lento, fato que melhora a qualidade do café. Para o meio ambiente, os agroecossistemas de sombra densa são também benéficos: reduzem fortemente a erosão do solo, protegem a biodiversidade e, por exigirem menos insumos químicos, reduzem a contaminação por adubos e agrotóxicos (PERFECTO et al., 1996). Conjuntamente, esses fatores resultam em aumento na longevidade do cafeeiro e melhoram a sustentabilidade do agroecossistema. Mas a sombra intensa também pode trazer conseqüências negativas, particularmente a redução na produção e o maior custo de colheita.

Assim, acumular conhecimento sobre a arborização dos cafezais no Brasil, encontrando um ponto ótimo entre seus aspectos positivos e negativos, é um ponto-chave para a criação de uma cafeicultura mais sustentável⁴. Contudo, a experimentação necessária para embasar esse acúmulo de conhecimento é gigantesca e o tempo necessário para sua conclusão conta-se em várias décadas. As árvores, normalmente, levam entre cinco e dez anos para crescer a ponto de modificar significativamente o ambiente do cafezal para aspectos de importância agronômica. Modificado o ambiente do cafezal, necessita-se de mais uma década para acumular dados seguros quanto ao efeito desse ambiente sobre o cafeeiro. Ao final de duas décadas, teríamos as informações para aquelas árvores testadas, naquele espaçamento, com aquele manejo das árvores e aquele manejo do café, naquele solo, para aquela condição climática.

Considerando o número de espécies arbóreas potenciais, a diversidade de clima e solo nas regiões cafeicultoras no Brasil, e as possibilidades de manejo fitotécnico, com os delineamentos experimentais clássicos e trabalhando estações experimentais, a pesquisa levaria um tempo fora de consideração e exigiria recursos astronômicos para acumular experiências que respaldem recomendações seguras. Além do tempo e do custo, há questões metodológicas associadas ao tamanho mínimo das parcelas e à definição de sua área útil e de bordadura. Porém, esses problemas não são apenas no Brasil. Mesmo na América Central, de onde provém a maior parte da literatura científica sobre a cafeicultura arborizada, permanecem muitas dúvidas.

Num exame crítico dos trabalhos conduzidos ao longo de duas décadas no *Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza* (Catie), na Costa Rica, Somarriba et al. (2001) concluem que estudos de caso repetidos em propriedades de agricultores, focalizando as tecnologias julgadas mais promissoras, são preferíveis aos delineamentos experimentais clássicos em estação experimental. Do ponto de vista da lógica da pesquisa, essa estratégia implica numa grande mudança: em lugar de focalizar o problema na estação experimental e depois extrapolar as soluções para a realidade, passa-se a ver a realidade como um grande laboratório, onde cada caso é uma unidade experimental. Nesse procedimento, o conhecimento necessariamente é construído a várias mãos e há explicitamente um nível de risco.

O ponto-chave nesses estudos de caso é a definição de quais são essas opções tecnológicas supostamente mais promissoras. Essa definição se alicerça em dois pré-requisitos. Primeiro, os pesquisadores precisam ter um conhecimento detalhado

⁴De fato, nas regiões em que o clima permitia o cultivo do cafeeiro, a cafeicultura foi a maior responsável pela transformação da Mata Atlântica em pasto ralo. E é sintomático que o interesse pela arborização no Brasil ganhou ímpeto na década de 50, em conseqüência do esgotamento das áreas de mata no estado de São Paulo. Posteriormente, a disseminação do uso de adubos minerais permitiu um novo fôlego à cafeicultura, até que os problemas econômicos e agronômicos associados aos adubos minerais se tornassem aparentes.

da cultura focalizada (p.e., o café) e compreender com igual detalhe como ela se insere no sistema propriedade e interage com outras atividades, isso tudo associado à capacidade de interlocução com os agricultores. Segundo, da parte dos agricultores, é preciso um perfil experimentador e uma compreensão de que há um risco inerente à construção do conhecimento.

Sem o conhecimento detalhado sobre o ambiente do sistema de produção (culturas, solo, criações e interações) a marcha metodológica descrita nesse artigo pode ser de pouco valor. Nunca é demais reafirmar que o exercício da abordagem sistêmica exige conhecimento, experiência e capacidade de interlocução. Phillippe Jouve, do *Institute National de Recherche pour des Regions Chaudes*, um dos nomes mais conhecidos da abordagem sistêmica na França, faz a seguinte analogia⁵: para diagnosticar uma doença, o médico se vale do estetoscópio e do termômetro, mas o diagnóstico resulta da sua experiência à luz do que os instrumentos indicam. Similarmente, o instrumental metodológico da abordagem sistêmica produz dados, mas, como um termômetro nas mãos de um leigo, é insuficiente para um diagnóstico seguro.

Nada substitui a experiência e o problema reside justamente nisso. Por um lado, os pesquisadores com mais experiência temática freqüentemente foram treinados de maneira disciplinar e usualmente fizeram suas carreiras científicas prescindindo da abordagem sistêmica. Por outro lado, os mais jovens freqüentemente mostram interesse na abordagem sistêmica, mas lhes falta experiência temática. Montar equipes de trabalho conciliando ambos aspectos tem sido um desafio.

Vale lembrar que a abordagem sistêmica e o uso de métodos participativos para o estudo da arborização são estratégias de desenvolvimento com um componente de investigação, ou, em outras palavras, estratégias de pesquisa voltada para o desen-

volvimento. Podem produzir resultados de alto valor para o desenvolvimento, mas podem não responder perguntas específicas sobre cada fator envolvido. Como a promoção do desenvolvimento regional é sensivelmente mais complexa que a condução de um experimento sob condições controladas, o desafio para os pesquisadores é proporcionalmente maior. De maneira semelhante, a abordagem sistêmica e participativa tira os agricultores e extensionistas da posição confortável de recipientes de um conhecimento criado por terceiros, para torná-los corresponsáveis na produção do conhecimento de que necessitam.

Para tornar realidade a cafeicultura arborizada e colher as vantagens que ela oferece, vislumbram-se apenas duas alternativas. Ou coletivamente optamos por uma abordagem participativa mais ou menos nos moldes sugeridos por Somarriba et al. (2001), e colhemos resultados em duas ou três décadas, ou continuamos arranhando o problema com a experimentação clássica pelos próximos séculos.

CRÍTICAS À ABORDAGEM SISTÊMICA

Duas das críticas mais freqüentes à abordagem sistêmica são, primeiro, que ela não visa à pesquisa, mas à extensão; segundo, que ela não é científica. Quanto à primeira crítica, não é falsa, embora não seja totalmente verdadeira. A abordagem sistêmica foi desenvolvida para melhorar o índice de acerto nos projetos de desenvolvimento regional, vale dizer, melhorar a eficácia dos investimentos em desenvolvimento. Seu uso em pesquisa visa à sintonia fina entre o que é pesquisado e o que é necessário para o desenvolvimento. De fato, muitas iniciativas de pesquisa bem-sucedidas em gerar desenvolvimento, sobretudo na indústria, seguiram, de modo intuitivo, a marcha de aplicação da abordagem sistêmica, com ampla participação e interlocução com os agentes produtivos.

Quanto a não ser científica, essa afirmação nos remete a um dos mais interessantes paradoxos da ciência: a ausência de método para definir o que pesquisar! O método científico, como um corpo conceitual para testar hipóteses, desenvolveu-se em seus aspectos quantitativos, a tal ponto que hoje temos dificuldade em conceber ciência sem estatística. Desenvolveu-se também na lógica de delinear tratamentos de modo que venha a isolar os fatores estudados e suas interações com outros fatores. Assim, uma vez definido um problema de pesquisa, o ferramental para estudo está bem fundado.

Porém, o primeiro passo da investigação, que é a definição do problema a ser pesquisado, carece totalmente de método. Na maioria das vezes, a definição do que pesquisar sai da cabeça do pesquisador, sem que ele tenha sido treinado para isso. Se o pesquisador estiver em contato íntimo com a realidade que ele visa transformar e tiver boa intuição, há chance de o resultado da investigação ser útil para o desenvolvimento. Porém, é infelizmente freqüente que a percepção dos pesquisadores abranja parte da situação, contribuindo afinal para as prateleiras repletas de informações de pouco uso.

Uma terceira crítica, muito procedente, é que a abordagem sistêmica é cara. De fato, a prescrição de equipes multidisciplinares e o tempo relativamente longo para estudar áreas agrícolas, muitas vezes de reduzida dimensão populacional, econômica ou produtiva, tornava o método oneroso. Em larga medida, essa limitação tem sido contornada com o desenvolvimento de métodos mais expeditos, e com a incorporação no processo de agentes de desenvolvimento local. Dentre esses agentes, são freqüentes a extensão rural oficial, as cooperativas agropecuárias, sindicatos rurais, organizações não-governamentais e empresas. No Paraná, esses atores atuam com a pesquisa em redes de propriedades, que servem

⁵Exemplo usado por Phillippe Jouve em palestra na Universidade Estadual de Londrina, PR.

como referência para a definição dos problemas a estudar, para testes de validação de tecnologias e como ponto focal para discussões sobre o desenvolvimento agrícola.

ORGANIZAÇÃO DE REDES DE PROPRIEDADES DE REFERÊNCIA⁶

Nos últimos anos tem sido sistematicamente ampliado o interesse na análise e discussão dos chamados “relacionamentos interorganizacionais em redes”, aqueles que, na definição de Migueletto (2001) constituem-se em:

...um arranjo organizacional formado por um grupo de atores, que se articulam – ou são articulados por uma autoridade – com a finalidade de realizar objetivos complexos, e inalcançáveis de forma isolada. A rede é caracterizada pela condição de autonomia das organizações e pelas relações de interdependência que estabelecem entre si. É um espaço no qual se produz uma visão compartilhada da realidade, se articulam diferentes tipos de recursos e se conduzem ações de forma cooperada. O poder é fragmentado e o conflito é inexorável, por isso se necessita de uma coordenação orientada ao fortalecimento dos vínculos de confiança e ao impedimento da dominação.

Na chamada “era da informação”, as redes são justificadas como resposta a um ambiente cada vez mais concorrencial, sendo utilizadas como estratégia para enfrentar as turbulências e incertezas que caracterizam o ambiente no qual operam as organizações, sejam elas públicas ou privadas.

Nesse novo ambiente, a necessidade de respostas cada vez mais rápidas para mudanças cada vez mais intensas, aumenta a interdependência entre as organizações, pois cresce a necessidade de recursos especializados, processamento de informações, contato com clientes, surgindo por outro lado as novas tecnologias de informação e

comunicação para apoiar o relacionamento interfirmas.

A realização de ações relacionadas com marketing, treinamento, aquisições conjuntas de armazenagem/estocagem, equipamentos especializados, serviços profissionais e outros, além da pesquisa e desenvolvimento, são comumente identificadas como motivadores para a organização das empresas em redes. Ou seja, trata-se de buscar a colaboração para a aquisição de recursos e competências que individualmente a organização não possui.

Esse contexto é particularmente verdadeiro para as pequenas e médias empresas (PMEs), uma vez que se torna impossível para estas possuírem a mesma capacidade que as grandes empresas, a fim de dominar todas as atividades, cada vez mais complexas, de um ciclo de agregação de valor, permitindo então que as PMEs ganhem maior escala, mais habilidade e maior capacidade inovativa para fazer frente à competição.

Diante desses fatos, para enfrentar os desafios inerentes ao desenvolvimento de sistemas de produção agropecuários competitivos e sustentáveis, ganha força a necessidade de enfoques que considerem também aspectos relativos à gestão das unidades produtivas rurais, como é o caso da organização e operacionalização de redes interorganizacionais, dentro dos propósitos e características descritas.

Neste contexto, a operacionalização de redes envolve uma metodologia de pesquisa adaptativa (validação) e difusão de tecnologias, apoiada em redes de propriedades (grupo de 20 propriedades representativas dos sistemas de produção encontrados em uma dada região agrícola), analisadas e acompanhadas com o enfoque sistêmico, que após sofrerem intervenções para a melhoria dela, servem para o fornecimento de referências técnicas e econômicas (PASSINI, 1997).

Entre os objetivos deste dispositivo encontram-se: levantar demandas de pes-

quisa a partir de diagnósticos nas propriedades participantes; realizar testes, ajustes e validação de tecnologias, a oferta de tecnologias e/ou atividades que ampliem a eficiência dos sistemas de produção; disponibilizar informações e a proposição de métodos para orientar agricultores na gestão da propriedade rural; utilizar as propriedades participantes como pólo de difusão e capacitação de técnicos e agricultores e ainda, ofertar subsídios para a formulação de políticas de promoção da agricultura familiar.

A metodologia de implantação das redes contempla as diferentes etapas da pesquisa em sistemas de produção descritas neste texto, tendo como início a elaboração de um estudo prévio sobre a região, onde se instalará o trabalho, visando à caracterização dos recursos naturais e condições socioeconômicas, seguindo-se da tipificação dos agricultores, levando em conta as atividades econômicas mais importantes na geração de renda em suas propriedades e sua categoria social, o que permite a identificação dos principais sistemas de produção, seja pela frequência com que ocorrem, seja pelo potencial como opção para o desenvolvimento regional.

De posse dessas informações, são selecionados os sistemas que integram a iniciativa, identificando-se, com o auxílio de extensionistas rurais da região, os agricultores que representarão esses sistemas de produção, em número mínimo de quatro por sistema.

Os estabelecimentos escolhidos passam por um diagnóstico expedito, com base em informações dadas pelos agricultores, e por observações feitas por técnico responsável pelo trabalho em visita de campo. Esse diagnóstico servirá de base para a formulação de um plano de melhorias de curto prazo, que visa, principalmente, a redução de perdas e a correção de possíveis incoerências entre os objetivos dos agricul-

⁶Os autores agradecem ao pesquisador Márcio Miranda as valiosas contribuições na elaboração desse tópico.

tores e suas famílias e o sistema de produção conduzido no estabelecimento.

No processo de implantação desse plano, dados e informações são registrados de forma que permita a confirmação dos resultados positivos em relação ao estado inicial. Também este período de observações permite a ratificação e/ou retificação do diagnóstico inicial. Ao final de um ano há condições para a formulação de um projeto a longo prazo, que busque a otimização no uso dos recursos da propriedade, para obtenção dos melhores resultados, de acordo com os objetivos dos agricultores e de suas famílias. As propostas elaboradas em conjunto entre o técnico e o agricultor são implantadas num processo que pode levar de três a cinco anos, dependendo da complexidade do sistema atual e daquele que se pretende construir. Durante todo esse período, registros técnicos e econômicos são efetuados. Validadas as propostas implantadas, esses dados irão constituir as referências técnicas e econômicas que servirão para a orientação dos agricultores com características semelhantes represen-

tados nas redes. As etapas metodológicas descritas acima podem ser visualizadas na Figura 1.

A partir do acompanhamento das propriedades, elaboraram-se sistemas de produção adaptados à região, possíveis de ser adotados por um maior número de produtores. Os sistemas de produção são analisados no seu conjunto (produção animal, vegetal, florestal e recursos naturais, financeiros e humanos), avaliando-se sua viabilidade a partir dos resultados econômicos gerados.

A integração entre agricultores, extensionistas e pesquisadores, proporcionada pelas redes, torna possível compreender o funcionamento e a evolução dos sistemas de produção a curto e médio prazos e também fazer os ajustes e análises de sistemas inovadores. Podem-se, ainda, utilizar as propriedades participantes como local de teste e validação de tecnologias desenvolvidas em estações experimentais.

Em suma, as redes de unidades produtivas rurais implicam em uma reformulação dos métodos, técnicas e procedimen-

tos de pesquisa e extensão rural para que seja possível, ao se obterem referências e parâmetros técnicos e econômicos, subsidiar a agricultura familiar em tecnologias apropriadas e novos arranjos de seus sistemas de produção, os quais devem possibilitar a melhoria da renda e da qualidade de vida.

No estado do Paraná, a implantação das “Redes de Referências para a Agricultura Familiar”, teve início em junho de 1998, sendo conduzida pela Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater-PR) e Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), sob os auspícios do projeto de Estado “Paraná 12 Meses”.

Atualmente, o trabalho encontra-se em execução em 11 regiões administrativas da Emater-PR, contando em cada região com um extensionista rural daquela empresa, responsável pelo acompanhamento de uma rede de 20 propriedades em média, técnico que se convencionou chamar de extensionista de Redes.

Estas regiões são agrupadas em três mesorregiões: Norte, Noroeste e Oeste/Su-

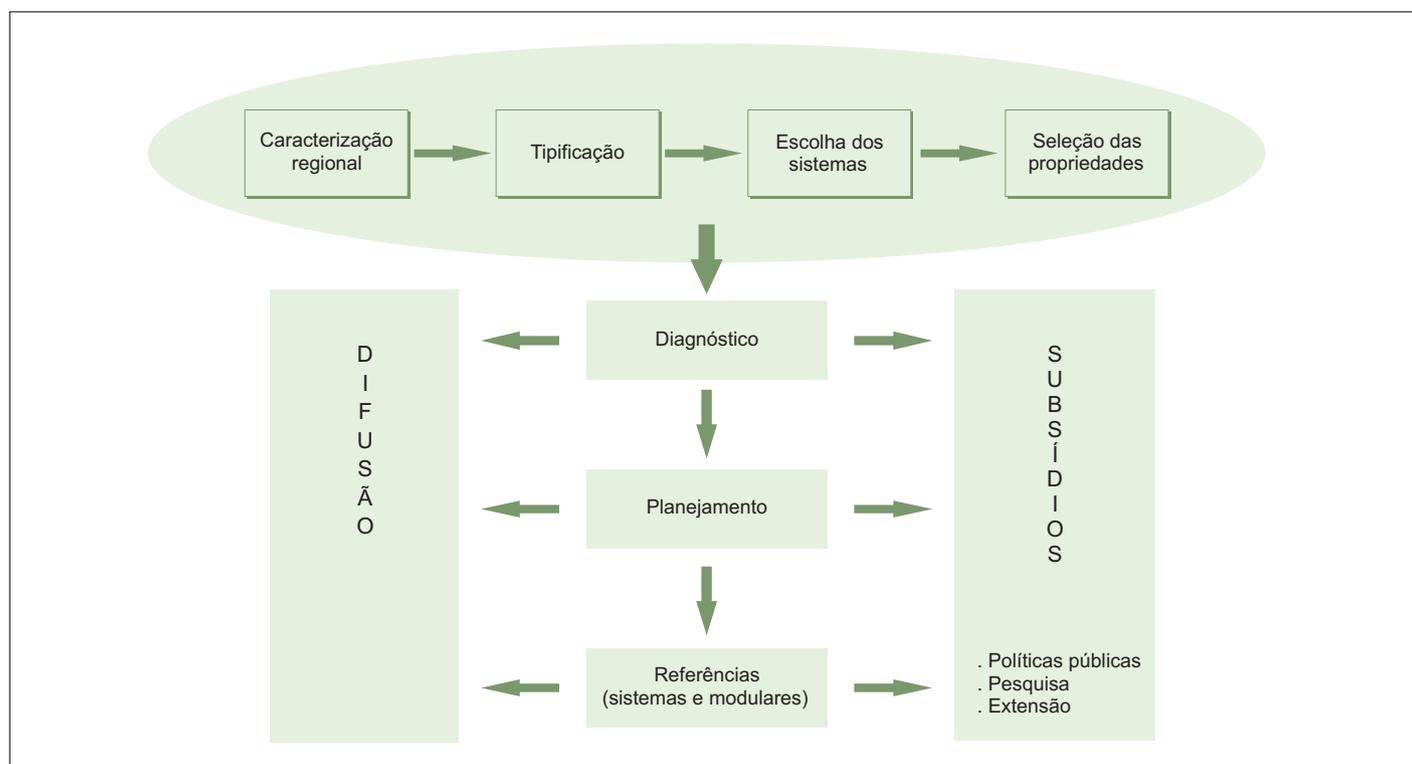


Figura 1 - Etapas do trabalho das Redes de Referências para a Agricultura Familiar

FONTE: Miranda e Doliveira (2005).

doeste. Em cada uma delas há uma equipe de três técnicos das áreas de socioeconomia, fitotecnia e zootecnia, chamados articuladores mesorregionais. Sua função primordial é dar apoio metodológico e técnico aos extensionistas de Redes, consolidar e analisar as informações dos sistemas de produção em estudo na mesorregião e promover a articulação com outros agentes, em especial com a pesquisa. Pesquisadores do Iapar, especialistas da Emater-PR e consultores estão cumprindo esta função.

Técnicos do Iapar, da Emater-PR e da Unidade de Gerenciamento do Paraná compõem a coordenação estadual, a qual responde pela unidade do trabalho e articulação do projeto no âmbito da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, instituições parceiras e outras organizações e atividades ligadas ao desenvolvimento rural. A estrutura e distribuição regional das Redes são apresentadas na Figura 2.

Participam do trabalho cerca de 200 agri-

cultores. A Figura 3 mostra os municípios onde se encontram estabelecidas as Redes e as atividades econômicas mais importantes na composição dos sistemas em estudo em cada região.

Diferentes produtos são gerados durante a execução de todas as etapas do trabalho. Alguns servem como material de difusão, tanto de tecnologias como de informações econômicas e métodos de gestão para instrumentalizar agricultores e técnicos da assistência técnica na condução de suas atividades, enquanto outros podem subsidiar a formulação de políticas públicas e as ações da pesquisa e da extensão rural.

No tocante à cafeicultura familiar, têm sido trabalhados sistemas de produção, nos quais o café encontra-se presente como atividade complementar, combinado com outras atividades, notadamente o cultivo de grãos e a produção de leite, além da organização de uma rede focada na produção de café orgânico.

Na experiência paranaense, as características pouco usuais do trabalho, especialmente no tocante ao enfoque sistêmico adotado, que se contrapõe à visão reducionista de grande parte dos técnicos e projetos, e à forma de relacionamento institucional entre extensão e pesquisa, que nas redes é mais integrada em relação à tradicional, foram os principais fatores dificultadores da implantação e desenvolvimento dos trabalhos (MIRANDA; DOLIVEIRA, 2005).

Naturalmente, na operacionalização de redes de unidades produtivas rurais devem ser consideradas as especificidades dos atores locais envolvidos na implementação da proposta, adequando os procedimentos metodológicos aqui descritos às condições efetivas de trabalho, sem que se percam, contudo, os eixos fundamentais de sua execução, quais sejam, a adoção do enfoque sistêmico e a ação em parceria entre agricultores, extensionistas e pesquisadores.

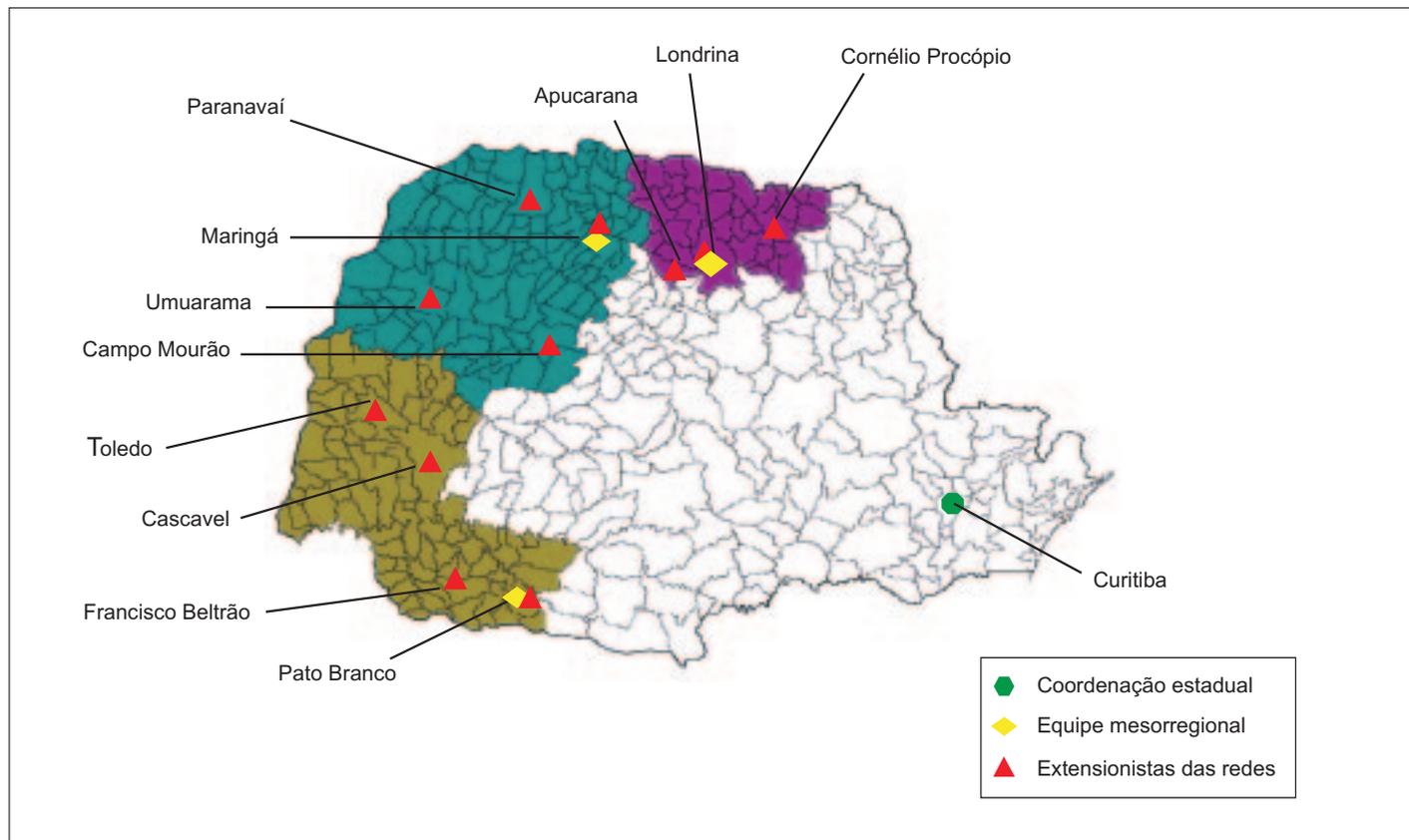


Figura 2 - Estrutura e distribuição regional das Redes de Referências para a Agricultura Familiar no Paraná

FONTE: Miranda e Doliveira (2005).

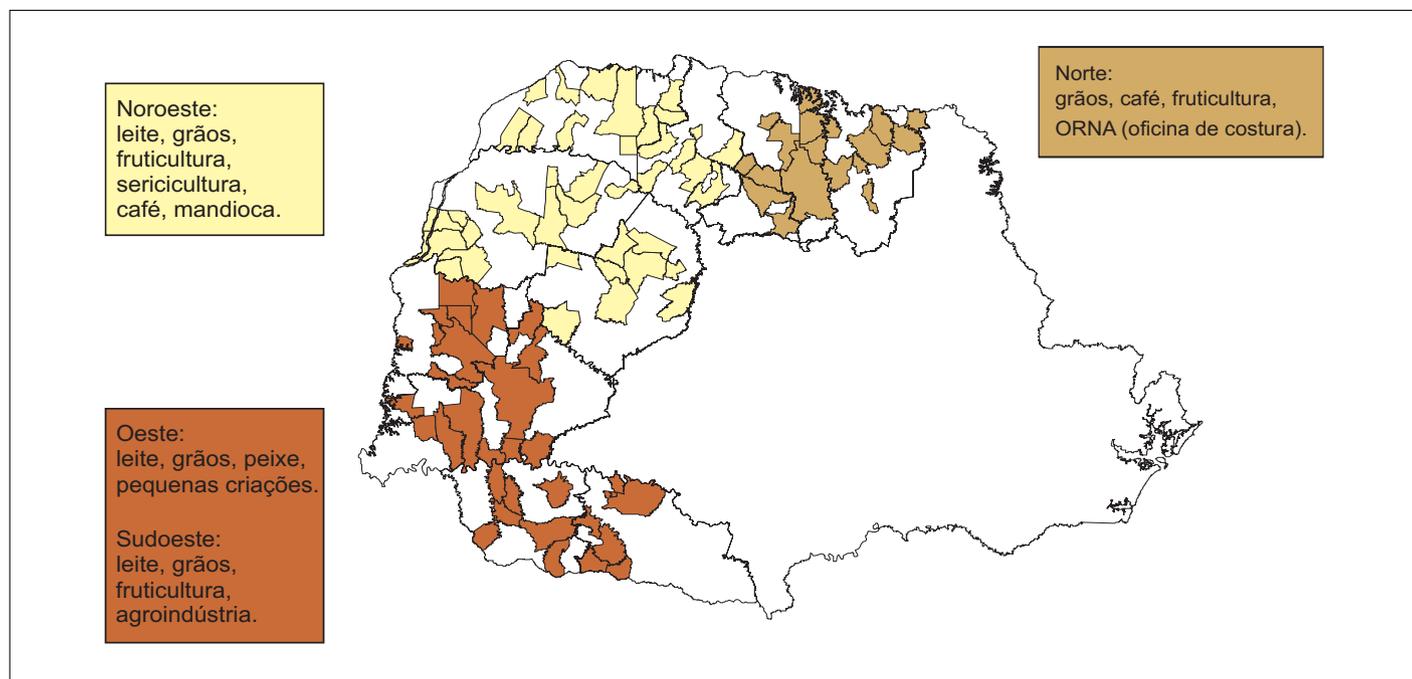


Figura 3 - Municípios onde existem estabelecimentos das Redes e principais atividades econômicas que compõem sistemas de produção em estudo

FONTE: Miranda e Doliveira (2005).

NOTA: ORNA – Ocupação rural não-agrícola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma idéia por vezes aflorada é que a abordagem sistêmica tem como fulcro a negação da experiência metodológica e do conhecimento factual desenvolvidos pela pesquisa agrícola tradicional. É uma idéia falsa. A abordagem sistêmica e a participação dos agricultores na geração de conhecimento não negam nem substituem a pesquisa analítica, por produto ou disciplina.

O objetivo último da abordagem sistêmica com a participação dos agricultores é o desenvolvimento. Para atingir esse objetivo, esta abordagem constitui um novo passo da ciência e do conhecimento humano, um avanço sobre a pesquisa analítica. Contudo, os resultados da pesquisa analítica são tijolos na construção de sistemas agrícolas mais sustentáveis, buscados pela abordagem sistêmica. Assim, esta e a pesquisa analítica se complementam.

Porém, também é verdade que a aplicação da abordagem sistêmica terminou por chamar a atenção para a relativa ineficácia da pesquisa analítica em gerar desenvol-

vimento. Ineficácia esta, devida, por um lado, à não representatividade da maioria das estações experimentais em relação às condições dos agricultores pobres e, por outro lado, à carência de um método de definir os problemas de pesquisa. Ao se colocar o dedo nessa ferida, não é raro que quem aponta se sintam superior e o responsável pela ferida reage, negando o problema.

É impressão, contudo, que essa fase de atrito tenha passado. E que o conhecimento agrônomo, incrementado com a abordagem sistêmica, poderá contribuir mais e melhor para o desenvolvimento de sistemas agrícolas mais produtivos, equitativos e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

IPARDES. **Paraná: diagnóstico social e econômico**. Curitiba, 2003. 159p.

KHATOUNIAN, C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348p.

_____. **Produção de alimentos para consumo doméstico no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1994. 192p.

MIGUELETTO, D.C.R. **Organizações em Rede**. 96p. 2001. Dissertação (Mestrado) - Escola Brasileira de Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.

MIRANDA, M.; DOLIVEIRA, D.D. **Redes de Referências: um dispositivo de Pesquisa & Desenvolvimento para apoiar a promoção da agricultura familiar**. Londrina: IAPAR, 2005. 1 CD-ROM.

PASSINI, J.J. Redes de propriedades de referência. In: IAPAR. **Enfoque sistêmico em P&D: a experiência metodológica do IAPAR**. Londrina: IAPAR, 1997. cap.6, p.111-127. (IAPAR. Circular, 97).

PERFECTO I.; RICE R. A.; GREENBERG, R.; VOORT, M.E. van der. Shade coffee: a disappearing refuge for Biodiversity. **BioScience**, Washington, v.46, p.598-608, 1996.

PRETTY, J. **Agri-culture: reconnecting people, land and nature**. London: Earthscan, 2002. 261p.

SOMARRIBA, E.; BEER, J.; MUSCHLER, R.G. Research methods for multistrata agroforestry systems with coffee and cacao: recommendations from two decades of research at CATIE. **Agroforestry Systems**, v.53, p.195-203, 2001.

Sistemas de produção agroecológicos e orgânicos dos cafeicultores familiares da Zona da Mata mineira

Paulo César de Lima¹
 Irene Maria Cardoso²
 Helton Nonato de Souza³
 Waldênia de Melo Moura⁴
 Eduardo de Sá Mendonça⁵
 Anôr Fiorini de Carvalho⁶

Resumo - A agricultura familiar que responde por 25% da produção brasileira de café produzirá, aproximadamente, 10 milhões de sacas, em 2005. Característica marcante dos cafeicultores familiares é fazer baixo uso de insumos. A diversidade da produção é mais importante que a preocupação com as elevadas produtividades. A produção diversificada reduz as dificuldades financeiras em períodos de preços baixos pagos ao café. A diversificação, um dos princípios da agroecologia, é fundamental para a manutenção da propriedade. É encarada como base para a sustentabilidade. A agroecologia baseia-se nos elementos da ciência moderna e no conhecimento dos próprios agricultores. A partir da investigação participativa ocorre uma combinação de saberes que resulta numa série de princípios, que se transformam em tecnologias. Os agricultores são tão importantes nesse processo, quanto os pesquisadores. Isso implica em troca de paradigma científico, de prática, de métodos de trabalho, de relação com a terra e com seu produto. Na Zona da Mata de Minas Gerais existem várias experiências com sistemas agroecológicos de produção, que envolvem parcerias entre agricultores, associações, sindicatos rurais, ONGs e instituições públicas.

Palavras-chave: Agroecologia. Cafeicultura orgânica. Sistemas agroflorestais. Cafeicultura familiar. Agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

Grande parte dos agricultores e agricultoras familiares dos municípios de Arapongá, Divino, Ervália, Espera Feliz, Eugênio-ópolis, Pedra Dourada e Tombos desenvolve sistemas agroecológicos de produção. Esses agricultores adotam práticas de conserva-

ção do solo e de preservação dos mananciais. O controle fitossanitário de pragas e doenças é feito, utilizando métodos alternativos de manejo ecológico. Todas essas práticas proporcionam uma grande diversidade de atividades nas propriedades, o que torna os sistemas produtivos integra-

dos e o trabalho familiar essenciais para a permanência do agricultor e de sua família no campo.

Ao observar o trabalho desses agricultores e agricultoras familiares é notado que muito mais importante que a preocupação com as elevadas produtividades obtidas

¹Eng^a Agr^a, D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas, Pesq. EPAMIG-CTZM, Vila Gianetti, 46, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: plima@epamig.ufv.br

²Eng^a Agr^a, Ph.D. Ciências Ambientais, Prof^a UFV-Dep^{to} Solos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: irene@ufv.br

³Eng^a Florestal, Mestrando UFV-Dep^{to} Solos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: heltonnonato@yahoo.com.br

⁴Eng^a Agr^a, D.Sc. Fitotecnia, Pesq. EPAMIG-CTZM, Vila Gianetti, 46, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: waldenia@epamig.ufv.br

⁵Eng^a Agr^a, Ph.D. Ciências dos Solos, Prof. UFV-Dep^{to} Solos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: esm@ufv.br

⁶Eng^a Agr^a, M.Sc. Solos e Nutrição de Plantas, Prof. UFV-Dep^{to} Solos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: anor@ufv.br

pelas monoculturas desenvolvidas em unidades empresariais, é fundamental a diversificação da produção. Essa estratégia reduz as dificuldades financeiras nos períodos de preços baixos pagos ao café, a principal fonte de renda para as unidades familiares de vários municípios da região. Sendo menores as oscilações de renda, a estabilidade econômica da família é mais garantida.

Um dos principais problemas enfrentados por eles está na baixa fertilidade dos solos da região, causada pelas características naturais do solo e pelo grau de degradação de algumas áreas. O limitado domínio dos processos de ciclagem de nutrientes desses sistemas tem resultado em baixos níveis de *input* externo às lavouras, evidenciando a necessidade de traçar estratégias sustentáveis de adição de nutrientes, para que os agroecossistemas sejam melhorados.

A nutrição e a adubação do cafeeiro sob o paradigma agroecológico e orgânico pressupõem que a fertilidade do solo deva ser mantida ou melhorada através da utilização de recursos naturais. Na medida do possível, devem-se utilizar recursos locais, bem como subprodutos orgânicos que proporcionem o fornecimento de nutrientes aos cafeeiros, de forma ampla e diversificada. Deve-se priorizar a ciclagem de nutrientes, por meio de restos culturais, compostos e resíduos orgânicos, sistemas agrofloretais (SAFs) e leguminosas, ou por plantas espontâneas. Trata-se de uma área do conhecimento, em que o envolvimento da pesquisa participativa faz-se necessário, para se ter uma avaliação de tais práticas e de seus benefícios, quanto à estabilidade da produção.

SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO DE CAFÉ: PROPOSTA PARA AUMENTO DE RENDA PARA SISTEMAS AGROECOLÓGICOS DA ZONA DA MATA MINEIRA

As experiências com os sistemas orgânicos de produção de café foram iniciadas

em 1998 com o engajamento da EPAMIG, nas parcerias já existentes entre os Sindicatos dos Trabalhadores Rurais (STRs), a Associação Regional dos Trabalhadores Rurais, o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), a Universidade Federal de Viçosa (UFV). As parcerias com várias instituições, tendo o enfoque no produtor, resultaram em rápidos avanços das atividades e grande aumento de capilaridade institucional.

Naquela ocasião, era recente a criação de programas temáticos de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), na EPAMIG, entre eles os programas Agricultura de Montanha e Agricultura Familiar, que atendem demandas regionais do Estado. A agricultura de montanha ocorre em locais ou regiões com grandes variações de ambientes, como, solos, faces de insolação e topografia. São relevos sujeitos às erosões intensas e à degradação da paisagem em geral. Nessas áreas é que concentram a maior parte dos agricultores familiares da Zona da Mata e Sul de Minas, por exemplo. Desenvolver pesquisa para a agricultura de montanha é, necessariamente, trabalhar com o foco centrado na agricultura familiar.

Uma questão que vem ao encontro dos programas é que a cafeicultura de montanha é uma das principais fontes de renda das propriedades familiares de vários municípios mineiros. Dentro desse contexto, os sistemas produtivos convencionais, embasados no monocultivo extensivo e no consumo de insumos intensivos, tem-se mostrado insustentáveis para o agricultor familiar. Os sistemas convencionais desenvolvidos pelos pacotes tecnológicos da Revolução Verde não se enquadram à falta de recursos e à produção com baixo uso de insumos.

Considerando os sistemas produtivos diversificados dos agricultores familiares e as condições ambientais onde vivem, o enfoque agroecológico foi encarado como alternativa para o desenvolvimento de sistemas sustentáveis de produção. Os sistemas orgânicos, a partir de modelos agroecológicos já conhecidos, e a melhoria da

qualidade de bebida poderiam ser alternativas para agregar valor aos seus produtos e promover melhoria da renda familiar, mantendo a preservação ambiental como fundamental para a sustentabilidade. Entendendo a sustentabilidade como a manutenção dos sistemas produtivos ao longo de gerações, garantindo o sustento da família, a proteção ambiental e o atendimento das demandas do consumidor. É, portanto, embasada na família, no ambiente onde ela está inserida e na sociedade como origem das demandas.

Dentre as mudanças promovidas pelo planejamento estratégico da EPAMIG, a adição de programas temáticos, junto aos programas já existentes por produto, introduziu um novo enfoque de trabalho e gerou uma nova filosofia de pesquisa e um novo paradigma metodológico, embasado nos métodos participativos.

A agroecologia baseia-se nos elementos da ciência moderna e no conhecimento dos próprios agricultores. A partir da investigação participativa ocorre uma combinação de saberes que resulta numa série de princípios, que se transformam em tecnologias. Os agricultores são tão importantes nesse processo, quanto os pesquisadores. Isso implica em troca de paradigma científico, de prática, de métodos de trabalho, de relação com a terra e com seu produto (ALTIERI, 2002).

Tecnicamente, os sistemas agroecológicos podem ser considerados como orgânicos. Ambos buscam um novo paradigma para a produção agrícola sustentada, apoiados na matéria orgânica do solo e suas transformações, na ciclagem e aquisição de nutrientes pelas plantas, nos organismos do solo, suas transformações e processos por eles mediados, na ecologia e controle biológico com insetos e microrganismos, no melhoramento genético e no uso eficiente de nutrientes.

Existem diferenças básicas entre o agroecológico e o orgânico. Para que um produto seja comercializado como orgânico há necessidade de o produtor comprovar que o sistema produtivo atendeu às nor-

mas específicas e isso implica em gastos com certificação. A vantagem seria a venda do produto com *ágio*, o que garante maior renda ao produtor. Embora haja estímulo à diversificação na produção orgânica, isso não é uma condição expressamente imposta. Assim, alguns produtos orgânicos são produzidos em monoculturas, que é completamente diferente da diversificação preconizada pela agroecologia e que tem sido realizada pelos agricultores familiares. Portanto, nem todo sistema orgânico poderá ser considerado como agroecológico.

Com relação à cafeicultura orgânica, conceitos como de Lopes de Leon e Mendonza Díaz (1999) propõem:

um sistema de produção que se baseie no melhoramento e na conservação da fertilidade do solo, no uso apropriado de energia e no estímulo à biodiversidade vegetal e animal, que promova um manejo integrado mediante técnicas e insumos compatíveis com o ambiente, proibindo o uso de agroquímicos sintéticos.

Essa proposta vem ao encontro dos princípios da agroecologia.

Considerando então a possibilidade de desenvolver sistemas orgânicos, seguindo os princípios agroecológicos dos agricultores familiares, foram propostas na Zona da Mata mineira a criação de Unidades Experimentais de Cafeicultura Orgânica e a realização do Seminário Cafés Especiais da Agricultura Familiar.

Seminário Cafés Especiais da Agricultura Familiar

O evento foi uma promoção conjunta dos Sindicatos de Trabalhadores Rurais da Zona da Mata, Associação Regional dos Pequenos Agricultores da Zona da Mata; Federação dos Trabalhadores da Agricultura do Estado de Minas Gerais (Fetaemg) – Pólo Regional da Zona da Mata; CTA-ZM; Departamento de Solos da UFV; Cooperativa dos Cafeicultores de Queirozes e Secretaria Municipal de Agricultura de Eugénópolis, e contou com a colaboração do Centro

Tecnológico da Zona da Mata (CTZM), da EPAMIG, e foi realizado em Eugénópolis, MG, de 31 de maio a 2 de junho de 2000.

O Seminário teve como objetivos:

- identificar possibilidades de introdução dos agricultores familiares nos mercados diferenciados;
- identificar exigências dos mercados diferenciados e encaminhar qualificação da produção para ser colocada nesses mercados;
- apresentar diagnóstico exploratório do volume de cafés hoje produzido, qualidade e número de agricultores familiares diretamente ligados às instituições representantes para verificar as chances de introdução no mercado;
- avaliar possibilidades de certificação dos cafés hoje produzidos pelos agricultores familiares;
- articular instituições representantes dos agricultores familiares para se introduzirem em mercados de cafés diferenciados e garantirem a comercialização diante da eminência de queda dos preços prevista no mercado mundial, para os próximos anos.

Participaram do evento agricultores e agricultoras de dez municípios e técnicos e pesquisadores de oito instituições públicas e Organizações Não-Governamentais (ONGs).

No diagnóstico exploratório apresentado no início do Seminário, constataram-se que, de uma população aproximada de 3.550 agricultores de dez municípios da Zona da Mata mineira, 46% dos cafés foram produzidos em lavouras que receberam alguma adubação e defensivos (químicos ou caldas caseiras), ambos com doses e frequência normalmente aquém do recomendado, 53% receberam apenas adubação, também abaixo das necessidades e 1% não recebeu adubação ou qualquer insumo químico (Quadro 1).

A adição de adubos ao solo, mesmo em doses aquém das que seriam recomendadas, demonstra que os agricultores percebiam a necessidade de adicionar nutrientes para produzir café em suas lavouras. Isso é indiscutível. A forma de adição de nutrientes – ciclagem, adubação orgânica, rochas moídas ou adubação química – seria estratégia a discutir e a estabelecer.

Durante o Seminário, foram apresentadas várias palestras sobre o conceito cafés especiais, tipos de certificação e tendências de mercado. A cafeicultura orgânica foi bastante discutida durante esse evento. Após as palestras foram realizadas discussões em grupo sobre os temas e, no final, os resultados foram apresentados em plenária e alguns aspectos esclarecidos:

- necessidade de o agricultor vender melhor seu produto;
- a comercialização de forma alternativa à da submissão ao atravessador;

QUADRO 1 - Número de sacas de café produzido, em 1999, e distribuição de uso de insumos obtida de 3.550 produtores de dez municípios da Zona da Mata de Minas Gerais¹

Tipo de insumos empregados	Número de sacas produzidas	Porcentagem
Adubos minerais e agrotóxicos	51.480	46
Somente adubos minerais	59.340	53
Sem adubos e agrotóxicos	1.095	1
Total	111.915	100

FONTE: Lima et al. (2003).

(1) Diagnóstico apresentado durante o Seminário Cafés Especiais da Agricultura Familiar, realizado em Eugénópolis, em maio de 2000, após consulta de quatro sindicatos e duas associações de trabalhadores rurais.

- c) criação de uma marca dos agricultores familiares;
- d) melhoria da qualidade do café, visando melhores preços e aumento de renda das famílias;
- e) mais informações sobre cafeicultura orgânica, já que o agricultor precisa de mais segurança para mudar do sistema tradicional, para o novo, desconhecido;
- f) parte dos agricultores que já desenvolviam sistemas agroecológicos manifestou interesse em experimentar os sistemas orgânicos.

O Seminário deixou algumas evidências sobre os agricultores familiares: são adeptos da agroecologia; não querem correr riscos; querem sempre ter uma clara noção do trabalho e obter lucro em benefício da qualidade de vida da família (Fig. 1).

Dessa forma ficou demonstrado que a atuação de qualquer instituição, junto aos agricultores, deveria ser por métodos participativos, observando a realidade da agricultura familiar. Os planos concebidos dentro das unidades de pesquisa poderiam até ser importantes e interessantes, mas,

por falta de vivência do técnico, poderiam não atender às necessidades dos agricultores como deveriam. Assim, em conjunto com a família, é que deveriam ser realizados os diagnósticos, propor modelos de produção, desenvolver os sistemas produtivos e apresentar a resolução dos problemas.

Unidades experimentais

As discussões sobre as Unidades Experimentais foram iniciadas antes do Seminário, em 1999, e o início dos trabalhos ocorreu depois. Essas Unidades tiveram como objetivo desenvolver sistemas orgânicos, com a participação dos agricultores agroecológicos, seus conhecimentos, dentro de suas propriedades e de acordo com suas possibilidades de trabalho.

O início das atividades nas Unidades Experimentais envolvia um técnico da EPAMIG e um do CTA-ZM e quatro sítios dos municípios de Araponga, Tombos e Eugenópolis. O projeto foi financiado, inicialmente, pela Fundação Ford/Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio). A metodologia de trabalho envolvia a seqüência apresentada a seguir.

Fase inicial, pré-diagnóstico – envolvia o conhecimento do meio físico regional: relevo, geologia, geomorfologia, clima, solos, vegetação e uso da terra. Esses dados foram obtidos por mapas temáticos já existentes. O diagnóstico era feito na propriedade, considerando os ambientes, os sistemas produtivos, a família e o seu relacionamento com a comunidade. Com sistematização dos dados obtidos pelas duas fases anteriores foram desenvolvidas as propostas de sistemas. Trata-se de modelos ou desenhos que estão sendo testados.

Como parte do diagnóstico um mapa da propriedade foi desenhado pelo agricultor (Fig. 2). Nesse mapa foram representados os ambientes, todas as atividades e construções. Tentou-se, a partir daí, compreender o uso da terra, suas potencialidades e algumas limitações. No mapa, foram indicados, onde o sol nasce e onde se põe, durante o verão e o inverno, o que indicou o norte e as faces de exposição solar dentro da propriedade. Em topografias com muita declividade isso é útil, quando se avalia a possibilidade de arborização de cafezais (LIMA et al., 2002). São também dadas notas para potencial produtivo das áreas de acordo com o entendimento do agricultor. Inicialmente são dadas notas dez para as áreas consideradas como as mais produtivas, o restante das notas é comparativo aos locais de nota dez. Assim, são estratificados os diversos ambientes da propriedade.

Outra fase do diagnóstico foi obter dados dos sistemas produtivos. No caso do café, foram identificados lavouras, áreas ocupadas, espaçamentos, cultivares e histórico de manejo de adubação e de produção. Foram obtidos dados das criações, por exemplo, de gado de leite, como, número de cabeças, manejo etc. Dos dados sobre as lavouras de café, por exemplo, foram comuns espaçamentos de 4 x 2 m, 3 x 1,5 m ou 2,5 x 1,5 m e lavouras com 20 anos ou mais (LIMA et al., 2003). Todos os solos analisados apresentaram baixos teores de nutrientes e baixas produtividades, como pode ser observado no Quadro 2.

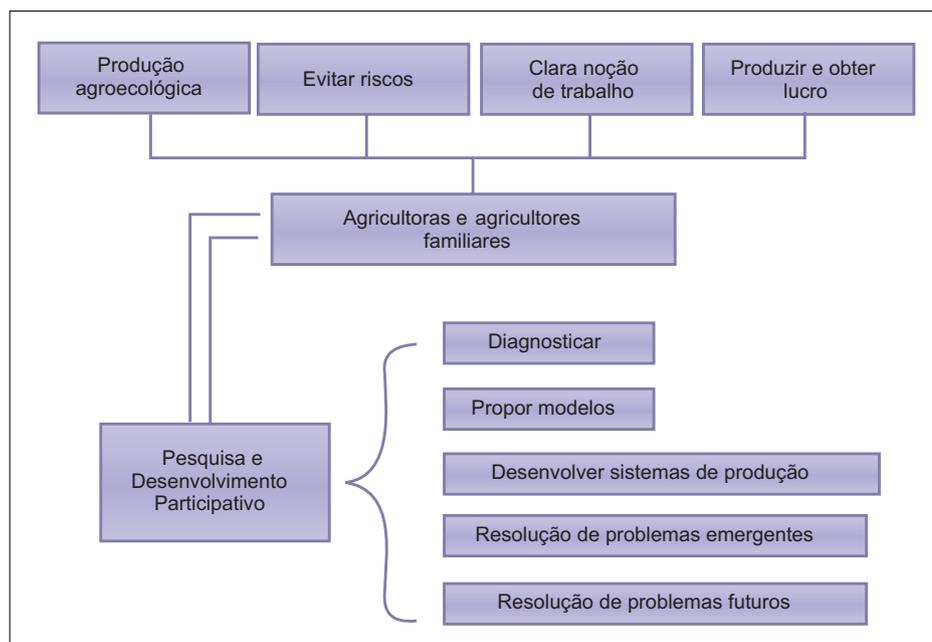


Figura 1 - Perfil de agricultores familiares e proposta de relacionamento das instituições de P&D

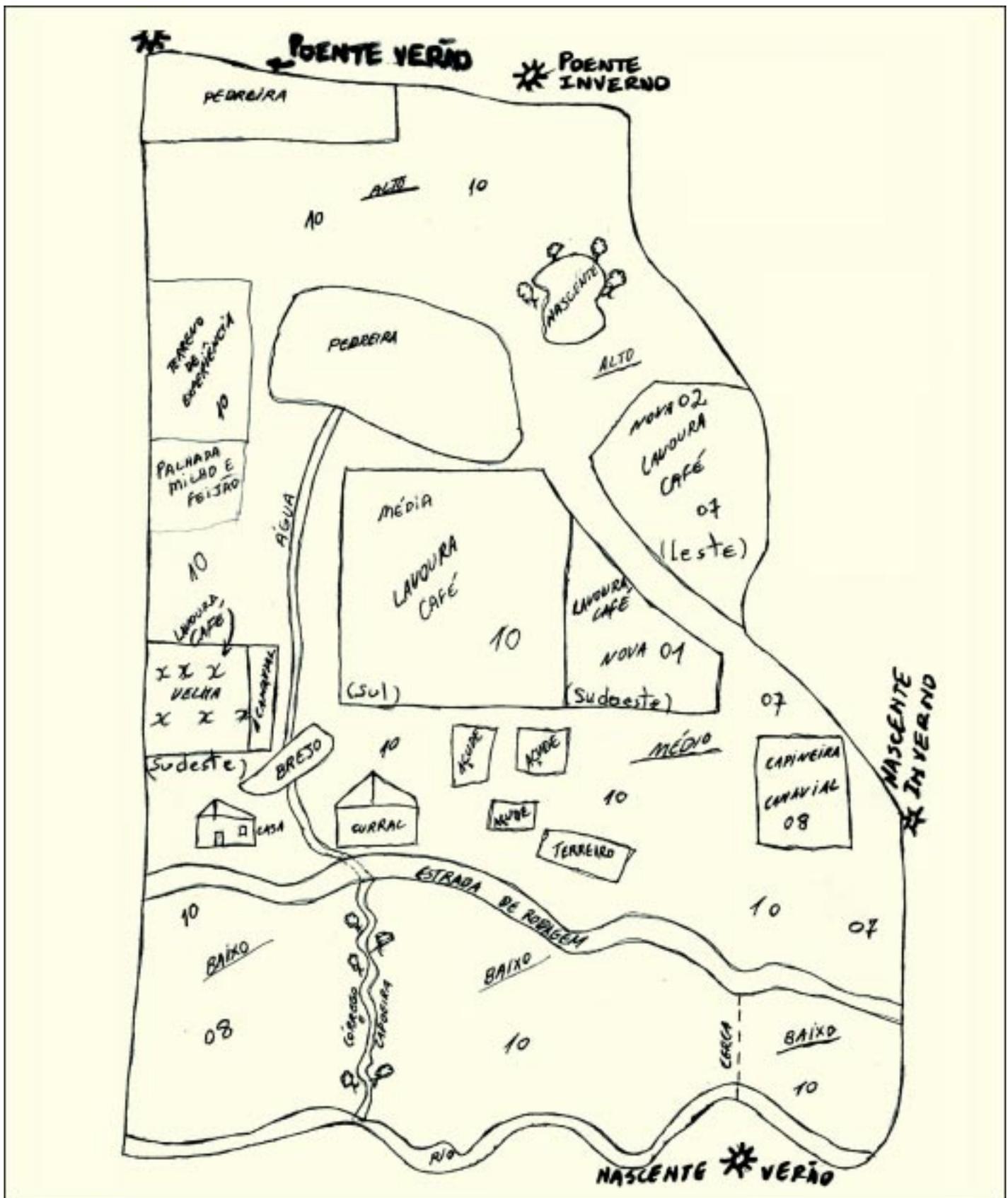


Figura 2 - Mapa do Sítio Bela Vista – Eugêniópolis, MG

NOTA: Desenhado pelo proprietário, Sr. José Brás, onde estão representados o caminhamento aparente do sol no inverno e no verão, as faces de exposição, uma estratificação do potencial produtivo dos solos por notas e a distribuição do uso da terra, contendo, construções, estrada, nascentes, córrego, lavouras etc.

QUADRO 2 - Resultados das análises de solo sob sistema agroflorestal (SAF) com seis anos, em Latossolo Vermelho-Amarelo textura argilosa do Sítio Pedra Redonda, município de Araponga, MG

Profundidade (cm)	pH	MO	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H-Al	SB	t	T	V	m	Zn	Fe	Mn	Cu	1998	1999	2000
	H ₂ O	dag/kg	mg/dm ³		cmol/dm ³						%		mg/dm ³				sacas beneficiadas/ha			
0-20	4,9	5,34	1,1	42	2,16	0,70	0,20	13,20	2,97	3,17	16,17	18,4	6,3	0,99	44,9	7,1	0,08	4	4	8
20-40	4,6	5,14	0,7	29	1,17	0,36	0,70	15,18	1,60	1,60	16,78	9,5	30,4	0,99	36,6	3,8	0,06			

A produtividade do ano 2000 apresentada no Quadro 2 dobrou em relação a 1998 e 1999, simplesmente porque os agricultores adicionaram uma pequena dose de calcário no final de 1999. O SAF em pouco tempo proporcionou elevado teor de matéria orgânica, mas os teores de P e de K estavam muito abaixo do necessário para a produção do cafeeiro e a saturação por bases estava muito abaixo de 50%, indicando um solo distrófico. Isso, certamente, está relacionado com a baixa fertilidade natural desse solo.

Segundo Resende et al. (1988), é sabido que a produção agrícola resulta da ação e da interação de diversos fatores, dos quais o fornecimento de nutrientes, pelo solo ou por meio da adubação, ainda que muito importante, é apenas um deles. A capacidade do solo em fornecer nutrientes depende de sua reserva nesses elementos. Esta reserva por sua vez é função de um balanço existente entre perdas e ganhos no sistema-solo.

As principais entradas de nutrientes no ecossistema ocorrem via intemperismo, precipitação, fixação assimbiótica e simbiótica de nitrogênio e adubação. As saídas de nutrientes ocorrem via lixiviação, erosão, volatilização e remoção do material orgânico (exploração de diferentes partes da planta, retirada da manta florestal) (REIS; BARROS, 1990). Considerando que os solos brasileiros são altamente intemperizados, com virtual ausência de minerais ricos em nutrientes, a contribuição do intemperismo deve ser muito pequena. Considerando, também, o desenvolvimento de sistemas de produção que permitam uma elevada conservação do solo e minimizem as perdas

de nutrientes, ainda restará um balanço entre as entradas de nutrientes, a demanda da planta – que varia ao longo do seu ciclo, e a saída de nutrientes – que varia com aquilo que é exportado do sistema. Para que esse balanço se equilibre, os componentes ciclagem e adubação devem ser considerados os mais importantes (LIMA et al., 2002).

Assim, para solos de baixa fertilidade como os da Zona da Mata mineira, em sistemas agroecológicos a pleno sol (Fig. 3), ou SAFs (Fig. 4), deve-se considerar que uma pequena parte dos nutrientes, que serão absorvidos pelas plantas, será reciclada das reservas minerais do solo, da matéria orgânica e da fixação biológica de nitrogênio.

A ciclagem deve ser maior nos SAFs > agroecológicos a pleno sol > monoculturas. Considerando a inevitável saída ou exportação de nutrientes pela extração de produtos e a baixa capacidade de reposição do solo, a sustentação do sistema produtivo será comprometida se não houver reposição de nutrientes, provavelmente, mais lentamente nos SAFs, devido a sua maior capacidade de reciclar. Mas o esgotamento das reservas minerais ocorrerá mais ou menos intensamente, dependendo da diferença entre a exportação de nutrientes via produtos e a adição natural. A exportação é inevitável e a adição é muito baixa em solos altamente intemperizados.



Figura 3 - Sítio Bela Vista – Eugenópolis, MG

NOTA: Sistema agroecológico de produção de café orgânico. Diversificação com feijão, bananeiras, etc.



Irene Maria Cardoso

Figura 4 - Sítio do Alexandre – Divino, MG

NOTA: Um dos sistemas agroflorestais mais antigos da Zona da Mata de Minas Gerais, desde 1994.

A proposta primária para atuar numa condição de baixa fertilidade natural é aplicar técnicas de manejo do solo que favoreçam a reciclagem de nutrientes com o menor custo possível, levando em conta a capacidade de investimento e de trabalho do agricultor familiar. A partir disso, a

necessidade de importação de nutrientes para o sistema será menor. Se a propriedade ou a comunidade desenvolver sistemas de produção de compostos orgânicos e de aproveitamento de resíduos, a dependência por insumos de fora será reduzida ainda mais.

Uma das finalidades dos diagnósticos realizados nas Unidades Experimentais era obter dados para tentar propor sistemas integrados de produção. Assim, produtos ou subprodutos obtidos de um sistema contribuem para a obtenção de outro produto, de outro sistema, e permite, ainda, a distribuição de trabalho ao longo do tempo em determinado espaço geográfico – propriedade, comunidade, município, etc. A integração de sistemas pode implicar em redução de custos, quando um produto serve de insumo para a produção de outro. Por exemplo, o esterco de curral, os adubos verdes e a casca de café, são resultados das produções de leite, de leguminosas e da cafeicultura, que passam a se tornar insumos para a produção de café orgânico (LIMA et al., 2002).

A proposta de sistemas integrados de produção tem sido bem absorvida por várias propriedades, conforme apresentado no Sítio Pedra Redonda em Araponga, MG. Há um sistema de coleta de biomassa vegetal e outro de produção de esterco utilizados para montagem das medas de compostagens. Os compostos orgânicos e os adubos verdes são empregados para a adubação e nutrição dos cafeeiros (Fig. 5).

O uso de leguminosas intercaladas no entorno e em faixas nos cordões de contor-



A



B

Fotos: Paulo César de Lima

Figura 5 - Sistemas integrados na produção de café orgânico no Sítio Pedra Redonda – Araponga, MG

NOTA: A – Palhada junto ao curral para produção de composto orgânico; B – Leguminosas nas ruas dos cafeeiros para adubação verde.

no (menor consumo de energia para transporte) poderá contribuir como a principal fonte de nitrogênio para a lavoura de café. O cultivo intercalar de leguminosas e certas plantas espontâneas também protege o solo contra a erosão e possibilita a incorporação de matéria orgânica ao sistema. A prática da roçada e a cobertura morta sob o pé de café contribuem para a melhoria da fertilidade do solo e da retenção de água.

A partir da vivência com o sistema orgânico surgiram as dificuldades, as observações e foram desencadeadas as pesquisas em diferentes áreas, de acordo com as dificuldades apresentadas. Os experimentos instalados dentro ou fora das Unidades foram denominados experimentos satélites, sendo que os primeiros projetos elaborados e financiados consideraram:

- a) as questões discutidas no Seminário de 2000 (agricultores);
- b) as discussões dos problemas que surgiram para a condução dos sistemas de produção (adubação e cultivares);
- c) os princípios da agroecologia (pesquisa participativa).

Todos os trabalhos que foram conduzidos no campo passaram pela seqüência metodológica a seguir:

- a) uma discussão da problemática era promovida antes das atividades e essas foram avaliadas após a sua realização;
- b) o acompanhamento era realizado ao longo da condução do experimento, por técnicos e agricultores envolvidos na pesquisa e em atividades de formação;
- c) a problemática era novamente discutida na ocasião da avaliação do experimento no campo, onde o agricultor apresenta suas observações e impressões;
- d) algumas avaliações foram feitas nas unidades das empresas de pesquisa;

e) os resultados foram apresentados à comunidade;

f) esses resultados deverão ser discutidos para se definir uma estratégia de aplicação da informação.

Os projetos em desenvolvimento dentro dessa sistemática foram iniciados em função de questões cruciais apresentadas pelos agricultores, ou seja, como adubar no sistema orgânico, que exige elevadas doses de esterco e compostos orgânicos?

Para tentar resolver essa questão, foi considerada uma outra pelos pesquisadores: se as cultivares existentes no mercado foram desenvolvidas para os sistemas convencionais, com objetivo de atingir elevadas produtividades em condições de manejo intensivo, elas exigem elevadas doses de adubos para produzirem e a maioria delas são suscetíveis a várias pragas e doenças.

Uma parte da problemática tem sido trabalhada há décadas pelo melhoramento genético. Já existem programas desenvolvendo cultivares resistentes à ferrugem e já foram lançadas várias delas como resultado desses programas (FAZUOLI et al., 2002; PEREIRA et al., 2002; SERA et al., 2002). Mas essas cultivares não foram testadas em lavouras orgânicas ou em sistemas agroecológicos conduzidos pelos agricultores familiares.

Considerando ainda a elevada demanda por nutrientes e a seleção de cultivares adaptadas aos sistemas orgânicos e agroecológicos, encontram-se em fase de condução os primeiros projetos de pesquisa com os experimentos satélites. São projetos financiados com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D-Café), envolvendo cultivares e adubação orgânica e verde. Por se tratar de cafeicultura seus resultados são avaliados ao longo de alguns anos.

Plano estratégico do café

Os trabalhos de capacitação e comercialização coordenados pelo CTA-ZM tiveram entre seus objetivos estabelecer um plano de transformação de café agroecológico em café orgânico agroecológico. O café agroecológico teve como principal meta a utilização de alternativas para minimizar o uso de insumos externos com exclusão de adubos de elevada solubilidade e agrotóxicos, proibidos em sistemas orgânicos, com base no conhecimento do agricultor e sua conjuntura local. O café orgânico deverá atender às exigências da certificação orgânica em âmbito nacional, inicialmente, e internacional a longo prazo.

A capacitação agroecológica da agricultura familiar foi fundamental para trabalhar de forma intensiva na formação de agricultores e agricultoras sobre a cafeicultura orgânica. Esse trabalho foi iniciado já no Seminário sobre Cafés Especiais, realizado em maio de 2000. A partir desse Seminário vários cursos e treinamentos sobre Produção de Café com Qualidade foram oferecidos.

Em 2001, foi realizado o Encontro de Experimentadores de Café Agroecológico e Orgânico. No primeiro dia, alguns agricultores promoveram, em suas propriedades, transferência de conhecimento aos demais (Fig. 6). No segundo dia, foram realizadas palestras sobre as Unidades Experimentais e avaliação do encontro.

No mesmo ano, foi realizada uma excursão ao Sul de Minas para visitar agricultores familiares que já produziam o café orgânico (Fig. 7). O sucesso dessa viagem foi tal que, em seguida, tivemos a tarefa de converter mais de uma centena de cafezais para o sistema orgânico. A partir da conversão foi realizado um encontro para traçar estratégias de produção, de certificação e de comercialização desse café.

Esse evento traçou um Plano Estratégico para o Café Agroecológico Produzido por Agricultores Familiares da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais (CARDOSO, 2004). O Plano levantou dados sobre o mer-



Figura 6 - Encontro de Experimentadores do Café Agroecológico e Orgânico
 NOTA: Agricultor João dos Santos demonstrando a importância da cobertura morta sob o cafeeiro.



Figura 7 - Vista de uma das lavouras de café orgânico de Poço Fundo
 NOTA: Visita durante excursão ao Sul de Minas.

cado do café, identificou os problemas e as possibilidades de melhoramento dos sistemas de produção, beneficiamento e comercialização do café; definiu estratégias conjuntas de ações, visando à identificação de novas formas de escoamento e comercialização da produção de café dos agricultores familiares (Fig. 8).

Faz parte do plano estratégico, iniciado em 2001, a qualificação do produto como café de bebida fina. Essa estratégia tem como objetivo preparar a agricultura familiar da região para venda nos mercados mais exigentes e, assim, obter preços mais justos. A qualidade da bebida vem sendo monitorada desde 2002 e tem mostrado um pro-

gresso excepcional. Em 2003, de um total de 42 produtores amostrados, 80% das amostras já apresentavam qualidade de bebida fina. Como estratégia de marketing, alguns agricultores participaram de concursos de qualidade de café promovidos pelas regionais da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG) da Zona da Mata, em 2003 e 2004. Já foram conquistados onze troféus pelos agricultores que se classificaram entre os oito primeiros colocados.

Ainda, desde 2002 foi dado início a um programa de formação de agricultores e agricultoras. Este programa abrangeu toda a cadeia produtiva do café orgânico. Envolveu encontros temáticos, visitas às propriedades, discussão sobre experimentação, participação de instalação e colheita de experimentos sobre adubação verde e cultivares nas Unidades Experimentais e o repasse do conhecimento para grupos de agricultores e agricultoras de cafés agroecológico e orgânico.

Na tentativa de comercializar de forma coletiva a safra de 2003, foram realizados importantes contatos e muito se aprendeu sobre os mercados orgânico e *Fair Trade* de café, tornando claro para os agricultores que é possível e vantajoso negociar e vender café do grupo coletivamente (CARDOSO, 2004). Este grupo de agricultores ainda enfrenta três grandes dificuldades durante o processo:

- a) custo de transporte para reunir o café de todos os agricultores, tem que ser desembolsado num período, quando são muito baixas suas reservas de recursos financeiros (final de colheita);
- b) falta de infra-estrutura adequada para armazenar, fazer rebenefício e preparo de *blend* para atingir a qualidade desejada;
- c) descapitalização dos agricultores, que não permite armazenar o café por muito tempo, obrigando-os, muitas vezes, à venda do produto a preço do mercado em baixa.



Figura 8 - Seminário para um Plano Estratégico para o Café Agroecológico
 NOTA: Produzido por Agricultores Familiares da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais - Eugenópolis, 15 e 16 de março de 2002.

Cardoso (2004) acrescentou que é necessário conhecer mais sobre o mercado, devendo, nessa busca, preparar e enviar amostras para possíveis compradores. Também há a necessidade de capacitar associações regionais para o comércio de café, participar de feiras e eventos sobre mercado orgânico ou solidário, investir em marketing e incentivar a participação dos agricultores em concursos de qualidade de café. Tudo como parte da construção de estratégias de comercialização.

SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UMA PROPOSTA AGROECOLÓGICA PARA A ZONA DA MATA MINEIRA

A Zona da Mata de Minas Gerais está inserida no bioma Mata Atlântica, uma das cinco primeiras entre as 25 reservas de biodiversidade mais ameaçadas do planeta – os chamados *hot-spots* (MYERS et al., 2000). A região é declivosa e com solos profundos, características que associadas aos índices de precipitação (média anual que varia de 1.100 mm a 1.800 mm) propiciam a formação de inúmeras nascentes e pequenos cursos d'água. Diante dessas caracte-

rísticas várias áreas são consideradas de preservação permanente e apresentam restrição legal de uso e manejo (FREITAS et al., 2004). A altitude da região varia de 200 a 1.800 m. Ao longo de sua história, a Zona da Mata mineira sofreu um desmatamento intenso, o que levou à alteração drástica da paisagem natural com fortes impactos ambientais. O modelo de agricultura dominante na região, fundamentado na Revolução Verde, aprofunda ainda mais os problemas ambientais, causando, por exemplo, a erosão do solo, a contaminação das águas e a perda da produtividade dos agroecossistemas. A agricultura familiar é predominante e os agricultores utilizam suas terras, principalmente, com pastagem e café, quase sempre consorciados com culturas de subsistência como milho, feijão e mandioca.

A agricultura familiar, além da perda de produtividade dos seus agroecossistemas, enfrenta problemas relacionados com as oscilações frequentes no preço do café, o que agrava a precária situação financeira dos agricultores e agricultoras. O pequeno tamanho das propriedades, junto com a falta de infra-estrutura e a falta de assistência técnica contribuem para agravar a situação

das famílias. A necessidade de retomada da produtividade está sempre na pauta das organizações representativas dos agricultores e agricultoras.

Apesar dos problemas ambientais e sociais, os agricultores e agricultoras familiares continuam resistindo e buscando soluções para seus problemas, as quais conciliem preservação ambiental e produção. É nessa região que está localizado um dos últimos remanescentes contínuos da Mata Atlântica de Minas Gerais, hoje território priorizado pela Secretaria de Desenvolvimento Territorial, o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB). Localiza-se também na região, o Parque Nacional do Caparaó, dentre outras áreas protegidas.

Na busca de soluções e tendo a agroecologia como a base científica de trabalho, estabeleceram-se parcerias entre os STRs, a Associação Regional dos Trabalhadores Rurais, o CTA-ZM, uma organização não-governamental que atua na região e alguns professores e estudantes da UFV. A base científica de atuação era a agroecologia, ciência que preconiza a valorização do conhecimento local e o uso de práticas que potencializam a biodiversidade e os processos biológicos (ALTIERI, 2002).

Com essa parceria realizou-se, em 1993, um Diagnóstico Rural Participativo (DRP) piloto no município de Araponga. Os dados do diagnóstico apontaram diversos problemas enfrentados pelos agricultores e agricultoras do município, mas o enfraquecimento dos solos foi apontado como um dos principais problemas. Objetivando a formulação de propostas para os diversos problemas apontados e com uma forte integração entre os agentes envolvidos, formaram-se algumas comissões, compostas por membros das comunidades sensibilizadas, CTA-ZM e UFV, dentre elas a comissão denominada Terra Forte. Esta comissão encaminhou as questões referentes ao manejo e à recuperação dos solos. Várias propostas preconizadas pela agroecologia foram discutidas para superar tal problema. As propostas aprovadas para difusão e ou experimentação em pequena escala foram resgatadas

entre os próprios agricultores ou sugeridas pelos técnicos (CARDOSO et al., 2001), sendo:

- a) plantio de cordão de contorno com cana-de-açúcar;
- b) uso de adubação verde;
- c) reposição de cálcio e magnésio por meio de calagem;
- d) manejo de plantas espontâneas;
- e) SAFs.

Tais propostas foram, em maior ou menor escala, implantadas em outros municípios, como por exemplo Pedra Dourada, Divino, Tombos e Espera Feliz.

Com os SAFs, objetivaram-se melhorar os sistemas produtivos, principalmente através da recuperação dos solos, diversificar a produção e aumentar a biodiversidade, em um esforço de integração dos agroecossistemas com sistemas naturais, em especial com o PESB, já que muitas propriedades localizam-se em seu entorno, como nos municípios de Araponga, Divino e Miradouro.

Histórico da experimentação participativa com SAFs

O processo de experimentação foi dinâmico, mas com o resgate histórico foi possível caracterizar cinco fases distintas: sensibilização para a proposta; implantação dos SAFs; complexificação dos sistemas; avaliação e redesenho dos sistemas e sistematização participativa da experiência. Em cada uma dessas fases houve diferenças na intervenção institucional, na qualidade do solo, na quantidade de árvores utilizadas, nos custos e gastos, na produtividade e na qualidade do café nos SAFs. As principais características dessas fases são apresentadas a seguir.

Como estratégia de sensibilização e implantação da experimentação participativa com SAFs, o CTA-ZM promoveu várias atividades. Inicialmente agricultores e/ou técnicos visitaram propriedades com SAFs no Espírito Santo, Bahia, Colômbia e Costa Rica. Foram os primeiros contatos

com consórcio de árvores e café, despertando grande interesse local. Essa estratégia foi essencial para aumentar a consciência entre os agricultores e técnicos sobre as potencialidades dos SAFs, mais particularmente sobre sua viabilidade para a região e as técnicas utilizadas no manejo dos sistemas.

Vários encontros e reuniões foram realizados com os agricultores para discutir os desenhos, o manejo e a localização dos SAFs. Foi também realizado diagnóstico e desenho (D&D) de sistemas (ICRAF, 1983), em duas propriedades, o que permitiu a troca e a socialização de saberes entre técnicos e agricultores, aprofundando a discussão sobre quais espécies e desenhos seriam testados. Os principais tipos possíveis de sistemas foram discutidos nas propriedades dos agricultores interessados na experimentação, porém o desenho de SAF e as espécies a serem utilizadas foram decididas de forma autônoma por família.

No final de 1994 e início de 1995, iniciou-se a implantação das experiências (Fig. 9). Foram implantadas 39 experiências, compreendendo 25 comunidades de 11 municípios (dentre eles Araponga, Tombos, Divi-

no, Carangola, Eugenópolis, Espera Feliz e Miradouro). Foram 37 sistemas com café e dois em áreas de pastagem. Cada experiência com café possuía em média 1.000 m² e as árvores foram plantadas preferencialmente entre as linhas do café. Ao todo, utilizaram-se áreas com, aproximadamente, 9.300 pés de café, com espaçamento geralmente de 3 x 1,5 m, perfazendo em torno de 41.800 m², totalizando em torno de 9.400 árvores introduzidas, além daquelas que surgiram espontaneamente (CARDOSO et al., 2001).

Para a implantação dos SAFs foram escolhidas as áreas consideradas piores, ou seja, áreas mais degradadas dentro das propriedades. Os desenhos dos SAFs foram planejados para atender ao conjunto de critérios previamente levantados, principalmente no que se refere às funções do componente arbóreo, como sombreamento, ciclagem de nutrientes, diversificação da produção, produção de lenha e madeira, conservação de redes de drenagem e conservação/melhoria de pastagens (sistemas silvipastoris), principalmente, nas áreas de produção de café, para a conservação e recuperação do solo (Fig. 10).



Figura 9 - Implantação de experiência no sítio do Sr. Amauri – Espera Feliz, MG

Irene Maria Cardoso



Figura 10 - Ao fundo, sistema silvipastoril com gado e abelha na propriedade do Sr. Vicente Donizete – Araponga, MG

Para o aprofundamento da experimentação com SAFs, o CTA-ZM contratou, por curto prazo, Ernst Götsch como consultor externo. Com esta consultoria promoveram-se capacitações de técnicos e de agricultores sobre agrofloresta e foram dadas novas orientações sobre o desenho e o manejo dos SAFs. Os desenhos conjuntamente construídos anteriormente foram substituídos por outros, diminuindo o espaçamento e inserindo novas espécies, algumas com comportamento desconhecido regionalmente. Em consequência, com essa nova proposta, aumentou-se a complexidade de cada SAF.

Em 1996, também em Araponga, iniciou-se o monitoramento participativo piloto das experiências, através de parceria com o Instituto Internacional para Meio Ambiente e Desenvolvimento – Reino Unido (IIED-UK). Os objetivos a serem monitorados, os indicadores e a metodologia a ser utilizada foram decididos coletivamente. Os objetivos e os indicadores priorizados foram:

- a) custos de produção – indicador: custo das despesas variáveis como mão-de-obra, fertilizantes e corretivos, etc.;

- b) diversidade da produção – indicador: número de espécies vegetais no sistema;
- c) produção – indicador: quantidade de cada produto como café, frutas, lenha e etc.;
- d) cobertura do solo – indicador: porcentagem de solo coberto;
- e) saúde do solo e ciclagem de nutrientes – indicadores: análises mais aprofundadas sobre o solo.

Os pesquisadores da UFV envolvidos com o trabalho acreditavam que para atender ao pedido dos agricultores pesquisas acadêmicas em qualidade do solo e ciclagem de nutrientes deveriam ser feitas (CARDOSO et al., 2001). Desde então, vários projetos desenvolvidos principalmente em parceria entre CTA-ZM, STRs, EPAMIG e UFV e várias teses foram realizadas nas áreas experimentais dos agricultores.

Sistematização das experiências

A sistematização participativa das experiências, que aconteceu de 2003 a 2004, tinha como um dos seus objetivos o subsídio ao plano estratégico do café (PEC).

A hipótese era a de que vários resultados haviam sido alcançados e várias lições aprendidas com a experimentação e que estas emergiriam no processo de sistematização, permitindo então com a reflexão coletiva a construção de um conhecimento novo, necessário para o fortalecimento da agricultura familiar e a consolidação das propostas agroecológicas na região.

No total, 18 agricultores e agricultoras experimentadores participaram do processo de sistematização. O método adotado foi adaptado de Diez Hurtado (2001) e constou de leitura, organização e síntese de todo o material bibliográfico existente, visitas às propriedades, entrevistas semi-estruturadas, encontros que envolveram técnicos, agricultores, pesquisadores, professores e estudantes da UFV (Fig. 11, 12 e 13). Foram utilizadas técnicas do Diagnóstico Rápido Participativo, como mapas, diagramas de Venn e análises de fluxos (GUIJT, 1999) sempre quando apropriado. Foram compilados, sintetizados e discutidos com os agricultores dados de várias pesquisas que envolveram os agricultores experimentadores. Tais pesquisas abordaram aspectos de uso, manejo, ocupação e conservação dos solos, decomposição e ciclagem de nutrientes pelas plantas (leguminosas e espontâneas).

O que mostrou a sistematização?

A observação dos agricultores sobre o papel das espécies arbóreas e sua autonomia no manejo dos SAFs gerou grande complexidade de desenhos e manejos dos sistemas. Ao longo das experiências muitas espécies foram eliminadas e outras privilegiadas. Entretanto, o critério principal de introdução ou retirada de espécies arbóreas do sistema foi a compatibilidade das árvores com o café, o que significa baixa competitividade por água, luz e nutrientes. Além da compatibilidade com o café, outros critérios para a escolha das espécies arbóreas foram a produção de biomassa, cujo indicador foi a quantidade de resíduo produzido, seja através da queda natural das folhas, seja através da poda; facilidade de poda,



Figura 11 - Encontro para sistematização das experiências com SAFs

Catarina Jaramillo

arquitetura dos ramos e aquisição de mudas; e a diversificação da produção, indicada pela quantidade e qualidade da produção de alimentos para o ser humano, animais domésticos ou silvestres e para a produção de madeiras para construções rurais e/ou lenha.

Atualmente, em torno de 82 espécies diferentes são encontradas nos SAFs, com média de 12 árvores por SAF além do café. A área manejada varia de 1.000 m² a 5.000 m², havendo grande diversidade de espécies por área, sendo grande parte dessas espécies nativa. As principais espécies arbóreas utilizadas são: abacate (*Persea* sp.); açoita-cavalo (*Luehea speciosa*); ameixa (*Eriobotrya japonica*); banana (*Musa* sp.); cajá-manga (*Spondias lútea*); capoeira-branca (*Solanum argenteum*); castanha-mineira (*Bombax* sp.); cedro-toona (*Toona ciliata*); embaúba (*Cecropia hololeuca*); eritrina (*Erythrina verna*); fedegoso (*Senna macranthera*); flor-de-maio (*Tibouchina* sp.); ingá (*Inga vera*); ipê-preto (*Zeyheria tuberculosa*); mamão (*Carica papaya*); mulungu (*Erythrina mulungu*); papagaio (*Aegiphila sellowiana*); pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum*); uva-do-japão (*Oeniva dulcis*). As mais rejeitadas por apresentarem alta competição com o café foram o angico (*Annadenanthera peregrina*) e o jacaré (*Piptadenia gonocantha*).



Figura 12 - Dinâmica da matriz de critérios e opções das espécies vegetais

Anôr Fiorini de Carvalho



Figura 13 - Dinâmica da matriz histórica da experimentação dos SAFs, confeccionada no encontro para a sistematização

Fotos: Anôr Fiorini de Carvalho

O componente herbáceo, seja como planta de cobertura do solo, seja como planta alimentícia, é tão importante que os agricultores o incluem na definição de SAFs. Importantes não só pelo papel específico que exercem, mas por desempenharem papel-chave na biodiversidade associada, como por exemplo, na atração de polinizadores. Especificamente como planta alimentícia (batata-doce, inhame, cana-de-açúcar, etc.) é importante não só para o ser humano, mas também para animais domésticos ou silvestres.

Como planta de cobertura de solo, o componente herbáceo funciona como adubação verde, protegendo o solo contra erosão e ciclando nutrientes. As espécies espontâneas podem exercer esse papel, diminuindo a necessidade de introdução de outras espécies, como no caso das leguminosas. O plantio de leguminosas pode representar, em relação às espécies espontâneas, aumento da mão-de-obra, em especial em terrenos declivosos como os encontrados na região da Zona da Mata. Porém, o manejo de determinadas espécies espontâneas pode ser mais difícil do que algumas espécies de leguminosas. Sendo assim, uma associação das duas práticas (manejo das espécies espontâneas e de leguminosas) pode ser importante para uma maior sustentabilidade da propriedade.

Segundo os agricultores, a partir dos SAFs o manejo de suas propriedades foi alterado, ocorrendo uma maior diversificação e integração entre os agroecossistemas, aumentando a relação custo/benefício da produção do café com reflexos no orçamento familiar. A forma diferenciada de manejo influenciou agricultores vizinhos levando-os a manter as árvores também em suas propriedades. Houve então efeito positivo na cobertura florestal na região promovendo, em alguns casos, impactos positivos em quantidade e qualidade da água.

A comparação entre os sistemas de café em monocultivo (convencional) e em agroflorestal foi realizada de forma expedita e, a título de exemplo, em quatro propriedades

(duas convencionais e dois SAFs). Embora a produção de café tenha sido menor na agrofloresta, o retorno econômico, sem considerar a mão-de-obra, foi maior, devido ao menor custo de produção e maior oferta de outros produtos.

A diversificação de espécies com a introdução das frutíferas potencializou ainda mais os SAFs, diversificando os alimentos para a família, para a criação animal, para a fauna, ou para a venda. Muitos agricultores mantêm espécies frutíferas nas lavouras destinadas exclusivamente à fauna local. Alguns produtos têm sobressaído nos SAFs, como a banana e o abacate, demandando futuramente atenção mais detalhada para o seu melhor aproveitamento.

As áreas manejadas tiveram papel importante no suprimento de madeira para muitas famílias, enquanto que para outras demonstrou seu potencial para este tipo de necessidade. A madeira retirada foi usada para a melhoria da infra-estrutura da propriedade (por exemplo, mourões, pequenas construções e lenha). Em caso de excedentes, houve venda de espécies de maior valor econômico (especialmente o cedro australiano). O suprimento de lenha e de madeira para as famílias é um aspecto ambiental e econômico relevante, pois elimina a pressão de uso sobre os remanescentes de mata, enquanto recursos energéticos e de infra-estrutura, conjugando alternativa de renda e orçamento familiar.

Resumidamente, o aporte orgânico introduzido no sistema pela vegetação arbórea, arbustiva ou herbácea contribuiu para elevar a matéria orgânica no solo. Houve um incremento de matéria orgânica leve responsável pela estabilidade dos agregados do solo, o que favorece a resistência à erosão. Verificou-se também aumento nas diferentes formas de matéria orgânica responsáveis pela ciclagem de nutrientes. Da mesma forma, houve uma redução na acidez trocável do solo, diminuindo a necessidade de calagem. Com isso, promoveram-se melhorias na capacidade do solo em disponibilizar nutrientes, como o cálcio, mag-

nésio, fósforo, nitrogênio. Os SAFs também melhoraram a atividade micorrízica do solo em profundidade, fundamental para a ciclagem de fósforo no sistema. Carvalho e Ferreira Neto (2000) demonstraram que nos SAFs houve menor perda de solo, quando comparados a sistemas convencionais (monocultivos), ocorrendo, em consequência, menor perda de matéria orgânica e nutrientes.

A diversificação da vegetação revalorizou atividades como a apicultura, os cuidados com a pastagem e promoveu a integração entre sistemas. Porém, de forma geral, ainda há pouca integração com a criação animal na propriedade. O conforto no local de trabalho no dia-a-dia ocasionado pelo sombreamento é um benefício também ressaltado pelos experimentadores. No último período da experimentação, embora não mensurada, os agricultores relatam redução no ataque de pragas e de doenças no café, possivelmente pela existência em maior número de inimigos naturais, melhorias no estado nutricional das plantas, aumento de lesmas e minhocas refletindo a condição de umidade e porosidade do solo, aumento no número de lagartos, de variedade de espécies herbáceas, arbustivas, arbóreas (madeireiras e frutíferas), aumento em quantidade e diversidade de pássaros e presença eventual de animais de pequeno e médio porte (mão-pelada, jaguatirica, macacos, cobras, tatu, etc.).

A área de experimentação trouxe ensinamentos que serviram para toda a família, com as atenções voltadas para a propriedade e a comunidade, de forma geral. No entanto, a experiência com SAFs foi predominantemente masculina e personificada no papel do responsável pelo SAF: o experimentador. Esta situação gerou pouca participação da família nas definições e orientações ao longo do processo, o que caracteriza uma desigualdade nos papéis para a tomada de decisões. Talvez na família, mulheres, filhos, parentes, possam existir diferentes expectativas e aspirações individuais para culturas e manejo diferentes daqueles adotados pelo responsável.

A igualdade dos papéis e o maior envolvimento familiar tendem a gerar um aumento da cumplicidade para com o SAF, gerando impactos positivos nas relações internas e externas, considerando todos os seus benefícios.

Resumidamente, pode-se dizer que a experimentação gerou uma consciência profundamente agroecológica, manifestada nas práticas, tais como redução/eliminação da capina, manutenção de espécies arbóreas espontâneas, mesmo nas lavouras de café em monocultivo, preocupação com qualidade e quantidade da água na propriedade, abandono do uso de agrotóxicos, importância da cobertura do solo e da matéria orgânica, etc.

A sistematização das experiências contribuiu para a reflexão coletiva de todo o processo desenvolvido, incorporação de novos aprendizados, revisão de conhecimentos, reunificação de grupos de atores e promoção de trocas de experiências sobre os aspectos ligados aos SAFs, à agroecologia e à agricultura familiar. Contribuiu ainda para a compreensão de processos relacionados com o uso dos solos, utilização dos espaços da propriedade rural, valorização dos recursos naturais disponíveis, com a perspectiva de obter alternativas para a melhoria do sistema de produção da agricultura familiar, aliadas à conservação do meio ambiente, coerentes com hábitos e costumes locais.

Potencialidades e limites dos SAFs

As potencialidades e os limites dos SAFs podem ser discutidos tendo como base os indicadores de sustentabilidade adaptados de Altieri (2002), quais sejam, produtividade, equidade, estabilidade/resiliência, flexibilidade e autonomia.

Produtividade

Com os SAFs há melhora significativa do solo. Isto leva os agricultores a terem mais áreas com maior capacidade produtiva dentro das suas propriedades, refletindo na produção do café e na diversificação de produtos alimentícios e madeireiros.

A maior diversificação da produção permite maior segurança e soberania alimentar, reduzindo os riscos, ao diversificar os produtos a serem ofertados no mercado; os SAFs permitem uma maior diversificação da vegetação revalorizando atividades como a apicultura; a melhoria das pastagens tem o potencial de aumentar a integração entre sistemas; a maior diversificação da produção, com excedentes, exige a busca de alternativas de mercado e de processamento da produção, exigindo maiores habilidades da família envolvida no processo; com os SAFs há também melhoria nos recursos ambientais, como aumento da fauna, produção de água e conforto ambiental para o trabalho, porém esses benefícios ainda não trazem retorno econômico direto às famílias.

Equidade

O comportamento dos agricultores tem uma dimensão social que os faz estabelecer relações com o ambiente externo dos SAFs, correlacionando com aspectos positivos da prática agroecológica em toda a propriedade e comunidade. A conduta agroecológica proporcionada pelos SAFs gera benefícios na comunidade toda, inicialmente a partir do respeito que é estabelecido com o meio ambiente. O abandono de práticas como queima, uso de agrotóxicos reflete positivamente no convívio harmonioso das relações sociais/ambientais. No entanto, por ser em vários locais uma experiência nova, pode gerar desconfiança e críticas por parte dos vizinhos. A presença de espécies nativas no meio da lavoura do café pode gerar dúvida quanto à dedicação da família ao trabalho.

É preciso estar sempre potencializando os espaços da participação familiar considerando gênero e gerações, no desenho, manejo e compreensão de processos envolvidos nos SAFs, contribuindo, assim, para a formação de todos envolvidos.

Estabilidade/Resiliência

O período relativamente extenso da experimentação proporcionou o reconhecimen-

to da resiliência dos SAFs enquanto um processo dinâmico, resultando, nas fases finais, num comportamento estável. A apropriação do manejo das áreas, através das espécies vegetais utilizadas, selecionadas ao longo da experiência, do planejamento e replanejamento das atividades adquirindo adequações individuais, propiciou a estabilidade dos SAFs.

A fase da complexificação, introduzida por Ernst Götsch, ilustra uma intervenção drástica que poderia comprometer a estabilidade dos SAFs. Mesmo assim, as experiências não foram abandonadas após as dificuldades. Suportar uma mudança brusca e retornar ao ritmo natural, sem grandes seqüelas é uma característica difícil de verificar em muitas tecnologias utilizadas no campo.

A estabilidade é também exemplificada, pelo sistema de um agricultor (João dos Santos). Esse sistema, após as lavouras da região terem sofrido com um período de seca prolongado, não mostrou prejuízo em sua produção de café. Possivelmente a cobertura das árvores criou um microclima favorável à dinâmica da lavoura sem prejuízo à sua produtividade. Esse mesmo agricultor sofreu com a falta de produção na fase de complexificação, tendo superado as dificuldades e permanecido com a experiência.

Em termos da estabilidade econômica, a diversificação da produção garante o oferecimento de outros produtos para além do café. É o caso da produção de banana, cana-de-açúcar, mandioca (polvilho, farinha), mel, etc. Os bens e serviços internos passaram a ser otimizados e integrados, como é o caso crescente da criação animal para suprimento de esterco (principalmente de bovino). Essas mudanças foram e vem sendo implementadas de forma lenta e gradual, não causando grandes rupturas.

Esta estabilidade econômica não acontece desde o primeiro momento e, portanto, é preciso planejamento de atividades a curto, médio e longo prazos, incluindo, se necessário for, subsídios financeiros e espaços constantes para troca de informações e solução de dúvidas.

Flexibilidade

As alterações que ocorreram nos desenhos como a introdução, substituição e eliminação de várias espécies arbóreas por repetidas vezes, a oferta sazonal de produtos, conforme as necessidades, a demanda variável de mão-de-obra, conforme as características físicas das propriedades, a possibilidade de localização espacial em diferentes paisagens (face norte, face sul, encosta, baixada, diferentes altitudes) são exemplos que demonstram a flexibilidade da proposta.

Há, entretanto, uma necessidade de maior disponibilidade de sementes e/ou mudas, assim como um maior conhecimento do potencial das espécies a serem utilizadas nos sistemas. Além de uma maior necessidade de mão-de-obra para a implantação do sistema, alguns trabalhos desenvolvidos diferem daqueles normalmente praticados pelos agricultores (por exemplo a poda), o que pode gerar insegurança. Então deve haver um bom planejamento do trabalho, discutir previamente todos esses possíveis problemas e, se possível, procurá-los evitar.

Autonomia

Ao relembrar toda a trajetória da experimentação dos SAFs nas diferentes fases, é possível perceber que a partir da observação continuada nas áreas, aliada à incorporação de práticas de manejo, das capacitações ocorridas ao longo do processo, as trocas de informação permitiram aos agricultores a apropriação total de dinâmica e controle dos seus sistemas. A metodologia adotada no tempo evidenciou etapas importantes para a construção e apropriação do conhecimento que levam à autonomia na condução dos SAFs, como: abertura à proposta tecnológica, definição de objetivos específicos, observação e experimentação (práticas), incorporação do manejo, reflexão e análise, compreensão de processos e mudanças de comportamento. Então a autonomia gerada não foi fruto da proposta de SAF em si, mas sim da metodologia participativa utilizada.

Para aumentar a autonomia em relação à utilização de insumos externos, principalmente esterco, é necessário aumentar a produção de esterco na propriedade e aprofundar os mecanismos de ciclagem de nutrientes, para potencializar a utilização da biomassa e da autofertilização dos sistemas. Para isso, é necessário maior integração com a criação animal na propriedade e também pesquisas participativas que aprofundem os mecanismos de ciclagem de nutrientes e indicadores da qualidade do solo (biológicos, por exemplo), assim como a identificação das espécies nativas com potenciais de desenvolver funções-chave no sistema, contribuindo, dessa forma, com os agricultores na descoberta de novas espécies potenciais a serem utilizadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das grandes limitações e ao mesmo tempo um dos grandes potenciais para a implantação dos SAFs na Zona da Mata são as características ambientais da região e a legislação florestal. Esta contradição se dá porque grande parte das áreas das propriedades é considerada de preservação permanente, porém, devido ao pequeno tamanho das propriedades, tais áreas são continuamente utilizadas pelos agricultores e agricultoras. Entretanto, pelas características ambientais e adaptabilidade do café e pastagens à sombra, a região pode ser considerada apta aos sistemas agroflorestais. Isto evidencia a necessidade de flexibilização da legislação para que o potencial da região seja utilizado, isto é, o uso pelos pequenos agricultores, das áreas de preservação permanentes (APPs) com sistemas agroflorestais.

As árvores são consideradas um componente essencial nos sistemas produtivos agroecológicos e seu potencial e função não se restringe ao fornecimento de sombra dentro dos cafezais, mas ao aumento da biodiversidade (associada e planejada), água (quantidade e qualidade) e diversificação da produção, com potencial, portanto de contribuir para o reestabelecimento

da paisagem da Zona da Mata. Os SAFs, como desenhado na Zona da Mata, possui um caráter integrador das propostas vislumbradas pela Comissão Terra Forte, para o fortalecimento dos solos da região. O manejo da vegetação espontânea e das leguminosas introduzidas, o plantio de plantas alimentícias e de árvores com o objetivo de proteção e conservação do solo, ciclagem de nutrientes, diversidade de produção entre outros ocorrem de forma integrada no tempo e no espaço, constituindo, sem dúvida, uma alternativa de manejo, de uso e de ocupação do solo, que concilia aspectos produtivos e de conservação ambiental, tão necessários à região. Porém, falta ainda um reconhecimento desse potencial, por parte das instituições e, como consequência, ações regionais para a utilização dele, inclusive para interligar unidades de conservação importantes como o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, o Parque Nacional do Caparaó e outras.

Entretanto, a participação dos agricultores, dos pesquisadores e dos técnicos, os quais permitem uma abordagem realista na projeção, monitoramento, avaliação, análise, sistematização e ajustes dos sistemas agroflorestais, que se tornaram um processo dinâmico de aprendizagem, deve ser perseguida. Isso também tem sido o enfoque no aprendizado das Instituições no desenvolvimento dos sistemas orgânicos. Essa abordagem participativa requer modificações com os progressos do trabalho, com o aprendizado dos agricultores e com as mudanças nas circunstâncias econômicas das famílias, sem tempo definido. Assim, os círculos de modificações no desenho de sistemas que surgem é uma parte bem-vinda e essencial do processo.

Apesar das exigências para a certificação do sistema produtivo, os agricultores foram capazes de desenvolver e certificar suas produções como orgânicas. Há ainda a necessidade de obtenção de selos reconhecidos no exterior. A vantagem que se busca é a da venda do café com ágio, seja no mercado orgânico, seja no *Fair Trade*, que garante maior renda ao produtor.

Existe ainda uma nítida luta para comercializar os cafés especiais dos agricultores familiares, embora tenham realizado importantes contatos e muito se aprendeu sobre os mercados orgânico e *Fair Trade* de café, tornando claro que é possível e vantajoso negociar e vender café do grupo coletivamente.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.
- CARDOSO, E.M. O café orgânico da agricultura familiar da Zona da Mata de Minas Gerais. **Agroecologia**, Botucatu, ano 4, n.23, p. 22-24, fev./mar. 2004.
- CARDOSO, I.M.; GUIJT, I.; FRANCO, F.S.; CARVALHO, P.S.; FERREIRA NETO, P.S. Continual learning for agroforestry system design: university, NGO, and farmer partnership in Minas Gerais, Brazil. **Agricultural Systems**, v.69, p. 235-257, 2001.
- CARVALHO, A.F.; FERREIRA NETO, P.S. Evolving leaning in designing agroecological farming systems with small-scaler farmers in Zona da Mata, Brazil. In: GUIJT, I.; BERDEGUÉ, J.A.; LOEVINSOHN, M.; HALL, F. (Ed.). **Depening the basis of rural resource management**. The Hague: ISNAR, 2000. p.73-88.
- DIEZ HURTADO, A. **Guía metodologico para la sistematizacion de experiencias del Secretariado Rural**. Lima: Secretariado Rural do Peru, 2001. 62p.
- FAZUOLI, L.C.; MEDINA FILHO, H.P.; GONÇALVES, W.; GUERREIRO FILHO, O.; SILVAROLLA, M.B. Melhoramento do cafeeiro: variedades tipo arabica obtidas no Instituto Agronômico de Campinas. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa, MG: UFV, 2002. cap.5, p. 163-216.
- FREITAS, H.R.; CARDOSO, I.M.; JUCKSCH, I. Legislação ambiental e uso da terra: o caso da Zona da Mata de Minas Gerais. **Boletim Informativo [da] Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.29, p. 22-27, 2004.
- GUIJT, I. **Monitoramento participativo: conceitos e ferramentas práticas para a agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999. 143p. (AS-PTA. Metodologias Participativas, 3).
- ICRAF. **Resources for agroforestry diagnosis and design**. Nairobi, Kenya, 1983. 292p. (ICRAF. Working Paper, 7).
- LIMA, P.C. de; MOURA, W. de M.; AZEVEDO, M. dos S.F.R. de; CARVALHO, A.F. de. Estabelecimento de cafezal orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p. 33-52, jan./abr. 2002.
- _____; _____. LISBOA, J.M.M. Avanços tecnológicos para a produção orgânica de café. In: ZAMBOLIM, L. **Produção integrada de café**. Viçosa, MG: UFV, 2003. cap.11, p.319-366.
- LÓPES DE LEON, E.E.; MENDONZA DÍAZ, A. **Manual de caficultura orgánica**. Guatemala: Asociación Nacional del Café, 1999. 159p.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v.403, p.853-858, 2000.
- PEREIRA, A.A.; MOURA, W.M.; ZAMBOLIM, L.; SAKIYAMA, N.S.; CHAVES, G.M. Melhoramento genético do cafeeiro no estado de Minas Gerais: cultivares lançados e em fase de obtenção. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa, MG: UFV, 2002. cap.7, p.253-295.
- REIS, M.G.F.; BARROS, N.F. Ciclagem de nutrientes em plantio de eucalipto. In: BARROS, N.F. de; NOVAIS, R.F. (Ed.). **Relação solo-eucalipto**. Viçosa, MG: UFV, 1990. p.265-302.
- RESENDE, M.; CURTI, N.; SANTANA, D. P. O solo como corpo natural. In: _____. **Pedologia e fertilidade do solo: interações e aplicações**. Brasília: MEC/Lavras: ESAL/Piracicaba: POTAFOS, 1988. cap.2, p.5-28.
- SERA, T.; ALTEIA, M.Z.; PETEK, M.R. Melhoramento do cafeeiro: variedades melhoradas no Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa, MG: UFV, 2002. cap.6, p.217-252.

Semente básica da EPAMIG:



faz parte da vida da gente.

Pesquisas em sistemas agroecológicos e orgânicos da cafeicultura familiar na Zona da Mata mineira

Waldênia de Melo Moura¹

Paulo César de Lima²

Helton Nonato de Souza³

Irene Maria Cardoso⁴

Eduardo de Sá Mendonça⁵

Josete Perte⁶

Resumo - O processo de modernização com a intensificação no uso do capital na agricultura promoveu grandes diferenças entre as formas sociais de produção na Zona da Mata mineira. A falta de recursos financeiros dos agricultores familiares e sua cultura desencadearam a procura por técnicas alternativas e sustentáveis para o manejo de suas propriedades e por parceiros em instituições que contribuíssem para enfrentar essa problemática. Nesse contexto, a cafeicultura agroecológica e orgânica vem-se destacando como alternativa para beneficiar a agricultura familiar e para agregar valor ao produto. São necessárias pesquisas e desenvolvimento de tecnologias apropriadas a essa realidade. Trabalhos dessa natureza exigem conhecimentos multidisciplinares, sendo fundamental a integração entre instituições de pesquisa, organizações não-governamentais e comunidades agrícolas. São abordados resultados de pesquisas e adaptações tecnológicas voltadas para a cafeicultura familiar que vem sendo desenvolvida de forma participativa em comunidades na região da Zona da Mata de Minas Gerais.

Palavras-chave: Café. Agricultura familiar. Pesquisa participativa. Recursos genéticos. Cultivares. Adubação orgânica. Adubação verde. Sistemas agroflorestais.

INTRODUÇÃO

A maioria dos agricultores das regiões montanhosas de Minas Gerais, como da Zona da Mata, é formada por pequenos proprietários rurais que vivem em unidades onde prevalece a mão-de-obra familiar, caracterizada como agricultura familiar.

Devido à problemática ambiental dessas regiões, boa parte de agricultores e agricultoras dos municípios de Araponga, Divino, Ervália, Espera Feliz, Eugenópolis, Pedra Dourada, Tombos, entre outros, efetivou, por meio dos seus Sindicatos de Trabalhadores Rurais e Associações de Produtores

Rurais, parcerias com organizações não-governamentais e instituições de ensino e/ou pesquisa, visando o desenvolvimento de tecnologias para a agricultura familiar.

A base dessas parcerias é o desenvolvimento de sistemas de produção que contextualiza com os princípios agroecológicos,

¹Eng^a Agr^a, D.Sc. Fitotecnia, Pesq. EPAMIG-CTZM, Vila Gianetti, 46, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: waldenia@epamig.ufv.br

²Eng^a Agr^a, D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas, Pesq. EPAMIG-CTZM, Vila Gianetti, 46, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: plima@epamig.ufv.br

³Eng^a Florestal, Mestrando UFV-Dep^{to} Solos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: heltonnonato@yahoo.com.br

⁴Eng^a Agr^a, Ph.D. Ciências Ambientais, Prof^a UFV-Dep^{to} Solos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: irene@ufv.br

⁵Eng^a Agr^a, Ph.D. Ciência do Solo, Prof. UFV-Dep^{to} Solos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: esm@ufv.br

⁶Eng^a Agr^a, D.Sc. Fitotecnia, Bolsista CBP&D-Café/EPAMIG, Vila Gianetti, 46, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: jpertel@bol.com.br

de baixo risco, pouco uso de insumos e que tenha sempre uma clara noção do trabalho, visando obter lucro em benefício da qualidade de vida da família e da sustentabilidade da unidade produtiva. Dessa forma, ficou evidente que a atuação de qualquer instituição deveria ser em conjunto com os agricultores, por métodos participativos.

Ao observar o trabalho desses agricultores e agricultoras familiares nota-se que, muito mais importante que a preocupação com as elevadas produtividades obtidas pelas monoculturas desenvolvidas em unidades empresariais, é fundamental a diversificação da produção. Essa estratégia proporciona, por exemplo, a multiplicação de sementes de feijão, milho, hortaliças, etc. Também reduz as dificuldades financeiras nos períodos de preços baixos pagos ao café, a principal fonte de renda para as unidades familiares da região. Sendo menores as oscilações de renda, a estabilidade econômica da família é mais garantida.

Junto à diversificação da produção, a conservação do ambiente também é encarada como base para a sustentabilidade. A maioria dos agricultores familiares desenvolve sistemas agroecológicos de produção. Esses agricultores adotam práticas de conservação do solo, de preservação dos mananciais e o controle fitossanitário de pragas e doenças é feito utilizando métodos alternativos de manejo ecológico. Todas essas práticas proporcionam uma grande diversidade de atividades nas propriedades, tornando os sistemas produtivos integrados e o trabalho familiar essenciais para a permanência do agricultor e de sua família no campo.

A produção de café em sistema orgânico tem despertado interesse em vários produtores, em virtude do crescimento da demanda dos mercados nacional e internacional. Existem relatos mais recentes sobre produção orgânica de café no Brasil de pouco mais de uma década. As instituições de pesquisa dos principais Estados produtores de café têm constatado que a cafeicultura orgânica é uma boa alternativa para os

agricultores familiares. Dentre as demandas que têm sido apresentadas pelos agricultores familiares, são consideradas emergentes para a produção de café em sistema orgânico, a seleção de cultivares, o manejo da adubação e o controle de pragas e doenças, fundamentais para produzir em níveis razoáveis de produtividade e taxa de retorno satisfatório. Nesse sentido, têm sido desenvolvidos projetos que propõem avaliar, obter e desenvolver tecnologias para a produção de café em sistemas orgânicos. Para isso estão sendo executados projetos em parceria com os agricultores e agricultoras familiares por meio dos Sindicatos de Trabalhadores Rurais e Associações de Produtores Rurais, parcerias com o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

Ao longo de alguns anos, por meio de experimentação participativa, análises em laboratórios, análises estatísticas e validação de tecnologias, foram disponibilizados resultados para sistemas orgânicos, agroecológicos a pleno sol e sistemas agroflorestais (SAFs). Estão sendo conduzidos experimentos nos mais diversos agroecosistemas, com objetivos de:

- a) avaliar, identificar a variabilidade genética e selecionar cultivares de café promissoras para o cultivo orgânico;
- b) avaliar espécies de leguminosas e suas interações em sistema de cultivo para a adubação verde de cafeeiros em diferentes condições edafoclimáticas;
- c) obter e disponibilizar índices de conversão dos nutrientes contidos em diferentes materiais orgânicos para a forma mineralizada;
- d) oferecer informações sobre a liberação de nutrientes do solo, por efeito de ácidos orgânicos;
- e) apresentar fórmulas que permitam ao cafeicultor obter alta produtividade

e qualidade do café, longevidade e menor agressão ao meio ambiente por meio do uso de produtos alternativos de controle de doenças e pragas associadas ao sistema orgânico;

- f) avaliar formas de manejo de SAFs contendo o cafeeiro em unidades familiares de produção orgânica e, com base no cultivo associado com árvores, plantas espontâneas e leguminosas para adubação verde.

Esse trabalho, de longo prazo, fornecerá conhecimento ao meio científico, técnico e produtivo, e está sendo divulgado em dissertações de teses, artigos científicos, boletins técnicos, dias de campo e cursos de capacitação para técnicos e produtores. Dessa forma contribui de maneira significativa para os avanços tecnológicos relativos à produção de café em sistemas orgânicos, permitindo, principalmente ao agricultor familiar, produzir e obter produtividade com a melhoria dos sistemas produtivos, da qualidade ambiental e de vida das comunidades de agricultores em geral. Algumas dessas pesquisas que estão sendo conduzidas na Zona da Mata de Minas Gerais serão apresentadas neste artigo.

PRESERVAÇÃO DE GERMOPLASMA DE CAFÉ EM COMUNIDADES DE AGRICULTORES FAMILIARES

Bancos ativos de germoplasma de café em condição de campo são de extrema importância, principalmente pelo fato de as sementes de café apresentarem comportamento intermediário entre as sementes ortodoxas e recalcitrantes, não tolerando armazenamento com segurança por longo prazo, sendo esta uma fonte segura de preservação das cultivares. Representam também, um mecanismo para contínua evolução de características genéticas e para a geração de novas variabilidades que possam ser utilizadas em programas de melhoramento genético. Bancos de germoplasma de café conduzidos no sistema orgânico em nível local, junto a agricultores, são raros e per-

mite que estes possam selecionar cultivares empregando critérios próprios de acordo com a disponibilidade de recursos e das condições edafoclimáticas da região.

Para incrementar a segurança em suas lavouras de café os agricultores etíopes plantam variedades locais ao longo do entorno dos campos cultivados com linhas mais uniformes, distribuídas pelo Projeto de Melhoramento do Café. Desse modo, seus estabelecimentos agrícolas tornam-se bancos ativos de germoplasma, auxiliando o Centro de Recursos Genéticos, especialmente na coleta e identificação de material vegetal (WOREDE, 1994).

Com o objetivo de preservar cultivares de café junto às comunidades de agricultores familiares, o Centro Tecnológico da Zona da Mata (CTZM) da EPAMIG, em parceria com o CTA-ZM, e com os Sindicatos de Trabalhadores Rurais de Araponga e Espera Feliz, e a Associação de Pequenos Agricultores e Trabalhadores Rurais de Tombos, instalaram três bancos de germoplasma contendo 36 cultivares, sendo 9 antigas e 27 melhoradas.

O resgate das cultivares antigas de café foi realizado com a participação dos agricultores e agricultoras familiares do entorno dos municípios de Araponga, Espera Feliz e Tombos. Através de reuniões foram realizados levantamentos das propriedades onde havia cafeeiros antigos. Posteriormente, essas cultivares foram identificadas e as sementes coletadas pelos próprios agricultores e agricultoras (Fig. 1). Como resultado foi possível resgatar as seguintes cultivares:

- a) 'Typica', 'Nacional', 'Comum', 'Crioulo', ou 'Brasil', primeira variedade de café cultivada no Brasil, constitui o padrão da espécie *Coffea arabica*. Introduzida em 1727, por Francisco Melo Palheta;
- b) 'Bourbon Vermelho', também conhecida como café 'Java', originária da Ilha Reunião, introduzida no Brasil, em 1859;

- c) 'Bourbon Amarelo', provavelmente surgiu do cruzamento natural entre as cultivares Amarelo de Botucatu e a cultivar 'Bourbon Vermelho';
- d) 'Maragogipe', conhecida como variedade macrocarpo, possui um fator genético que condiciona o aumento em todas as partes da planta, sendo, portanto, maiores que as cultivares Bourbon e Typica. Surgiu no estado da Bahia, no município Maragogipe, em 1870, e possivelmente originou-se de uma mutação da variedade Typica;
- e) sementes de outras cultivares antigas foram coletadas no município de Manhuaçu, tais como, 'Laurina', 'Villa Lobos', 'San Ramon', 'Caturra Amarelo' e 'Caturra Vermelho'.

Todas essas cultivares possuem fatores genéticos peculiares e foram substituídas ao longo dos anos pelas cultivares melhoradas.

As sementes das cultivares melhoradas, empregadas nesse trabalho, foram adquiridas da EPAMIG, do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), do Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), e da Fundação de Apoio Tecnológico à Cafeicultura (Procafé).

Trabalhos dessa natureza possibilitam a reintrodução das cultivares antigas, bem como a introdução de novas cultivares ao sistema de cultivo orgânico, o que contribui para ampliar o número de cultivares plantadas de café, garantindo maior estabilidade no sistema de produção e na aquisição de sementes. Esses trabalhos constituem uma experiência extremamente rica em organização comunitária, que poderá dar uma grande contribuição em momentos futuros na seleção de cultivares mais bem adaptadas às suas condições locais.

FORMAÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ NO SISTEMA ORGÂNICO

Para a formação de mudas de café no sistema orgânico alguns cuidados foram fundamentais para o sucesso do viveiro,

devido às exigências para atender às normas do cultivo orgânico.

Os viveiros de mudas orgânicas foram instalados e conduzidos em propriedades de agricultores familiares e contaram com a participação deles. Foram utilizadas as sementes de cultivares resgatadas e de cultivares adquiridas em instituições de pesquisas, contendo, assim, 36 cultivares de café.

No preparo do substrato, ao contrário do que normalmente é feito em sistemas convencionais, o tratamento da terra é realizado antes da mistura da terra com os adubos e não são empregados esterco *in natura*. A terra utilizada foi coletada nas camadas subsuperficiais (terra de barranco) do solo longe de lavouras de café, evitando-se problemas com infestação de sementes e patógenos. Para a desinfecção da terra foi empregado o processo de solarização, utilizando a energia solar. Por esse processo a terra foi espalhada em camadas finas sobre lona plástica preta, levemente umedecida e coberta com lona plástica transparente, bem esticada e fixada por cerca de 50 dias, elevando sua temperatura em níveis letais para os patógenos, porém com menor dano aos organismos benéficos (Fig. 2).

Para o preparo de 1.000 litros de substrato, utilizaram-se:

- a) 700 litros de terra peneirada (já solarizada);
- b) 300 litros de composto orgânico curtido e peneirado;
- c) 6,0 kg de P_2O_5 ;
- d) 0,6 kg de K_2O .

Pelo fato de não ser permitido no cultivo orgânico os adubos supersimples e o cloreto de potássio, tradicionalmente utilizados, estes foram substituídos pelo termofosfato e sulfato duplo de potássio e magnésio, respectivamente. O composto orgânico bem curtido traz a vantagem de não necessitar de tratamento para controle de patógenos e de sementes de invasoras, podendo ser misturado ao substrato após a solarização, evitando, assim, perdas de nitrogênio.



Fotos: Waldênia de Melo Moura

Figura 1 - Cultivares antigas de café resgatadas na Zona da Mata de Minas Gerais

NOTA: A – ‘Crioulo’; B – ‘Bourbon Vermelho’; C – ‘Maragogipe’; D – ‘Crioulo’: detalhe do tronco; E – ‘Crioulo’: detalhe da copa; F – Maragogipe’: detalhe dos frutos (maiores) em comparação ao ‘Crioulo’ (menores).



Figura 2 - Processo de solarização

NOTA: A – Terra de barranco; B – Preparo da terra; C – Terra espalhada sob lona preta; D – Umedecimento do solo; E – Cobertura da terra com plástico transparente; F – Fixação das bordas do plástico transparente.

Fotos: Paulo César de Lima

Na instalação e condução do viveiro, os cuidados foram de suma importância, utilizou-se local seco e ligeiramente inclinado, ensolarado, observando o sentido do movimento do sol, protegido de ventos, distante das lavouras de café, de fácil acesso e com disponibilidade de água e não sujeito à geada. O controle de doenças e pragas foi feito de forma preventiva por meio de pulverizações com biofertilizantes. Quando as mudas apresentaram três pares de folhas definitivas, selecionaram-se as mais uniformes de cada cultivar e, posteriormente, foram transplantadas em campo (Fig. 3).

Para comprovação da adaptação tecnológica da formação de mudas em sistema orgânico, um dos agricultores familiares, onde foram formadas as mudas para os experimentos, Sr. Joaquim Franco, de Espera Feliz, foi credenciado pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), como produtor de mudas, as quais foram fiscalizadas, obtendo comprovação de qualidade e Certificado Fitossanitário de Origem e Guias de Trânsito Vegetal, em dezembro de 2003.

AValiação DE CULTIVARES DE CAFÉ NO SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO EM COMUNIDADES DE AGRICULTORES FAMILIARES

Como no cultivo orgânico, não é permitido o uso de adubos de alta solubilidade e dos agrotóxicos, é fundamental que as cultivares de café para esse sistema de produção possam produzir bem, absorver e utilizar os nutrientes de forma eficiente e conviver em equilíbrio com os agentes causadores de doenças e pragas. Na implantação de lavouras orgânicas, deve existir a preocupação na escolha da cultivar mais apropriada, preferencialmente, as resistentes ou tolerantes a doenças e pragas. Cultivares com tais características já existem no mercado, porém desenvolvidas em programas de melhoramento tradicionais, ou seja, em condições ótimas de fertilidade e controle de doenças e pragas (exceto às destinadas a resistência a doenças e pragas), não

se conhecendo ainda o comportamento destas cultivares em sistemas orgânicos. Assim, com base no fato de que ainda não existiam pesquisas no País na área de melhoramento genético que contemplem esse novo ambiente de cultivo, propõe-se estudar o comportamento das cultivares antigas e melhoradas, como também desenvolver novas cultivares adaptadas ao cultivo orgânico. Nesse sentido, a EPAMIG, em parceria com o CTA-ZM, e Sindicatos e Associações de Produtores Rurais, vem conduzindo trabalhos desde o ano de 2002, nos municípios de Araponga (Comunidade de São Joaquim), Tombos (Comunidade do Catuné) e Espera Feliz (Córrego São Felipe) (MOURA et al., 2005ab). Tais municípios foram selecionados por apresentar características edafoclimáticas diferentes e, principalmente, por já possuírem uma conscientização em termos de produção com base nos princípios orgânicos e agroecológicos, além da experiência em desenvolvimento de trabalhos comunitários das Associações e Sindicatos dos referidos municípios.

Para a execução dessa proposta foram adotados os princípios metodológicos de pesquisa participativa, em que os produtores, pesquisadores e técnicos participaram ativamente de todas as atividades propostas. A princípio foram realizadas reuniões em cada município, envolvendo o máximo de agricultores, onde foram estabelecidas as propostas de trabalho, discutidas e definidas as estratégias de ação. Nessa ocasião também foram identificadas as propriedades onde os experimentos deveriam ser executados.

Nesses experimentos estão sendo avaliadas 36 cultivares de café, compreendendo antigas (resgatadas junto a comunidades de agricultores familiares) e melhoradas, com diferentes características agronômicas (Quadro 1).

Todas as atividades propostas, desde a implantação até a colheita dos experimentos, quando possível, foram realizadas através de dias de campo, compreendendo o plantio, o manejo do mato, plantio e con-

dução de leguminosas para a adubação verde, adubações de cobertura com compostos orgânicos, avaliação e colheita. Essas ocasiões foram de suma importância, não só pela realização de práticas concretas, mas também pela oportunidade de discussão do processo e trocas de experiências (Fig. 4 e 5).

Após dois anos de cultivo foram realizadas as primeiras avaliações com o acompanhamento dos agricultores, considerando as seguintes características: vigor vegetativo, produtividade, coloração e época de maturação dos frutos, porcentagem de frutos com lojas vazias, incidência de ferrugem (*Hemileia vastatrix*), bicho-mineiro (*Perileucoptera coffeella*), cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) e seca de ponteiro.

Em geral, as cultivares apresentaram variabilidade para a maioria das características avaliadas, independente do local estudado. Quanto à incidência de ferrugem, observaram-se variações entre as cultivares, desde a ausência de sintomas até ataques moderados. Outro aspecto observado é que algumas cultivares suscetíveis à ferrugem não apresentaram sintomas da doença. A incidência de cercosporiose e de bicho-mineiro variou em função dos municípios, observando-se ataques mais intensos de cercosporiose em Araponga e ataques mais intensos de bicho-mineiro no município de Espera Feliz. Em todos os locais observaram baixa incidência de seca de ponteiro. Tais comportamentos podem estar associados às condições edafoclimáticas da região de plantio, como também, devido ao estado nutricional dos cafeeiros e à variabilidade genética das cultivares.

Considerando que a média nacional de produtividade de café está em torno de 14 sacas de café beneficiado/ha, observou-se que, na primeira colheita (catação aos dois anos) realizada no município de Espera Feliz, as cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, Catuaí Vermelho 20/15, H 518-3-6-1, IBC Palma 1, Oeiras MG 6851, Catuaí Açu e Paraíso MG H 419-1 destacaram-se por apresentar produtividades médias de 34,



Figura 3 - Formação de mudas orgânicas de café

NOTA: A – Preparo do substrato; B – Mistura do substrato; C – Semeio do viveiro; D – Vista geral do viveiro; E – Detalhe da muda orgânica; F – Seleção das mudas para plantio.

Fotos: Waldenira de Melo Moura

Quadro 1 - Cultivares de café dos experimentos de avaliação em sistema orgânico de produção, nos municípios de Araponga, Espera Feliz e Tombos, na Zona da Mata de Minas Gerais

Cultivares	Cor dos frutos	Reação à ferrugem	Porte (altura)	Época de maturação dos frutos	Origem
Acaiá Cerrado MG 1474	Vermelho	Suscetível	Alto	Média	EPAMIG
Mundo Novo IAC 379-19	Vermelho	Suscetível	Alto	Média	IAC
Bourbon Amarelo	Amarelo	Suscetível	Médio a Alto	Precoce	Zona da Mata
Bourbon Vermelho	Vermelho	Suscetível	Médio a Alto	Precoce	Zona da Mata
Crioulo	Vermelho	Suscetível	Alto	Média a tardia	Zona da Mata
Maragogipe	Vermelho	Suscetível	Alto	Média	Zona da Mata
Topázio MG 1190	Amarelo	Suscetível	Baixo	Média	EPAMIG
Rubi MG 1192	Vermelho	Suscetível	Baixo	Média	EPAMIG
Catuai Amarelo IAC 62	Amarelo	Suscetível	Baixo	Média a tardia	IAC
Catuai Vermelho IAC 15	Vermelho	Suscetível	Baixo	Média a tardia	IAC
Ouro Verde IAC H 5010-5	Vermelho	Suscetível	Baixo	Média	IAC
San Ramon	Vermelho	Suscetível	Baixo	Precoce a média	Zona da Mata
Laurina IAC 870	Vermelho	Suscetível	Baixo	Precoce a média	Zona da Mata
Villa Lobos	Vermelho	Suscetível	Baixo	Média	Zona da Mata
Caturra Vermelho	Vermelho	Suscetível	Baixo	Precoce	Zona da Mata
Caturra Amarelo	Amarelo	Suscetível	Baixo	Precoce	Zona da Mata
Icatu Amarelo IAC 2944	Amarelo	Moderadamente suscetível	Alto	Média a tardia	IAC
Icatu Vermelho IAC 4045	Vermelho	Moderadamente suscetível	Alto	Média a tardia	IAC
Icatu Precoce IAC 3282	Amarelo	Moderadamente suscetível	Alto	Precoce	IAC
Oeiras MG 6851	Vermelho	Moderadamente resistente	Baixo	Média	EPAMIG
Canário	Amarelo	Resistente	Alto	Precoce	Procafé
Híbrido H 518-3-6-1	Vermelho	Resistente	Baixo	Precoce a média	EPAMIG
Híbrido H 514-7-4-5	Vermelho	Resistente	Baixo	Precoce a tardia	EPAMIG
Paraíso MGH 419-1	Amarelo	Resistente	Baixo	Média	EPAMIG
Obatã IAC 1669-20	Vermelho	Resistente	Baixo	Média a tardia	IAC
Tupi IAC 1669-33	Vermelho	Resistente	Baixo	Precoce	IAC
IAPAR 59	Vermelho	Resistente	Baixo	Precoce	Iapar
⁽¹⁾ Catucaí 785-15	Vermelho	Resistente	Baixo	Média	Procafé
Catucaí Vermelho 20/15	Vermelho	Resistente	Baixo	Média	Procafé
Catucaí Amarelo 20/15	Amarelo	Resistente	Baixo	Média	Procafé
Catucaí Açú	Vermelho	Resistente	Baixo	Precoce	Procafé
⁽²⁾ Acauã	Vermelho	Resistente	Baixo	Média a tardia	Procafé
⁽³⁾ IBC- Palma 1	Vermelho	Resistente	Baixo	Média	Procafé
⁽³⁾ IBC- Palma 2	Vermelho	Resistente	Baixo	Tardia	Procafé
Sabiá Médio	Vermelho	Resistente	Baixo	Média	Procafé
⁽⁴⁾ Siriema 842	Vermelho	Resistente	Baixo	Precoce	Procafé

FONTE: Moura (2005a).

NOTA: IAC - Instituto Agrônomo de Campinas; Iapar - Instituto Agrônomo do Paraná; Procafé - Fundação de Apoio Tecnológico à Cafeicultura.

(1) Apresenta boa resistência ao nematóide *M. exigua*. (2) Boa tolerância à seca e ao nematóide *M. exigua*. (3) Boa tolerância à seca. (4) Boa tolerância ao bicho-mineiro.



Fotos: Waldênia de Melo Moura

Figura 4 - Atividades desenvolvidas no experimento de avaliação de cultivares de café no sistema orgânico

NOTA: A – Reunião com agricultores familiares; B – Implantação de experimento; C – Plantio de leguminosas; D – Corte de leguminosas.

17, 17, 16, 15, 15 e 15 sacas de café beneficiado/ha, respectivamente. Enquanto que no município de Tombos sobressaíram-se as cultivares: H 518-3-6-1, Sabiá 708, IAPAR 59, com produtividades médias de 33, 18 e 14 sacas de café beneficiado/ha, respectivamente. Com relação à porcentagem de frutos com lojas vazias (frutos chochos), a maioria das cultivares apresentou baixos valores (<10%). Observou-se também, que nesses municípios, as cultivares apresentaram-se mais vigorosas. Já no município de Araponga não foi possível obter dados de produtividade, pelo fato de as cultivares ainda não estarem em fase de produção.

Constatou-se, diante dos resultados obtidos, variabilidade genética entre as cultivares de café em resposta ao cultivo orgânico, que pode contribuir com informações a serem exploradas futuramente em programas de melhoramento genético, visando à obtenção de cultivares adaptadas ao sistema de produção orgânico. No entanto, há necessidade de continuidade da pesquisa, uma vez que as informações obtidas até o momento baseiam-se em avaliações iniciais, sendo necessárias, pelo menos, quatro colheitas, quando então serão acrescidas as avaliações de eficiência nutricional, para a obtenção de resultados mais seguros.

Experimentos como esses, conduzidos no sistema orgânico, em nível local, em diferentes ambientes e de forma participativa, contribuem para a avaliação de cultivares de café de forma simultânea de acordo com a realidade dos agricultores e das condições edafoclimáticas de cada região. Permitem também, que os agricultores possam contribuir no processo de seleção empregando critérios próprios, que muitas vezes fogem dos critérios adotados nas pesquisas tradicionais.

Por tratar-se de uma pesquisa participativa, será promovido um encontro dos agricultores familiares, para apresentação e



Fotos: Waldénia de Melo Moura

Figura 5 - Experimento de avaliação de cultivares de café no sistema orgânico

NOTA: A – Leguminosas nas entrelinhas do cafeeiro; B – Vista parcial do experimento após adubação verde; C e D – Produção da primeira colheita.

discussão dos resultados obtidos, respeitando suas opiniões individuais e aonde estes poderão contribuir com sugestões, compartilhando acertos e possíveis erros que a experimentação possa trazer, e dessa forma, contribuindo para o enriquecimento de pesquisas futuras.

ADUBAÇÃO VERDE COM LEGUMINOSAS E DECOMPOSIÇÃO E MINERALIZAÇÃO DE NUTRIENTES

Um dos principais problemas enfrentados pelos agricultores familiares da Zona

da Mata está na baixa fertilidade dos solos da região, causada pelas características naturais do solo e pelo grau de degradação de algumas áreas. O limitado domínio dos processos de ciclagem de nutrientes desses sistemas tem resultado em baixos níveis de *input* externo às lavouras, evidenciando a necessidade de traçar estratégias sustentáveis de adição de nutrientes para que os agroecossistemas sejam melhorados.

Considerando solos de baixa fertilidade como os da Zona da Mata mineira, em qualquer sistema de produção de baixo

input de nutrientes (orgânicos ou agroecológicos a pleno sol, ou sistemas agroflorestais (SAFs), ou mesmo os sistemas tradicionais dos agricultores familiares), deve-se ter em mente que apenas uma pequena parte dos nutrientes que serão absorvidos pelas plantas poderá ser reciclada das reservas minerais do solo, da matéria orgânica e da fixação biológica de nitrogênio. Considerando a demanda das plantas para crescimento e produção - que variam ao longo de seus ciclos, a inevitável saída ou exportação de nutrientes (perdas e extração de produtos) e a baixa capacidade

de reposição do solo, a sustentação do sistema produtivo será comprometida, se não houver reposição de nutrientes e o esgotamento das reservas minerais ocorrerá mais ou menos intensamente dependendo da diferença entre a exportação de nutrientes e a adição natural. A exportação pode ser amenizada, mas é inevitável, e a adição é muito baixa em solos altamente intemperizados.

A proposta primária para atuar numa condição de baixa fertilidade natural é aplicar técnicas de manejo do solo que reduzam as perdas e que favoreçam a reciclagem de nutrientes com o menor custo possível, considerando a capacidade de investimento e de trabalho do agricultor familiar. A partir disso a necessidade de importação de nutrientes para o sistema será reduzida. Se a propriedade ou a comunidade desenvolver sistemas de produção de compostos orgânicos e de aproveitamento de resíduos, a dependência por insumos de fora será reduzida ainda mais.

A nutrição e a adubação do cafeeiro sob o paradigma agroecológico e orgânico pressupõem que a fertilidade do solo deve ser mantida ou melhorada através da utilização de recursos naturais (GUIMARÃES et al., 2002). Na medida do possível, deve-se utilizar recursos locais, bem como subprodutos orgânicos, que proporcionem o fornecimento de nutrientes aos cafeeiros, de forma ampla e diversificada, devendo priorizar a ciclagem deles, seja por meio de restos culturais, compostos e resíduos orgânicos, sistemas agroflorestais e leguminosas ou plantas espontâneas. Trata-se de uma área do conhecimento em que o envolvimento da pesquisa participativa faz-se necessário, para se ter uma avaliação de tais práticas e de seus benefícios quanto à estabilidade da produção.

Além da adição de resíduos orgânicos ao solo, uma forma eficiente de promover ciclagem de nutrientes é por meio da adubação verde. O uso de leguminosas poderá contribuir como a principal fonte de nitrogênio para a lavoura de café. O cultivo intercalar de leguminosas e certas plantas

espontâneas também protege o solo contra a erosão e possibilita a incorporação de matéria orgânica ao sistema (LIMA et al., 2002) (Fig. 6). É preciso, entretanto, testar diferentes espécies para esse fim, conside-

rando que em função de condições climáticas e de solo haveria diferentes respostas das leguminosas quanto à adaptação, produção de biomassa, capacidade de fixação de N, imobilização de nutrientes e veloci-



Figura 6 - Leguminosas nas entrelinhas de cafeeiros

NOTA: A – Cobertura do solo e adubação verde; B – Nódulos de rizóbios na raiz para fixação biológica de nitrogênio.

dade de decomposição e de mineralização após o seu corte.

Com base nesse pressuposto está sendo conduzido um experimento em quatro unidades experimentais, instaladas em áreas de agricultores familiares com os seguintes objetivos (LIMA et al., 2005abc):

- a) comparar espécies de leguminosas cultivadas nas entrelinhas de cafeeiros quanto à produção de biomassa e acúmulo de nutrientes em diferentes condições edafoclimáticas;
- b) avaliar a velocidade de decomposição e da mineralização de nutrientes provenientes da adubação verde de espécies de leguminosas para a cultura do cafeeiro sob diferentes condições edafoclimáticas.

O experimento foi instalado em parceria com agricultores de quatro comunidades dos municípios de Araponga (Sítio Pedra Redonda e Sítio Praia D'Anta), Pedra Dourada (Sítio União) e Eugenópolis (Sítio Bela Vista). Em cada unidade foram plantadas quatro cultivares de cafeeiros resistentes à ferrugem (Oeiras, Icatu, Obatã e Catucaí) e sete espécies de leguminosas: *Crotalaria juncea* (crotalária), *Cajanus cajan* (guandu-anão), *Dolichus lablab* (lab-labe) e *Stylozobium aterrimum* (mucuna-preta), de ciclo anual, e *Calopogonium mucunoides* (calopogônio), *Arachis pintoii* (amendoim-forrageiro) e *Stylozanthos guyanensis* (estilozantes), de ciclo perene, intercaladas com as linhas de plantio dos cafeeiros. Quando as leguminosas atingiram o florescimento, as partes aéreas foram cortadas, determinadas as massas dos materiais frescos em quilogramas e uniformemente dispostas sob os cafeeiros. Uma amostra de material fresco de cada parcela foi secada e analisada quanto à concentração de macro e micronutrientes. Uma outra parte do material fresco foi pesada e acondicionada em sacolinhas com malha de 4 mm e disposta também sob os cafeeiros (Fig. 7 e 8). Essas amostras foram novamente pesadas aos 15, 30, 60, 120 e 240 dias

BOLETIM TÉCNICO

A EPAMIG publica dois novos Boletins Técnicos:



• Pequi: do plantio à mesa
Aborda todos os aspectos ligados ao cultivo e à produção.

• Cultura da mandioquinha-salsa ou batata-baroa
Leva aos produtores informações e recomendações sobre cultivo e comercialização.



O Boletim Técnico é um veículo de difusão das tecnologias geradas ou adaptadas pela EPAMIG. Trata-se de uma publicação dirigida ao produtor rural, com recomendações simplificadas sobre manejo e condução de culturas.

**Informações: (31) 3488-6688
publicacao@epamig.br**






Fotos: Paulo César de Lima

Figura 7 - Experimento com leguminosas para adubação verde de cafeeiros

NOTA: A – Reunião com agricultores e discussão da metodologia; B – Demonstração do preparo do solo; C – Preparo do solo; D – Semeadura; E – Vista parcial do experimento e carga dos cafeeiros; F – Corte das leguminosas.



Fotos: Paulo César de Lima

Figura 8 - Avaliação do experimento

NOTA: A – Pesagem; B – Separação de amostra para análise de nutrientes; C – Preparo de sacolinha para avaliar decomposição; D – Sacolinhas sob a adubação verde; E – Deposição dos adubos verdes sob as saias dos cafeeiros; F – Carga do cafeeiro.

após a deposição sob os cafeeiros, para determinação da velocidade de decomposição da matéria orgânica, teores e conteúdo de nutrientes. Os principais resultados serão apresentados a seguir.

Produção de biomassa das leguminosas

As leguminosas de ciclo perene apresentaram crescimento mais lento com produções de biomassas inferiores às das leguminosas de ciclo anual, que obtiveram crescimento mais rápido (Quadro 2).

As produções obtidas em Araponga foram maiores que as obtidas em Pedra Dourada e Eugenópolis, municípios mais próximos. A precipitação média anual pode ter sido uma condição climática que afetou esse resultado, pois em Araponga é de 1.320 mm e Pedra Dourada e Eugenópolis de, aproximadamente, 1.270 mm. A distribuição das chuvas é semelhante nas duas regiões, com os meses mais secos entre junho e agosto.

Comparando a produção de biomassa das leguminosas entre os sítios e municípios, guandu-anão, mucuna-preta e crotalária foram as que apresentaram as maiores produções em Araponga, enquanto que no município de Pedra Dourada, o Sítio União foi o único local em que uma leguminosa

de ciclo perene, o estilozantes, produziu maior biomassa que as demais, na ordem de 17 t ha⁻¹. No Sítio Bela Vista, em Eugenópolis, por sua vez, a leguminosa guandu-anão apresentou a maior produção média de biomassa, 14 t ha⁻¹.

Vários fatores são responsáveis pelas diferenças entre as espécies e dentro de uma mesma espécie em diferentes locais, que não podem ser analisados de forma isolada, mas em seu conjunto. O crescimento e o desenvolvimento de um organismo são resultantes da ação conjunta de três níveis de controle (LUCHESE, 1987):

- a) intracelular ou genético – relacionado com o código genético de cada indivíduo;
- b) intercelular ou hormonal – interações entre ambiente, substâncias químicas constituintes das células e hormônios que sofrem interferência dos fatores ambientais, modificando processos fisiológicos nos vegetais;
- c) extracelular ou ambiental.

Os resultados obtidos nas duas propriedades localizadas em Araponga apresentaram marcantes diferenças. A propriedade Sítio Praia D'Anta, com altitude de 790 m,

está situada sobre um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, em relevo suave-ondulado. O Sítio Pedra Redonda está a 950 m de altitude em um Latossolo Vermelho-Amarelo A moderado/proeminente, em relevo forte-ondulado. Com base nas características edafoclimáticas dos dois sítios é possível sugerir que a menor altitude da propriedade Sítio Praia D'Anta implicaria em maiores médias anuais de temperaturas e a baixa declividade permitiria uma maior infiltração e armazenamento de água. Por sua vez, na propriedade Sítio Pedra Redonda, a altitude mais elevada conferiria menores temperaturas médias e a elevada declividade resultaria em menor retenção de água pelo sistema, fatores que teriam contribuído para as menores produtividades desse sítio em relação ao anterior.

A profundidade do solo deve ter sido um dos principais fatores que propiciou menores produtividades na propriedade Sítio Bela Vista. O experimento está instalado em solo com várias propriedades físicas dos horizontes A e B dos Latossolos. Porém, por estar em terreno sobre laje rochosa com solo mais raso, formado da sedimentação de partículas originadas da erosão de um grande paredão de rocha, existente no final da área experimental, foi classificado como Cambissolo Háptico Tb distrófico, A proeminente. Nesse local, a menor profundidade de enraizamento, a menor capacidade de armazenamento de água para ser absorvida nos períodos de estiagem e a maior facilidade de encharcamento nos períodos chuvosos, teriam reduzido a capacidade produtiva das espécies, com exceção do guandu-anão, que mostrou ser mais tolerante a esse tipo de estresse ambiental, produzindo tanta biomassa quanto o Sítio Pedra Redonda e mais que o Sítio União, sendo, então, uma espécie a ser considerada nessa condição ambiental.

De modo geral, as baixas produtividades apresentadas pelas espécies perenes nos diferentes locais, estão, certamente, relacionadas com as características genéticas

QUADRO 2 - Produção de biomassa (t ha⁻¹) de sete espécies de leguminosas, cultivadas nas entrelinhas de cafeeiros, em quatro sítios (municípios) da Zona da Mata de Minas Gerais

Leguminosa	Média	Pedra Redonda (Araponga)	Praia D'Anta (Araponga)	União (Pedra Dourada)	Bela Vista (Eugenópolis)
Guandu-anão	14,7 a	14,0 a	22,7 b	7,8 b	14,0 a
Mucuna-preta	14,4 a	16,8 a	19,6 b	15,3 a	5,8 b
Crotalária	14,2 a	12,1 a	29,9 a	12,6 a	2,4 b
Lablabe	9,3 b	11,4 a	14,0 c	10,3 b	1,4 b
Estilozantes	7,7 b	7,7 b	5,2 d	17,3 a	0,7 b
Calopogônio	7,6 b	10,1 a	8,2 d	7,7 b	4,4 b
Amendoim-forrageiro	3,7 c	4,3 b	3,8 d	4,3 b	2,2 b

FONTE: Lima et al. (2005b).

NOTA: Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

dessas espécies. Por serem de ciclo longo, o primeiro ano após o plantio não apresentaria a produção potencial dessas plantas. Sendo então necessário repetir o experimento após a manutenção dessas espécies por um ano nas entrelinhas dos cafeeiros, quando estariam apresentando uma maior cobertura do solo e maior produção de biomassa.

Acúmulo de nutrientes na biomassa das leguminosas

Analisando todas as leguminosas, nas quatro propriedades estudadas, notou-se que o guandu-anão e a crotalária foram as que mais incorporaram nutrientes nos solos, seguidos pela mucuna-preta, calopogônio, estilozantes, lablabe e amendoim-forrageiro (Quadro 3). Isso teve relação com as biomassas produzidas. O guandu-anão e a crotalária foram as leguminosas que apresentaram as maiores quantidades de nitrogênio, em torno de 115 kg/ha. Se todo esse conteúdo fosse liberado para o solo durante o período de demanda dos cafeeiros, o guandu-anão seria capaz de fornecer, aproximadamente, 66% de nitrogênio e 48% do potássio exigidos pelo cafeeiro e todo o fósforo necessário para os níveis de produtividade de 20 a 30 sacas/ha. Em cada propriedade pelo menos uma leguminosa seria capaz de fornecer mais da metade da quantidade de nitrogênio recomendada para o cafeeiro para os níveis de produtividade de 30 a 40 sacas/ha e, em geral, o guandu-anão foi a leguminosa que imobilizou maiores quantidades de N, P e K nas condições desse experimento (Quadros 4 a 7).

Esses resultados servem para indicar o potencial das leguminosas como fonte de nutrientes para o cafeeiro, mas não é o suficiente, é preciso determinar a liberação desses nutrientes para as plantas. A liberação de nutrientes das leguminosas para as culturas por meio da adubação verde depende da sua imobilização na biomassa microbiana e posterior mineralização. A imobilização e a mineralização são reguladas, em grande parte, pela composição bioquímica

QUADRO 3 - Média da produção de matéria seca (kg ha^{-1}) e do conteúdo de N, P, K (kg ha^{-1}) proveniente da incorporação de leguminosas cultivadas em quatro sítios da Zona da Mata de Minas Gerais¹

Leguminosa	Matéria seca	N	P	K
Amendoim-forrageiro	805,8 c	22,1 d	4,3 c	16,5 d
Calopogônio	1.941,7 b	59,5 c	5,4 c	38,5 c
Crotalária	3.821,5 a	116,3 a	11,4 a	53,6 b
Guandu-anão	3.882,5 a	115,1 a	12,9 a	65,4 a
Lablabe	1.583,7 b	52,0 c	5,1 c	36,2 c
Estilozantes	1.674,9 b	52,2 c	4,4 c	33,8 c
Mucuna-preta	2.807,8 a	94,2 b	8,1 b	52,7 b

FONTE: Lima et al. (2005c).

NOTA: Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

(1) Sítios: Pedra Redonda e Praia D'anta - Araponga, MG; União - Pedra Dourada, MG e Bela Vista - Eugenópolis, MG.

QUADRO 4 - Produção de matéria seca (kg ha^{-1}) e conteúdos de N, P, K (kg ha^{-1}) provenientes da incorporação de leguminosas cultivadas no Sítio Pedra Redonda - Araponga, MG

Leguminosa	Matéria seca	N	P	K
Amendoim-forrageiro	1.040,3 b	28,5 c	11,1 a	23,3 b
Calopogônio	2.343,1 a	70,3 b	4,2 a	52,7 a
Crotalária	3.183,2 a	89,4 a	8,0 a	48,1 a
Guandu-anão	3.237,5 a	132,4 a	10,4 a	66,3 a
Lablabe	1.963,0 a	65,0 b	6,2 a	47,2 a
Estilozantes	1.702,0 b	52,4 b	4,2 a	39,7 b
Mucuna-preta	3.173,7 a	107,4 a	8,7 a	64,3 a

FONTE: Lima et al. (2005c).

NOTA: Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Produção de matéria seca (kg ha^{-1}) e conteúdos de N, P, K (kg ha^{-1}) provenientes da incorporação de leguminosas cultivadas no Sítio Praia D'Anta - Araponga, MG

Leguminosa	Matéria seca	N	P	K
Amendoim-forrageiro	518,8 d	14,0 c	1,6 c	13,0 c
Calopogônio	1.590,0 c	43,6 c	4,4 c	35,7 b
Crotalária	7.020,4 a	208,7 a	21,5 a	101,9 a
Guandu-anão	4.969,5 b	194,6 a	16,1 b	91,2 a
Lablabe	2.024,2 c	65,0 c	6,7 c	44,0 b
Estilozantes	937,3 d	25,9 c	2,6 c	21,5 c
Mucuna-preta	3.821,9 b	131,7 b	11,8 b	79,9 a

FONTE: Lima et al. (2005c).

NOTA: Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

QUADRO 6 - Produção de matéria seca (kg ha^{-1}) e conteúdos de N, P, K (kg ha^{-1}) provenientes da incorporação de leguminosas cultivadas no Sítio União - Pedra Dourada, MG

Leguminosa	Matéria seca	N	P	K
Amendoim-forrageiro	955,0 b	27,0 b	2,5 b	21,1 b
Calopogônio	1.767,2 b	60,4 b	5,2 b	33,8 b
Crotalária	3.232,3 a	114,1 a	11,3 a	42,0 b
Guandu-anão	2.525,2 a	114,4 a	9,4 a	44,2 b
Lablabe	1.793,0 b	62,3 b	5,6 b	43,7 b
Estilozantes	3.785,2 a	123,0 a	9,8 a	70,1 a
Mucuna-preta	1.759,2 b	60,5 b	4,9 b	31,8 b

FONTE: Lima et al. (2005c).

NOTA: Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

QUADRO 7 - Produção de matéria seca (kg ha^{-1}) e conteúdos de N, P, K (kg ha^{-1}) provenientes da incorporação de leguminosas cultivadas no Sítio Bela Vista - Eugenópolis, MG

Leguminosa	Matéria seca	N	P	K
Amendoim-forrageiro	709,1 b	19,1 c	2,2 b	8,8 c
Calopogônio	2.066,6 b	64,1 b	6,5 b	31,9 b
Crotalária	1.850,0 b	52,9 b	5,0 b	22,5 c
Guandu-anão	4.797,8 a	179,0 a	15,5 a	59,8 a
Lablabe	554,8 b	15,5 c	2,0 b	9,8 c
Estilozantes	274,9 b	7,7 c	0,9 b	7,8 c
Mucuna-preta	2.476,2 b	77,2 b	7,1 b	34,7 b

FONTE: Lima et al. (2005c).

NOTA: Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

dos materiais orgânicos. Segundo a Fundação Cargill (1984), os compostos orgânicos encontrados nos tecidos vegetais como hidratos de carbono (açúcares e amidos – 1% a 5%, hemicelulose – 10% a 28% e celulose – 20% a 50%), gorduras, ceras e taninos (1% a 8%), ligninas (10% a 30%) e proteínas (1% a 15%), são submetidos ao processo de decomposição, mas não se decompõem com a mesma velocidade. Os açúcares, amidos e proteínas simples, são os que se decompõem mais facilmente, seguidos pela proteína bruta e hemicelulose. Compostos como a celulose, lignina e gorduras, são mais resistentes ao processo de decomposição.

Estima-se que num período de 150 dias, 50% do N proveniente do adubo verde seja mineralizado, o restante mais lentamente (FRANCO; SOUTO, 1984). Mas isso precisa ser mais bem investigado, dadas as variações das composições entre as espécies e as variações na atividade microbiana em função de características de solo, de altitude e de clima em diferentes regiões. A velocidade de mineralização dos materiais orgânicos e as quantidades de nutrientes disponibilizados são dados importantes para cálculos de recomendação de adubação em sistemas orgânicos. Isso precisa ser considerado na estimativa de área de plantio de leguminosas, para atender à

demanda de cada hectare de café em função da fase da lavoura (plantio, formação e produção).

Decomposição das leguminosas

A biomassa residual decresceu ao longo do período avaliado para todas as leguminosas estudadas (Gráfico 1). Esse decréscimo apresentou duas fases bastante distintas com relação à velocidade de decomposição da matéria orgânica. Uma fase de decréscimo mais acentuado ocorreu nos primeiros quinze dias após a deposição dos lambris. Num período seguinte, a decomposição foi mais lenta que na segunda e num ritmo constante entre 15 e 240 dias.

Considerando todos os locais estudados, a crotalária e o estilozantes estão entre as leguminosas que apresentaram maiores velocidades de decomposição. Os resultados observados entre os locais e as espécies podem estar associados às condições ambientais, relativas a altitude, clima e solo. Observou-se também, que nas propriedades de menor altitude ocorreu decomposição mais rápida da matéria orgânica.

Nos primeiros 60 dias, de 40% a 60% da biomassa residual já havia sido decomposta. Considerando a data de corte das espécies, haveria disponibilidade de 40% a 60% dos nutrientes no mesmo período chuvoso, ficando o restante como residual sob as saias dos cafeeiros para o próximo período chuvoso.

Composição bioquímica e liberação de nutrientes das leguminosas

A decomposição dos adubos verdes, a liberação de nutrientes e a relação disso com a composição bioquímica de quatro dessas leguminosas foram mais bem estudadas nos Sítios Pedra Redonda e Pedra Dourada (MATOS et al., 2005) (Quadro 8). Os teores de N e P na parte aérea variaram de 2,57 a 3,7 e de 0,24 a 0,30 dag/kg, respectivamente, com *C. mucunoides* (calopogônio) e *S. aterrimum* (mucuna-preta), apresentando os maiores teores de N em

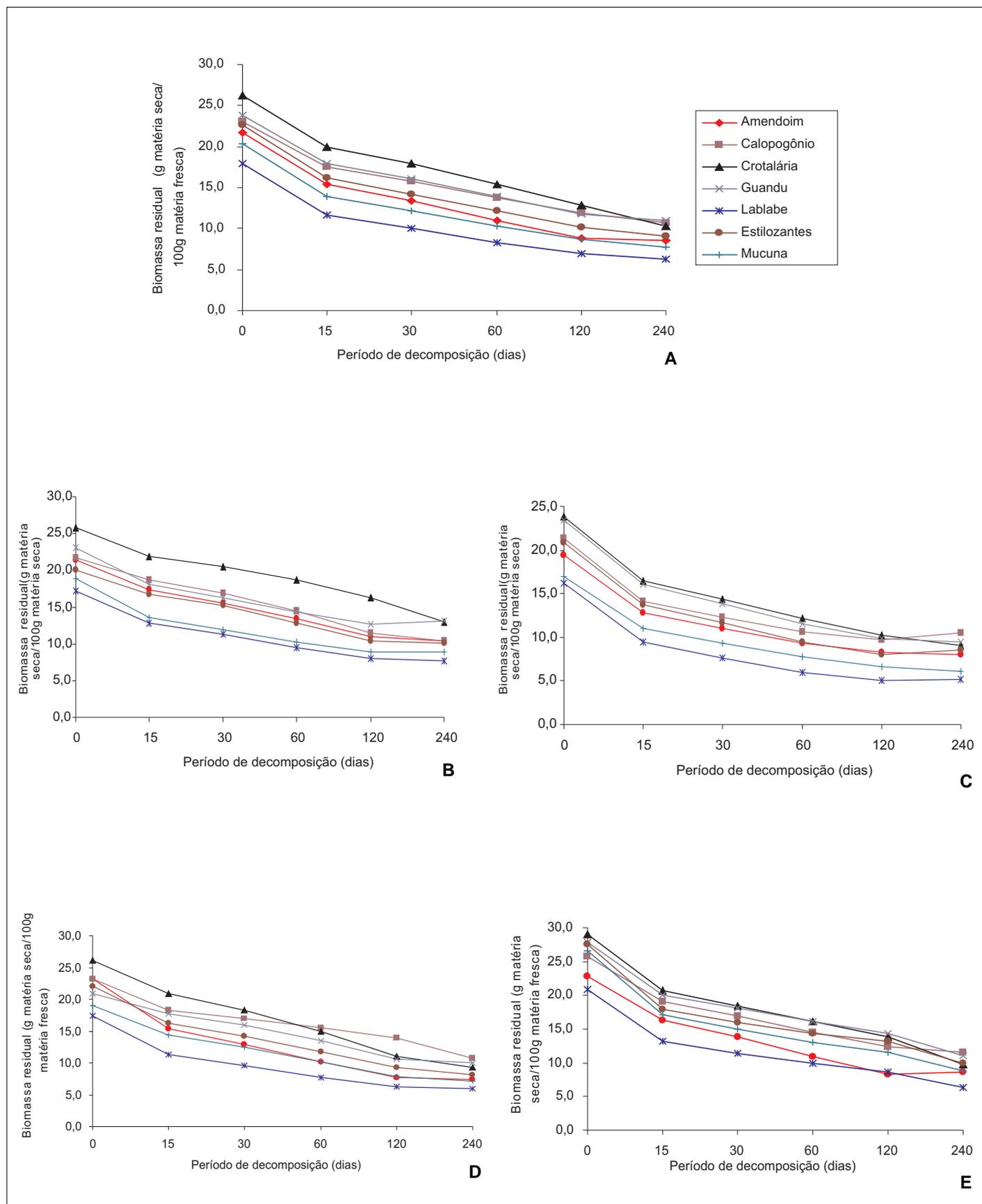


Gráfico 1 - Biomassa residual de leguminosas em decomposição sob cafeeiros em quatro sítios da Zona da Mata de Minas Gerais
 FONTE: Lima et al. (2005a).

NOTA: A – Média dos sítios; B – Pedra Redonda; C – Praia D’Anta; D – Bela Vista; E – União.

QUADRO 8 - Composição química e bioquímica de quatro dos adubos verdes dos Sítios Pedra Redonda (Araponga, MG) e União (Pedra Dourada, MG)

Leguminosa	C	N	P	K	Ca	Mg	HM	CL	LG	PP	C/P	C/N	LG N	LG PP	PP N	(LG + PP) N
	dag kg ⁻¹															
Sítio Pedra Redonda (Araponga)																
Amendoim-forrageiro	40,8	2,57	0,24	2,30	1,12	0,45	12,3	27,8	8,4	1,82	170	15,9	3,3	4,6	0,71	4,0
Calopogônio	42,1	3,09	0,24	2,24	0,82	0,22	12,4	28,2	7,8	1,19	175	13,6	2,5	6,6	0,38	2,9
Estilozantes	43,1	2,95	0,25	2,30	1,13	0,24	12,7	32,3	6,1	1,54	172	14,6	2,1	4,0	0,52	2,6
Mucuna-preta	43,3	3,56	0,28	2,05	0,91	0,22	13,2	31,4	10,5	1,86	155	12,2	2,9	5,6	0,52	3,5
Sítio União (Pedra Dourada)																
Amendoim-forrageiro	42,7	2,72	0,27	2,26	1,09	0,50	12,1	31,2	7,8	1,68	158	15,7	2,9	4,6	0,62	3,5
Calopogônio	44,1	3,52	0,30	2,1	0,83	0,20	16,6	26,7	9,0	1,30	147	12,5	2,6	6,9	0,37	2,9
Estilozantes	43,7	3,20	0,26	1,72	1,17	0,25	12,9	29,8	4,8	1,72	168	13,6	1,5	2,8	0,54	2,0
Mucuna-preta	45,3	3,70	0,26	1,97	0,82	0,20	16,9	31,7	8,6	2,04	174	12,3	2,3	4,2	0,55	2,9

FONTE: Matos (2005).

NOTA: HM - Hemicelulose; CL - Celulose; LG - Lignina; PP - Polifenóis totais solúveis.

ambas as áreas. O *S. guianensis* (estilozantes) apresentou os menores valores de lignina e das relações lignina/N, lignina/polifenol e (lignina+polifenol)/N. Os valores de polifenóis totais solúveis variaram de 1,19 a 1,86 e de 1,30 a 2,04 dag/kg para Araponga e Pedra Dourada, com *C. mucunoides*, que apresentaram os menores e *S. aterrimum* os maiores valores, respectivamente. A taxa de decomposição de matéria seca foi 50,7% menor, em Araponga, e esteve relacionada com as diferenças climáticas entre as propriedades. As maiores taxas de liberação de nutrientes foram observadas para o P em todas as espécies avaliadas e ocorreram nos primeiros 15 dias, quando mais de 60% do P foi liberado para o sistema (Gráficos 2 e 3). Em média, 32% do total de N presente no material vegetal foi liberado nos primeiros 15 dias. Até os 360 dias, foram liberados 77,5% e 88,5% do N, em Araponga e Pedra Dourada, respectivamente. Ao contrário das características edafoclimáticas, as diferenças na composição química e bioquímica dos adubos verdes tiveram pouca influência nas variações das taxas de decomposição e liberação de nutrientes.

Produtividade dos cafeeiros

Os efeitos da adubação verde sobre a produtividade dos cafeeiros foram notados no ano de 2005, já que em 2004 o período entre o corte das leguminosas e a colheita dos cafés foi inferior a 30 dias. Como o experimento será repetido por quatro colheitas, em 2005 foi a segunda coleta de dados após replantio das espécies de ciclo curto, no final de 2004. Quanto às espécies de ciclo longo, o replantio foi realizado nas falhas das parcelas anteriores, já que elas foram mantidas nas parcelas após as rebrotas. As produtividades variaram com as leguminosas e com as cultivares de café (Quadro 9). A média geral de produtividade ficou em 52 sacas beneficiadas/ha, demonstrando que a adubação verde foi eficaz para a nutrição dos cafeeiros no segundo ano. A leguminosa que proporcionou a maior produtividade dos cafeeiros foi lablabe, com 56 sacas beneficiadas/ha e a menor produtividade ocorreu com calopogônio, 47 sacas beneficiadas/ha. Entre as cultivares de café, a maior produtividade ocorreu com 'Icatu precoce IAC 3282', com 56 sacas beneficiadas/ha e a menor foi obtida por 'Obatã IAC 1669-20', com 47 sacas beneficiadas/ha.

PLANTAS ESPONTÂNEAS COMO ADUBOS VERDES

Outra forma simples de fazer uma adubação verde é através da vegetação que cresce espontaneamente na lavoura, ou plantas espontâneas. Essas são elementos importantes para os agroecossistemas, porque promovem, em proporções diferenciadas, efeitos similares das leguminosas introduzidas sobre a cobertura do solo, produção de biomassa e ciclagem de nutrientes (FAVERO, 1998). Podem funcionar como adubos verdes, diminuindo a necessidade de introdução de outras espécies, como no caso das leguminosas. O plantio de leguminosas pode representar aumento da mão-de-obra em relação às espécies espontâneas, em especial em terrenos declivosos como os encontrados na região da Zona da Mata. Porém, o manejo de determinadas espécies espontâneas pode ser mais difícil do que algumas espécies de leguminosas. Sendo assim, uma associação das duas práticas (manejo das espécies espontâneas e de leguminosas) pode ser importante para uma maior sustentabilidade da propriedade.

Em visitas realizadas em oito proprie-

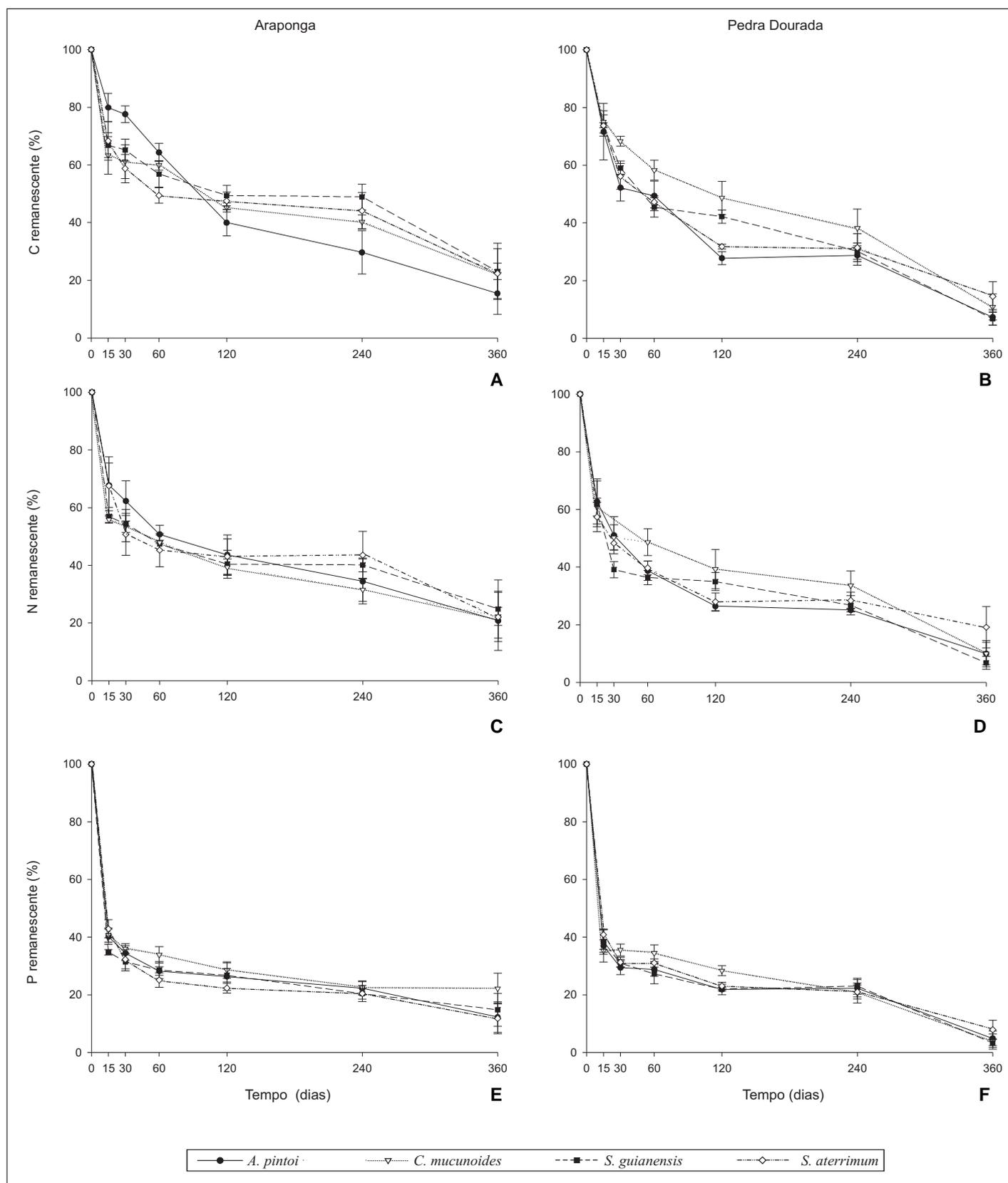


Gráfico 2 - Porcentagem de C, N e P remanescentes ao longo de 360 dias nas propriedades de Araponga (Sítio Pedra Redonda) e Pedra Dourada (Sítio União), respectivamente

FONTE: Matos (2005).

NOTA: A e B – Porcentagem de C; C e D – Porcentagem de N; E e F – Porcentagem de P.

Barras verticais representam o erro padrão em relação à média (n = 4).

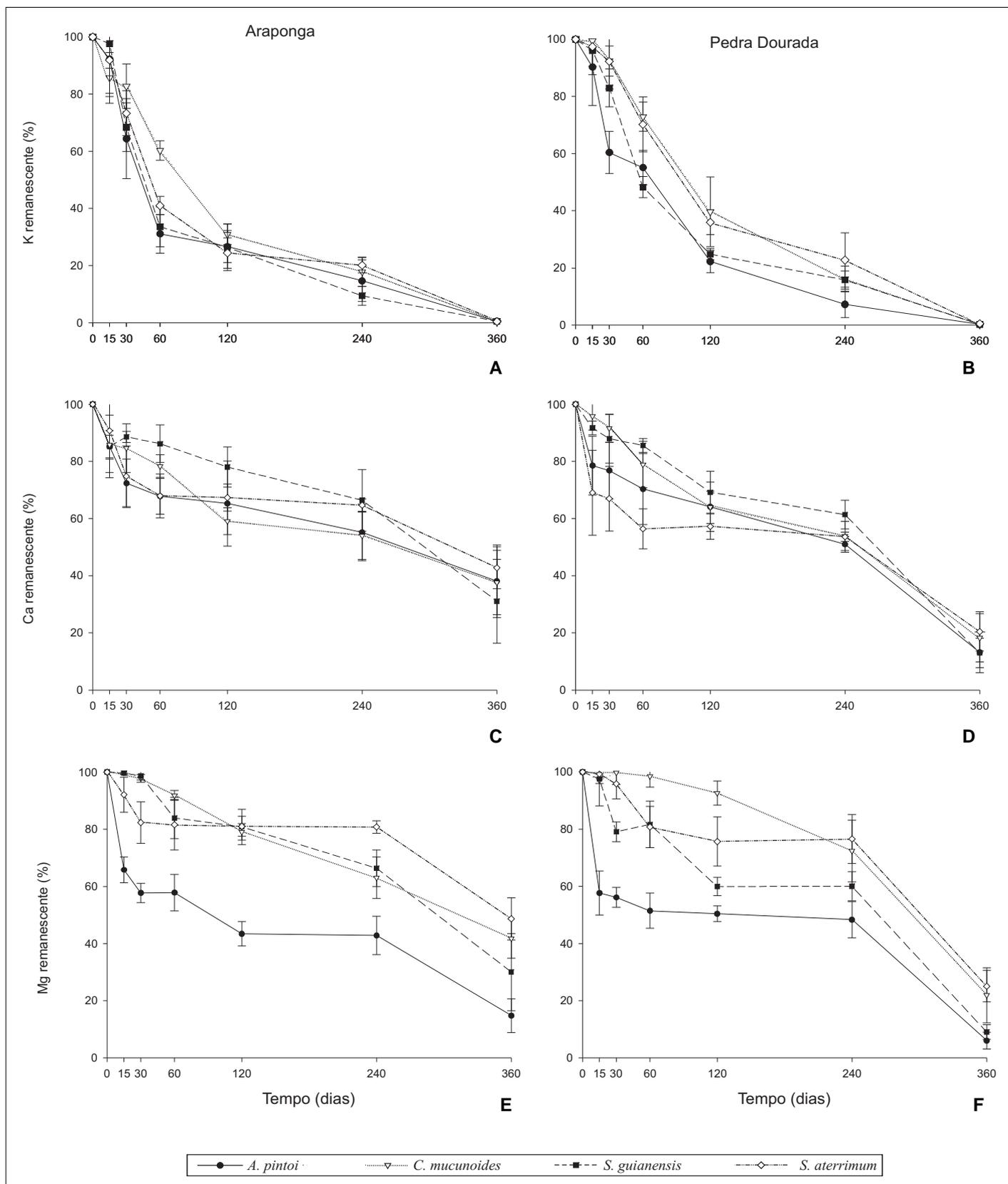


Gráfico 3 - Porcentagem de K, Ca e Mg remanescentes ao longo de 360 dias nas propriedades de Araçonga (Sítio Pedra Redonda) e Pedra Dourada (Sítio União), respectivamente

FONTE: Matos (2005).

NOTA: A e B – Porcentagem de K; C e D – Porcentagem de Ca; E e F – Porcentagem de Mg.

Barras verticais representam o erro padrão em relação à média (n = 4).

QUADRO 9 - Produtividade de cultivares de café em lavouras conduzidas em sistema orgânico de produção em função de adubação verde com leguminosas em quatro Sítios da Zona da Mata de Minas Gerais¹

Cultivar	Mucuna	Crotalária	Mineirão	Guandu	Amendoim-forrageiro	Lablabe	Calopogônio	Média
Oeiras	50	48	46	51	56	54	48	51
Obatã	42	50	56	41	43	54	44	47
Catucaí	58	55	54	49	60	54	42	53
Icatu	57	60	55	52	49	61	55	56
Média	52	53	53	48	52	56	47	52

(1) Sacas beneficiadas/hectare.

dades familiares, localizadas nos municípios de Araponga e Tombos, foram levantadas as espécies espontâneas encontradas nas áreas e o manejo dado a essas espécies (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 1982). Foi constatado que os agricultores utilizavam e manejavam as espécies espontâneas, com o fim de proteger o solo e a ciclagem de nutrientes. Além disso, essas plantas eram consideradas boas indicadoras de qualidade do solo. Devido à escassez de resultados sobre o manejo e o potencial dessas plantas e do valor dado a elas pelos agricultores, seriam necessários estudos mais aprofundados com a finalidade de potencializar o uso delas, valorizando e reconhecendo o saber local, procurando encontrar alternativas para uma agricultura mais sustentável.

O benefício dessas plantas como cobertura do solo e ciclagem de nutrientes pode ser maximizada se estiver associado a um padrão conhecido de velocidade de decomposição e liberação de nutrientes, em sincronia à necessidade da cultura principal (MYERS et al., 1994). Uma opção de manejo inclui a seleção de materiais vegetais com diferentes composições químicas (qualidade), com o conhecimento do tempo, quantidade e melhor forma de aplicação no solo (PALM, 1995).

DECOMPOSIÇÃO E LIBERAÇÃO DE NUTRIENTES DE DIFERENTES RESÍDUOS VEGETAIS

Existe uma gama de outros materiais que podem ser considerados fontes de nutri-

entes com potencial para ser utilizados na adubação orgânica, tais como: esterco, compostos, restos culturais, tortas, farinhas, vinhaças, produtos e resíduos agroindustriais e urbanos. Entre as limitações para utilizá-los existe a definição de doses, que por sua vez dependem das diferentes composições dos materiais e da velocidade em que os nutrientes serão disponibilizados no solo na forma mineral. Embora existam indicações sobre Índices de Conversão, que permitiriam prever a velocidade de decomposição da matéria orgânica e a mineralização de nutrientes ao longo do tempo (KIEHL, 1985; RIBEIRO et al., 1999; VALE et al., 1995), a caracterização básica desses materiais mostram que as taxas de liberação de nutrientes são extremamente variáveis, o que torna questionáveis as generalizações desses índices, sem que sejam categorizadas as diferenças entre os materiais. Essas diferenças precisam ser avaliadas, quantificadas e agrupadas em categorias. Isso permitirá a produção de tabelas que darão maior segurança aos cálculos de recomendação de adubação orgânica em geral.

A qualidade do material vegetal pode ser considerada como um dos principais fatores que afetam a decomposição e a liberação de nutrientes (HEAL et al., 1997). Quantidades altas de nutrientes no material vegetal têm sido geralmente relacionadas com altas taxas de decomposição (COBO et al., 2002). De acordo com Palm e Sánchez (1991), a concentração de polifenóis, por exemplo, pode influenciar a decomposição

e a liberação de nutrientes nas leguminosas.

Considerando as diferentes frações da matéria orgânica, Chacón et al. (2005b) verificaram que os valores do carbono total foram maiores nos adubos verdes e menores nos resíduos industriais em média 43,64 e 19,95 dag kg⁻¹, respectivamente. As frações fúlvicas variaram de 6 a 34,8 e as húmicas de 0,3 a 2,3 g kg⁻¹. Em geral, a fração fúlvica foi maior que a húmica, indicando que a matéria orgânica desses materiais não se encontrava completamente humificada (Quadro 10).

As taxas de evolução relativa de C-CO₂ correlacionaram-se positivamente com o carbono solúvel em água ($r^2 = 0,95$), e com os carboidratos ($r^2 = 0,89$), indicando que esses parâmetros estão diretamente relacionados com as quantidades de carbono facilmente mineralizáveis. Entre os esterco, as maiores taxas foram obtidas para o esterco de galinha e de coelho; nos resíduos industriais, para a farinha de carne e de osso, e lodo de esgoto; nos adubos verdes para *Amaranthus* e *Crotalaria*; nos compostos para muscilagem + chorume e casca de café (Quadro 11). Assumindo-se uma eficiência de assimilação de C pelos microrganismos de 60%, determinou-se que os maiores índices de carbono total oxidado relativo em cada categoria corresponderam a: esterco de galinha 86,96% e suíno 63,53%; farinha de carne e osso 97,90% e torta de filtro 33,62%; *Crotalaria juncea* 128,58% e *Brachiaria decumbens* 115,49%; muscilagem + chorume 74,75% e casca de

QUADRO 10 - Diferentes frações e parâmetros de estabilidade da matéria orgânica de diversos materiais utilizados na cafeicultura orgânica – Viçosa, MG¹

Substratos	MO	Ct	Cff	Cfh	Cf hu	IH	Csa	Carb	Nt	Pt	Ca	Mg	K	S	C/N	C/P	C/S
	dag kg ⁻¹		g kg ⁻¹				dag kg ⁻¹										
Esterco bovino	91,1	41,3					0,85	0,44	2,08	1,95	0,64	0,61	1,28	0,28	23	55	393
Esterco suíno	74,4	41,9					1,82	0,41	2,74	3,19	5,61	0,99	1,82	0,39	18	34	287
Esterco de galinha	69,2	31,3					2,12	0,49	4,03	1,95	6,72	0,46	2,90	0,35	9	41	239
Esterco de coelho	85,1	40,6					1,42	0,44	1,83	1,29	0,96	0,71	1,25	0,21	26	81	517
Farinha de carne e osso	51,8	30,5	18,0	4,90	282	1,60	1,89	1,12	5,55	10,2	17,9	0,35	0,19	0,26	6	8	314
Lixo domiciliar	20,2	13,1	16,6	7,00	107	5,33	0,34	0,09	0,87	1,09	1,81	0,30	0,61	0,24	18	31	146
Torta de filtro	71,5	35,8	32,7	9,70	315	2,70	1,43	0,40	1,73	1,91	0,75	0,23	0,12	0,34	24	49	281
Lodo de esgoto	47,7	27,6	16,3	7,60	251	2,75	0,52	0,08	3,47	1,34	0,88	0,10	0,16	1,19	9	53	62
<i>Brachiaria decumbens</i>	91,4	42,2					5,64	2,46	1,78	0,18	0,60	0,66	1,03	0,15	28	606	751
<i>Amaranthus spinatum</i>	80,2	37,6					5,25	5,11	3,94	0,40	2,34	0,50	4,38	0,30	11	243	335
<i>Leucena leucocephala</i>	91,2	44,2					4,75	1,81	4,51	0,21	1,54	0,31	1,57	0,31	11	545	381
<i>Crotalaria juncea</i>	96,0	46,8					6,10	3,96	3,42	0,19	0,81	0,25	1,36	0,13	16	637	961
Vermicomposto	22,6	13,2	13,6	3,00	115	2,26	0,19	0,07	1,03	0,36	0,91	0,22	0,16	0,19	15	95	187
Casca de café	94,6	48,6	35,0	21,0	430	4,31	3,24	0,60	1,56	0,17	0,37	0,09	1,57	0,11	36	740	1.180
Muscilagem + chorume	46,8	26,2	6,0	6,2	250	2,35	4,12	0,80	1,74	1,09	2,59	0,32	0,55	0,17	18	62	412
Esterco bovino + casca café	79,6	45,6	34,8	23,0	398	5,03	0,74	0,09	1,95	0,34	1,21	0,42	2,17	0,20	27	347	609

FONTE: Chacón et al. (2005b).

NOTA: MO - Matéria orgânica; Ct - Carbono total; Cff - Carbono da fração ácidos fúlvicos; Cfh - Carbono da fração ácidos húmicos; Cfh - Carbono da fração humina; IH - Índice de humificação; Csa - Carbono total solúvel em água; Carb - Carboidratos; Nt - Nitrogênio total; Pt - Fósforo total; C/N - Relação atômica de carbono e nitrogênio; C/P - Relação atômica de carbono e fósforo; C/S - Relação atômica de carbono e enxofre.

(1) Resultados expressos com base na matéria seca.

café 50,34%. As estimativas sugerem que as massas dos resíduos *B. decumbens* e *C. juncea* foram totalmente oxidadas e ainda favoreceram a oxidação adicional do carbono da matéria orgânica do solo efeito *priming*.

Os materiais facilmente biodegradáveis produziram altas taxas de C-CO₂ em curto tempo, provavelmente imobilizando nitrogênio, até atingir o equilíbrio na relação C/N do sistema, e mineralizando-se posteriormente. Assim, materiais com frações de carbono mais recalcitrantes permaneceriam por mais tempo no solo, induzindo uma melhoria física e mineralizando-se mais lentamente.

Em outro trabalho, diferentes resíduos vegetais foram avaliados em ensaio de mineralização do nitrogênio em ambiente con-

trolado, os materiais com mesma relação C/N tiveram padrões de mineralização diferentes. *A Leucaena leucocephala* e o *Amaranthus spinatum* com mesmas relações C/N (C/N = 11) apresentaram diferenças significativas nas quantidades de N-NH₄⁺ + N-NO₃⁻ mineralizados (Gráfico 4). Esses resultados indicaram que para um melhor entendimento da dinâmica de decomposição dos resíduos vegetais devem-se considerar, além da relação C/N, as relações C/P/S, formas de carbono, carboidratos, hemicelulose, celulose, lignina, teor e a capacidade dos polifenóis para complexar proteína (CHACÓN et al., 2005a).

Investigações que consideram os materiais diferentes utilizados pelos agricultores familiares dentro de diversos siste-

mas de produção, como SAFs ou a pleno sol e variações edafoclimáticas em abrangência local, não são encontrados e são de extrema importância, visto serem variáveis determinantes para o processo de ciclagem de nutrientes no solo.

PESQUISAS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS

As condições para o estabelecimento da agricultura familiar na Zona da Mata de Minas Gerais, em especial para as lavouras de café, cultura principal nessa região, sempre apresentaram limitações para os pequenos agricultores em suas propriedades. Tais dificuldades ocorrem pelas condições topográficas adversas, tamanho

QUADRO 11 - Taxa máxima (T_{max}) de evolução relativa, carbono assimilado, total oxidado absoluto, e total oxidado relativo, durante o período de incubação de materiais orgânicos com solo em ensaio de respirometria

Substratos	⁽¹⁾ T_{max} de evolução relativa de C-CO ₂ (mg g ⁻¹ d ⁻¹)	⁽¹⁾ Carbono evoluído C-CO ₂ (mg)	⁽²⁾ Carbono assimilado C (mg)	⁽³⁾ Carbono total absoluto oxidado Cox (mg)	⁽⁴⁾ Carbono total relativo oxidado C-CO ₂ ox (%)
Esterco bovino	11,83	440,94 I	661,41	1.102,35	47,02
Esterco suíno	14,02	573,00 G	859,50	1.432,50	63,53
Esterco de galinha	20,77	760,50 E	1.140,75	1.901,25	86,96
Esterco de coelho	15,37	515,64 H	773,46	1.289,10	56,36
Farinha de carne e osso	32,76	848,12 D	1.272,18	2.120,30	97,90
Lixo domiciliar	10,08	147,56 L	221,34	368,90	10,34
Torta de filtro	8,96	333,76 J	500,64	834,40	33,62
Lodo de esgoto	11,62	227,36 K	341,04	568,40	20,32
<i>Brachiaria decumbens</i>	51,80	988,68 B	1.483,02	2.471,70	115,49
<i>Amaranthus spinatum</i>	61,60	890,96 C	1.336,44	2.227,40	103,27
<i>Leucena leucocephala</i>	48,44	748,16 E	1.122,24	1.870,40	85,42
<i>Crotalaria juncea</i>	52,36	1.093,40 A	1.640,10	2.733,50	128,58
Vermicomposto	10,22	83,94 M	125,92	209,86	2,39
Casca de café	27,58	467,49 HI	701,23	1.168,72	50,34
Muscilagem+ chorume	38,64	662,76 F	994,14	1.656,90	74,75
Esterco bovino + casca café	9,38	133,90 L	200,84	334,74	8,64
Solo (Testemunha)	2,44	64,80 M	97,20	162,00	

FONTE: Chacón et al. (2005b).

NOTA: Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna carbono evoluído C-CO₂, não diferem pelo teste Tukey com $\alpha = 5\%$.

(1) Análise de respirometria. (2) Eficiência de assimilação de 60%. (3) C-CO₂ + C.

$$(4) \% \text{ C-CO}_2 \text{ ox} = \frac{(\text{C} - \text{CO}_2 \text{ total oxidado do solo} + \text{material orgânico}) - (\text{C} - \text{CO}_2 \text{ total oxidado do solo} - \text{material orgânico})}{\text{C adicionado pelo material orgânico}} * 100$$

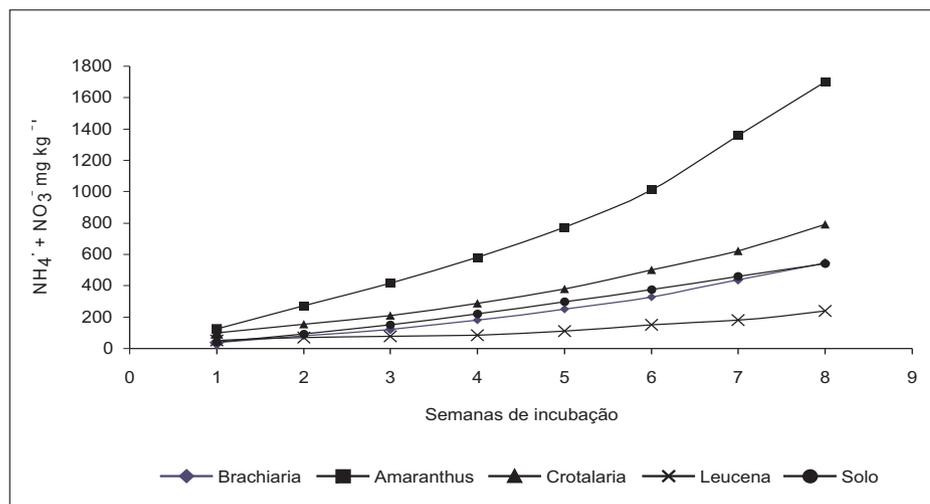


Gráfico 4 - Mineralização de nitrogênio em diferentes materiais em função do tempo de incubação em amostra de solo

FONTE: Chacón et al. (2005a).

diminuto das áreas, ocasionado pelos parcelamentos familiares subseqüentes, restrições legais ao uso relacionado com áreas de preservação permanente, seja em função da extensa malha hídrica com inúmeras nascentes e corpos d'água, seja pela inclinação elevada (FREITAS et al., 2004). Acrescenta-se ainda a esses fatores a ocorrência de solos bastante intemperizados, predominando os Latossolos Vermelho-Amarelo, com elevada acidez, baixa fertilidade natural (KER, 1995) e pronunciados processos de erosão principalmente laminar. A conjuntura no meio rural mostra uma região considerada estagnada ou em decadência que estimula o êxodo rural (FERRARI, 1996).

Nessas condições ambientais encontram-se agricultores e agricultoras familiares, com baixa capacidade de investimentos, porém dispostos a encontrar soluções que conciliem agricultura e preservação ambiental. Tais agricultores são verdadeiros experimentadores, pois com organizações sociais, governamentais e não-governamentais, de pesquisa e de assistência técnica, desenvolvem práticas piloto em suas propriedades, de onde, freqüentemente, se tiram lições. Dentre essas práticas e com o objetivo de melhorar a capacidade produtiva dos solos, os sistemas agroflorestais com café (SAFs) foram experimentados em vários municípios da Zona da Mata mineira em diversos agroecossistemas familiares.

Sistema agroflorestal é aqui considerado como uma forma de cultivo múltiplo, onde pelo menos duas espécies de plantas interagem biologicamente, pelo menos uma espécie é arbórea e pelo menos uma espécie é manejada para produção agrícola ou pecuária (SOMMARIBA, 1992). As interações entre o solo, as plantas, o ser humano e o ambiente, que ocorrem nesses sistemas precisam ser compreendidas e os processos biofísico-químicos que neles ocorrem precisam ser aprofundados, para isso várias pesquisas, que envolvem o manejo dos SAFs e os aspectos metodológicos dessa intervenção foram realizadas.

Estudos durante a fase de implantação dos SAFs

O planejamento dos desenhos para atender aos objetivos específicos de cada propriedade foi realizado por Franco (1995), utilizando a técnica do Diagnóstico e Desenho (D&D) (ICRAF, 1983), uma forma de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) adaptado para planejamento de SAFs. Este trabalho contribuiu para o arranjo e seleção de espécies arbóreas mais adequadas, considerando os fatores como histórico de uso das terras, disponibilidade hídrica, espécies arbóreas e arbustivas tradicionais consorciadas junto aos cafezais e demanda de aportes externos para a propriedade.

Durante a fase de implantação dos

SAFs, discutia-se também a implantação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (Pesb). Para isso, Gjorup (1998) fez o levantamento de informações geográficas que serviu para o reconhecimento da posição geográfica e a localização dos municípios e das propriedades rurais no entorno do Pesb, o que foi fundamental para as negociações da delimitação da área do parque. Além disso, tais informações subsidiaram a localização das áreas de experimentação na paisagem enquanto face norte, sul, encosta e baixada, pois, seguramente, o comportamento e a localização de SAFs nas propriedades em função da exposição solar incidente regulam maiores e menores quantidades de indivíduos arbóreos (LIMA et al., 2002).

Outros estudos também concluíram que havia a necessidade de suprimento de recursos madeireiros nas comunidades localizadas no entorno do Pesb, o que reduziria a pressão sobre as manchas dos fragmentos florestais da Mata Atlântica ainda existentes (CASALI, 2001), isso poderia ser conseguido através dos SAFs. Esses permitem a conciliação da prática da agricultura de forma sustentável concernente aos usos possíveis na zona de amortecimento das unidades de conservação (UC) definidos pela legislação (BRASIL, 2002). Entretanto, há um desconcerto entre as práticas, entre elas e os SAFs, da agricultura sustentável adotada por pequenos agricultores e agricultoras, a legislação ambiental vigente e alguns setores da assistência técnica rural, o que desestimula a utilização de tais práticas. Existem avanços para o uso de SAFs nas zonas de amortecimento das UCs, uma vez que vários projetos são submetidos às instituições de financiamentos e aprovados para implementação. Contudo, níveis hierárquicos inferiores dos órgãos competentes, que são aqueles que lidam no dia-a-dia do campo, carecem mais de informação e instruções.

Erosão do solo

O levantamento de perdas de solos foi realizado para avaliar a eficiência das práticas agroecológicas, para a conservação

e melhorias do solo. Para tal, foi desenvolvida uma metodologia simples e de baixo custo, que demonstrou ser possível aliar pesquisas simples com as demandas de estudos no campo da agroecologia, oferecendo resultados concretos e de fácil compreensão para os agricultores. Uma calha coletora feita de zinco com um saco plástico recipiente na extremidade foi colocada em áreas com manejo convencional e com SAF. A quantificação de terra perdida por ano nos sistemas era avaliada por pesquisadores e agricultores. Demonstrou-se maior perda de solo nas áreas de práticas agrícolas convencionais, ou seja, nos SAFs houve menor perda de terra. A quantidade de matéria orgânica e de nutrientes perdidos na terra levada pela erosão, verificados nos resultados de análises do solo, demonstrou que os sistemas convencionais perderam mais matéria orgânica e nutrientes, além de apresentarem maior presença de microssulcos, indicativo de erosão já bastante avançada nas áreas das lavouras. Dentre os nutrientes, mostrou-se, por exemplo, que o fósforo lábil perdido dos SAFs estava na média 1,6 g/ha/ano, enquanto que no sistema convencional foi de 46,5 g/ha/ano (CARVALHO; FERREIRANETO, 2000).

Inicialmente, a compreensão por parte dos agricultores era de que a erosão estaria vinculada apenas à física do solo, porém o processo de discussão com as famílias sobre os resultados da pesquisa permitiu a compreensão também dos processos de perda de água e nutrientes, ampliando o entendimento da importância da cobertura do solo, reforçando a necessidade de ações e de práticas preventivas a partir dos dados analíticos e quantitativos. O aprendizado adquirido a partir das observações permanentes e da abordagem científica, aliada a uma linguagem acessível serviu para toda a propriedade, atingindo a família e até os vizinhos (CTA-ZM, 2005).

Matéria orgânica e ciclagem de nutrientes

A matéria orgânica tem uma função essencial na qualidade dos solos e na pro-

atividade. Nos sistemas agrícolas familiares com baixo aporte de insumos, a ação da matéria orgânica no sistema é essencial para a autonomia e soberania dos agricultores e agricultoras sobre o manejo com vistas à recuperação dos solos. Sobre ela os agricultores podem ter pleno domínio de sua dinâmica e aplicação. O incremento de árvores promove a manutenção do teor de matéria orgânica do solo, a partir da cobertura vegetal (MENDONÇA et al., 2001).

A cobertura vegetal e o manejo adequados dos resíduos das podas, especialmente folhas e galhos, contribuem para elevar os teores e as quantidades de matéria orgânica do solo, principalmente da matéria orgânica leve. Esta é responsável pela estabilidade dos agregados do solo, que é responsável pela resistência à erosão. Essa fração da matéria orgânica serve também de substrato para os organismos do solo, que favorecem o seu equilíbrio biológico. Em estudos realizados foi verificado também o aumento nas diferentes formas de matéria orgânica responsáveis pela ciclagem de nutrientes, que permitem o máximo aproveitamento das espécies no local e promovem, com isso, o seu melhoramento. Ainda como efeito da alteração da dinâmica da matéria orgânica, houve redução na acidez trocável (quantidade de Al com potencial para ser tóxico para as plantas), o que diminui a necessidade de calagem. Com isso, promovem-se melhorias na capacidade do solo em reter nutrientes que podem ser absorvidos pelas plantas como o cálcio (Ca), magnésio (Mg), P e N (MENDONÇA et al., 2001). Assim, o aumento do aporte orgânico, aliado à diversificação de plantas, está acarretando maiores teores de bases trocáveis e fósforo disponível, o que melhora a fertilidade do solo.

Está havendo, também, maior equilíbrio entre a taxa de mineralização de C e nutrientes e a demanda desses pelas plantas consorciadas (FREITAS, 2000; FIRME, 2000). Verificou-se, de forma geral, que os SAFs avaliados acarretam melhorias na qualidade do solo (PEREZ et al., 2004). Mendonça e Stott (2003) mediram o índice de C,

de N, de P, de Ca, de Mg, de K, de lignina, de celulose, de hemicelulose e de polifenóis solúveis nos resíduos provenientes das podas de cinco espécies arbóreas usadas nos SAFs da Zona da Mata. As espécies estudadas foram *Cajanus cajan* (leguminosae, guandu), *Solanum variable* (Solanaeae, capoeira-branca), *Cassia ferruginea* (leguminosae, canafístula), *Piptadenia gonoacantha* (leguminosae, jacaré), *Croton urucurana* (Euphorbiaceae, adrago) e *Melinis multiflora* (Gramineae, capim). O guandu teve a quantidade mais elevada de P na matéria seca. As plantas estudadas apresentaram altos teores de polifenóis e baixos teores de P, indicando que são estes os principais fatores de controle da decomposição dos materiais orgânicos podados, levando a uma baixa taxa de decomposição deles. Devido a estas características, as espécies estudadas apresentam grande potencial para controlar a erosão e aumentar o teor de material orgânico do solo.

As inúmeras espécies vegetais apresentam características peculiares e importância específica nos SAFs. A diversificação das espécies permite interações complexas nos agroecossistemas, que se expressam nos estratos sob o dossel das árvores, em função do porte adquirido, da fenologia e do perfil do solo. As árvores presentes nos sistemas agroflorestal aumentam a disponibilidade de nutrientes, por meio da liberação destes, provenientes da matéria orgânica, dos resíduos orgânicos reciclados (MENDONÇA; STOTT, 2003) e da melhoria da atividade biológica dos solos em profundidade, que intensifica, por exemplo, a ciclagem de P. Os SAFs mantêm frações maiores de P disponíveis às culturas agrícolas e influenciam a dinâmica de P, com a conversão da parte do Pi (fósforo inorgânico) no Po (fósforo orgânico), que é provavelmente consequência de uma maior atividade biológica no solo (CARDOSO, 2002; CARDOSO et al., 2003). Contudo, os materiais podados das espécies citadas no parágrafo anterior apresentaram baixo teor de nutrientes não atendendo à deman-

da do café, quando utilizados sozinhos (MENDONÇA; STOTT, 2003).

Para melhoria dos solos, objetivo inicial de quase todas as experiências realizadas com SAFs na Zona da Mata mineira, verificou-se que ela ocorre em função do manejo específico e da dedicação de cada agricultor para com a terra e a propriedade. É consenso que o solo fraco não possui condições de manter uma produção sem adubação e necessita de correção inicial com calcário. Entretanto, o uso de leguminosas contribuiu para reduzir os efeitos da acidez nos solos. Já se reconhece, porém, que as espécies espontâneas, indicadoras da melhoria do ambiente, também cumprem esse papel. A utilização e o manejo conjunto de espécies herbáceas espontâneas (traçoeraba, picão, amargosinho) e leguminosas introduzidas contribuem para a redução nos custos de mão-de-obra, por aproveitar a capacidade das espontâneas em desempenhar funções semelhantes às espécies leguminosas, mas sem o trabalho de plantio, coleta de sementes, etc. Quanto às árvores, com o manejo adequado em tempo e período satisfatórios, sua eficácia manifestase de forma diferenciada: no curto prazo, para a proteção dos solos, e a médio e longo prazos, para a melhoria da estrutura do solo e a ciclagem de nutrientes. Isto permite que o solo seja recuperado em profundidade e extensão, abrindo novas áreas para produção nas propriedades familiares (ALTIERI, 2002).

Manejo agroecológico

Os experimentadores destacaram o aumento de água e o reaparecimento de nascentes após as mudanças no manejo da propriedade a partir dos SAFs (CTAZM, 2005). Além da importância que a água por si só contém, na Zona da Mata ocorre uma extensa malha hídrica, onde nascem dois rios importantes: o Doce e o Paraíba do Sul. O fato de os SAFs contribuírem para a proteção dos corpos d'água e nascentes corrobora sua viabilidade para pequenas propriedades familiares nesta

região tão privilegiada em termos hidrológicos. O manejo agroecológico em escala regional tende a devolver a qualidade natural das águas com a eliminação do uso de fertilizantes e agrotóxicos e a redução do assoreamento dos rios.

Na última fase da experimentação, o impacto na biodiversidade a partir das áreas dos SAFs não foi quantificado, mas foi acompanhado por um conjunto de famílias de agricultores e agricultoras, e podem-se registrar: redução no ataque de pragas e de doenças no café, possivelmente pela existência em maior número de inimigos naturais; melhorias visíveis esteticamente no estado nutricional das plantas; aumento de lesmas e minhocas refletindo a condição de umidade e porosidade do solo; aumento no número de lagartos, de variedade de espécies herbáceas, arbustivas, arbóreas (madeireiras e frutíferas); aumento em quantidade e diversidade de pássaros e presença eventual de animais de pequeno e médio porte (mão-pelada, jaguatirica, macacos, cobras, tatu, etc.).

É importante também o papel da biodiversidade na reestruturação da paisagem, imprescindível para uma região, onde, atualmente, se localizam vários fragmentos de remanescentes isolados de Mata Atlântica, mas ainda com possibilidades de conexão. São reconhecidos dois tipos de componentes essenciais da biodiversidade que se podem expressar nestas situações: a biodiversidade planejada traduzida pela conformação dos desenhos, formas de manejo, tipos de cultivos, objetivos e a biodiversidade associada que incorpora os benefícios indiretos decorrentes das associações estabelecidas entre os integrantes dos sistemas no ambiente (VANDERMEER; PERFECTO, 1995).

Monitoramento: instrumental para análise e ações

As mudanças ocorridas com a experimentação dos SAFs foram acompanhadas e analisadas com a realização do monitoramento participativo (GUIJT, 1999). Os obje-

tivos iniciais da experimentação foram melhorar a terra, diversificar a produção, diminuir custos (mão-de-obra/insumos), aumentar e manter a produção, melhorar a qualidade da produção (CARDOSO et al., 2001). O monitoramento participativo objetivou levantar os dados de forma qualitativa e quantitativa para subsidiar as tomadas de decisões. Esse processo gerou reflexão sobre os objetivos propostos inicialmente para os SAFs. Identificou-se, por exemplo, que, embora houvesse melhoria na conservação e na recuperação dos solos, a produção continuava baixa.

Tais resultados geraram dúvidas quanto à viabilidade dos SAFs para a região, mas o processo participativo, onde houve sempre a preocupação com os aspectos metodológicos a serem utilizados, refletindo na construção coletiva do conhecimento e na apropriação das informações pelos agricultores, garantiu espaços democráticos para reflexão, troca de informações e tomada de decisões com transparência. Assim, tendo em vista os objetivos propostos de cada desenho inicial dos experimentos, os agricultores avaliaram as necessidades de modificar novamente a forma de condução e o manejo dos SAFs, partiram para a diversificação que atendia a outros objetivos que não somente os aspectos da qualidade do solo, mas a soberania e a segurança alimentar das famílias.

Um monitoramento da sustentabilidade econômica nos sistemas familiares (FERRARI, 2002) foi também realizado. Considerou-se o tipo de manejo adotado em quatro propriedades familiares: duas propriedades mais agroecológicas (manejo e cobertura do solo, SAFs, diversificação, resgate, conservação e uso de variedades locais, recuperação de nascentes, dentre outras) e duas mais convencionais (utilização intensiva de insumos químicos, monocultura, capina, uso de agrotóxicos, dentre outras). Verificou-se a importância de sistemas mais diversificados de uso do solo (policultivos) para as pequenas propriedades. Justamente nas áreas mais diversificadas,

a recuperação da fertilidade e a estrutura dos solos são mais viáveis. Em termos comparativos entre propriedades monitoradas, aquelas agroecológicas tiveram melhor desempenho em todas as variáveis consideradas para avaliação: flexibilidade, produtividade, autonomia, equidade e resiliência. Entretanto, variáveis econômicas clássicas como valor, renda e lucro foram limitadas para expressar a contingência de relações e benefícios dos sistemas familiares. Nesse caso, carecem de aprofundamento os serviços ambientais advindos das práticas agroecológicas. Para Ferrari e Almeida (2005), o pensamento econômico atual mostra-se incapaz de considerar a dimensão econômica inserida no contexto dos ecossistemas, através dos seus limites naturais, da capacidade de suporte e de equilíbrio ecológico.

As informações e dados de pesquisas tendem a subsidiar políticas públicas direcionadas para o campo, onde ainda há um vácuo de informação específica e coerente, principalmente no que se refere às questões legais. As leis ambientais têm criado obstáculos para o avanço da adoção de práticas para a recomposição da paisagem através do aumento da cobertura vegetal, utilizando espécies arbóreas. O confronto com a legislação acontece quando os SAFs estão estabelecidos e as árvores necessitam de corte, seja para uso doméstico, seja para cobertura, seja para incorporação de matéria orgânica ao solo. É preciso suscitar o debate e promover alterações ou adequações legais regionais mais pertinentes. Quando configurado o manejo de SAF em área de proteção permanente (APP), a postura dos órgãos ambientais tem sido punitiva e restritiva, e deveria ser mais instrutiva e informativa. A permanecer tais conflitos a tendência é que se mantenha a insegurança, beirando a rejeição por parte dos agricultores, em introduzir espécies arbóreas nas suas propriedades. O prejuízo recai sobre toda a sociedade pela dificuldade de avançar em medidas exequíveis adaptadas para a real conservação e recuperação ambiental.

Recomendações para pesquisas com SAFs

As lições aprendidas apontadas pela sistematização das experiências com SAFs em relação às parcerias e pesquisas mostram que são necessárias pesquisas que aprofundem os mecanismos de ciclagem de nutrientes, indicadores da qualidade do solo (biológicos, por exemplo), quantificação e valoração dos serviços ambientais a partir de análises econômicas dos serviços prestados pelos pequenos sistemas familiares. Para isso, é preciso uma melhor adaptação de metodologias científicas e técnicas, que assegurem relevância, mesmo quando se perde em precisão, dos resultados em nível local e a construção de parcerias e alianças mais coerentes e permanentes durante todo o processo de intervenções institucionais no campo. Da mesma forma existe a necessidade do acompanhamento e do envolvimento sistemático dos agricultores em todo o desenvolvimento das pesquisas, não só na fase de campo. A pergunta geradora da pesquisa deve ser compreendida e aliada às demandas mais emergentes, com total compreensão das partes. É preciso pesquisar, identificar e entender melhor quais nutrientes são chave e estão faltando nas culturas (CTA-ZM, 2005). Retornar os resultados aos agricultores e difundir-los ao público interessado são formas de avançar na adoção em larga escala das inovações agroecológicas (ALTIERI, 2002).

Os agricultores são cientistas natos e há uma fonte de informações em suas propriedades, especificamente em relação aos SAFs, há exemplos de manejo bem consolidado, que se caracterizam como verdadeiros “faros agroecológicos” (ALTIERI; NICHOLLS, 2005). Esses sistemas são importantes para compreender quais são as interações e os sinergismos ecológicos que explicam o porquê do bom funcionamento do sistema, que se expressam a partir do retorno obtido, da satisfação, quando se alcança o equilíbrio e a harmonia dos sistemas. A partir da evolução das práticas adotadas tornam-se referências para novas descobertas e aprofundamento das ques-

tões agroecológicas. Portanto, a partir dos problemas por eles vivenciados ocorre o estabelecimento constante de suas próprias hipóteses e partem, ao seu modo, para testá-las, num ambiente altamente complexo de reações e respostas.

Tradicionalmente, os estudos, levantamentos e pesquisas analisam fenômenos em condições circunstanciais. A necessidade de aprofundar-se nos processos-chave, dentro dos agroecossistemas, deve contar com a participação das famílias agricultoras que detêm um acúmulo valioso e indiscutível de observações que perpassam gênero e gerações. A incorporação dos diferentes saberes é condição *sine qua non* para desvendar as intrínsecas relações nos sistemas agroecológicos. Através de metodologias e pesquisas participativas, é possível encontrar soluções coletivas e apontar diretrizes sobre bases mais sustentáveis para a agricultura familiar brasileira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Zona da Mata de Minas Gerais é constituída em sua maioria por agricultores familiares, que enfrentam a limitação imposta pelas condições de relevo, a baixa fertilidade natural dos solos e a falta de recursos para adoção de tecnologias avançadas de produção. Diante desta complexidade, os sistemas de produção agroecológicos e orgânicos têm sido apontados como alternativas, tanto para garantir a diversidade de produção como para agregar valor ao produto. Pesquisas voltadas para a realidade da região e desenvolvidas de forma participativa, onde os agricultores, pesquisadores e técnicos atuem em conjunto, contribuirão de forma significativa para os avanços na produção e na qualidade de vida dos agricultores.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M.A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

_____; NICHOLLS, C. I. Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de

cultivos en el agroecosistema de café. Disponível em: <http://www.agroeco.org/doc/SistAgroEval Suelo2.htm>. Acesso em: ago. 2005.

BRASIL. Decreto nº 4340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 ago. 2002.

CARDOSO, I. M. **Phosphorus in agroforestry systems**: a contribution to sustainable agriculture in the Zona da Mata of Minas Gerais, Brazil. 2002. 135f. Thesis (Ph.D.) – Wageningen Agricultural University, Wageningen.

_____; BODDINGTON, C.; JANSSEN, B. H.; OENEMA, O.; KUYPER, T. W. Distribution of mycorrhizal fungal spores in soils under agroforestry and monocultural coffee systems in Brazil. **Agroforestry Systems**, Holland, v.58, p.33-43, 2003.

_____; GUIJT, I.; FRANCO, F. S.; CARVALHO, P. S.; FERREIRA NETO, P. S. Continual learning for agroforestry system design: university, NGO and farmer partnership in Minas Gerais, Brazil. **Agricultural Systems**, Barking, v.60, p.235-257, 2001.

CARVALHO, A. F.; FERREIRA NETO, P.S. Evolving leaning in designing agroecological farming systems with small-scaler farmers in Zona da Mata, Brazil. In: GUIJT, I.; BERDEGUÉ, J. A.; LOEVINSOHN, M. L.; HALL, F. (Ed.). **Depening the basis of rural resource management**. The Hague: ISNAR, 2000. p.73-88.

CASALI, V. W. D. **Parque Estadual da Serra do Brigadeiro**: percepção, uso e estratificação do ambiente. Viçosa: UFV, 2001. 164p. Relatório final. Projeto CAG 2575/97.

CHACÓN, E.V.; MENDONÇA, E.S.; LIMA, P. C. de; TAVARES, R.C.; MOURA, W. M. de; COUTINHO, P. H. Mineralização de adubos verdes empregados na adubação da cafeicultura orgânica. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2002, Londrina. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2005a. 1 CD-ROM.

_____; _____. _____. _____. _____. _____. PIRES, C. V. Caracterização e biodegrada-

- dabilidade de materiais empregados na adubação da cafeicultura orgânica. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2005b. 1 CD-ROM.
- COBO, J.G.; BARRIOS, E.; KASS, D.C.L.; THOMAS, R. Nitrogen mineralization and croup uptake from surface-applied leaves of green manure species on a tropical volcanic-ash soil. **Biology and Fertility of Soils**, v.36, p.87-92, 2002.
- CTA-ZM. **Sistematização das experiências com sistemas agroflorestais do CTA**. Viçosa, MG, 2005. 147p. Relatório final.
- FAVERO, C. **Potencial de plantas espontâneas e de leguminosas para adubação verde**. 1998. 91f. Tese (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- FERRARI, E. A. Desenvolvimento da agricultura familiar: a experiência do CTA-ZM. In: ALVAREZ V., H.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. (Ed.). **O solo nos grandes domínios morfo-climáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. p.233-250.
- _____. Monitoramento de impactos econômicos de práticas agroecológicas. In: WORKSHOP MÉTODOS E EXPERIÊNCIAS INOVADORAS DE MONITORAMENTO DE PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2002, Brasília. [Trabalho apresentado...] Brasília, 2002. 20 p.
- _____. ALMEIDA, S.G. de. Por uma nova teoria econômica para a agricultura ecológica. **Ação Ambiental**, Viçosa, MG, ano 8, n.31, p.24-29, maio/jun. 2005.
- FIRME, L.P. **Caracterização da matéria orgânica do solo em sistema agroflorestal com café**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 25p. Relatório final PIBIC/CNPq.
- FRANCO, A.A.; SOUTO, S.M. Contribuição da fixação biológica de N₂ na adubação verde. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação verde no Brasil**. Campinas, 1984. p.199-215.
- FRANCO, F.S. **Diagnóstico e desenho de sistemas agroflorestais em microbacias hidrográficas no município de Araponga, Zona da Mata de Minas Gerais**. 1995. 121f. Tese (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- FREITAS, H. R. **Dinâmica da matéria orgânica em sistemas agroflorestais: caracterização da matéria orgânica do solo**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 30p. Relatório final PIBIC/CNPq.
- _____. CARDOSO, I. M.; JUCKSCH, I. Legislação ambiental e uso da terra: o caso da Zona da Mata de Minas Gerais. **Boletim Informativo [da] Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.29, p.22-27, 2004.
- FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas, 1984. 138p.
- GJORUP, G. B. **Planejamento participativo de uma unidade de conservação e do seu entorno: o caso do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – Minas Gerais**. 1998. 113f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- GUIJT, I. **Monitoramento participativo: conceitos e ferramentas práticas para a agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999. 143p. (AS-PTA. Metodologias Participativas, 3).
- GUIMARÃES, P.T.G.; NOGUEIRA, F.D.; LIMA, P.C. de; GUIMARÃES, M.J.C.L.; POZZA, A.A.A. Adubação e nutrição do cafeeiro em sistema orgânico de produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p.63-81, jan./abr. 2002.
- HEAL, O.W.; ANDERSON, J.M.; SWIFT, M.J. Plant litter quality and decomposition: an historical overview. In: CADISH G.; GILLER, K. E. (Ed.). **Driven by nature**. Wallingford: CAB International, 1997. p.3-30.
- ICRAF. **Resources for agroforestry diagnosis and design**. Nairobi, Kenya, 1983. 292p. (ICRAF. Working Paper, 7).
- KER, J. C. **Mineralogia, sorção e desorção de fosfato, magnetização e elementos traços de latossolos do Brasil**. 1995. 181f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492p.
- LIMA, P.C. de; LIMA, W.A.A.; MOURA, W. de M.; HIZUMI, S.; MATOS, E.S.; PENNA, B.A.S.; LISBOA, J.M.M. Decomposição de leguminosas utilizadas como adubos verdes em cafezais orgânicos na Zona da Mata de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2005a. 1 CD-ROM.
- _____. MOURA, W. de M.; AZEVEDO, M. de S.F.R. de; CARVALHO, A.F. de. Estabelecimento de cafezal orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p.33-52, jan./abr. 2002.
- _____. _____. LIMA, W.A.A.; HIZUMI, S.; MATOS, E.S.; PENNA, B.A.S.; PERTEL, J. Avaliação de leguminosas utilizadas na adubação verde de cafezais orgânicos na Zona da Mata de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2005b. 1 CD-ROM.
- LIMA, W.A.A.; LIMA, P.C. de; MOURA, W. de M.; HIZUMI, S.; MATOS, E.S.; PENNA, B.A.S.; RIBEIRO, P.M. Incorporação de N, P e K pela adubação verde com leguminosas em cafezais orgânicos na Zona da Mata de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2005c. 1 CD-ROM.
- LUCCHESI, A. A. Fatores da produção vegetal. In: CASTRO, P. R. C.; FERREIRA, S. O.; YAMADA, T. (Ed.). **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: POTAFOS, 1987. p.1-10.
- MATOS, E.S. **Ciclagem de nutrientes por leguminosas herbáceas em cafezais orgânicos**. 2005. 70f. Tese (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- MENDONÇA, E.S.; LEITE, L.F.C.; FERREIRA NETO, P.S. Cultivo do café em sistema agroflorestal: uma opção para recuperação de solos degradados. **Árvore**, Viçosa, MG, v.25, n.3, p.375-383, 2001.
- _____. STOTT, D. E. Characteristics and decomposition rates of pruning residues from a shaded

coffee system in Southeastern Brazil. **Agroforestry Systems**, Holland, v.57, p.117-125, 2003.

MOURA, W. de M.; LIMA, P.C. de; LISBOA, J.M.M.; PERTEL, J.; RIBEIRO, P.M.; PEREIRA, A.A.; RENA, F.C.; FREITAS, M.A.S. Comportamento de cultivares de café no sistema de cultivo orgânico em três municípios de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2005a. 1 CD-ROM.

_____; _____. PERTEL, J.; RIBEIRO, P.M.; SANTOS, P.S. dos; FIALHO, A.P.; SILVA, B. de M.; FERRARI, E.A. Preservação de germoplasma de café em comunidades de agricultores familiares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. [**Resumos expandidos...**] A sociedade construindo conhecimentos para a vida. Florianópolis: Associação Brasileira de Agroecologia, 2005b. 1 CD-ROM.

MYERS, R.J.K.; PALM, C.A.; CUEVAS, E.; GUNATILLAKE, I.U.N.; BRUSSARD, M. The synchronisation of nutrient mineralisation and plant nutrient demand. In: WOOMER, P.L.; SWIFT, M.J. (Ed.). **The biological management of tropical soil fertility**. West Sussex: John Wiley, 1994. p.81-116.

OLIVEIRA, R.D.; OLIVEIRA, M.D. Pesquisa social educativa: conhecer a realidade para poder transformá-la. In: BRANDÃO, C.R. **Pesquisa participante**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1982. p.17-33.

PALM, C.A. Contribution of agroforestry trees to nutrient requirements of intercropped plants. **Agroforestry Systems**, v.30, p.105-124, 1995.

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

PEREZ, A.M.M.; JUCKSCH, I.; MENDONÇA, E.S.; COSTA, L.M. Impactos da implementação de um sistema agroflorestal com café na qualidade

de do solo. **Agropecuária Técnica**, Areia, v.25, p.25-36, 2004.

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

SOMMARIBA, E. Revisiting the past: an essay on agroforestry definition. **Agroforestry Systems**, Holland, v.19, p.233-240, 1992.

VALE, F.R.; GUEDES, G.A.A.; GUILHERME, L.R.G. **Manejo da fertilidade do solo**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1995. 206p.

VANDERMEER, J.; PERFECTO, I. **Breakfast of biodiversity: the truth about rainforest destruction**. Oakland: Food First, 1995. 192p.

WOREDE, M. Etiópia: banco de germoplasma que trabalha com os agricultores. In: GAIFAME, A.; CORDEIRO, A. (Ed.). **Cultivando a diversidade: recursos genéticos e segurança alimentar local**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994. p.61-72.

Tecnologias para o café

Broca-do-Café

Doenças do Cafeeiro

Mudas de Cafeeiro

Nutrição Mineral, Fertilidade do Solo 2ª Edição

Interação entre as Doenças e o Estado Nutricional do Cafeeiro

Bicho-Mineiro do Cafeeiro

Série Documentos

Nutrição Mineral, Fertilidade do Solo

Manejo de Plantas Daninhas no Cafezal

Cafés Especiais

Pedidos: Telefax: (31) 3488 6688

Tecnologias alternativas para o controle de pragas do cafeeiro

Madelaine Venzon¹
Edmar de Souza Tuelher²
Antônio de Pádua Alvarenga³
Angelo Pallini⁴

Resumo – Apresentam-se estratégias de controle alternativo de pragas do cafeeiro com base no manejo dos recursos naturais e na utilização de insumos de baixo custo e que possam ser produzidos na propriedade. O controle cultural e físico e a utilização de produtos alternativos ao uso exclusivo de agrotóxicos, como a calda sulfocálcica, a calda viçosa, os biofertilizantes e o extrato de nim são práticas que podem ser utilizadas para manter as populações das pragas em níveis economicamente aceitáveis. A manutenção dos inimigos naturais por meio do controle biológico conservativo e da utilização dos produtos alternativos em dosagens e formulações seletivas aos inimigos naturais são práticas que devem ser preconizadas para o manejo de pragas na agricultura familiar e orgânica.

Palavras-chave: Café. Cafeicultura familiar. Diversificação da vegetação. Calda sulfocálcica. Calda viçosa. Biofertilizante. Nim. Predadores. Praga.

INTRODUÇÃO

Um dos desafios da cafeicultura é manejar adequadamente o surto populacional de pragas, o qual ataca a cultura. Dependendo da severidade do ataque, o cultivo pode ser inviabilizado, quando medidas de controle não são empregadas. Ataques do bicho-mineiro do cafeeiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae), uma das principais pragas da cultura, podem causar prejuízos de até 42% na produção, quando comparado com a produção de plantas tratadas com inseticidas (REIS; SOUZA, 1996). Outra praga-chave, a broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae), pode causar além de prejuízos quantita-

tivos, como a perda de peso dos grãos e queda de frutos, redução na qualidade, através da alteração no tipo e na bebida do café. Cerca de 20% a 22% de perdas que ocorrem no beneficiamento são devidas à fragilidade que o grão atacado pela broca passa a apresentar (LUCAS et al., 1989).

Além das pragas citadas, o ácaro-vermelho, *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) e o ácaro-plano, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae), vetor da mancha-anular do cafeeiro, têm causado prejuízos em várias regiões produtoras de Minas Gerais (REIS; CHAGAS, 2001; REIS et al., 2002). As cigarras que atacam as raízes do cafeeiro, principalmente dos gêneros *Quesada*, *Fidicina*

e *Carineta*, também podem causar prejuízos consideráveis na produção e, em ataques severos, a perda total da lavoura (SOUZA et al., 1983).

Nos sistemas convencionais de produção de café, o controle de pragas baseia-se na aplicação de pesticidas, no entanto, apesar da facilidade de uso e do efeito rápido, muitos produtos atualmente utilizados são altamente tóxicos e alguns possuem problemas sérios de resistência (REIS; SOUZA, 1996; FRAGOSO et al., 2002). Alternativas menos tóxicas, que causem menor impacto ambiental e que sejam eficientes para o controle de pragas, são buscadas pelos produtores, especialmente pelos agricultores familiares e por produtores

¹Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. EPAMIG-CTZM, Vila Gianetti, 46, Caixa Postal 176, CEP 36570-000 Viçosa - MG. Correio eletrônico: venzon@epamig.ufv.br

²Eng^o Agr^o, Mestrando, UFV - Dep^o Biologia Animal, CEP 36570-000 Viçosa - MG. Correio eletrônico: tuelher@insecta.ufv.br

³Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTZM, Vila Gianetti, 46, Caixa Postal 176, CEP 36570-000 Viçosa - MG. Correio eletrônico: padua@epamig.ufv.br

⁴Eng^o Agr^o, Ph.D., Prof. UFV - Dep^o Biologia Animal, CEP 36570-000 Viçosa - MG. Correio eletrônico: pallini@mail.ufv.br

de café, cujo sistema de produção não permite a utilização de agrotóxicos, como o orgânico.

A maioria das práticas utilizadas na cafeicultura familiar privilegia a utilização de insumos produzidos na propriedade e o manejo estratégico dos recursos naturais, visando à sustentabilidade do sistema e à conseqüente diminuição dos custos de produção. O desafio, no contexto de manejo de pragas, é o desenvolvimento de práticas que atendam esses requisitos e que mantenham eficientemente as pragas abaixo do nível de dano econômico. Neste artigo serão abordadas estratégias alternativas ao uso exclusivo de agrotóxicos para controle de pragas do cafeeiro. As estratégias apresentadas são especialmente recomendadas para a utilização na agricultura familiar, pela simplicidade de uso e pelo custo reduzido, e na cafeicultura orgânica, pois são aceitas pela maioria das certificadoras.

ESTRATÉGIAS ALTERNATIVAS PARA O MANEJO DE PRAGAS NA CAFEICULTURA

Diversificação da vegetação

A diversificação dos agroecossistemas tende a reduzir o ataque de pragas (ANDOW, 1991; ALTIERI, 1994; BARBOSA, 1998). Estas, geralmente, têm maior dificuldade em localizar e colonizar seus hospedeiros em sistemas diversificados, devido aos estímulos olfativos e visuais associados às diversas plantas não-hospedeiras. Já, os inimigos naturais são favorecidos nos sistemas diversificados, devido à maior disponibilidade de recursos (ex: pólen, néctar, presas alternativas, microclima e refúgio). No entanto, o aumento da diversidade por si não significa, necessariamente, redução populacional de herbívoros, pois em alguns casos, os herbívoros também podem-se beneficiar dos recursos fornecidos pelas plantas associadas. É necessário, portanto, o aumento estratégico da vegetação para que ocorra o incremento da população de inimigos naturais e a conseqüente redução da população de herbívoros.

Em experimentos realizados em Heliadora, no Sul de Minas Gerais, verificou-se que em sistema de café orgânico diversificado com leguminosas houve uma relação positiva entre o aumento da diversidade das plantas e a porcentagem de minas do bicho-mineiro predadas por vespas. A incidência de minas predadas foi maior, quando o cafeeiro foi associado ao guandu, ao amendoim-forrageiro, à crotalária e ao estilozantes, cultivados simultaneamente nas entrelinhas do cafeeiro (AMARAL et al., 2004).

Outras estratégias que estão sendo desenvolvidas pela pesquisa incluem a seleção de plantas que forneçam seletivamente alimento suplementar aos inimigos naturais. Venzon et al. (2004) verificaram que o guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.] e a crotalária [*Crotalaria juncea* (L.)] produzem pólen de qualidade nutricional suficiente para promover o crescimento populacional do inseto-predador *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) e do ácaro-predador *Iphiseiodes zuluagai*, dois inimigos naturais de ocorrência freqüente em agroecossistemas cafeeiros (Fig. 1 e 2).



Claudia Helena Cysneiros Matos

Figura 2 - Ácaro-predador *Iphiseiodes zuluagai*

No entanto, o sucesso reprodutivo desses predadores foi incrementado, quando uma fonte de carboidrato foi adicionada ao pólen. Em experimentos recentes, verificou-se que na presença de flores de trigo-mourisco [*Fagopyrum esculentum* (Moench)], os adultos de *C. externa* tiveram sua longevidade aumentada (VENZON et al., 2005a). Apesar de o bicho-mineiro também acessar as flores do trigo-mourisco, a alimentação com o néctar não influenciou na fecundidade da praga. Possivelmente, a associação



José Lino Neto

Figura 1 - Adulto do predador *Chrysoperla externa*

de plantas fornecedoras de pólen e de néctar para a diversificação do cafezal representará um incremento na população de inimigos naturais (VENZON et al., 2005a).

A implantação de quebra-ventos também é uma técnica que adiciona diversidade ao sistema. Algumas plantas podem ser utilizadas para essa finalidade como o abacateiro, a seringueira, a macadâmia, a bananeira, entre outras (REIS et al., 2002). No entanto, deve-se evitar a diversificação dos sistemas com plantas que sejam hospedeiras das mesmas pragas do cafeeiro, em regiões onde há registro de ocorrência de pragas, como por exemplo, a grevêlea, que hospeda as cigarras. A conservação de mata nativa próxima a áreas de cultivo contribui para a conservação e aumento das vespas-predadoras que nidificam nessa vegetação (GRAVENA, 1992; REIS et al., 2002).

PRODUTOS ALTERNATIVOS

Calda sulfocálcica

Esta calda é obtida pelo tratamento térmico do enxofre e da cal. Tradicionalmente, tem sido utilizada como fungicida e para o controle de cochonilhas e de ácaros em algumas fruteiras (GUERRA, 1985; PENTEADO, 2000). O efeito tóxico da calda sulfocálcica aos insetos e ácaros é devido à liberação de gás sulfídrico (H_2S) e enxofre coloidal, quando aplicada sobre as plantas (ABBOT, 1945; POLITO, 2001). Segundo Prates (2005), as vantagens do uso da calda sulfocálcica no controle de pragas são:

- custo reduzido para a aquisição e uso;
- baixa a inócua agressividade ao homem e à natureza;
- efeito nutricional do cálcio e do enxofre;
- simplicidade quanto ao manejo e à aplicação.

No cafeeiro, a calda sulfocálcica tem potencial de uso para o controle de ácaros e do bicho-mineiro. Resultados de experimentos conduzidos no Centro Tecnológico da Zona da Mata (CTZM), da EPAMIG demonstraram que em plantas de café tratadas com calda sulfocálcica, na concentração de 3,4%, houve redução de 96% na oviposição do bicho-mineiro (AMARAL et al., 2003b). Além desse efeito, a calda possui efeito residual sobre ovos do bicho-mineiro, sendo que a concentração de 1,5% de uma calda de 30° Baumê foi capaz de causar alta mortalidade e baixa eclosão de larvas⁵. Com relação ao efeito acaricida, a concentração de 0,35% foi capaz de causar mortalidade em 95% da população do ácaro-vermelho *O. ilicis* (Fig. 3) (TUELHER et al., 2005b).

Um dos inconvenientes relatados para a calda sulfocálcica é a falta de seletividade a alguns inimigos naturais. Em pesquisas recentes, no entanto, verificou-se que a utilização de concentrações menores do produto (< 2,5%), além de ser eficiente para o controle do ácaro-vermelho e de ovos do bicho-mineiro, é pouco tóxica a dois ácaros-predadores de ocorrência frequente em agroecossistema cafeeiro, *I. zuluagai* e *Amblyseius herbicolus* (Chant) (Acari: Phytoseiidae) (Fig. 4). A toxicidade diferencial, obtida através do quociente entre a Concentração letal (CL_{50}) para os ácaros-predadores e a CL_{50} para *O. ilicis*, foi 6,60 e

3,98 vezes para *I. zuluagai* e *A. herbicolus*, respectivamente, demonstrando que os ácaros-predadores foram mais tolerantes à exposição à calda sulfocálcica do que o ácaro-vermelho (Gráfico 1) (TUELHER et al., 2005b). Para outro predador, *C. externa*, houve aumento da duração do primeiro instar na concentração de 1%, mas esta e outras concentrações inferiores testadas não refletiram em efeito significativo sobre as outras fases de desenvolvimento do inimigo natural. Somente concentrações acima de 2,5% afetaram o desenvolvimento do predador, não havendo ecdises larvais no primeiro e segundo instar (TUELHER et al., 2005a). As concentrações altas da calda sulfocálcica, além de não serem seletivas a alguns inimigos naturais, podem também causar fitotoxicidade. Portanto, devem ser utilizadas concentrações inferiores a 2,5%, as quais são eficientes para o controle das pragas.

Para o preparo de 100 L de calda sulfocálcica são necessários 25 kg de enxofre ventilado, 12,5 kg de cal virgem e 100 L de água (Fig. 5). A calda ideal possui densidade de 32° Baumê, mas densidades de 29° ou 30° Baumê são consideradas boas. Na impossibilidade de adquirir a cal virgem, pode-se utilizar a cal hidratada, no entanto, deve-se aumentar a quantidade de cal hidratada a ser adicionada para a preparação da calda sulfocálcica. A utilização da



Figura 3 - Ácaro-vermelho do cafeeiro *Oligonychus ilicis*



Figura 4 - Ácaro-predador *Amblyseius herbicolus*

⁵Informação concedida por E.S. Tuelher e R.S.T. Tinoco, da Universidade Federal de Viçosa e M. Venzon da EPAMIG-CTZM, em agosto de 2005.

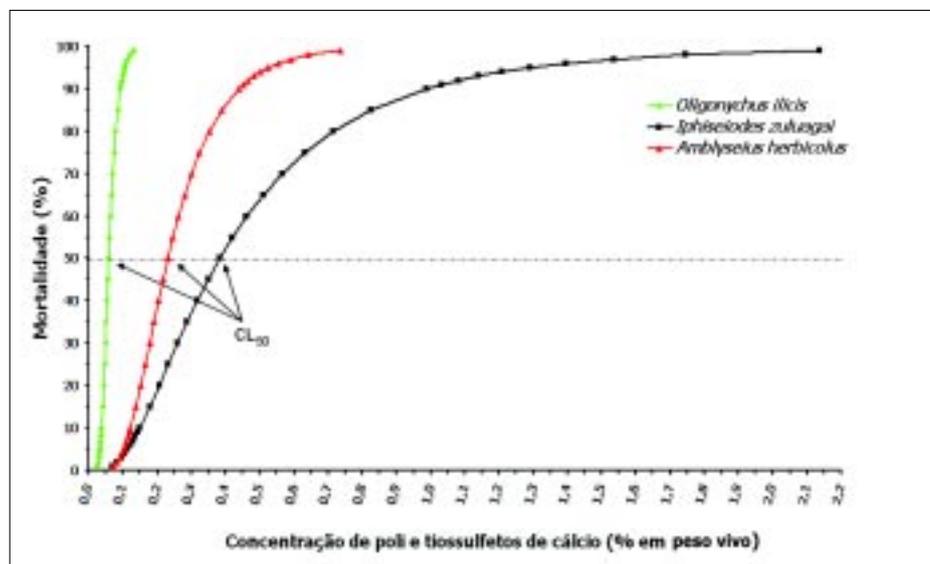


Gráfico 1 - Toxicidade da calda sulfocálcica a *Oligonychus ilicis* e aos ácaros-predadores *Iphiseiodes zuluagai* e *Amblyseius herbicolus*

NOTA: Observar as concentrações letais médias para cada espécie.

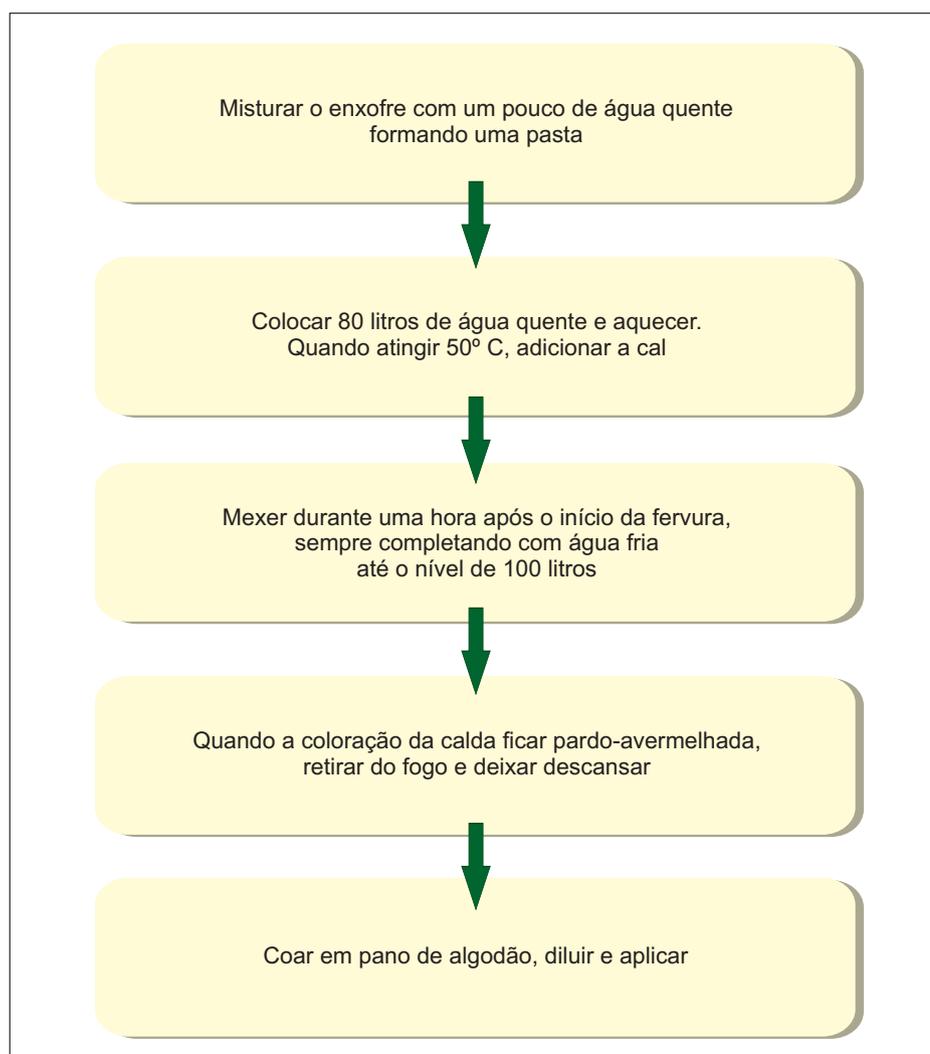


Figura 5 - Resumo do processo de fabricação da calda sulfocálcica

FONTE: Penteado (2000).

mesma quantidade de cal hidratada indicada para a cal virgem resultará em uma calda de baixa densidade, e, portanto, com menor quantidade de polissulfetos em suspensão.

Outro fator que influencia na qualidade da calda a ser produzida é a pureza da cal hidratada. Deve-se procurar utilizar cales de alta pureza e, preferencialmente, aquelas originárias de rochas calcíticas. Estas apresentarão alto teor de hidróxido de cálcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$, necessário à formação dos polissulfetos de cálcio que estarão presentes na calda final. Como exemplo, o preparo da calda sulfocálcica realizado na EPAMIG-CTZM, com a utilização de cal hidratada obtida no comércio local e com as mesmas doses indicadas para a cal virgem, resultaram em densidades máximas de 18° Baumé. Essas baixas densidades provavelmente estão relacionadas com a baixa qualidade da cal, quanto à presença de muitas impurezas e à menor quantidade de hidróxido de cálcio adicionada, se comparada à cal virgem.

Segundo Prates (2005) e Penteado (2000) algumas recomendações importantes para o uso da calda sulfocálcica são:

- a) a faixa de temperatura deve ser 18°C a 30°C; temperaturas muito baixas prejudicam a ação fumigante e, muito altas, podem acarretar injúrias nos tecidos mais sensíveis da planta;
- b) a ocorrência de chuvas até 4 horas após a aplicação da calda altera a sua eficácia, pois aumenta a quantidade de água, interferindo na reação desejada;
- c) não misturar a calda com produtos que não tolerem meio alcalino, não misturar com óleo mineral ou vegetal, com sais micronutrientes ou fertilizantes foliares e respeitar o intervalo de 15 dias para aplicações subsequentes com outros produtos;
- d) antes da aplicação, a calda deve ser bem agitada, mantendo-se boa agitação no tanque do pulverizador também durante a sua aplicação;

- e) não pulverizar com floradas abertas e durante as horas mais quentes do dia, principalmente no verão;
- f) armazenar a calda em embalagem de vidro ou plástico, bem vedados;
- g) antes da utilização da calda, o equipamento de pulverização deverá ser protegido com óleo diesel ou similar;
- h) após diluir o produto no tanque de pulverização, deve-se aplicá-lo no mesmo dia;
- i) após o uso, lavar o pulverizador com solução de ácido cítrico anidro a 20%, ou solução de vinagre ou limão a 10%.

Calda viçosa

A calda viçosa consiste na mistura de sulfato de cobre e cal (calda bordalesa) e micronutrientes (CRUZ FILHO; CHAVES, 1985). Foi desenvolvida inicialmente para o controle da ferrugem-do-cafeeiro, mas tem sido utilizada para o controle de outras doenças e para complementar a nutrição das plantas. Seu uso sistemático tem sido associado à redução da população do bicho-mineiro (CRUZ FILHO; CHAVES, 1985), embora haja controvérsias (HERREIRA, 1994).

Resultados de experimentos conduzidos na EPAMIG-CTZM demonstraram que em plantas de café tratadas com calda viçosa, houve redução de 76% na oviposição do bicho-mineiro (AMARAL et al., 2003b). É possível que a camada depositada sobre as folhas após a pulverização das plantas tenha agido como uma barreira física ou química tornando-as menos atrativas ao bicho-mineiro. Para o ácaro-vermelho, a calda viçosa apresentou efeito ovicida, e apenas 17% dos ovos eclodiram após serem tratados, sendo que na testemunha a eclosão foi de 94% (AMARAL et al., 2003a). Com relação ao aumento de resistência de plantas tratadas com calda viçosa, proposto como um dos mecanismos responsáveis pela redução do ataque do bicho-mineiro, estão sendo conduzidos estudos pela EPAMIG-CTZM, para verificar tal hipótese.

Na Figura 6, estão apresentadas as etapas para a preparação da calda viçosa, propostas por Penteadó (2000), adaptadas de Cruz Filho e Chaves (1985). Os ingredientes para 100 L de calda são:

- a) 500 g de sulfato de cobre (25% de Cu);
- b) 300 g de sulfato de zinco (21,9% de Zn);
- c) 200 g de sulfato de magnésio (16% a 17% de MgO);
- d) 100 g de ácido bórico (17,5% de B);
- e) 400 g de sulfato de potássio (50% de K_2O);
- f) 500 g de cal hidratada (88% de CaO).

O ideal é que a mistura apresente uma cor azul-celeste ao final da preparação. Se a solução estiver muito esbranquiçada é sinal de que tem muita cal e o pH ficará muito alto; se a solução estiver muito esver-

deada é sinal de que há excesso de sulfato de cobre e o pH está muito baixo. Os recipientes para o preparo devem ser de plástico ou similar, nunca de cobre, alumínio ou ferro (CRUZ FILHO; CHAVES, 1985).

Biofertilizantes

Um dos biofertilizantes mais difundidos e utilizados em adubação foliar no Brasil é o supermagro, que foi desenvolvido por Magro (1994), no Centro de Agricultura Ecológica Ipê, Rio Grande do Sul. O supermagro caracteriza-se pela fermentação anaeróbica do esterco bovino com a adição de micronutrientes durante o processo (SILVA; CARVALHO, 2000). No entanto, apesar do uso difundido do produto, existem poucos resultados científicos que comprovam a eficiência do supermagro em controlar pragas do cafeeiro.

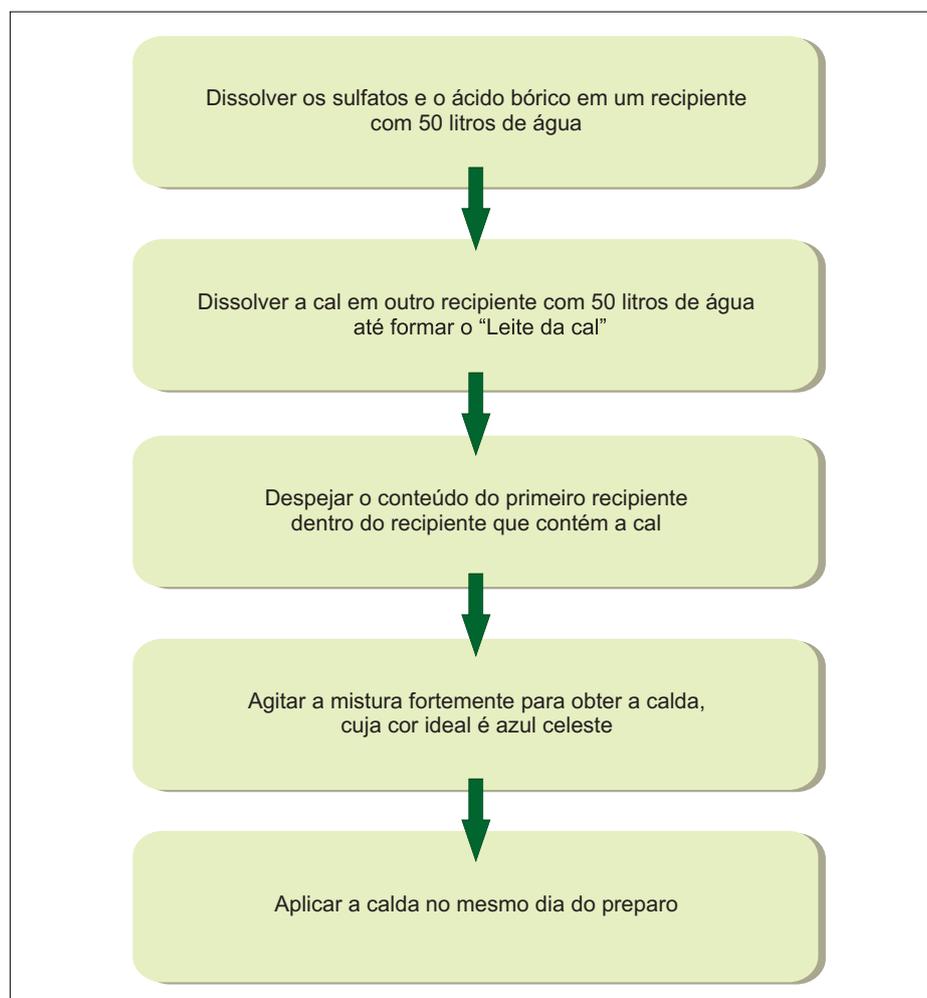


Figura 6 - Resumo do processo de preparação da calda viçosa

FONTE: Penteadó (2000).

Em experimento realizado em casa de vegetação, plantas de café tratadas com supermagro inibiram a oviposição do bicho-mineiro, e somente 17% dos ovos foram depositados nessas plantas e 83% em plantas tratadas com água (AMARAL et al., 2003b). No entanto, nenhum efeito tóxico residual foi observado para essa praga (AMARAL et al., 2003b); para o ácaro-vermelho foi observado somente redução na porcentagem de eclosão dos ovos tratados com supermagro (VENZON et al., 2004). Não obstante à falta de efeito tóxico, há relatos da diminuição da população de pragas em outras culturas tratadas com biofertilizantes, possivelmente, devido à melhoria do estado nutricional das plantas (NUNES; LEAL, 2001). Portanto, há ainda a possibilidade de o biofertilizante afetar negativamente a população das pragas do cafeeiro via resistência induzida pela nutrição da planta.

Nim

Azadirachta indica A. Juss. (Meliaceae), conhecida por nim, é uma planta originária da Índia. Possui em suas sementes, e em menor escala na casca e nas folhas, a azadiractina, um limonóide solúvel em água e álcool, responsável pelos efeitos tóxicos sobre os insetos (MORDUE; NISBET, 2000). Os inseticidas naturais de nim são biodegradáveis, portanto não deixam resíduos tóxicos nem contaminam o ambiente; possuem ação repelente, anti-alimentar, reguladora de crescimento e inseticida, além de acaricida, fungicida e nematicida (MARTINEZ, 2002).

A aplicação do extrato de semente de nim (10 g/L de azadiractina) em plantas de café não teve efeito repelente sobre a oviposição do bicho-mineiro; no entanto, quando os ovos foram tratados com concentrações de 0,025 a 0,1 g/L de azadiractina, as minas não evoluíram e não houve formação de pupas (VENZON et al., 2005b). Quando o extrato foi aplicado sobre folhas com minas em estágio inicial, houve paralisação do desenvolvimento do bicho-mineiro, em todas as concentrações testadas, indicando que o produto teve ação translaminar. Martinez e Meneguim (2003) verificaram

que em plantas de café tratadas com óleo de nim em concentrações que variaram de 0,125% a 2,5% foi observada redução na postura e na sobrevivência de ovos do bicho-mineiro. As diferenças observadas nesses trabalhos podem ter sido, devido a diferenças no produto utilizado e na metodologia empregada. No entanto, plantas tratadas com nim provavelmente terão baixa infestação do bicho-mineiro, quer seja pela repelência, quer seja pelo efeito negativo do nim no desenvolvimento das pragas. Para o ácaro-vermelho, a aplicação do extrato de semente de nim em doses superiores a 0,065 g/L de azadiractina causou declínio nas taxas de crescimento populacional do ácaro em experimentos de laboratório (VENZON et al., 2005b). Com relação à broca-do-café, Depieri et al. (2003) verificaram redução significativa da quantidade de frutos broqueados, quando estes foram tratados com emulsão de óleo de nim e com extratos aquosos da semente e das folhas de nim, em relação aos frutos tratados com água.

De maneira geral, os inimigos naturais são menos suscetíveis ao nim, devido ao seu comportamento e fisiologia (MARTINEZ, 2002). A seletividade do nim está relaciona-

da também com a dose e a formulação empregada. Para o ácaro predador *I. zuluagai*, os extratos de folha e de semente foram pouco tóxicos, já o extrato de óleo da torta de nim foi altamente tóxico (MOURÃO et al., 2004). O óleo de nim (0,5% de azadiractina) foi seletivo ao predador *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae), exceto na máxima dosagem (5 mL/L) testada, quando apresentou toxicidade média às larvas do predador (SILVA; MARTINEZ, 2004). Em agroecossistemas, onde o fungo *Beauveria bassiana* exerce papel importante em epizootias da broca-do-café, ou quando o fungo é aplicado de forma inundativa, deve-se utilizar preferencialmente o extrato de sementes de nim e não o óleo, pois este pode ser tóxico ao fungo (DEPIERI et al. 2005).

É importante salientar que ao utilizar produtos à base de nim devem ser verificadas a concentração de azadiractina, a pureza do produto e adquirir os subprodutos do nim de fabricantes idôneos, para se ter sucesso na utilização desse inseticida (CIOCIOLO JUNIOR; MARTINEZ, 2002). A solubilidade da azadiractina em água permite que os extratos possam ser produzidos de forma simples e de baixo custo (Fig. 7).

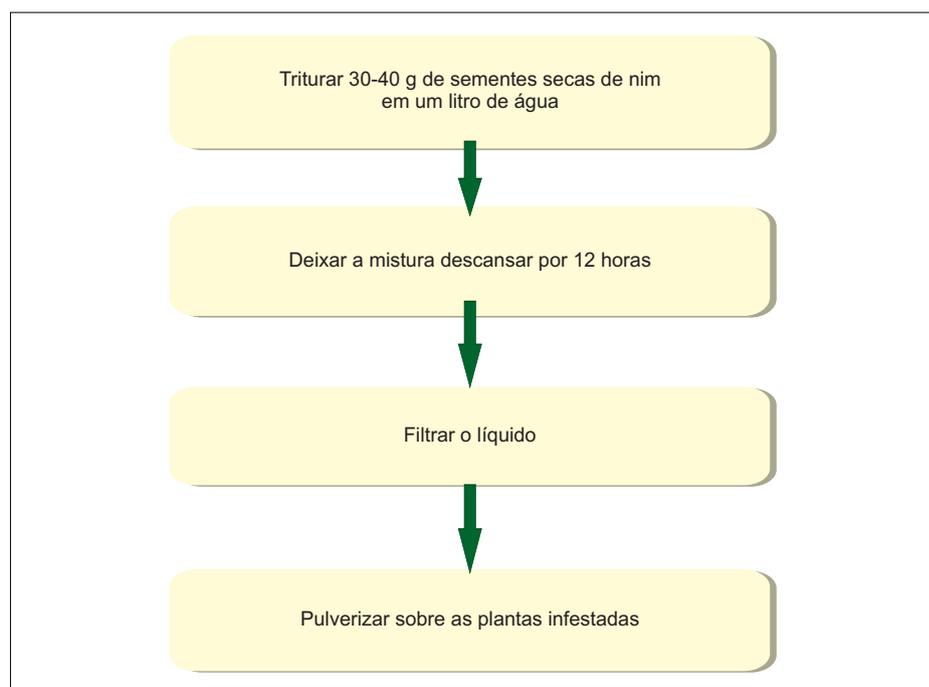


Figura 7 - Resumo do processo de preparação do extrato de nim
FONTE: Martinez (2002).

O óleo emulsionável é retirado das sementes, que têm 40% de óleo, descascadas e prensadas; de cada 4 kg de sementes têm-se 0,5 L de óleo inseticida, com 0,1% de azadiractina. O produtor que tiver dificuldade em adquirir as sementes e/ou folhas do nim tem a alternativa de adquirir no mercado o produto industrializado (Quadro 1). Alguns cuidados para a utilização de subprodutos do nim no controle de pragas são:

- a) evitar a aplicação nas horas mais quentes do dia;
- b) não misturar com produtos alcalinos, ácidos ou cúpricos;
- c) usar água com pH neutro;
- d) manter o produto em local fresco e ao abrigo da luz.

CONTROLE MICROBIANO

O fungo *B. bassiana* ocorre naturalmente e é um dos principais agentes de controle

biológico natural da broca-do-café (ROSA et al., 2000). No entanto, de acordo com Neves et al. (2005), na maioria das vezes há a necessidade da introdução do fungo por meio da aplicação de isolados virulentos do patógeno em intervalos regulares de tempo, para que se obtenha um controle satisfatório. São encontrados no mercado produtos à base de *B. bassiana* para o controle da broca, cuja recomendação é a de aplicar no período de trânsito da broca, com os frutos na fase de chumbinho. No entanto, é necessário que existam condições ambientais que favoreçam a infestação, como a alta umidade relativa do ar e o tempo nublado (TICHELER, 1963 apud REIS et al., 2002). Nos sistemas de café orgânico sombreados, adensados, ou com leguminosas associadas, é provável que a eficiência de controle da broca pelo fungo seja aumentada.

Outro patógeno que pode ser utilizado no cafeeiro para controle da lagartadão-cafezais, *Eacles imperialis magnifica*

(Walker), é a bactéria *Bacillus thuringiensis*. Esta é seletiva aos outros agentes de controle biológico natural das pragas do cafeeiro (REIS et al., 2002). Existem formulações comerciais disponíveis no mercado.

CONTROLE FÍSICO

Armadilhas que contêm a mistura de etanol e metanol, a qual é atrativa à broca (MENDOZA MORA, 1991), podem servir para o monitoramento e captura da praga. A eficiência dessas armadilhas pode ser melhorada com a adição de óleo de café (VILLACORTA et al., 2001). As armadilhas são confeccionadas com garrafas descartáveis de refrigerante tipo polietileno tereftato (PET), contendo no interior um pequeno frasco de vidro (10mL), com uma tampa de borracha com furo (2 mm) na parte central, suspenso na extremidade superior, contendo a mistura de etanol e metanol e o óleo de café (Fig. 8). Na extremidade inferior da garrafa coloca-se cerca de 200 mL de água com 5% de sabão líquido, para que as

QUADRO 1 - Alguns extratos e óleos de nim comercializados no Brasil

Produto comercial	Empresa/Endereço
NeemAzal-T/S	Quinabra www.quinabra.com.br (12) 3925-0400
OrganicNeem	Dalquim www.daquim.com.br 0800-474848
Natuneem	Natural Rural www.naturalrural.com.br (16) 3335-4277/8124/7037
Bioneem	Bioneem www.bioneem.com.br (33) 3733-2082
Neem	Agronem Agrícola www.neemdtriangulo.com.br
Neemseto	Cruangi Neem do Brasil falecom@cruangineemdobrasil.com.br (81) 3603 5077



Armedador Villacorta

Figura 8 - Armadilha para broca-do-café, modelo lapar
NOTA: lapar – Instituto Agrônomo do Paraná.

brocas atraídas morram afogadas. Devem ser colocadas no mínimo 25 armadilhas por hectare (VILLACORTA et al., 2001).

CONTROLE CULTURAL

É um dos métodos mais eficientes para o controle da broca-do-café (REIS et al., 2002). A colheita do café deve ser muito bem-feita e iniciada nos talhões, onde há maiores infestações, devendo evitar que fiquem frutos nas plantas e no chão, nos quais a broca poderá sobreviver na entressafra. Caso tenham ficado muitos grãos nas plantas e no chão, é recomendável fazer o repasse ou catação dos frutos remanescentes da colheita (REIS et al., 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de café orgânico em sistema familiar, ou não, demanda novas ferramentas para o controle de pragas. Algumas estratégias apresentadas não são finais e sim propostas para sistematizar metodologias alternativas àquelas da cafeicultura convencional. Muito ainda precisa ser feito para dar certificação científica às práticas empíricas em uso, no entanto, foram apresentadas também técnicas que possuem eficiência comprovada e que estão disponíveis aos cafeicultores. Deve-se salientar que pelo fato de os produtos alternativos serem de baixo custo e de fácil manipulação não significa que possam ser utilizados indiscriminadamente e seu uso deve ser de acordo com as recomendações técnicas. A seletividade aos inimigos naturais deve ser preconizada sempre, e o agricultor deve saber que essa seletividade é obtida de acordo com a dosagem a ser estabelecida para cada praga, como foi apresentado. Finalmente, a utilização de produtos alternativos na cafeicultura é o primeiro passo para que os agricultores possam produzir sem o uso de agrotóxicos, e conseqüentemente, com um maior valor agregado ao produto café no mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

- ABBOT, C. E. The toxic gases of lime-sulfur. **Journal of Economic Entomology**, Wisconsin, v.38, n.5, p.618-620, Oct. 1945.
- ALTIERI, M. A. **Biodiversity and pest management in agroecosystems**. New York: Hawthorn Press, 1994. 185p.
- AMARAL, D.S.S.L.; ROSADO, M.C.; MOURÃO, S.A.; EUZÉBIO, D.E.; VENZON, M.; PALLINI, A. Resposta do ácaro-vermelho-do-cafeeiro e seu predador a produtos alternativos utilizados na cafeicultura orgânica. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro. **Resumos...** Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 2003a. p.139.
- _____; VENZON, M.; PALLINI, A.; LIMA, P. C. de; SOUZA, O. F. F. de; SANTOS, I. C. Diversificação da vegetação como estratégia para o manejo ecológico de pragas do cafeeiro em sistemas orgânicos de produção. In: SEMINÁRIO MINEIRO DE AGRICULTURA FAMILIAR, AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL, 1., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2004. 1 CD-ROM.
- _____; _____. ROSADO, M.C.; MOURÃO, S.A.; ALVARENGA, A.P. Repelência de caldas fitoprotetoras e biofertilizante na oviposição do bicho-mineiro do cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2003b. p.352.
- ANDOW, D.A. Vegetational diversity and arthropod population response. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.36, p.561-586, 1991.
- BARBOSA, P. **Conservation biological control**. California: Academic Press, 1998. 396p.
- CIOCIOLA JUNIOR, A.I.; MARTINEZ, S.S. **Nim**: alternativa no controle de pragas e doenças. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 24p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 67).
- CRUZ FILHO, J. da; CHAVES, G.M. **Calda viçosa no controle da ferrugem do cafeeiro**. Viçosa, MG: UFV, 1985. 22p. (UFV. Informe Técnico, 51).
- DEPIERI, R.A.; MARTINEZ, S.S.; GONÇALVES, D.H.K.; ZAPAROLI, A.M.M. Efeito repelente do óleo, extrato de sementes e folhas de nim, *Azadirachta indica* A. Juss, sobre a broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae). In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2003. p.337.
- _____; _____. MENEZES JUNIOR, A.O. Compatibilidade do fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Deuteromycetes) com o óleo emulsionável e extrato aquoso de sementes de nim. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2005. 1 CD-ROM.
- FRAGOSO, D.B.; GUEDES, R.N.C.; PICANÇO, M.C.; ZAMBOLIM, L. Insecticide use and organophosphate resistance in the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Bulletin of Entomological Research**, London, v.92, n.3, p.203-212, June 2002.
- GRAVENA, S. Controle biológico no manejo integrado de pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, p.281-299, abr. 1992. Edição especial.
- GUERRA, M. de S. **Receituário caseiro**: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos. Brasília: EMBRATER, 1985. 166p. (EMBRATER. Informações Técnicas, 7).
- HERRERA, R.A.U. **Controle da ferrugem, da cercosporiose e do bicho-mineiro e nutrição do cafeeiro com a aplicação de calda Viçosa**. 1994. 77p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- LUCAS, M.B.; SALGADO, L.O.; REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de. Perdas de peso no processo de beneficiamento do café em consequência do ataque da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae). **Ciência e Prática**, Lavras, v.13, n.3, p.314-321, set./dez. 1989.
- MAGRO, D. Supermagro: a receita completa. **Boletim da Associação de Agricultura Orgânica**, São Paulo, n.16, p.3-4, 1994.
- MARTINEZ, S.S. (Ed.). **O Nim - Azadirachta**

- indica:** natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002. 142p.
- MARTINEZ, S.S.; MENEGUIM, A.M. Redução da oviposição e da sobrevivência de ovos de *Leucoptera coffeella* causadas pelo óleo emulsionável de nim. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, Turrialba, n.67, p.58-62, marzo 2003.
- MENDOZA MORA, J.R. **Resposta da broca-do-café, *Hypothenemus hampei*, a estímulos visuais e semioquímicos**. 1991. 44p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- MORDUE, A.J.; NISBET, A.J. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.4, p.615-632, dez. 2000.
- MOURÃO, S.A.; SILVA, J.C.T.; GUEDES, R.N.C.; VENZON, M.; JHAM, G.N.; OLIVEIRA, C.L.; ZANUNCIO, J.C. Seletividade de extratos de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) ao ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* (Denmark & Muma) (Acari: Phytoseiidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.5, p.613-617, set./out. 2004.
- NEVES, P.M.O.J.; KOGUSHI, L.; MATSUMOTO, A.; SANTORO, P.H.; CAVAGUCHI, S.A. Utilização de *Beauveria bassiana* no controle da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) em lavoura de café no norte do Paraná. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2005. 1 CD-ROM.
- NUNES, M.U.C.; LEAL, M.L.S. Efeito da aplicação de biofertilizante e outros produtos químicos e biológicos, no controle da broca pequena do fruto e na produção do tomateiro tutorado em duas épocas de cultivo e dois sistemas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.1, p. 53-59, mar. 2001.
- PENTEADO, S.R. **Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordalesa, sulfocálcica e viçosa**. Campinas: Bueno Mendes, 2000. 95p.
- POLITO, W.L. Os fertiprotetores (calda sulfocálcica, calda bordalesa, calda viçosa e outros) no contexto da trofobiose. In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS: CONTROLE ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS, 1., 2001, [Botucatu]. **Resumos...** Botucatu: Agroecológica, 2001. cap.7, p.75-89.
- PRATES, H.S. **Calda sulfocálcica: produto alternativo na citricultura**. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/producao_agricola/caldasulfocalcica/calda_sulfocalcica.htm>. Acesso em: 18 ago. 2005.
- REIS, P.R.; CHAGAS, S.J. de R. Relação entre o ataque do ácaro-plano e da mancha-anular como indicadores da qualidade do café. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.1, p.72-76, jan./fev. 2001.
- _____; SOUZA, J.C. de. Manejo integrado do bicho-mineiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae), e seu reflexo na produção de café. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.25, n.1, p.77-82, 1996.
- _____; _____; VENZON, M. Manejo ecológico das principais pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p.83-99, jan./abr. 2002.
- ROSA, W. de la; ALATORRE, R.; BARRERA, J.F.; TORIELLO, C. Effect of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycetes) upon the Coffee Berry Borer (Coleoptera: Scolytidae) under field conditions. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.93, n.5, p.1409-1414, oct. 2000.
- SILVA, B.M.; CARVALHO, A.F. **Novo supermagro: o biofertilizante**. 2. ed. Viçosa, MG: CTA-ZM, 2000. 16p.
- SILVA, F.A.C.; MARTINEZ, S.S. Effects of neem seed oil aqueous solutions on survival and development of the predator *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.6, p.751-757, Nov./Dec. 2004.
- SOUZA, J.C. de; BERTI FILHO, E.; MELLES, C. do C.A. **Cigarras-do-cafeeiro: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1983. 27p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 5).
- TUELHER, E. de S.; VENZON, M.; BONOMO, I.S.; EUZÉBIO, D.E.; ROSADO, M.C.; PERES, V.C.; TINOCO, R.S.; PALLINI, A. Desenvolvimento de *Chrysoperla externa* em resposta a exposição à calda sulfocálcica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. **[Resumos expandidos...]** A sociedade construindo conhecimentos para a vida. Florianópolis: Associação Brasileira de Agroecologia, 2005a. 1 CD-ROM.
- _____; _____; TINOCO, R.S.; PERES, V. C.; CUNHA, D.F.S.; PALLINI, A. Toxicidade da calda sulfocálcica a ácaros predadores em cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. **[Resumos expandidos...]** A sociedade construindo conhecimentos para a vida. Florianópolis: Associação Brasileira de Agroecologia, 2005b. 1 CD-ROM.
- VENZON, M.; AMARAL, D.S.S.L.; PALLINI, A. Manejo ecológico de pragas do cafeeiro em sistemas orgânicos de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 5.; SEMINÁRIO ESTADUAL SOBRE AGROECOLOGIA, 6., 2004, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EMATER-RS, 2004. 1 CD-ROM.
- _____; ROSADO, M.C.; EUZÉBIO, D.E. Viabilidade do trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) para uso no controle biológico conservativo de pragas do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. **[Resumos expandidos...]** A sociedade construindo conhecimentos para a vida. Florianópolis: Associação Brasileira de Agroecologia, 2005. 1 CD-ROM.
- _____; _____; FADINI, M.A.M.; CIOCIOLA JUNIOR, A.I.; PALLINI, A. The potential of a neem seed extract (NeemAzal T/S) for the control of coffee leaf pests. **Crop Protection**, London, 24, n.3, p.213-219, Mar. 2005b.
- VILLACORTA, A.; POSSAGNOLO, A.F.; SILVA, R.Z.; RODRIGUES, P.S. Um modelo de armadilha com semioquímicos para o manejo integrado da broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) no Paraná. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Resumos...** Brasília: Embrapa Café, 2001. v.3, p.1587-1590.

AGROMINAS CAFÉ

Agregação de Valor, Rastreabilidade e Certificação de Cafés em Minas Gerais.

O Agrominas Café é um dos Projetos Estruturadores que fazem parte do planejamento estratégico do atual Governo do Estado de Minas Gerais.

Esses projetos consistem em ações prioritárias para Governo, dentro do PMDI (Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado) e PPAG (Plano Plurianual de Ação Governamental).

O objetivo do Agrominas Café é melhorar a qualidade do café produzido e industrializado no Estado, para atender o consumidor interno e externo, além de melhorar a remuneração de todos os agentes da cadeia produtiva.

A Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com a atuação da EPAMIG, na área de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, a EMATER, em extensão rural e assistência técnica e o IMA, na fiscalização e inspeção, detém a infra-estrutura integrada necessária para a efetiva implementação do Programa Agrominas Café e assim, estimular o progresso através da capacitação orientada dos produtores e de toda a cadeia café.

Manejo das doenças do cafeeiro para a cafeicultura familiar

Vicente Luiz de Carvalho¹

Rodrigo Luz da Cunha²

Sara Maria Chalfoun³

Resumo - Cafeeiros estão sujeitos à incidência de várias doenças. A ocorrência e os prejuízos que essas doenças podem causar dependem dos fatores que atuam no sistema cafeeiro-patógeno-ambiente, que são variáveis entre regiões, ou mesmo dentro de uma região. Entre os vários fatores que determinam uma epidemia estão a virulência do patógeno, a suscetibilidade ou a resistência das plantas, a densidade de plantio, o grau de enfolhamento, a carga pendente, o estado nutricional das plantas e, ainda, os fatores ligados ao ambiente, como temperatura, chuva, intensidade dos ventos, umidade relativa, molhamento foliar, luz, disponibilidade de nutrientes no solo, etc. Todos esses fatores podem influenciar com maior ou menor intensidade, na severidade das doenças que, de alguma forma, podem ser manejados pelo cafeeicultor familiar, obtendo-se, assim, uma diminuição do potencial de inóculo, um aumento na resistência dos cafeeiros às doenças ou uma promoção das condições menos favoráveis ao desenvolvimento dos patógenos. Para que o manejo integrado das doenças seja empregado corretamente pelo cafeeicultor familiar, é necessário que ele conheça bem as principais doenças da cultura, os sintomas, os fatores que favorecem o seu desenvolvimento, algumas práticas culturais e táticas de controle, que visam reduzir os danos causados por essas doenças, com menor agressão ao ambiente e ao homem.

Palavras-chave: Café. Doença. Manejo integrado. Agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

Diante de um mercado cada vez mais exigente, o cafeeicultor familiar necessita de conhecimento, para ser mais competitivo, melhorar a produção e a qualidade do seu café, a custo compatível com a atividade.

A adoção de um conjunto de práticas culturais é fundamental e está ao alcance dos cafeeicultores familiares, desde que lhes sejam apresentadas alternativas tecnológicas adaptadas às escalas e às possibilidades de sua produção.

O controle fitossanitário figura entre as

práticas culturais que devem ser aplicadas criteriosamente, através de estratégias que visem aliar o sucesso no controle das pragas e das doenças, ao desenvolvimento sustentado da atividade cafeeira.

Dessa forma, danos causados por doenças que afetam os cafeeiros devem ser evitados, utilizando-se esquemas que envolvem a integração de medidas, tais como, métodos de prevenção para evitar ou atenuar a incidência de doenças; monitoramento das doenças; determinação de possíveis correlações entre patógenos, hospedeiro e ambiente; seleção de produtos

menos tóxicos ao ambiente de cultivo e aplicadores; possibilidade de medidas integradas de controle e controle simultâneo de mais de uma doença, inclusive as de caráter não infeccioso, deficiências e/ou desequilíbrios nutricionais.

Para que o manejo integrado das doenças voltadas ao cafeeicultor familiar seja empregado corretamente, são apresentados as principais doenças do cafeeiro, os sintomas, os danos, os fatores que favorecem o seu desenvolvimento, algumas práticas culturais e táticas de controle, para evitar ou atenuar danos.

¹Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: vicentelc@epamig.ufla.br

²Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: rlc@ufla.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: chalfoun@epamig.ufla.br

PRINCIPAIS DOENÇAS

Os cafeeiros estão sujeitos ao ataque de várias doenças. Algumas delas causam consideráveis perdas para os cafeicultores e são consideradas mais importantes como a ferrugem e a cercosporiose. Além dessas, as manchas-de-Phoma, *Ascochyta*, aureolada, anular, a *rhizoctoniose* e o amarelinho podem ou não ocorrer dependendo das condições climáticas.

Ferrugem-do-cafeeiro

Dentre as doenças que ocorrem no cafeeiro, a ferrugem causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk. e Br. é a mais importante, por causar grandes prejuízos à cafeicultura. Ela ocorre em todas as regiões produtoras de café, no Brasil.

O fungo ataca todas as cultivares de café, porém, dentro do gênero *Coffea*, são observadas diferenças quanto à patogenicidade.

A resistência e a suscetibilidade à doença encontram-se presentes em cultivares das espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora*.

O principal dano que a ferrugem causa ao cafeeiro é a desfolha e, conseqüentemente, a perda na produção que pode chegar até a 50%. Além disso, indiretamente, após anos de ataque, a ferrugem pode causar perdas de ramos laterais e menor longevidade das plantas.

Os primeiros sintomas da doença são pequenas manchas circulares de cor amarelo-laranja, com diâmetros de 0,5 cm, que

aparecem na face inferior da folha. Sobre a mancha forma-se uma massa pulverulenta de uredosporos. No estágio mais avançado, algumas partes do tecido foliar são destruídas e necrosadas (Fig. 1).

A ocorrência da doença é favorecida por fatores ligados ao hospedeiro (cafeeiro), ao patógeno (fungo) e relacionados com o ambiente. Entre os fatores relacionados com a planta e com o ambiente, que permitem inferir sobre a ocorrência e a intensidade do ataque, estão: o enfolhamento, a carga pendente (produção) e a densidade de plantas por área. Esses fatores são importantes na hora de definir o controle da doença, já que quanto maior o enfolhamento, maior será o inóculo residual para o próximo ciclo da ferrugem e quanto maior a carga pendente, maior será a intensidade da doença, como pode ser observado no Quadro 1.

No sistema de cultivo adensado ou arborizado, o microclima é plenamente favorável ao desenvolvimento da ferrugem-do-cafeeiro.

Nos últimos anos, a necessidade de uma melhor utilização das áreas, em busca de maiores rendimentos e retornos financeiros mais rápidos, tem feito com que plantios mais adensados sejam bastante utilizados. O aumento do número de plantas, por unidade de área, altera o ambiente ao redor da planta, formando um microclima que interfere em outros fatores como: luminosidade, taxa de evaporação e ação dos ventos (JARAMILLO-ROBLEDO, 1996). As con-

QUADRO 1 - Influência da produção do cafeeiro no índice de infecção da ferrugem

Níveis de produção (%)	Folhas com ferrugem (%)			
	Dezembro	Março	Maiο	Julho
0	8,33	22,00	27,33	32,83
50	7,67	26,31	59,66	80,66
100	8,99	36,33	70,33	89,33

Fonte: Carvalho et al. (1993).

dições de ambiente nesse sistema de plantio tornam-se plenamente favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem-do-cafeeiro (Quadro 2).

Além desses fatores para orientar na tomada de decisões, é importante que sejam conhecidos os índices de incidência e a evolução da doença através da Curva de Evolução e do Monitoramento, para que possam ser aplicadas as medidas culturais e/ou controles alternativos, que visem reduzir a doença a níveis economicamente aceitáveis.

Curva de evolução da ferrugem

O período de ocorrência da ferrugem varia pouco entre as regiões cafeeiras e de um ano para outro. As condições climáticas que favorecem a doença ocorrem normalmente a partir de novembro/dezembro, com pico de incidência entre os meses de maio a julho (Gráfico 1).



Figura 1 - Folhas de cafeeiro com sintomas de ferrugem nas faces ventral e dorsal

Fotos: Vicente Luiz de Carvalho

QUADRO 2 - Porcentagem relativa de ferrugem-do-cafeeiro em três densidades de plantio e duas cultivares - São Sebastião do Paraíso¹, MG, no período 1997-1998

Cultivar	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)	1997		1998	
		Folhas com ferrugem (%)	Relativa (%)	Folhas com ferrugem (%)	Relativa (%)
Catuaí	10.000	64,0	256,0	72,8	130,0
	5.000	43,0	172,0	55,4	98,0
	2.857	25,0	100	56,0	100
Mundo Novo	10.000	72,5	195,9	72,9	135,2
	5.000	55,5	150,0	64,0	118,7
	2.857	37,0	100	53,9	100

FONTE: Carvalho e Chalfoun (2001).

(1) Fazenda Experimental de São Sebastião do Paraíso (FESP) da EPAMIG.

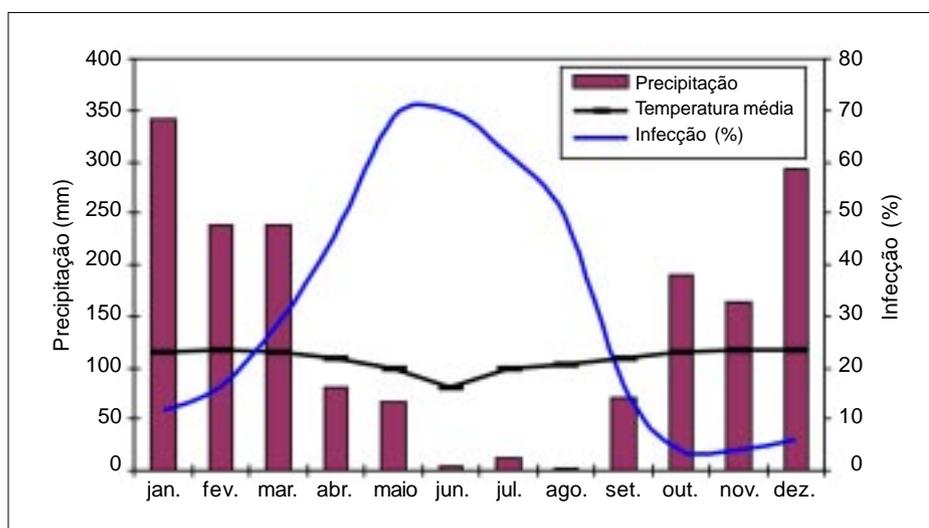


Gráfico 1 - Curva de evolução da ferrugem-do-cafeeiro em função da precipitação e da temperatura média

FONTE: Carvalho et al. (2002b).

NOTA: Dados médios dos anos de 1997 a 2000 - EPAMIG-Fazenda Experimental de São Sebastião do Paraíso (FESP), MG.

O controle químico da doença deve começar com o início de sua evolução, até março/abril, a partir de quando pouco ou quase nada pode-se fazer.

Monitoramento

A quantificação da ferrugem é feita pelo monitoramento, através de medições de sintomas ou sinais da doença dentro da lavoura.

Através do monitoramento é possível fazer um programa de controle eficiente, utilizando-se práticas culturais apropriadas e defensivos corretos para cada situação. Com isso, serão evitados desperdícios de insumos e mão-de-obra e danos causados pela ocorrência de índices elevados da doença, bem como menor agressão ao meio ambiente.

Para fazer o monitoramento é necessário amostrar os talhões, fazendo-se um caminhar ao acaso, em ziguezague, entre as plantas (Fig. 2).

A seqüência de trabalho deve ser:

- dividir as lavouras em talhões uniformes;
- coletar cinco a dez folhas por planta (no terceiro ou quarto par), no terço médio da planta, perfazendo um total de 100 a 300 folhas por talhão;
- contar o número de folhas com ferrugem e determinar a porcentagem de infecção, conforme a fórmula a seguir:

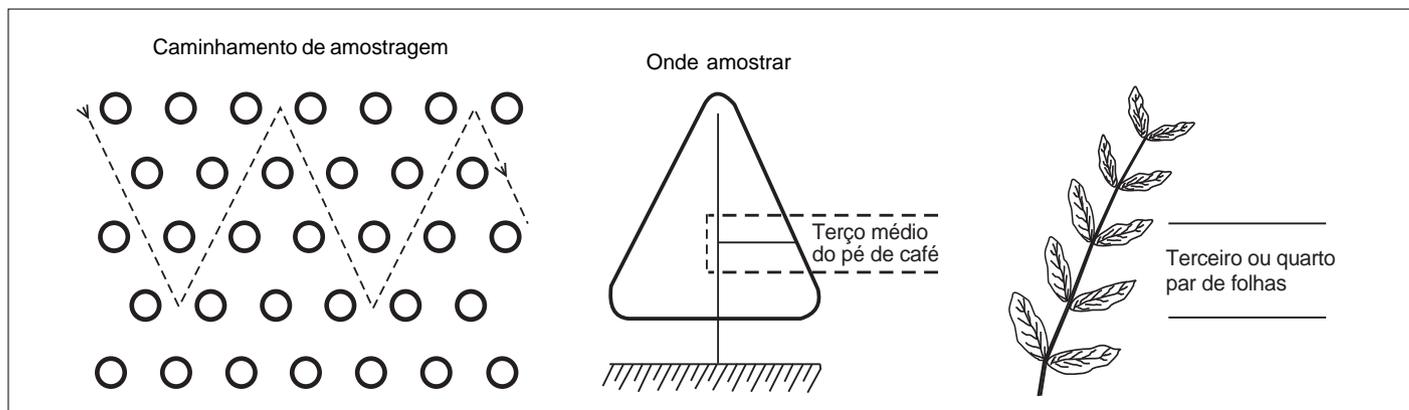


Figura 2 - Como caminhar no talhão e onde coletar as folhas para avaliação da ferrugem

$$\% \text{ de infecção (I)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de folhas com ferrugem} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ total de folhas}} ;$$

- d) a porcentagem de infecção (I) mostra a evolução da doença na lavoura;
- e) este levantamento deve ser realizado pelo menos uma vez por mês a partir de dezembro.

Conhecendo a porcentagem de infecção, através do monitoramento, pode-se definir qual grupo de fungicida deverá ser usado, uma vez que no uso de produtos de contato como os cúpricos, as aplicações devem-se iniciar quando ainda não foi constatada a ferrugem nas lavouras ou quando o índice está próximo de 0% de folhas com ferrugem.

Medidas gerais de controle

- a) fazer adubações equilibradas;
- b) plantar linhagens resistentes ou tolerantes;
- c) fazer desbrotas, evitando o excesso de hastes e conseqüentemente o auto-sombreamento;

- d) fazer podas periódicas;
- e) adotar espaçamentos mais largos na entrelinha;
- f) evitar o cultivo de cultivares suscetíveis à doença em sistemas sombreados ou arborizados.

Controle genético

Usar cultivares resistentes ou tolerantes à ferrugem é, sem dúvida, a melhor opção de controle da doença em qualquer sistema de cultivo (adensado, orgânico) e tamanho de propriedade, principalmente para o cafeicultor familiar, por apresentar menor custo, sem causar danos ao meio ambiente e ao homem. Hoje já existem no mercado várias cultivares disponíveis com produtividade semelhante às melhores cultivares de Mundo Novo e Catuaí. As principais cultivares resistentes/tolerantes disponíveis no mercado são apresentadas no Quadro 3.

Controle químico

O maior grupo de fungicidas ao alcance dos agricultores familiares é à base de cobre chamado cúprico (sulfatos e hidróxidos de cobre). As aplicações devem-se iniciar, quando ainda não for constatada ferrugem nas lavouras, ou com índices da doença próximos a zero. Os intervalos de aplicações devem ser seguidos rigorosamente, assim como o número de aplicações recomendadas.

Entre as caldas mais empregadas estão a bordalesa e a viçosa.

Em anos de carga pendente alta e lavoura adensada, a incidência da ferrugem é maior, dessa forma o produtor deverá ter mais cuidado nas medidas de controle. Ao contrário, em anos de carga pendente baixa, o controle pode ser simplificado com a redução do número de pulverizações. Outro aspecto a ser considerado é a possibilidade de controlar-se simultaneamente a ferrugem e a cercosporiose. Os fungicidas cúpricos e outras formulações são recomendados para o controle simultâneo dessas doenças.

Cercosporiose

A cercosporiose é uma das doenças mais antigas do cafeeiro, tanto na América

QUADRO 3 - Características de algumas cultivares de café com resistência específica e não específica à ferrugem

Cultivar	Cor do fruto	Maturação	Porte/Altura e diâmetro das plantas
Oeiras MG 6851	Vermelho	Média	Porte baixo com altura de planta 2,58 m e diâmetro de saia 1,65 m.
Paraíso MG H 419-1	Amarelo	Média	Porte baixo com altura de planta 1,95 m e diâmetro de saia 1,92 m.
Pau-Brasil MG 1	Vermelho	Média	Porte baixo com altura de planta 1,30 m e diâmetro de saia 1,48 m, aos 38 meses de plantio.
Araponga MG 1	Vermelho	Média	Porte baixo com altura de planta 1,70 m e diâmetro de saia 1,70 m.
Catiguá MG1 e MG2	Vermelho	Média	Porte baixo com altura de planta 1,40 m e diâmetro de saia 1,70 m, aos 48 meses de idade.
Sacramento MG1	Vermelho	Média	Porte baixo com altura de planta 1,40 m e diâmetro de saia 1,85 m, aos 48 meses de idade.
Icatu	Amarelo e vermelho	Precoce e média	Porte alto com altura de planta que varia de 3,0 a 4,0 m e diâmetro de saia entre 2,0 e 2,8 m, de acordo com a progênie.
Obatã IAC 1669-20	Vermelho	Tardia	Porte baixo.
Tupi IAC 1669-33	Vermelho	Média	Porte baixo com diâmetro de copa menor que o Obatã.
Iapar 59	Vermelho	Precoce	Porte baixo com altura de plantas de 2,0 m e diâmetro de saia 1,7 m.
IPR 98	Vermelho	Média	Porte baixo.
IBC Palma	Vermelho	Média	Porte baixo e ligeiramente superior ao Catuaí.
Catuaí	Amarelo e vermelho	Média	O porte varia de baixo a médio com diâmetro da copa semelhante à cultivar Catuaí.

do Sul, como na América Central. Na Colômbia, essa doença é considerada a principal enfermidade dos cafeeiros por ser amplamente distribuída e ocasionar as maiores perdas na produção. No Brasil, pode ser considerada a segunda doença mais importante, pois causa perdas de 15% a 30% na produtividade do cafeeiro.

Com a implantação de lavouras na região dos Cerrados, ou em solos de baixa fertilidade natural e alterações nas condições de clima que se tornaram mais adversas aos cafeeiros, os prejuízos com a doença ganharam maior importância, pois há uma grande relação entre a incidência da cercosporiose, a nutrição mineral das plantas e os fatores climáticos.

O agente causal dessa doença é o fungo *Cercospora coffeicola* Berk & Cook, que recebe várias denominações, dependendo da região onde incide, como: cercosporio-

se, mancha-de-olho-pardo, olho-de-pomba, olho-pardo e *Brown-eye spot*.

Os sintomas característicos que conferiram essas denominações à doença são manchas circulares de coloração castanho-clara a escura, com o centro branco-acinzentado, quase sempre envolvidas por um halo amarelado. Nos últimos anos, têm sido observados sintomas diferentes nas folhas, caracterizados por manchas escuras sem halo amarelado, que, em algumas regiões, têm-se denominado cercospora-negra. Nos frutos, ocorrem lesões deprimidas de coloração escura, as quais se desenvolvem no sentido polar. Podem ocorrer, também, em frutos verdes o que causa maturação precoce da casca em torno da mancha (Fig. 3).

Presente em todas as regiões cafeeiras do Brasil, essa doença causa prejuízos tanto na fase de viveiro (mudas), como na de campo (plantas novas e adultas).

Os principais danos provocados pela cercosporiose são:

- viveiros: queda de folhas e raquitismo das mudas;
- pós-plantio: desfolha e atraso no crescimento das plantas;
- lavouras novas: após as primeiras produções, pode causar queda de folhas, frutos e seca de ramos produtivos;
- lavouras adultas: queda de folha, amadurecimento precoce e queda pre-matura de frutos, chochamento. As lesões funcionam como porta de entrada para outros fungos que depreciam a qualidade do produto.

Além das condições climáticas, como umidade relativa alta, temperaturas amenas, excesso de insolação e déficit hídrico, qualquer condição que leve a planta a um estado nutricional deficiente ou desequilibrado favorece a doença. Algumas dessas condições são: substrato pobre para a formação de mudas, textura de solo inadequada (argiloso ou muito arenoso), sistema radicular deficiente, compactação do solo, deficiência de nitrogênio, excesso de potássio ou desequilíbrio da relação N/K.

Vários trabalhos (Quadro 4) mostram que a deficiência de nitrogênio ou excesso de potássio, direta ou indiretamente, favorecem a incidência da cercosporiose. Nota-se, portanto, que uma nutrição adequada, principalmente quanto ao nitrogênio e ao potássio, pode reduzir a incidência da doença, condição essencial para o manejo integrado da cercosporiose do cafeeiro.

Ao contrário do que ocorre com a ferrugem, a incidência da cercosporiose é menor nos plantios adensados (Quadro 5). Da mesma forma, em cultivos sombreados ou arborizados, usados nos sistemas agroflorestais, a menor incidência da cercosporiose soma-se como vantagem.

Medidas gerais de controle

- no viveiro:
 - instalar os viveiros em lugares secos e arejados,



Figura 3 - Sintomas de cercosporiose

NOTA: A – Sintomas nas folhas; B – Sintomas nos frutos; C – Sintomas em mudas.

Fotos: Vicente Luiz de Carvalho

QUADRO 4 - Relação de trabalhos que envolve a nutrição e a incidência de cercosporiose

Nutrição	Incidência de cercosporiose (%)	Fonte (dados básicos)
Doses de fertilizantes (kg ha ⁻¹ de 12.12.17)	Incidência de cercosporiose nos frutos	Fernandez-Borrero et al. (1966)
0	32,8	
60	13,8	
120	10,4	
180	4,4	
Efeito de nutrientes NPK	Incidência de cercosporiose nos frutos	Miguel et al. (1976)
Apenas N	21,65	
Apenas P	37,06	
Apenas K	37,29	
Testemunha	37,36	
Efeito da interação N e K	Incidência de cercosporiose nas folhas em mudas de café	Fernandez-Borrero e Lopes-Duque (1971)
Apenas N	3,34	
Apenas K	35,01	
N e K	9,42	
Testemunha	36,73	
Coefficiente de correlação: cercosporiose dos frutos x N	⁽¹⁾ -0,78	Carvalho et al. (2002a)

(1)Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 5 - Porcentagem relativa de cercosporiose do cafeeiro em três densidades de plantio e duas cultivares - São Sebastião do Paraíso¹, MG, no período 1997-1998

Cultivar	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)	1997		1998	
		Folhas com cercospora (%)	Relativa (%)	Folhas com cercospora (%)	Relativa (%)
Catuaí	10.000	1,6	66,6	1,4	68,1
	5.000	1,5	68,7	3,4	22,7
	2.857	4,8	100	4,4	100
Mundo Novo	10.000	2,0	55,5	1,1	62,6
	5.000	1,6	64,5	2,4	25,0
	2.857	4,5	100	3,2	100

FONTE: Carvalho e Chalfoun (2001).

(1) Fazenda Experimental de São Sebastião do Paraíso (FESP) da EPAMIG.

- controlar o ambiente do viveiro, evitando alta umidade, baixa temperatura, vento frio e excesso de insolação,

- encher os saquinhos com solo de boa porosidade e textura. O substrato deve ser rico, preparado com esterco puro, bem curtido e complementado com adubos químicos em mistura,

- evitar o excesso ou a falta de umidade nos canteiros,

- fazer as adubações em cobertura ou foliares complementares, quando necessárias;

b) nas fases de plantio e pós-plantio:

- fazer a correção necessária do solo, um bom preparo das covas e sulcos de plantio, seguindo um plano de adubação e nutrição adequado,

- ficar atento à realização do controle químico, principalmente se o plantio for feito no final do período chuvoso, pois o excesso de insolação, ventos e a deficiência hídrica nesse período predispõem as plantas ao ataque da cercosporiose,

- fazer adubações nitrogenadas de cobertura após o pegamento das mudas, o que reduz a intensidade do ataque da cercosporiose;

c) nas lavouras adultas:

- fazer adubações equilibradas, principalmente por ocasião das primeiras produções dos cafeeiros, a fim de evitar o desequilíbrio da relação parte aérea e sistema radicular, condições que favorecem a doença,

- fazer o acompanhamento do estado nutricional das plantas, periodicamente, através de análises foliares,

- fazer adubações equilibradas, em lavouras adultas e em anos de carga pendente alta.

Controle químico

Quando o controle cultural não for suficiente para reduzir a cercosporiose, tanto no viveiro como em lavouras no campo, é necessário que se faça o controle dirigido com produtos específicos. Entre as caldas mais empregadas estão a bordalesa e a viçosa.

As aplicações podem ser feitas de dezembro/janeiro a março/abril, pois, a época de maior incidência da doença é março/abril conforme mostra o Gráfico 2.

Mancha-de-Phoma

Causada pelo fungo *Phoma costarricensis* Ech., esta doença foi identificada pela primeira vez em Costa Rica e necessita de ferimentos prévios na planta, para que ocorram as infecções (ECHANDI, 1957). Entretanto, trabalhos realizados na Colômbia demonstraram que o fungo *Phoma* sp. é capaz de penetrar e causar infecções nos brotos, frutos e folhas na presença ou na ausência de ferimentos (FERNANDEZ, 1961).

No Brasil, além da *Phoma costarricensis*, estudos mais recentes confirmam a ocorrência de outras espécies do fungo (SALGADO et al., 1997).

A doença foi constatada no País, inicialmente, em cafezais localizados em altitudes

elevadas (acima de 900 m), no estado do Espírito Santo, e em regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais. No entanto, a doença tem sido encontrada em outras regiões, em lavouras expostas a ventos fortes e frios, com as faces voltadas para o sul, sudeste e leste.

A penetração do fungo é facilitada por danos mecânicos nos tecidos da planta, produzidos por insetos ou pelo roçar de folhas tenras causado pelos ventos. A temperatura tem grande influência no ataque desse fungo, pois o micélio é infectivo a 24°C e os picnidiosporos a 18°C-19°C. Períodos intermitentes de frio, ventos frios e chuva favorecem a doença. Essas condições ocorrem, geralmente, nos meses de agosto a outubro e março a maio. Nessas épocas, podem ocorrer surtos da doença, porém, dependendo da região e das condições de clima específico, ela pode evoluir em outros meses. Os sintomas nas folhas novas são manchas circulares de coloração escura e de tamanho variado que podem chegar a 2 cm de diâmetro. Quando as lesões atingem as bordas das folhas, estas encurvam-se e podem apresentar rachaduras (Fig. 4).

Os sintomas podem ocorrer nos ramos,



Vicente Luiz de Carvalho

Figura 4 - Sintomas de incidência de *Phoma* sp. em folhas do cafeeiro

iniciando-se a partir dos folíolos ou do ponto de abscisão das folhas. Nos ramos atacados, observam-se lesões deprimidas e escuras. Estas lesões podem ocorrer também nos botões florais, flores e frutos, no estágio de chumbinho e causar a morte e a mumificação desses órgãos atacados.

Medidas gerais de controle

- evitar a instalação de lavouras em áreas sujeitas a ventos frios;
- programar a instalação de quebra-ventos provisórios e/ou definitivos desde a implantação da lavoura;
- fazer adubações equilibradas e em quantidades adequadas;
- fazer o controle preventivo, principalmente nas fases pós-florada (chumbinho), nas áreas onde a doença ocorre sistematicamente.

Mancha-de-Ascochyta

Na cultura do cafeeiro, o fungo *Ascochyta coffeae* foi identificado inicialmente como causador da doença denominada canelaseca, devido ao ressecamento que provoca no caule da plântula e, conseqüente, tombamento das mudas no viveiro. Atualmente, o fungo vem causando manchas foliares de tamanho variável e de coloração castanho-pardo a castanho-escuro, que provocam a queda das folhas do cafeeiro, seu principal dano à cultura (Fig. 5).

Os sintomas nas folhas são semelhantes aos causados por *Phoma* sp. e não se observam diferenças em nível de campo,

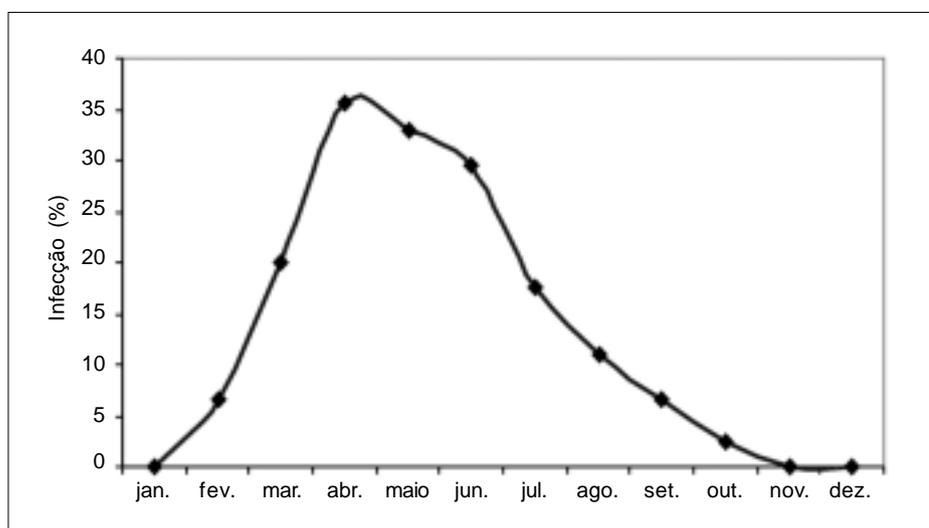


Gráfico 2 - Curva de evolução da cercosporiose do cafeeiro

FONTE: Carvalho (2003).

NOTA: Dados médios dos anos de 1997 a 2000 – EPAMIG-Fazenda Experimental de São Sebastião do Paraíso (FESP), MG.



Figura 5 - Sintomas de manchas-de-Ascochyta

NOTA: A - Sintoma de Ascochyta em folhas de cafeeiro; B - Semelhança entre os sintomas de Phoma e Ascochyta.

sendo necessárias diagnoses laboratoriais com o auxílio de técnicas específicas para identificar suas estruturas reprodutivas.

A temperatura ideal para o desenvolvimento do fungo situa-se próximo a 24°C (20°C a 25°C) e o seu crescimento é estimulado pela alternância de temperaturas altas e baixas.

Medidas gerais de controle

- evitar a instalação de lavouras em áreas sujeitas a ventos frios;
- programar a instalação de quebra-ventos provisórios e/ou definitivos desde a implantação da lavoura;
- fazer adubações equilibradas;
- fazer o controle com fungicidas específicos durante os períodos favoráveis à doença.

Mancha-aureolada

A mancha-aureolada do cafeeiro é uma doença causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv *garçae* e pode ocorrer tanto em mudas no viveiro, onde causa maiores prejuízos, como em plantas adultas.

A denominação mancha-aureolada é em decorrência da formação de um halo amarelo que circunda as lesões. As áreas lesionadas normalmente desprendem-se das bordas das folhas, dando um aspecto rendilhado (Fig. 6).



Figura 6 - Folhas de café com sintomas de incidência de mancha-aureolada

As lavouras instaladas em locais de maiores altitudes e desprotegidas da ação dos ventos estão mais sujeitas à doença. Os ventos promovem ferimentos nas folhas e ramos novos, abrindo portas para a penetração da bactéria. A ocorrência de chuvas de granizo e do frio intenso pode provocar lesões nas plantas, o que também facilita a entrada da bactéria. As condições de temperatura, umidade relativa e precipitação que favorecem a ocorrência da doença vão de outubro a dezembro.

O controle da bactéria normalmente é feito por meio de antibióticos, uma boa opção para muda e lavoura nova. Mohan e Cardoso (1977) sugerem que a mistura de antibióticos com cúpricos (oxiclreto de cobre) aumenta a eficiência de controle e

que mudas atacadas a pleno sol recuperam-se mais rapidamente.

Medidas gerais de controle

- fazer o controle preventivo;
- construir viveiros protegidos de ventos frios;
- evitar a formação de lavouras em áreas sujeitas a ventos frios e fortes;
- programar a formação de quebra-ventos junto à implantação da lavoura.

Rhizoctoniose

O agente causal da rhizoctoniose é o fungo *Rhizoctonia solani* Kühn, que habita o solo e sobrevive por longos períodos em restos de culturas. A doença pode causar perdas econômicas consideráveis em sementeiras, viveiros de mudas e em plantas um ano após o plantio.

O fungo pode incidir sobre as mudinhas no viveiro e não causar as lesões no colo. Quando essas mudas contaminadas forem para o campo, um ano após o plantio, e se as condições forem favoráveis, a infecção pode desenvolver-se e causar lesão no colo e morte das plantas. Nessa fase, a doença denomina-se rhizoctoniose tardia.

Os sintomas característicos da doença em viveiros são lesão do colo, murcha e morte de plântulas e, até o primeiro par de folhas, devido à lesão e ao estrangulamento

do colo, causa o tombamento das platinhas em forma de reboleira (Fig. 7).

No campo, após um ano de plantio ou mais, as plantas murcham, secam e podem tombar, devido ao roetamento do caule na região do colo.

Medidas gerais de controle

- desinfestar os substratos, por exemplo, por meio de solarização;
- não reaproveitar as sacolinhas;
- mudar os viveiros de local, periodicamente;
- evitar excesso de umidade e sombra nos canteiros;
- eliminar as reboleiras e plantas que as circundam;
- suspender a irrigação e diminuir a sombra após o aparecimento da doença.

Para a desinfestação do solo, uma alternativa é o emprego da solarização. A cobertura do substrato com filme plástico transparente eleva a temperatura a níveis letais a patógenos, porém com menor dano aos organismos benéficos (MIZUBUTI; MAFFIA, 2001). Isso pode ser feito esparramando o substrato em camada fina sobre um terreiro cimentado ou sobre lona plástica preta. Sobre o substrato, previamente umedecido, é aberta uma lona plástica transparente, bem esticada e fixada que é mantida sob o sol por 40 a 50 dias.

Mancha-anular

Esta doença causada por vírus, conhecida por mancha-anular, leprose ou *Coffea ringspot virus*, apesar de conhecida no Brasil, desde 1935, não era considerada importante para o cafeeiro.

Nos últimos anos, foram constatados ataques severos em algumas lavouras do

Alto Paranaíba e, hoje, a doença já pode ser observada em lavouras no Sul de Minas e no estado da Bahia. Segundo Figueira et al. (1996), algumas das áreas demonstraram 100% de plantas infectadas e 20% de redução na produção.

A doença causa desfolha intensa, de dentro para fora, o que se denominou planta oca (MATIELLO et al., 1995).

A virose causa manchas, quase sempre ao longo das nervuras principal e secundária das plantas, de cor verde-amarelada. Nos frutos em estágio cereja, verificam-se círculos irregulares pardo-amarelados (Fig. 8).

A intensa ocorrência da virose nos últimos anos, no Brasil, pode ser devida a um aumento na população do ácaro-vetor *Brevipalpus phoeniceus* (Geijskes), que, normalmente, é constatado nas lavouras atacadas. A elevação na população do ácaro, por sua vez, pode ser atribuída à ocorrência de condições climáticas favoráveis (estagem prolongada) e/ou desequilíbrios provocados pelo uso contínuo de algum agrotóxico.

Medidas gerais de controle

- buscar o equilíbrio biológico na lavoura, preservando espécies de ácaros-predadores;
- controlar o ácaro-vetor através de óleo de nim, menos nocivo aos ácaros-predadores, nas áreas onde se detectou a doença.

Amarelinho

A doença amarelinho é causada pela bactéria sistêmica *Xylella fastidiosa*, que ataca várias culturas, como alfafa, pessegueiro, ameixeira, videira, amendoeira, pereira e citros.

Trata-se de uma bactéria imóvel, que se multiplica no xilema da planta e causa obstrução física dos vasos, necessitando, para isso, de grande quantidade delas.

Esse processo é lento e não causa, portanto, a morte súbita dos cafeeiros.

A doença é transmitida por vetores, que são as cigarrinhas das famílias Cicadellidae

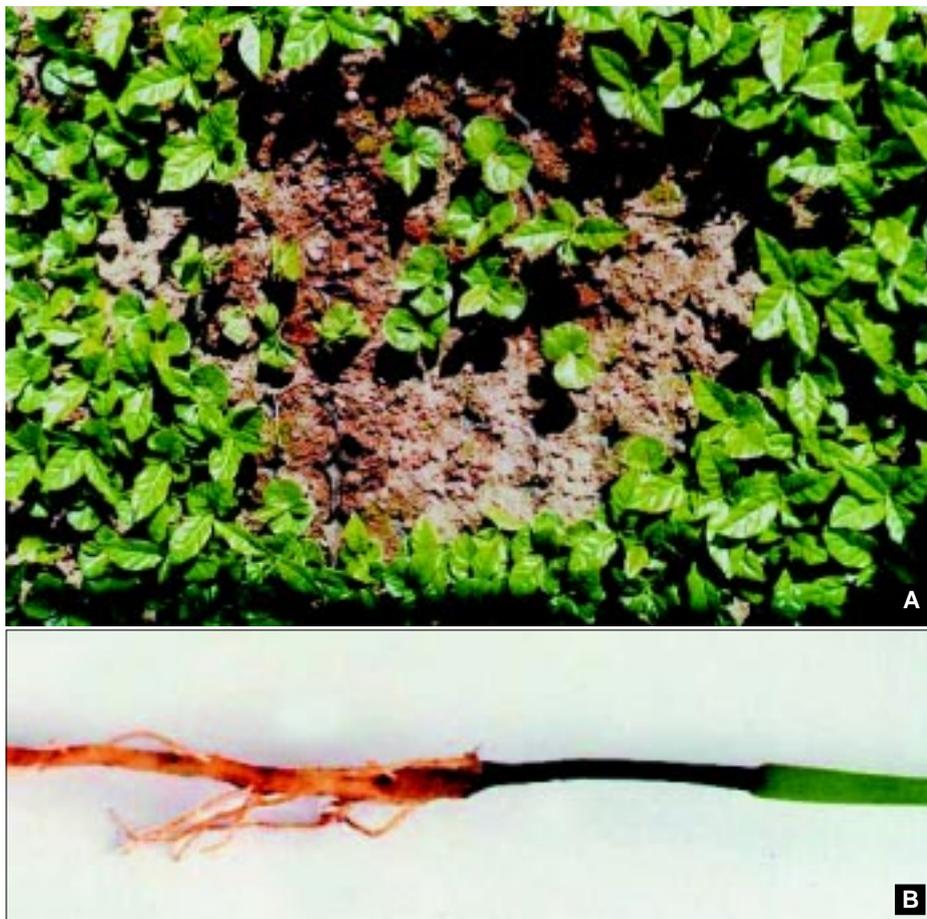


Figura 7 - Mudas com sintomas de rhizoctoniose

NOTA: A - Reboleira no canteiro; B - Detalhe do sintoma.

Fotos: Vicente Luiz de Carvalho



Figura 8 - Sintomas de incidência de mancha-anular
 NOTA: A - Sintomas nos frutos; B - Sintomas nas folhas.

(subfamília Cicadellinae) e Cercopidae, que se alimentam dos ramos e das folhas.

No cafeeiro, foi primeiramente descrita por Paradelo Filho et al. (1995), no estado de São Paulo, sendo associada a condições de estresse das plantas (ataque de nematóides e plantas submetidas a longos períodos de estiagem), predispondo-as à infecção pela bactéria e outros patógenos.

Os principais sintomas da doença são necrose e abscisão foliar, redução do crescimento, declínio de vigor e, finalmente, a morte da planta. Cafeeiros infectados por *Xylella fastidiosa* apresentam ramos com entrenós mais curtos, quando comparados aos daqueles sem sintomas, o que lhes con-

fere um aspecto semelhante à deficiência de zinco (PARADELA FILHO et al., 1999).

Medida geral de controle

Evitar as causas do estresse sobre as plantas, como o ataque de nematóides, de mosca-das-raízes, o desequilíbrio nutricional e a estiagem, que são medidas, dentre outras, que certamente reduzirão os efeitos da bactéria.

DOENÇAS DE MENOR IMPORTÂNCIA

A fusariose, mancha-manteiga e a roselinose ocorrem com menor frequência

e em condições mais específicas e restrita a focos ou em lavouras isoladas. A primeira doença é causada por *Fusarium sp.* que atua infectando o sistema vascular da planta através de ferimentos por danos mecânicos, podas ou ferimentos causados por pragas de raízes. A ocupação dos vasos e a produção de toxinas causam murcha, amarelecimento e morte da planta de cima para baixo. A fusariose foi diagnosticada em cafezais do Paraná, no Sul de Minas e Sul do Espírito Santo (MATIELLO; BARROS, 1993). A segunda doença, mancha-manteiga, é causada pelo fungo *Colletotrichum coffeanum* Noak. É denominada também mancha-oleosa e considerada de pouca importância em *Coffea arabica*. O patógeno atua nas folhas com sintomas iniciais, que apresentam pequenas lesões arredondadas de cor verde-clara e de aspecto oleoso, bem distribuídas no limbo foliar. Esta doença ocorre, normalmente, em plantas isoladas e também pode atacar os frutos, quando ocasiona sua queda.

A roselinose é uma doença do sistema radicular do cafeeiro causada pelo fungo *Rosellinia sp.*, também conhecida por mal-de-quatro-anos, porque ocorre principalmente em lavouras novas e em plantios realizados em terras ocupadas antes por florestas, de onde não foram eliminados tocos, raízes e/ou restos vegetais, onde o fungo se desenvolve bem.

Os sintomas iniciam-se com amarelamento e murcha das plantas, queda das folhas e morte dos ramos. No sistema radicular, o fungo causa escurecimento das raízes e desprendimento fácil da casca. Sobre o lenho e abaixo da casca das raízes, observam-se filamentos esbranquiçados que são as estruturas de crescimento do fungo, chamadas rizomorfos, que podem penetrar na região do coleto das plantas sadias ou nas raízes localizadas próximas à superfície.

O controle deve ser preventivo. Deve-se fazer destoca total em áreas recém-desmatadas, catação rigorosa das raízes e pedaços de madeira antes e depois da aração, uma boa calagem na área total, o

Fotos: Vicente Luiz de Carvalho

que favorecerá a decomposição da matéria orgânica, uma boa observação das raízes das árvores, para verificar a presença do fungo, aplicar cal viva (700 g/m) em áreas com alto grau de infestação, arrancar e queimar cafeeiros atacados pela doença. O replantio deve ser feito três meses após o preparo e tratamento das covas.

As doenças fisiológicas ou abióticas, causadas por fatores relacionados com ambientes e/ou manejo inadequado da cultura, podem apresentar sintomas muito semelhantes aos causados por patógenos. Conhecer os fatores ambientais e de manejo, que podem causar distúrbios fisiológicos nos cafeeiros, e os sintomas decorrentes desses fatores evitarão avaliações e recomendações errôneas de controle das doenças. As doenças de natureza abióticas são seca de ramos, murcha, declínio na produção, queda de frutos, amarelecimento das plantas e outras. Esses distúrbios podem estar relacionados com ventos frios, excesso de insolação, déficit hídrico e nutricional. Estão incluídos também nos fatores abióticos a faísca elétrica, canela de geadas, sistema radicular deficiente, canela de geadas e toxidez da planta, devido à aplicação incorreta de qualquer agroquímico.

QUEBRA-VENTOS COMO PROTEÇÃO DE CAFEIROS

Os ventos frios são extremamente danosos à lavoura de café. Além dos efeitos diretos à planta, como ferimentos nas folhas e ramos, diminuição no vingamento das floradas, queda dos frutos, lesões no colo das plantas jovens pela constante distensão e torção, causam ainda os efeitos indiretos, pois, os ferimentos causados nos ramos e folhas propiciam a penetração de fungos e bactérias que podem causar seca de ramos ou ponteiros. Áreas sujeitas a ventos constantes e fortes vai ter um maior consumo de água pela planta, maior ressecamento

do solo e menor preservação dos lençóis d'água.

Além disso, a seca de ponteiros que normalmente é atribuída a patógenos, na maioria das vezes não é causa primária do problema e sim os ventos frios. Por isso, é importante o diagnóstico correto da origem do problema. O conjunto desses efeitos nocivos vai resultar na diminuição da produção e da vida útil da lavoura.

Segundo Fernandes (1986), os ventos mais prejudiciais são aqueles resultantes de entradas de massas de ar frio e polares, direção sudeste em terrenos elevados, que ocorrem durante a estação de inverno e primavera.

Uma forma de evitar esses prejuízos causados pelos ventos frios é plantar fileiras de árvores (renques de vegetação), com a finalidade de interceptar a direção dos ventos dominantes, para diminuir a sua velocidade ou modificar o seu rumo.

Os quebra-ventos podem ser:

- a) temporários: normalmente implantados no meio das linhas do cafezal em formação. São usadas plantas arbustivas, como guandu, crotolária, capim-camerun, sorgo-forrageiro, etc. Ou cultivo intercalar de culturas de expressão econômica como milho, arroz, sorgo, girassol, etc.;
- b) permanentes: podem ser usadas espécies de plantas florestais, frutíferas, nectíferas como seringueira, bananeira, abacateiro, grevília, ingá, *Acácia mangium* e outras.

Os quebra-ventos devem ser implantados por ocasião da instalação do cafezal, evitando os transtornos de implantá-los em lavouras adultas.

O produtor deve buscar orientação técnica para planejar os quebra-ventos, já que para isso exigem-se cuidados especiais. Quebra-ventos malconstruídos terão efeito contrário, pois canalizam o vento.

PRODUTOS ALTERNATIVOS UTILIZADOS NO MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DO CAFEIRO⁴

Além das práticas culturais, como medidas de reduzir os danos causados pelas doenças nos cafeeiros, faz parte do manejo dessas doenças o uso de produtos como caldas, cúpricos, preparados biodinâmicos, etc. Alguns desses produtos já são usados e comprovadamente eficientes; outros, necessitam de maiores estudos, para verificar a sua eficácia. Deve-se lembrar que, para o uso desses produtos na cafeicultura orgânica, a entidade certificadora deve ser consultada.

Biofertilizante

O biofertilizante é um produto da digestão aeróbica ou anaeróbica de materiais orgânicos de origem animal ou vegetal em meio líquido. O resultado da fermentação pode controlar as doenças de várias maneiras: antibiose, competição, parasitismo e predação (pela presença de microrganismos antagônicos), indução de resistência bioquímica e/ou mecânica (tanto pela presença de microrganismos, como pelos compostos químicos presentes) e pela ação direta dos elementos minerais sobre os patógenos, ou indireta, como nutrientes, mantendo o equilíbrio nutricional das plantas.

A composição dos biofertilizantes varia conforme o método de preparo, sendo a principal característica, a presença dos microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica. Como resultado dessa decomposição, são produzidos vários metabólitos e macro e micronutrientes são mineralizados, além da presença de uma grande flora microbiana.

Com relação ao uso de biofertilizantes no controle de doenças do cafeeiro, poucos estudos foram realizados. Entre eles o de Tratch e Bettiol (1997), que apresentou uma inibição total da germinação dos esporos e uma diminuição do tubo germinativo

⁴As indicações de defensivos contidas neste artigo não esgotam nem excluem outros produtos e não significam a preferência deles por parte dos autores deste artigo ou da EPAMIG.

do fungo *Hemileia vastatrix* com a aplicação do biofertilizante em estudo na concentração de 1%.

As alternativas para se produzir um biofertilizante são variadas. Segundo Pinheiro e Barreto (1996), não existem receitas para produzir um biofertilizante, sendo seu principal componente o esterco. Podem-se adicionar: cinzas, fígado moído de boi, leite, melação, sangue, farinha de concha, calcário, açúcar, sais, etc.

Penteado (1999), Bettiol et al. (1998), Pinheiro e Barreto (1996), Theodoro et al. (1999) e Tratch e Bettiol (1997) são alguns autores que descrevem sobre a formulação de biofertilizantes.

Supermagro (PEDINI, 2000)

O biofertilizante (supermagro) é um adubo orgânico líquido, proveniente de um processo de decomposição da matéria orgânica (animal ou vegetal) por meio de fermentação anaeróbica (fermentação bacteriana sem a presença de oxigênio), em meio líquido. O resultado da fermentação é um resíduo líquido, utilizado como adubo foliar, defensivo natural, chamado supermagro. É um resíduo sólido, utilizado como adubo orgânico. A receita do supermagro foi desenvolvida no Rio Grande do Sul, pelo técnico agropecuário, Delvino Magro, e por agrônomos do Centro de Agricultura Ecológica Ipê (CAE).

O supermagro é utilizado como adubo foliar, complementar à adubação orgânica do solo, fornecendo micronutrientes (sais minerais essenciais ao metabolismo, crescimento e produção das plantas, porém exigidos em pequenas quantidades). O biofertilizante também atua como defensivo natural por ser meio de crescimento de bactérias benéficas, principalmente *Bacillus subtilis*, que inibe o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas plantas, além de aumentar a resistência contra insetos e ácaros.

Esse biofertilizante é composto de esterco, água, sais minerais (micronutrientes),

outros resíduos animais, melação e leite. Essa composição é variada e rica, para que o biofertilizante (supermagro) sofra um completo processo de fermentação e seja nutritivo às plantas (Quadros 6, 7 e 8).

Preparo

Em um recipiente de 200 L (tambor) devem ser colocados os 40 L de esterco,

QUADRO 6 - Ingredientes orgânicos, água e quantidades

Ingredientes	Unidade	Quantidade
Esterco fresco de vaca	kg	40
Água	L	140
Leite	L	9
Melaço	L	9

QUADRO 7 - Ingredientes minerais e quantidades

Ordem	Sais minerais	Quantidade (g)
1	⁽¹⁾ Sulfato de zinco	3,0
2	Sulfato de magnésio	1,0
3	Sulfato de manganês	0,3
4	Cloreto de cálcio	2,0
5	⁽¹⁾ Bórax	1,5
6	Molibdato de sódio	0,2
7	Sulfato de cobre	0,3

(1) Devem ser divididos em duas vezes.

QUADRO 8 - Ingredientes complementares e quantidades

Ingredientes complementares	Unidade	Quantidade
Farinha de ossos	kg	0,2
Restos de peixe	kg	0,5
Sangue	L	0,1
Restos moídos de fígado	kg	0,2

100 L de água, 1 L de leite e 1 L de melação. Misturar bem e deixar fermentar por três dias. A cada cinco dias dissolver um dos sais minerais em 2 L de água morna, juntar com 1 L de leite, 1 L de melação (ou 0,5 kg de açúcar) e um dos ingredientes complementares (Quadro 8) e misturar com o esterco em fermentação.

Após adicionar todos os sais minerais, na ordem sugerida (Quadro 7), completar até 180 L e deixar fermentar. No verão: por 30 dias, no inverno: por 45 dias.

Modo de usar

A diluição recomendada é de 5% (mudas) a 10% e a pulverização mensal.

Calda bordalesa

A calda bordalesa⁵ é um defensivo agrícola alternativo de fácil preparo na propriedade e baixa toxidez para o homem. É constituída da mistura de sulfato de cobre e cal. Essa calda, se corretamente preparada e aplicada, atua sobre várias doenças do cafeeiro principalmente a ferrugem e a cercosporiose.

A composição para 100 L de água é a seguinte:

- 1 kg de sulfato de cobre;
- 1 kg de cal virgem;
- 100 L de água.

Como preparar a calda bordalesa:

- dissolver 1 kg de sulfato de cobre em 25 L de água. Para dissolver mais rápido, deixar o sulfato de cobre na água de um dia para o outro;
- dissolver 1 kg de cal apagada em 25 L de água;
- despejar lentamente a solução de sulfato de cobre sobre a solução de cal, e nunca ao contrário, agitando bem a mistura. Completar até 100 L e coar a solução antes de colocar no pulverizador.

Cuidados especiais no preparo da calda:

⁵Existe calda bordalesa pré-fabricada no mercado.

- usar cal de boa qualidade e de elevada pureza;
- utilizar vasilhames de plástico, cimento ou madeira e nunca de ferro, latão ou alumínio, por reagirem com o sulfato de cobre;
- não armazenar a calda para ser utilizada em outras aplicações;
- lavar bem todo o equipamento, pois é um produto corrosivo;
- não adicionar à calda outros produtos, devido a sua alcalinidade;
- corrigir a acidez da calda, que pode causar fitotoxidez.

Calda viçosa

A base da calda viçosa é a calda bordalesa acrescida de outros nutrientes, como o boro e o zinco, essenciais ao cafeeiro, além do cobre (Quadro 9). A calda viçosa via foliar servirá para o controle da cercosporiose e da ferrugem, correção de deficiência dos micronutrientes na planta, além de preservar o enfolhamento e, conseqüentemente, resultar em maior produção do cafeeiro (Quadro 10).

Os sais devem ser dissolvidos separadamente da cal, numa caixa de amianto, plástico ou alvenaria. Em outro recipiente, com mais de 100 L de capacidade, preparar 50 L da suspensão de cal. Em seguida, despejar a calda com sais sobre a suspensão de cal sob forte agitação.

Hoje, a calda viçosa está sendo preparada e distribuída por empresas que comercializam os sais em mistura, com textura bastante fina, com quase 100% de solubilidade.

Produtos à base de cobre

Segundo Chalfoun (1999), o largo espectro dos fungicidas cúpricos, o menor risco de indução de resistência à ferrugem, demonstrado através de 50 anos de sua utilização, sua menor fitotoxidade e toxicidade aos inimigos naturais e insetos entomopatogênicos e menor risco de danos ao meio

ambiente, foram alguns dos motivos que o mantiveram como componente indispensável na prática de manejo integrado de doenças e nutrição do cafeeiro. Além disso, os cúpricos exercem um “efeito tônico” sobre a cultura do café, dificilmente reproduzido por outros grupos químicos de fungicidas.

No trabalho de Cunha et al. (2004), verificou-se que os tratamentos com cúprico e calda viçosa foram eficientes no controle da ferrugem e cercosporiose, quando se iniciou

QUADRO 9 - Composição da calda viçosa para 100 L de água

Componentes	Quantidade (g)
Sulfato de cobre pentaidratado	1.000
Sulfato de zinco	300
Sulfato de magnésio	400
Ácido bórico	100
⁽¹⁾ Cloreto de potássio	400
⁽²⁾ Óxido de cálcio ou hidróxido de cálcio	350-550

FONTE: Zambolim et al. (1999).

NOTA: Corrigir pH para 6,0-6,5.

(1) Em sistemas orgânicos é substituído por sulfato de potássio. (2) A quantidade de óxido de cálcio ou hidróxido varia com a qualidade do produto.

QUADRO 10 - Valores médios da área abaixo da curva de progresso de incidência de ferrugem (AACPIF), de cercosporiose (AACPIC), produção e desfolha em cafeeiros submetidos a diferentes tratamentos químicos - Lavras¹, MG em 2005

Tratamentos	AACPIF		AACPIC		Produção (sacas beneficiadas/ha)		Desfolha (%)	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Calda viçosa	5.500 b	6.380 b	616 a	635	84 b	58 a	42 a	43
Oxicloreto de cobre	3.800 b	7.580 b	580 a	618	85 b	66 a	43 a	48
Epoxiconazole e cobre	1.130 a	2.700 a	588 a	586	92 b	73 a	38 a	42
Testemunha	14.540 c	7.940 b	920 b	685	117 a	14 b	72 b	45

NOTA: Médias seguidas de mesma letra na coluna, em cada ano, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de significância de 5%.

(1) Fazenda Experimental de Lavras (FELA) da EPAMIG.

a aplicação com baixa incidência das doenças, além de preservar o enfolhamento e, conseqüentemente, proporcionar bons índices de produtividade (Quadro 10).

Assim, pode-se afirmar que a utilização de fungicidas cúpricos na cafeicultura familiar é uma ferramenta indispensável para o Programa Integrado de Manejo das Doenças do Cafeeiro.

Para a utilização dos produtos à base de cobre (óxido cuproso, sulfato tribásico de cobre e hidróxido de cobre) no cultivo orgânico, a entidade certificadora deve ser consultada previamente.

Outros produtos alternativos

Produtos naturais estão sendo avaliados em experimentos no controle de doenças do cafeeiro como a calda viçosa, rocksil (pó de rocha), pironat (extrato pirolenhoso), ecolife (ácidos orgânicos e bioflavonóides), biofertilizante, hipoclorito de cálcio, silicato de cálcio e trichonate (*Trichoderma* sp.). Nos resultados com um ano de avaliação, os produtos mais eficientes em relação à testemunha foram a calda viçosa, o rocksil e o ecolife que apresentaram, respectivamente, 19,7%, 24,0% e 27,3% de incidência de ferrugem, no período de maior ocorrência da doença, enquanto que a testemunha atingiu 37,5% em cafeeiros com carga pendente alta⁶.

⁶Trabalho em andamento dos autores.

Tem-se estudado, também, extratos de folhas e de sementes de *Coffea arabica* e *Azadirachta indica*, fertilizantes foliares e hipocloritos como protetores na ocorrência da ferrugem-do-café. Barbosa et al. (2004) estudaram o efeito desses produtos em mudas de cafeeiro e verificaram que extratos foliares aquosos de *Coffea arabica*, *Azadirachta indica* e de hipoclorito de sódio atenuaram a incidência e a severidade da doença igualmente, mas não superior ao Epoxiconazole + piraclostrobin (Quadro 11). Outros estudos com esses produtos, em lavouras adultas e em produção, necessitam ser realizados.

O uso de silício na agricultura é uma tecnologia cada vez mais utilizada pelos produtores. Os efeitos que os silicatos de Ca e Mg promovem nas plantas são vários. O de aumentar a resistência ao ataque de doenças (principalmente fungos) (KORNDORFER et al., 2003) é um deles. Em cafeeiros, os primeiros trabalhos mostram a redução do nível de infecção da cercosporiose em mudas, até a dose de, aproximadamente, 0,60 g de SiO₂ por kg de substrato (SANTOS, 2002). Pozza e Pozza (2003) atribuíram a menor intensidade da cercosporiose nas plantas tratadas com silício, à cutícula mais espessa com cerosidade epicuticular mais desenvolvida, também, à alteração na nutrição do cafeeiro estimulada pelo silício.

Trabalho realizado em laboratório por Pereira et al. (2001) concluiu que o própolis na concentração de 2 mL/L de água, proporcionou uma inibição de mais de 99% da germinação dos esporos.

MÉTODOS CULTURAIS DE CONTROLE DAS PRINCIPAIS DOENÇAS

O Quadro 12 apresenta o resumo dos métodos culturais de controle das principais doenças do cafeeiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso do controle das doenças do cafeeiro pelo cafeeicultor familiar passa pelo

conhecimento das doenças, dos sintomas que elas causam nas plantas, dos fatores ambientais que as favorecem, das práticas culturais que atenuam os seus danos, do momento correto e racional do controle químico etc.

A integração de todos esses conhecimentos permitirá ao cafeeicultor conviver com as doenças sem que elas causem danos econômicos a sua atividade. Não basta apenas empregar fungicidas de última geração, sem a devida atenção às práticas culturais.

QUADRO 11 - Efeito de extratos de folhas (F) e de sementes (S), de *Coffea arabica* e *Azadirachta indica*, obtido com água (A) e metanol (M); adubos foliares (AF), hipoclorito de sódio (CI), ecolife (ácidos orgânicos e bioflavonóides) e fungicidas na incidência e severidade da ferrugem em mudas de café

Tratamentos	kg ou L/100L de água	Incidência	Severidade
<i>Coffea arabica</i> (F, A)	100 mL	1,47 a	0,94 a
<i>Azadirachta indica</i> (S, M)	100 mL	1,67 a	2,24 b
Ecolife	25 mL	16,44 c	5,74 c
P ₂ O ₅ , K ₂ O, S, Mn, N, Fe, Mo, aminoácidos (AF)	200 g	8,08 b	2,84 b
NaClO (CI)	1200 mL	2,11 a	1,05 a
Epoxiconazol + piraclostrobin	60 mL	0,03 a	0,02 a
Testemunha 1 (água)	—	60,25 d	27,75 d

FONTE: Dados básicos: Barbosa et al. (2004).

NOTA: Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de significância de 5%.

QUADRO 12 - Métodos culturais para controle de doenças

Métodos de controle	Doença
No campo	
Destoca e preparo bem-feitos do solo	Roseliniose (mal-dos-quatro-anos)
Genético	Ferrugem
Fertilização adequada	Ferrugem, cercosporiose, mancha-de-Phoma e Ascochyta, amarelinho
Quebra-vento	Manchas-de-Phoma e Ascochyta, mancha-aureolada e antracnose
Adensamento	Cercosporiose
Espaçamentos abertos	Ferrugem
Desbrotas e podas	Ferrugem
Evitar estresse hídrico e nutricional	Amarelinho, cercosporiose
Equilíbrio ambiental	Ferrugem, mancha-anular
Nos viveiros	
Proteção contra ventos frios	Cercosporiose e mancha-aureolada
Substrato rico e solo com textura adequada	Rhizoctoniose e cercosporiose
Controle da umidade (irrigação e ambiente)	Cercosporiose, mancha-aureolada e rhizoctoniose

Por outro lado, as pesquisas com produtos alternativos (naturais, artificiais menos tóxicos, biológicos, etc.), para o controle de doenças do cafeeiro, ideal para cafeicultores de economia familiar, ainda são limitadas e recentes e necessitam de continuidade e abertura de novas linhas de pesquisa por parte dos agentes financiadores, visando o desenvolvimento de novos produtos.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J.C.; ZAMBOLIM, L.; COSTA, M.J.N. Efeito de compostos naturais ou artificiais, e de fertilizantes foliares na patogenidade de *Hemileia vastatrix* em mudas de café cv. Catuaí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 30., 2004, São Lourenço. **Resumos...** Rio Janeiro: MARA/PROCAFÉ, 2004. p.312-314.
- BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J.A.H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 22p. (EMBRAPA-CNPMA. Circular Técnica, 2).
- CARVALHO, V. L. de. Manejo ecológico das principais doenças do cafeeiro. In: ENCONTRO DE CAFEICULTURA DO VALE DO JEQUITINHONHA, 1., 2003, Diamantina. **Anais...** Diamantina: DAG/FCA/FAFEID, 2003. p.66-78.
- _____; CHALFOUN, S.M. Comportamento de doenças do cafeeiro em sistema de plantio adensado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA CAFEIEIRA DO SUL DE MINAS, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/EMATER/EPAMIG, 2001. p.102-109.
- _____; _____; GUIMARÃES, P.T.G. Influência dos teores de N, K, B e Ca das folhas do cafeeiro na incidência da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) e cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berk & Br.). In: SIMPÓSIO DE PESQUISA CAFEIEIRA DO SUL DE MINAS, 3., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: EMATER/EPAMIG/UFLA, 2002a. p.144-150.
- _____; CUNHA, R.L. da; CHALFOUN, S.M. Manejo ecológico das principais doenças do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p.101-114, jan./abr. 2002b.
- _____; SOUZA, S.M.C. de; CARVALHO, V.D. de; CASTRO, H.A. de. Efeito dos níveis de carga pendente e estágio de desenvolvimento dos frutos sobre a evolução e intensidade de ataque de *Hemileia vastatrix* Berk & Br., agente da ferrugem do cafeeiro. **Ciência e Prática**, Lavras, v.17, n.4, p.351-356, out./dez. 1993.
- CHALFOUN, S.M. **Aspectos da utilização de fungicidas cúpricos na cultura do cafeeiro:** revisão de literatura. 2.ed. Lavras: Griffin, 1999. 88p.
- CUNHA, R. L. da; MENDES, A. N. G.; CHALFOUN, S.M. Controle químico da ferrugem do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) e seus efeitos na produção e preservação do enfolhamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.5, p.990-996, set./out. 2004.
- ECHANDI, E. La quemada de los cafetos causada por *Phoma costarricensis* n. sp. **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v.5, n.1, p.81-102, 1957.
- FERNANDES, D.R. Manejo do cafezal. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do cafeeiro:** fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 1986. p.275-301.
- FERNANDEZ, O. B. Muerte descendente de los brotes del cafeto causada por especies de *Phoma* y *Colletotrichum*. **Cenicafé**, Chinchina, v.12, n.3, p.127-140, jul./sept. 1961.
- FERNANDEZ-BORRERO, O.; LOPES-DUQUE, S.I. Fertilizacion de plantulas de café y su relacion com la incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) en frutos de café. **Cenicafé**, Chinchina, v.22, n.4, p.95-107, abr./jun. 1971.
- _____; MESTRE, A. M.; DUQUE, S. I. L. Efecto de la fertilizacion en la incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) en frutos de café. **Cenicafé**, Chinchina, v.17, n.1, p.5-16, ene./mar. 1966.
- FIGUEIRA, A.R.; REIS, P.R.; CARVALHO, V.L.; PINTO, A.C.S. Coffee ringspot virus is becoming a real problem to Brazilian coffee growers. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF VIROLOGY, 10., 1996, Jerusalem. **Abstracts...** Jerusalem: ICV, 1996. p.203.
- JARAMILLO-ROBLEDO, A. Aspectos microclimáticos en plantaciones de café (*Coffea arabica* L.) con alta densidad de siembra. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1996. p.47-69.
- KORNDORFER, G. H.; PEREIRA, H. S.; CAMARGO, M.S.de. **Silicatos de cálcio e magnésio na agricultura.** 2.ed. Uberlândia: UFU/ICIAG, 2003. 22p. (UFU. Boletim Técnico, 1).
- MATIELLO, J.B.; ALMEIDA, S.R.; SILVA, M.B.; SILVA, O.A. Expansão do ataque da leprose do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 21., 1995, Caxambu. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAARA /PROCAFÉ, 1995. p.6-7.
- _____; BARROS, U.F. Ocorrência de fusariose em cafeeiros no Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 19., 1993, Três Pontas. **Resumos...** Brasília: MAARA/PROCAFÉ, 1993. p.27.
- MIGUEL, A.E.; MATIELLO, J.B.; MANSK, Z.; ALMEIDA, S.R.; PEREIRA, J.E. Efeito associado da nutrição e pulverização com fungicidas no controle da cercosporiose em frutos do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 4., 1976, Caxambu. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1976. p.91-94.
- MIZUBUTI, E.S.G.; MAFFIA, L.A. Aplicações de princípios de controle no manejo ecológico de doenças de plantas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.212, p.9-18, set./out. 2001.
- MOHAN, S.K.; CARDOSO, R.M.L. Controle químico do cretamento bacteriano em cafeeiros incitado por *Pseudomonas garcae* Amaral et al. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 5., 1977, Guarapari. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1977. p.3-4.
- PARADELA FILHO, O.; SUGIMORI, M. H.; RIBEIRO, I.J.A.; MACHADO, M.A.; LARANJEIRA, F.F.; GARCIA JÚNIOR, A.; BERETTA, M.J.G.; HARAKAMA, R.; RODRIGUES NETO,

J.; BERIAM, L.O.S. Primeira constatação em cafeeiros no Brasil de *Xylella fastidiosa* causadora da clorose variegada dos citros. **Laranja**, Cordeópolis, v.16, n.2, p.135-136, 1995.

PARADELA FILHO, O.; THOMAZIELLO, R.A.; BERETTA, M.J.G.; FAZUOLI, L.C.; OLIVEIRA, E.G.; FAHL, J.I.; PEZZOPANE, J.R.M. **Atrofia dos ramos de cafeeiro, causada por *Xylella fastidiosa***. Campinas: IAC, 1999. 10p. (IAC. Boletim Técnico, 182).

PEDINI, S. **Apostila de cafeicultura orgânica**: ESACMA. 2000. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/cafedepedini.htm>>. Acesso em: 21 set. 2005.

PENTEADO, S.R. **Defensivos alternativos e naturais**: para uma agricultura saudável. 3.ed. Campinas: [s.n.], 1999. 95p.

PEREIRA, C.S.; ARAÚJO, A.G.; GUIMARÃES, R.J.; PAIVA, L.C.; SOUZA, C.A.S. Controle da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) com

utilização de própolis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 27., 2001, Uberaba. **Resumos...** Rio Janeiro: MARA/PROCAFÉ, 2001. p.306-307.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S.B. "**MB-4**": agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Porto Alegre: Fundação Juquira Candiru/MIBASA, 1996. 258p.

POZZA, E.A.; POZZA, A.A.A. Manejo de doenças de plantas com macro e micronutrientes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, p.52-54, 2003. Suplemento.

SALGADO, M.; SOUZA, S.M.C. de; CARVALHO, V.L. Ocorrência dos fungos *Ascochyta* sp. e *Phoma* sp. causadores de manchas foliares (leaf spot) nas regiões cafeeiras de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 30., 1997, Poços de Caldas. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1997. p.19.

SANTOS, D.M. dos. **Efeito do silício na inten-**

sidade da cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berk. & Cooke) em mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). 2002. 43p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

THEODORO, V. C. de A.; CAIXETA, I. F.; PEDINI, S. **Bases para a produção de café orgânico**. Lavras: UFLA, 1999. 69p. (UFLA. Boletim Técnico. Série Extensão, v.8, n.38).

TRATCH, R.; BETTIOL, W. Efeito de biofertilizantes sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de alguns fungos fitopatogênicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.11, p.1131-1139, nov. 1997.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. Manejo integrado das doenças do cafeeiro. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE, 1., 1999, Viçosa, MG. **Livro de palestras...** Viçosa, MG: UFV, 1999. p.134-215.

Mudas de Café EPAMIG

Qualidade, sanidade e procedência

Informações: EPAMIG
 Fazenda Experimental de Lavras - (35) 3829-1439
 Fazenda Experimental de Machado - (35) 3295-1527
 Fazenda Experimental de Três Pontas - (35) 3265-1107
 Fazenda Experimental de Patrocínio - (34) 3831-1777


EPAMIG

Desenvolvimento de tecnologias de colheita e pós-colheita para a cafeicultura familiar

*Roberta Martins Nogueira¹
Sérgio Maurício Lopes Donzeles²
Juarez de Sousa e Silva³*

Resumo - A cafeicultura familiar brasileira não tem um fácil acesso aos benefícios oferecidos aos produtores agrícolas. Em geral, vendem o produto aos atravessadores com qualidade e preço inferiores. Nesse aspecto, o desenvolvimento de técnicas de colheita e pós-colheita é de suma importância para o desenvolvimento de uma cafeicultura de sucesso. Na colheita seletiva apanha-se apenas o café no ponto ideal de colheita, o que facilita a realização das operações subsequentes. Na pré-limpeza, são retiradas as impurezas mais grossas, sendo a utilização da abanadora mecânica com acionamento manual, uma alternativa de baixo custo e alta eficiência. Já para o processo de lavagem, pode-se aplicar o lavador Maravilha com recirculação de água ou o lavador portátil, ambos facilmente construídos e que permitem um plano de pós-colheita mais eficiente. Para a secagem, apresenta-se o terreiro híbrido, onde se adapta um sistema de ventilação ao terreiro convencional; a secagem em silos, que utiliza o próprio silo de secagem para o armazenamento do produto e o secador Flex, que apresenta várias formas de utilização de energia. Por fim, o armazenamento do produto deve ser realizado de forma que se assegurem as características obtidas após a secagem do produto evitando deteriorações.

Palavras-chave: Café. Colheita. Secagem. Armazenamento. Agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

O atual panorama da cafeicultura familiar brasileira revela que não há um plano nacional eficiente para o desenvolvimento da atividade, haja vista que os benefícios oferecidos aos produtores agrícolas não têm atingido a esse segmento. Sem acesso ao crédito, técnicas e insumos modernos, a atividade cafeeira em nível familiar fica com reduzidas condições de prosperidade, visto que os pequenos produtores têm poucas possibilidades de comercializar a produção diretamente com os mercados

consumidores, ou de retê-la, aguardando melhores preços. Em geral, vendem o produto aos atravessadores, que percorrem as unidades produtivas, desqualificando e pagando pelo produto o preço que melhores convém.

Contudo, essas propriedades, mesmo sem os benefícios ou incentivos governamentais, quando computados conjuntamente, geram produções expressivas, principalmente para atender à demanda interna de café.

O conceito do café produzido pelo agri-

cultor familiar revela, muitas vezes, um produto com baixa qualidade, altos níveis de contaminação e, conseqüentemente, baixo valor agregado. Para que essa realidade possa ser mudada, a palavra qualidade deve ser incorporada ao processo produtivo. A qualidade dos grãos de café não pode ser exclusividade dos grandes produtores, mas sim de todos os cafeicultores que estão realmente preocupados com o produto inserido no mercado, seja ele um agricultor familiar, seja ele um grande empresário agrícola.

¹Estudante Engenharia Agrícola e Ambiental, Bolsista FAPEMIG, UFV - Dep^o Engenharia Agrícola CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: robertamnogueira@gmail.com

²Eng^o Agrícola, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTZM, Vila Gianetti, 46, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: slopes@ufv.br

³Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. EMBRAPA Café/UFV - Dep^o Engenharia Agrícola CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: juarez@ufv.br

Nesse aspecto, o desenvolvimento de novas técnicas de colheita e pós-colheita é de suma importância para o desenvolvimento de uma cafeicultura racional, onde são preservadas as características qualitativas desejáveis para a comercialização do produto, além de associar investimento inicial compatível com a atividade e funcionalidade operacional comprovada.

TÉCNICAS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

As etapas de colheita e pós-colheita, se bem conduzidas, apresentam contribuições expressivas sobre a qualidade final do produto.

Colheita

O método de colheita utilizado na maioria das propriedades familiares é a derriça manual, onde os frutos são derriçados sobre um pano ou diretamente no chão e depois varridos. O emprego desse método origina uma mistura de frutos verdes, maduros (cereja e verdoengos), passas e secos, folhas, ramos, torrões e pedras, devendo ser limpo e separado nas suas diversas frações, para que possam ser secados separadamente.

Uma opção para os cafeicultores familiares é a aplicação da técnica de colheita seletiva (Fig. 1), onde se colhe apenas o café no ponto ideal de colheita, o que facilita a realização das operações subsequentes.



Juarez de Sousa e Silva

Figura 1 - Colheita seletiva

Se por um lado essa técnica requer um maior consumo de mão-de-obra, devido às várias passadas pela lavoura, por outro há um menor investimento nas operações de pré-limpeza. Essa tecnologia apresenta uma alta aptidão para aplicação familiar, onde a mão-de-obra conta basicamente com pessoas da família. Outro ponto relevante é a redução do volume colhido em uma só etapa. Nesse caso há um menor esforço no processamento do lote e maior probabilidade de um controle mais eficiente, devido à realização das etapas de pós-colheita com lotes mais homogêneos. Assim, é notada a melhoria na qualidade dos grãos quanto à contaminação e à qualidade de bebida.

Pré-limpeza

Nessa etapa do processamento, são retiradas as impurezas maiores como folhas, galhos e pedras. Em nível familiar, geralmente, essa operação é realizada por peneiramento manual ou abanação (Fig. 2). A abanação do produto colhido é uma das operações que demandam mais tempo dos apanhadores de café e exigem um maior esforço físico.

Uma alternativa tecnológica de baixo custo e acessível ao cafeicultor familiar é a utilização da abanadora mecânica com acio-

namento manual (Fig. 3), cuja proposta é deixar ainda na lavoura boa parte das impurezas, além de reduzir o esforço físico e a insalubridade, quando comparada com o processo convencional. Nesse tipo de equipamento é adaptado sobre um cavalete um conjunto de peneiras que possui um sistema vibratório acionado manualmente ou por um motor de 0,5 cv de baixa rotação e uma moega responsável por sua alimentação. O seu funcionamento é com base nas diferenças, nos tamanhos dos grãos e impurezas. Nesse caso, os grãos caem na primeira peneira, que retém e encaminha as impurezas para a lateral do equipamento. Os grãos limpos ficam retidos na segunda peneira, onde são encaminhados para um cesto de coleta do produto. Esse equipamento é facilmente levado à lavoura por ser muito leve e portátil e sua utilização fica ainda mais eficiente, quando avaliamos os benefícios dos restos culturais deixados na lavoura.

Separação hidráulica (lavagem)

Essa etapa do processamento de café é imprescindível, quando se fala de cafés de qualidade. Na lavagem, separam-se as impurezas que não foram retiradas na pré-limpeza e também faz-se a separação do ca-



Juarez de Sousa e Silva

Figura 2 - Limpeza e abano manual em peneira



Figura 3 - Abanadora portátil com acionamento manual

fé bóia dos cafés pesados (cafés verdes e cerejas). No âmbito da cafeicultura familiar não é comum encontrar esse tipo de equipamento. Infelizmente, o que a indústria brasileira tem a oferecer aos agricultores são equipamentos caros, de difícil manutenção e elevado custo operacional. Nesses termos, alguns equipamentos de baixo custo, fácil construção e manejo foram desenvolvidos para suprir essa necessidade.

Lavador Maravilha

O lavador Maravilha (Fig. 4) consiste basicamente de um tanque de alvenaria e uma calha metálica ou de madeira, com saída ramificada e provida de fundo falso, onde cai o material denso (cereja, verdoengos e impurezas pesadas que não foram separadas durante a abanação). Possui ainda um sistema de turbilhonamento (injetor de água sob pressão controlada), que separa os cafés pesados das pedras, retornando-os à superfície pela calha de cerejas pesadas.

Uma das grandes desvantagens do lavador Maravilha tradicional é o consumo exagerado de água, que, dependendo do projeto e do estado de impureza do café, pode chegar a dez litros de água para cada litro de café. Entretanto, dependendo da disponibilidade de água, pode ser construído para grandes capacidades de separação.

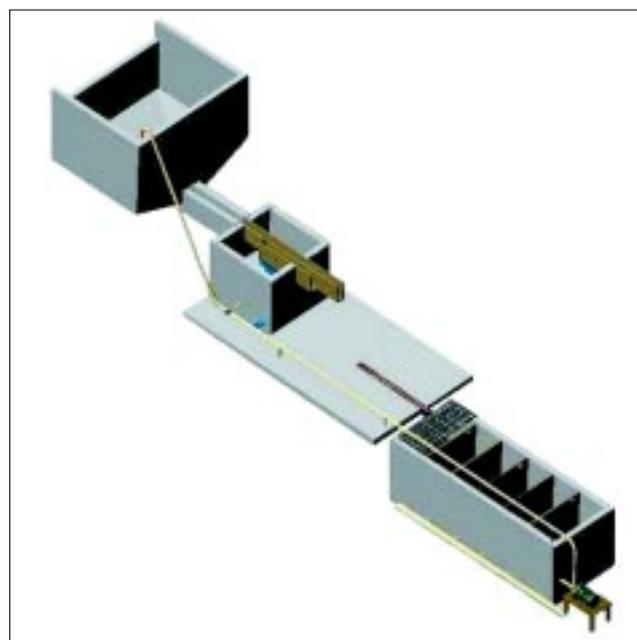


Figura 4 - Lavador Maravilha modificado

Havendo escassez de água, pode-se adaptar um sistema de recirculação total ou parcial da água de lavagem com posterior tratamento antes de lançá-la nos cursos d'água. O alto consumo aparente de água do projeto deve-se ao fato de, no lavador tipo Maravilha, grande parte da água ser usada para o transporte do café pela bica de separação.

O sistema completo consiste em um tanque de recepção, calha de separação, tanque de recirculação com gincanas para purificação da água de lavagem e uma bomba com rotor semi-aberto para recirculação e descarga do efluente.

Lavador portátil

O lavador portátil é um modelo muito simples e ideal para pequenas produções e consta simplesmente de dois depósitos. O primeiro retém a água de lavagem, sendo construído em chapa metálica e fixo em rodas. O segundo é móvel (basculante) e construído com chapa perfurada ou com tela e serve para reter o café com maior densidade (Fig. 5). A grande vantagem desse lavador é a facilidade de ser transportado, sendo, portanto, uma ferramenta muito prática numa propriedade familiar. Uma modificação que pode ser feita é a construção do primeiro depósito em alvenaria,

que por um lado delimita a portabilidade do equipamento, mas por outro reduz os custos de construção (Fig. 6). No manejo do lavador, o café bóia é retirado com uma peneira comum ou com uma pá construída em chapa perfurada. Outra modificação que pode ser feita para reduzir ainda mais seu custo e que é utilizada pelos produtores de baixa renda, é a substituição do basculante por um balaio. Sua operacionalização consiste em encher a caixa d'água até o nível não superior ao da altura do balaio, depois coloque o café no balaio, até sua terça parte, e submerja-o na caixa d'água, retirando a bóia com o auxílio de um



Juarez de Sousa e Silva

Figura 5 - Lavador tipo "basculante" portátil

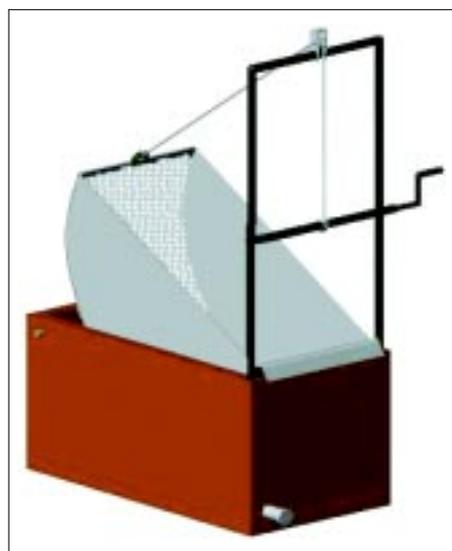


Figura 6 - Lavador para café tipo "basculante" fixo

caneco feito de chapa perfurada. Caso não haja água corrente suficiente para renovação contínua da água de lavagem do café, a do depósito deve ser trocada a cada 300 litros ou a cada cinco caixas de café de roça lavado.

Secagem

A secagem do café é uma operação decisiva para a qualidade final do produto, portanto a escolha adequada do método é de suma importância para o pequeno cafeicultor obter produtos com maior valor agregado.

De acordo com Silva et al. (2005), a secagem do café é, comparativamente, mais difícil de ser executada que a de outros pro-

duto, em virtude de seu elevado teor de água inicial, geralmente próximo de 60% b.u. Com isso, a possibilidade de ocorrer fermentações durante a primeira fase de secagem é maior, causando redução na qualidade do produto.

Um dos problemas encontrados no processo de secagem de café reside no fato de a operação ser realizada em secadores projetados para outros grãos e adaptados para o café, resultando em alto custo operacional e em baixa eficiência energética. Nesse aspecto, algumas tecnologias de secagem de café enquadram-se perfeitamente no panorama da cafeicultura familiar e atende às exigências das peculiaridades do produto.

Terreiro

O uso exclusivo do terreiro por muitos cafeicultores deve-se à falta de informação tecnológica, muitas vezes à não-preocupação com as características qualitativas do produto depois da secagem, ou ao baixo poder aquisitivo e nível técnico da propriedade.

No terreiro, o desenvolvimento de microrganismos na superfície dos frutos, devido ao alto teor de umidade e da temperatura do produto pode acelerar o processo de fermentação. No processo de secagem em terreiro, o café é seco pela ação dos raios solares. É aconselhável, durante o processo, trabalhar com lotes homogêneos, considerando-se tanto a época de colheita quanto o estágio de maturação ou teor de umidade, para obtenção de um produto final uniforme e de boa qualidade.

O terreiro convencional pode ser construído de cimento, tijolos, asfalto e chão batido, devendo o produto ser distribuído sempre em camada fina. O terreiro com piso de terra apresenta menor rendimento de secagem e pior aspecto visual do produto em relação àquele secado em terreiros com piso de outros materiais de construção. Preferencialmente, a secagem deve ser feita em terreiros concretados, que são mais eficientes e apresentam menores riscos de comprometimento da qualidade.

A realização do manejo do café no terreiro de forma correta é tão fundamental, quanto sua construção adequada. O café vindo do lavador ou direto da lavoura apresenta um elevado teor de umidade que, no início da secagem, deixa a superfície do terreiro completamente molhada. O excesso de umidade na parte inferior da camada deixa o produto altamente suscetível à contaminação. Para reduzir esse risco, deve-se abrir a camada de café pelo menos nos cinco primeiros dias até formar pequenas leiras. As leiras devem ser quebradas e refeitas continuamente ou em intervalos regulares de tempo nunca superior a 60 minutos. Esse trabalho deve ser realizado com o auxílio de um raspador-enleirador (Fig. 7), construído em chapa nº 12. Em todos os casos, o operador deve ter cuidado para que parte do terreiro seja raspada, de modo que fique exposta ao sol, a fim de propiciar, indiretamente, a secagem do café na próxima virada. Ao abrir as leiras de café, o operador deve ter o cuidado com a orientação ou posição do sol. As leiras de café devem ficar paralelas ou no mesmo sentido da sombra do operador.



Figura 7 - Raspador-enleirador

Secador solar rotativo

O secador solar rotativo, registrado como UFV-JPC1, é um melhoramento do secador solar suspenso e fixo e consta apenas de uma caixa formada por laterais de madeira, com frente e fundos em tela de aço com malha quadrada de 4 mm. A caixa possui um eixo central, que é apoiado em dois pequenos pilares de madeira, para permitir

uma fácil rotação. O próprio produto a secar (café) constitui o material absorvedor de calor nesse tipo de secador (Fig. 8). A ventilação natural é o meio que retira o calor absorvido e elimina a umidade, como acontece nos terreiros tradicionais ou secadores suspensos. Nesses secadores, o café passa simultaneamente por operações de secagem e limpeza, dispensando, assim, a utilização de terreiros e não requerendo outra forma de energia.



Figura 8 - Vista geral dos secadores solares rotativos (UFV-JPC1)

A operação do secador solar rotativo UFV-JPC1 consiste em, depois de lavado, o café ser colocado diretamente nos secadores rotativos. Esses secadores devem ser direcionados para norte-sul, ocupando quatro posições durante o dia, como indicado na Figura 9. Antes de colocar o secador em determinada posição, o produto deve ser homogeneizado, por meio de pelo menos cinco giros no secador. Ao girar o secador, o operador deve ter o cuidado de

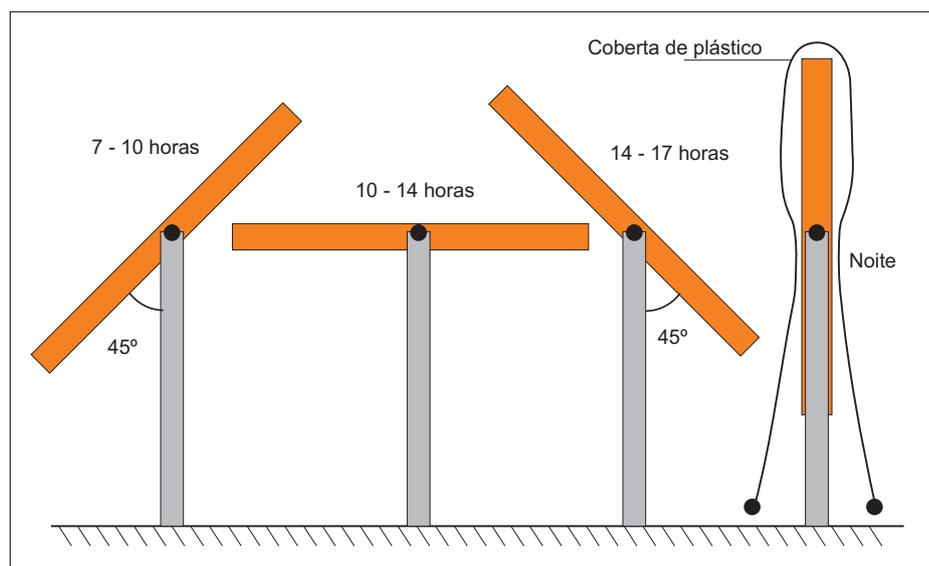


Figura 9 - Diferentes posições do secador rotativo durante a secagem

fazê-lo de maneira lenta, para que o produto fique bem misturado.

Se as condições forem favoráveis, depois de cinco dias de exposição ao Sol, no caso do café, o volume do material dentro dos secadores rotativos deverá estar em torno de 60% do volume inicial. Nesse ponto, o material de um secador deve ser transferido para outros dois, e o primeiro imediatamente recarregado, de acordo com o esquema da Figura 10.

Terreiro suspenso

O terreiro suspenso ou secador tipo telado suspenso (Fig. 11), fruto da criatividade do cafeicultor brasileiro, já vem sendo empregado com sucesso nos principais pólos da cafeicultura nacional. Por não estarem em contato direto com o piso do terreiro, que apresenta problemas de limpeza e desinfecção, os grãos têm menor chance de ser contaminados por microrganismos indesejáveis. As injúrias causadas aos frutos normalmente provocadas pelo manuseio do café no terreiro tradicional são reduzidas. Outras vantagens que se pode citar é a redução da mão-de-obra de secagem e seu custo de implantação.

Terreiro híbrido

De acordo com Donzeles (2002), o terreiro híbrido ou terreiro secador, é um terreiro convencional, preferencialmente concretado, adaptado com um sistema de ventilação de ar aquecido por uma fornalha para a secagem do produto na ausência de radiação solar direta ou em período chuvoso.

Cada módulo do terreiro híbrido deve ser constituído com as dimensões de 10 m por 15 m, aproximadamente. Na direção do comprimento do terreiro convencional é adaptado, sob o piso, um duto de ventilação (duto principal), com seis saídas para o ar quente. Sobre estas saídas de ar, na mesma direção do duto principal, é adaptado um duto trapezoidal metálico perfurado (20% de perfuração). Os grãos são então uniformemente distribuídos sobre o duto de aeração.

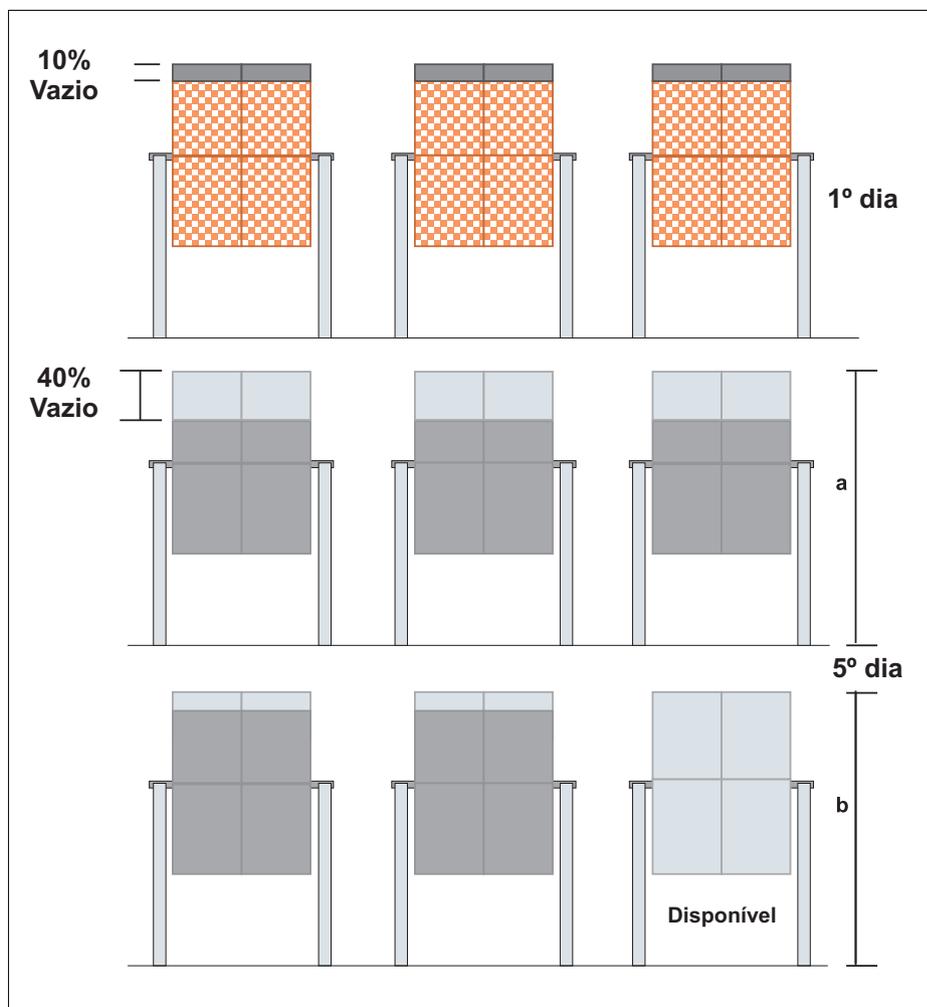


Figura 10 - Esquema de funcionamento dos secadores rotativos



Figura 11 - Secador em telas suspensas para secagem solar

A secagem do café em terreiro híbrido pode ser feita continuamente, usando a energia solar nos dias ensolarados (da maneira tradicional em terreiro, das 9 h até 15 h) e ar aquecido por uma fornalha a carvão durante à noite, ou em períodos chuvosos (das 16 h às 8 h do dia seguinte) (Fig. 12 e 13). Durante o período chuvoso, o produto deve ser coberto por uma lona impermeável (polietileno) e sem perfurações, fixada ao longo da leira do produto de maneira que o ar de exaustão só escape pelas extremidades (Fig. 14). Assim, a secagem poderá ser realizada durante as 24 horas, por meio da utilização da energia solar

em dias ensolarados e da energia proveniente da combustão de biomassa (lenha ou carvão vegetal) ou gás, durante a ausência da radiação solar direta. Na ausência de radiação solar direta, incidência de chuvas e durante o período noturno, o café foi enleirado sobre os dutos para secagem com ar aquecido e a camada de grãos, cuja espessura é de, aproximadamente, 0,40 m, foi revolvida manualmente por meio de rodos metálicos, em intervalos regulares de três horas. Esse revolvimento teve como finalidade reduzir o gradiente de umidade estabelecido entre a camada inferior e a camada superior das leiras durante a secagem e,

conseqüentemente, proporcionar maior uniformidade no teor de água dos grãos durante a secagem.

O estudo foi realizado utilizando-se terreiros híbridos com 150 m² ou 7.000 L de capacidade para a secagem de café. Para os terreiros estudados, o ar quente foi forçado a passar através da leira de grãos de café por um ventilador com motor de 5 cv acoplado a uma fornalha capaz de aquecer 1,5 m³.s⁻¹ de ar até, aproximadamente, 60°C. Em média, os tempos necessários para a secagem dos cafés nos terreiros híbridos foram 4,6 e 5,6 vezes menor do que o tempo necessário para secar o café natural e o



Figura 12 - Terreiro híbrido

NOTA: A – Vista geral do terreiro híbrido, antes da montagem dos tubos de aeração; B – Detalhe da tomada de ar para o duto de aeração; C – Entrada de ar do duto do sistema de ventilação; D – Colocação do duto no sistema de ventilação.

Fotos: Juarez de Sousa e Silva



Fotos: Juarez de Sousa e Silva

Figura 13 - Detalhes do terreno híbrido

NOTA: A e B – Detalhe da montagem dos dutos de aeração; C – Detalhe da formação da leira; D – Leira pronta para ser coberta.

cereja descascado, respectivamente, em terreiro convencional para as condições da Zona da Mata de Minas Gerais, com isso pode-se concluir que há necessidade de, aproximadamente, 800 m² de terreiro convencional para cada terreiro híbrido.

Secador Flex

O secador Flex (Fig. 15) é uma fusão do secador de camada fixa tradicional com o secador por convecção natural e, ainda, com secador solar.

O ar de secagem pode ser aquecido

com a energia de combustão da lenha, do carvão, do gás, com energia solar ou com a mistura de energia solar e energia de combustão. Pelo fato de usar diferentes fontes de energia, a denominação secador Flex foi uma homenagem à indústria auto-



Fotos: Juarez de Sousa e Silva

Figura 14 - Terreiro híbrido com cobertura de polietileno para o período chuvoso

NOTA: A – Cobertura da leira por causa das chuvas; B – Sistema de ventilação em funcionamento.

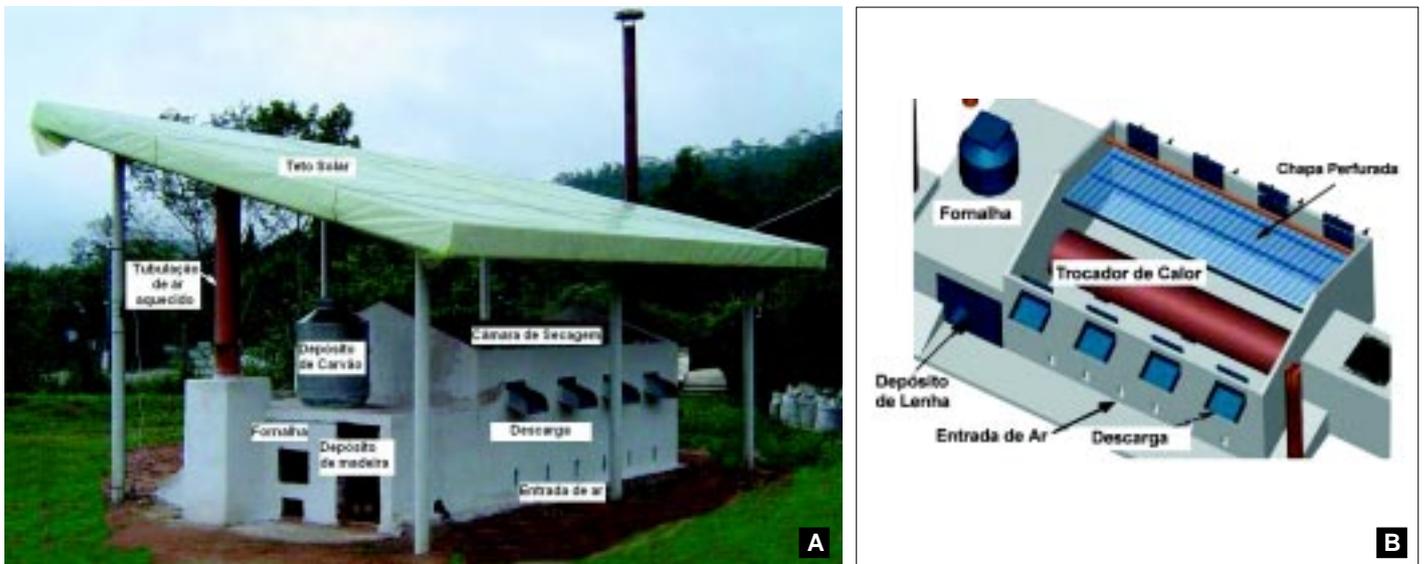


Figura 15 - Secador Flex com “telhado coletor” de energia solar e os demais componentes

NOTA: A – Vista geral; B – Vista com detalhamento interno.

mobilística brasileira que produziu o importante motor bicomustível (flex), para qualquer proporção, álcool ou gasolina, como combustível.

Basicamente, o secador Flex, à semelhança do secador por convecção natural, é composto por uma fôrnelha comum, um trocador de calor de tubo único e uma cha-

miné. Ao conjunto, foi adicionado um ventilador para forçar a convecção do ar e vencer facilmente a resistência oferecida pelas camadas de grãos mais profundas. Nesse caso, o secador funciona como se fosse de camada fixa tradicional com uma fôrnelha para o aquecimento indireto do ar de secagem.

Além de forçar a convecção na câmara *plenum* do secador, outra função do ventilador é fazer com que o ar de secagem passe pelos canais do telhado coletor e seja aquecido pela energia solar. Como dito anteriormente, o aproveitamento dessa energia, além de reduzir substancialmente o consumo de outros combustíveis, não é

poluidora e o telhado coletor é apenas um pouco mais caro que um telhado comum.

É importante observar que na ausência de eletricidade, fato muito freqüente no meio rural, a secagem não será interrompida, pois o secador terá funcionamento continuado pela convecção natural. Nesse caso, deve-se reduzir a altura da camada de grãos ou revolvê-la com mais freqüência.

Secagem à baixa temperatura

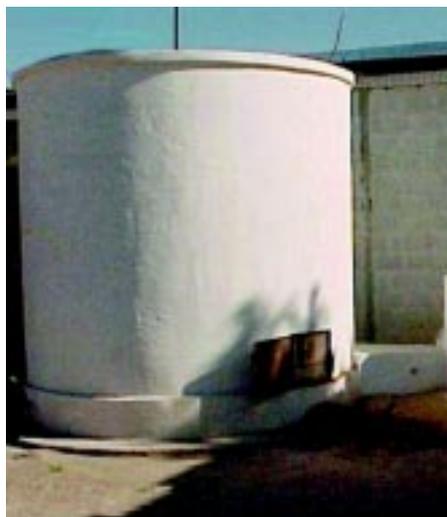
Quando a temperatura do ar de secagem estiver até 10°C acima da temperatura ambiente, os sistemas de secagem são de baixas temperaturas. Dentre as alternativas disponíveis para a secagem na fazenda, aquela que usa o ar a baixas temperaturas em silos tem-se mostrado de grande potencial para a manutenção da qualidade dos grãos e para a redução de energia utilizada para o aquecimento do ar de secagem.

Na secagem a baixas temperaturas, força-se, com o auxílio de um ventilador, o ar nas condições ambientais a passar pela camada de grãos para a retirada do excesso de água. Fatores como as condições ambientes e, em alguns casos, dependendo do produto, a velocidade de colheita podem levar ao insucesso no uso da tecnologia. Entretanto, nenhum dos fatores mencionados tem grau de limitação que impeça a adoção do sistema na maioria das regiões brasileiras e a secagem com temperatura do ar próxima da temperatura ambiente pode, facilmente, ser aplicada em pequenas propriedades, se o agricultor decidir construir o seu próprio silo secador.

Um sistema de secagem com ar natural, geralmente, envolve a secagem em silos ou tulhas. Devido ao pequeno fluxo de ar utilizado, apresenta baixa velocidade de secagem e necessita de mais tempo para finalizar o processo que os sistemas tradicionais com o ar aquecido a altas temperaturas. Esse tipo de secagem é, portanto, muito dependente das condições atmosféricas do local onde está a unidade secadora-armazenadora. Em boa parte das regiões produtoras de grãos, o potencial de secagem do ar ambiente e o pequeno aquecimento

provocado pelo ventilador (3°C a 4°C) são suficientes para propiciar a obtenção do teor de umidade final recomendado para um armazenamento seguro.

O silo secador-armazenador, como mostrado na Figura 16, apresenta algumas características especiais que não são exigidas para os silos empregados apenas para a armazenagem.



Juarez de Sousa e Silva

Figura 16 - Silo secador-armazenador

O piso deve ser construído com chapas metálicas perfuradas, ou com material alternativo como tela de arame ou ripado, com no mínimo 20% de área livre, para promover a distribuição uniforme do ar.

O ventilador deve fornecer quantidade de ar suficiente para realizar a secagem de toda a massa de grãos sem que ocorra a deterioração nas camadas superiores. As dimensões do silo (diâmetro e altura) e as características iniciais do produto determinam a potência do ventilador para o sistema.

No sistema tradicional de secagem com ar natural (enchimento em camada única), depois de transcorrido determinado tempo de secagem, distinguem-se três faixas de umidade. Na primeira, formada pela massa de grãos já secos, o produto já atingiu o equilíbrio higroscópico com o ar de secagem e o ar não ganha nem perde umidade. Na segunda, denominada frente de secagem, está ocorrendo a transferência de umi-

dade do grão para o ar de secagem. A terceira ou última faixa é formada por grãos úmidos, cujo teor de umidade está próximo da umidade inicial. Ao passar por essa subcamada, o ar está com sua capacidade de secagem esgotada e pode, dependendo da umidade inicial, provocar um pequeno aumento no teor de umidade das camadas superiores. A temperatura na última faixa é inferior à temperatura do ar de secagem, visto que o ar é resfriado, devido à troca de calor com o produto na frente de secagem. Dentro do silo, a secagem com ar natural inicia-se na subcamada inferior, rente à chapa perfurada que forma o fundo falso do silo e, com o decorrer do tempo, atinge a superfície superior da camada de grãos.

O silo pode ser carregado de duas formas:

a) enchimento em uma etapa: consiste em carregar o silo em até três dias. Esse tempo é curto em relação ao tempo total de secagem, o qual, dependendo das condições atmosféricas, pode durar mais de 20 dias:

- vantagens: poucos danos mecânicos, em virtude da redução no manuseio do produto; baixo custo em regiões de baixa umidade relativa; pouca mão-de-obra; recebimento do produto não está condicionado ao andamento da secagem do material carregado,

- desvantagens: elevado tempo de secagem; risco de deterioração das camadas superiores com alto teor de umidade, podendo haver condensação de umidade; risco de secagem excessiva das camadas inferiores, quando for usada uma fonte suplementar de aquecimento sem controle adequado;

b) enchimento por etapas: uma camada só é colocada, se a última já estiver parcialmente seca. Acrescentam-se camadas até o limite estabelecido pela capacidade do silo e pelo fluxo do ar de secagem:

- vantagens: secagem mais rápida que a do método de enchimento em uma etapa; menores riscos de deterioração; o fluxo mínimo necessário é menor que o do método de uma etapa,
- desvantagem: exigência de maior atenção no controle do processo.

Operação do ventilador

O manejo da ventilação durante a secagem depende do teor de umidade do produto no silo e do clima da região. O ventilador deve ficar ligado continuamente, enquanto o produto da camada superior estiver com umidade superior a 17% de base úmida (b.u.). Para teor de umidade inferior, ligar o ventilador somente quando a umidade relativa estiver abaixo de 70%. O monitoramento consiste na inspeção periódica (diária ou semanal) da temperatura e da umidade da massa de grãos, verificando se a massa está secando ou sofrendo alguma forma de deterioração. Ao final da secagem com ar levemente aquecido, insufla-se ar natural para manutenção do produto a uma temperatura próxima à do ambiente.

O cálculo da quantidade do ar de secagem e a escolha dos equipamentos devem ser feitos com muito cuidado. A vazão de ar deve ser tal que permita que a frente de secagem alcance as camadas superiores sem ocorrência de deterioração do produto ou que uma nova subcamada seja adicionada, quando a anterior já estiver seca.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE DO CAFÉ

Método Edabo

Apesar dos vários tipos de determinadores de umidade (diretos ou indiretos) disponíveis no mercado, eles são, em geral, de custos relativamente elevados e, muitas vezes, os fornecedores não oferecem a devida assistência técnica. Como necessitam de aferição ou calibração periódicas e por causa das dificuldades de operação e custo de um sistema-padrão, foi desenvolvido o método de Evaporação Direta da Água em Banho de Óleo (Edabo), uma variação do

método de destilação, de baixo custo e de mesma precisão do método-padrão. Na Figura 17, vê-se um esquema simplificado do método Edabo, que pode ser construído com os recursos de uma carpintaria simples. Caso contrário, pode-se montar um sistema Edabo com utensílios domésticos ou de laboratório, termômetro e uma balança com capacidade para pesar 500 g com precisão de 0,5 g (Fig. 18 e 19).

Determinação do teor de umidade de um lote de café

Para determinar a umidade por meio do Edabo, o operador deve proceder de acordo com os exemplos a seguir:

- a) fazer amostragem correta do lote;
- b) pesar 100 g do café e colocar em um recipiente com aproximadamente 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura (leiteira de um litro), resistente a altas temperaturas, dotado de tampa perfurada (tipo ralo), com um furo maior para inserir um termômetro graduado até 200°C;
- c) adicionar óleo de soja até cobrir a camada de grãos;
- d) pesar o recipiente + produto (grãos) + óleo + termômetro e anotar a massa inicial (Mi);

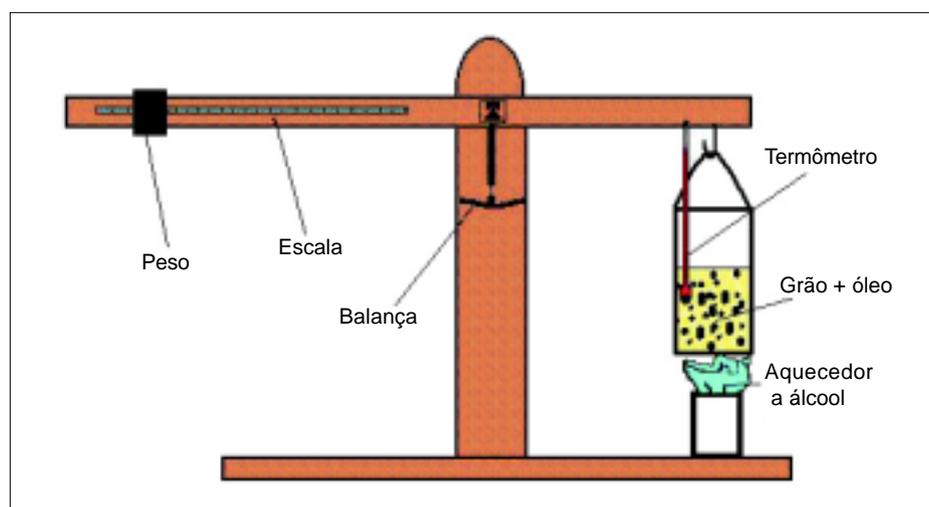


Figura 17 - Esquema simplificado do método Edabo de determinação de umidade construído em madeira

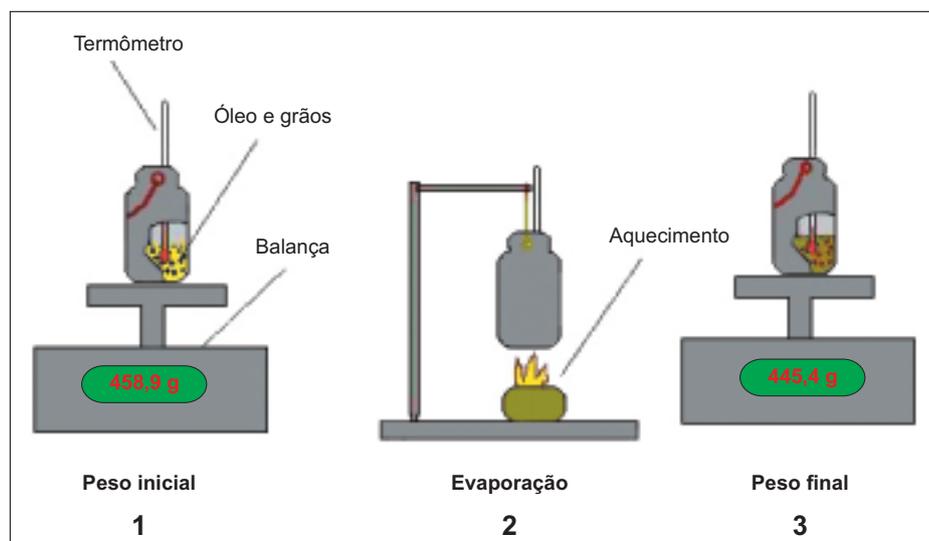


Figura 18 - Esquema de um Edabo para laboratório

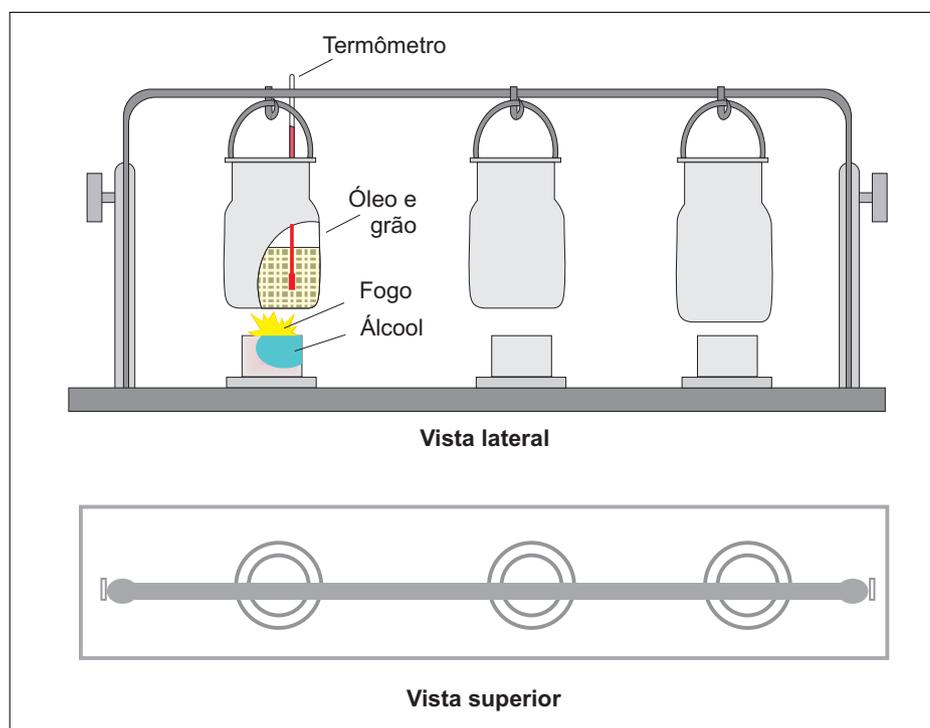


Figura 19 - Sistema Edabo para três repetições

- e) aquecer o conjunto, por, aproximadamente, 15 minutos, até atingir a temperatura indicada no Quadro 1 (no caso do café beneficiado, 190°C). A seguir, retirar a fonte de calor, esperar que cesse o borbulhamento e, por pesagem, obter a massa final (Mf);
- f) o resultado de $M_i - M_f$ é o teor de umidade em porcentagem, base úmida.

Por exemplo, se

$$M_i = 458,9 \text{ g e } M_f = 445,4 \text{ g,}$$

$$M_a = M_i - M_f = 13,5 \text{ g,}$$

ou seja, o teor de umidade do lote é de 13,5% b.u.

ARMAZENAMENTO

Após a secagem, os grãos e principalmente o café (coco, descascado e beneficiado) devem ser armazenados em lugares apropriados para que não sofram alterações na qualidade inicial. Apesar de pouco comum em propriedades de agricultura familiar, a armazenagem a granel de café beneficiado é um procedimento que vem sendo adotado por produtores com avançado nível tecnológico e algumas empresas com grande mercado de café com características uniformes.

Uma das objeções ao armazenamento de café a granel é a dificuldade de realizar inventários, ou quantificar o produto

estocado. Qualquer pequena variação na densidade aparente do produto pode causar grande erro na avaliação do estoque. Tal fato não se verifica, quando o produto é armazenado em sacos que permitem a contagem individual.

A importância para se realizar avaliação do estoque reside no alto valor do saco de café que é, em geral, quinze vezes maior que o mesmo peso do milho. Uma outra grande vantagem do armazenamento do café a granel se refere à possibilidade de mecanização, principalmente para as cooperativas que poderão diminuir sensivelmente a mão-de-obra para movimentação da safra.

O local para a construção de silos, em fazendas, deve ser de fácil acesso e, preferencialmente, próximo à unidade de beneficiamento dos grãos. No caso de café, deve-se verificar a seqüência operacional da unidade de preparo, secagem e beneficiamento. O ideal é que a construção seja realizada sob uma área coberta, o que possibilita carga e descarga independentes das condições climáticas, além de permitir melhor proteção do produto armazenado.

O silo apresentado neste trabalho tem capacidade para armazenar 60 sacos de 60 kg e, segundo a necessidade, o agricultor poderá construir silos maiores ou vários pequenos silos, lado a lado (Fig. 20). Além de atender à necessidade de armazenagem, deve-se optar por uma dimensão tal, que o custo por tonelada de produto armazenado seja cada vez menor. Quanto maior o silo, menor é o custo por tonelada estocada. Apesar de mais caro, vários silos pequenos proporcionam maior opção de manejo da safra armazenada e, no caso do café, pode-se facilmente, armazenar o produto por classes diferenciadas.

Na impossibilidade de construir uma cobertura (componente altamente importante), os silos podem ser construídos ao ar livre. No entanto, as mesmas condições de preparo do local devem ser observadas, ou seja, o terreno deve ser plano, e bem drenado, limpo e arejado, evitando-se locais próximos a árvores; se o piso não for

QUADRO 1 - Temperatura para determinação do teor de umidade pelo método Edabo

Produto	Temperatura (°C)	Produto	Temperatura (°C)
Arroz em casca	200	Milho	195
Arroz beneficiado	195	Soja	135
Café em coco	200	Sorgo	195
Café descascado	195	Trigo	190
Café beneficiado	190	Feijão	175

cimentado, deve ser feita uma boa compactação para o caso de descarga por gravidade. Caso o silo seja construído diretamente sobre o solo, deve-se ter o maior cuidado na construção da base, que deve ser bem impermeabilizada.

A construção de um silo tem início com a marcação e o posicionamento do seu elemento de sustentação (parede para o silo com descarga central) ou (base circular para o silo secador ou silo armazenador com diâmetro superior a 2,50 m).

As paredes ou a base de sustentação dos silos devem ser construídas em terreno compactado com tijolos maciços e sobre um alicerce de concreto (verificar as condições do solo para dimensionar e construir o alicerce). A argamassa para a construção das paredes ou base deve ter o traço (1,5:6:2) ou 1,5 parte de cimento, para 6 partes de areia e 2 partes de terra de barranco peneirada.

Quando da marcação e construção das paredes do silo com descarga central, deve-se buscar uma posição no terreno que facilite a retirada do produto. As paredes podem ser rebocadas com o mesmo traço usado para assentamento dos tijolos (1:6:2).

No caso de silos maiores e com descarga central, pode-se optar pelas paredes de sustentação com vigas de ligação, para reforçar a segurança.

Na construção do silo com descarga central, deve-se fundir uma laje em concreto armado com ferragem 3/8 de polegada nas dimensões de 2,20 x 2,20 x 0,07 m (silo de 3,5 t). No caso de silos maiores, a laje deve ser 0,40 m superior ao diâmetro externo do silo. Deve-se utilizar concreto com traço de 1:3:3, isto é, uma parte de cimento para três partes de areia lavada e três partes de brita nº 1. A laje poderá ser fundida em dois segmentos (facilidade de manejo), preferencialmente, em uma área limpa e plana. Caso não se disponha dessa área, a laje poderá



Figura 20 - Silo armazenador com descarga central

Juarez de Sousa e Silva

ser contínua e construída da maneira convencional, diretamente sobre as paredes.

O local para a construção da laje deve ser marcado nas dimensões especificadas e uma fôrma de madeira deverá ser construída. Na construção de silos maiores, podem-se confeccionar vários segmentos de lajes para diminuir o esforço e facilitar a sua colocação nas partes de suporte do silo. No segmento central ou no meio da divisão da laje para silos com descarga central, um elemento circular com 150 a 200 mm de diâmetro deixará um furo central na laje. É por esse furo que o produto será descarregado.

Se as divisões forem feitas por meio de ripas, a espessura destas deverá ser considerada na largura final da laje, mantendo cada metade com 1,10 x 2,20 m, no caso do silo pequeno. Todas as marcações devem ser bem-feitas para evitar correções futuras e assegurar que o furo fique no centro da laje.

Para a confecção dos segmentos de lajes devem-se usar nove vergalhões de 3/4", com 2,15 m, e oito vergalhões de 3/8", com 1,05 m. Os vergalhões maiores devem ser amarrados transversalmente aos menores com arame recozido, procurando manter uma

distância de 12 a 28 cm, respectivamente, entre eles. Para fundir a laje, a ferragem deve ser apoiada no fundo da fôrma, colocando-se sobre ela uma pequena camada de concreto. Puxa-se um pouco a ferragem, de modo que esta fique, aproximadamente, a 1 cm da base da laje. Aconselha-se colocar antes da concretagem uma forração com plástico ou papel no fundo da fôrma, para facilitar a retirada da laje. Terminada a concretagem, aguarda-se pelo menos cinco dias para desenformar a laje, que deve ser molhada duas vezes ao dia, durante esse período. Após esta etapa, a laje pode ser retirada e colocada sobre as paredes de sustentação.

O esqueleto de sustentação do silo é construído basicamente de uma armação feita com tela de arame (para cercado) e vergalhões que servem para facilitar a construção e dar resistência evitando o rompimento da parede do silo. A tela recomendada é aquela feita com arame nº 14 e malha igual ou menor que 50 mm.

A tela deverá ter as dimensões de 1,80 x 6,30 m (11,4 m²). Separadamente, devem-se preparar cinco pedaços de arame liso (ovalado), com comprimento de 6,4 m, e oito vergalhões de 6,35 mm (1/4"), com comprimento de 1,8 m. Os arames lisos, numa etapa posterior, serão utilizados na construção de aros que ficarão dispostos em volta da tela, no sentido de sua largura, dando-lhe a forma cilíndrica.

Com a tela aberta, atravessa-se em suas malhas os oito vergalhões, no sentido da largura da tela, distanciados, aproximadamente, 0,80 m. O primeiro vergalhão deve ser colocado a uns 0,40 m das extremidades da tela. A finalidade desses vergalhões é sustentar verticalmente a armação da tela. Após a colocação dos vergalhões, faz-se a costura da tela, isto é, a união de suas extremidades. Para realizar a costura da tela, basta retirar o último arame, aproximar as duas extremidades, de modo que os vértices das malhas fiquem alternados, e inserir novamente o arame retirado entre elas.

Terminada a costura, unem-se as pontas do arame costurador com aquelas das

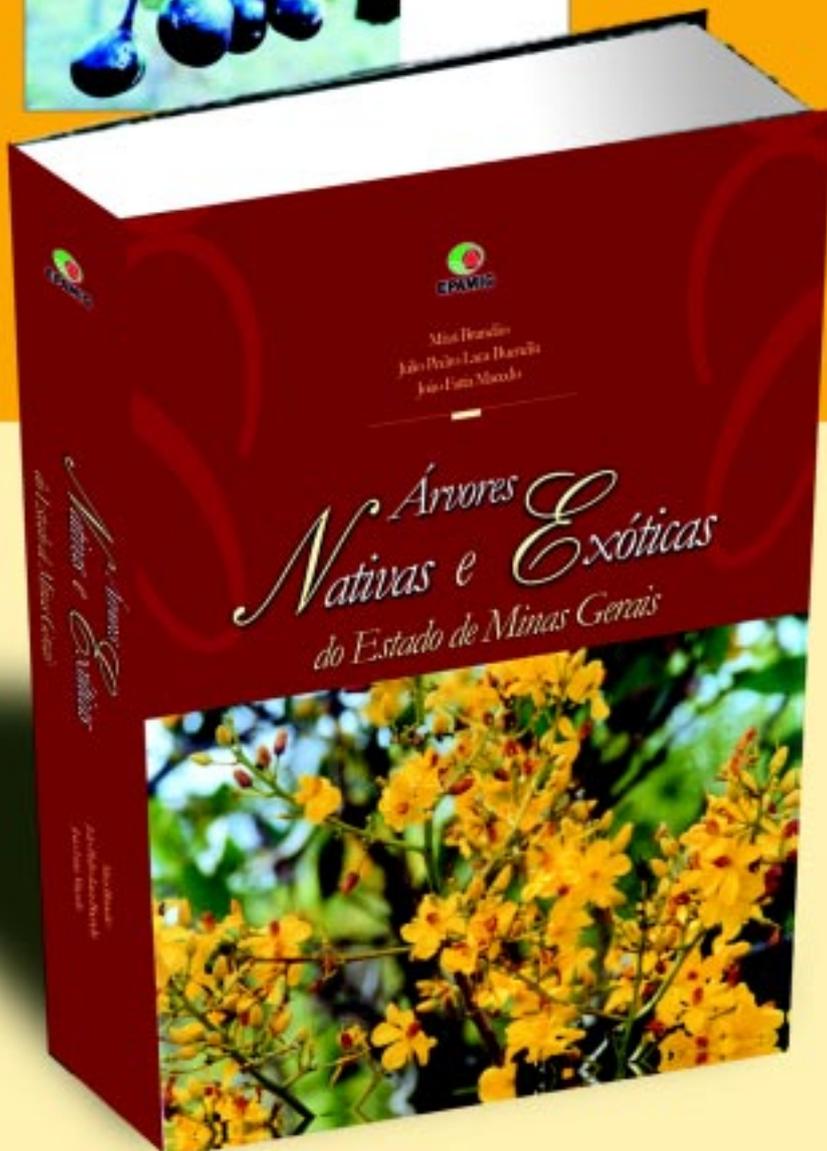
Árvores Nativas e Exóticas

Um livro para os amantes da natureza!



São mais de 500 espécies, com descrição botânica e principais utilizações.

Um rico acervo de informações para profissionais de Ciências Agrárias e instituições públicas e privadas.



Informações:
EPAMIG/Setor de Publicação
Telefax: (31) 3488-6688
e-mail: publicacao@epamig.br

extremidades da tela. A partir desse ponto, a armação está pronta para receber os cinco arames ovalados que serão colocados horizontalmente e entre as malhas da tela de modo que dê o formato cilíndrico à armação da tela. Esses arames devem ser distribuídos de forma que fique um em cada extremidade e os outros três distanciados de 0,50 m, aproximadamente. As duas extremidades devem ter 5 cm a mais, para que o aro fique no diâmetro correspondente da armação.

Na amarração não deve ficar nenhuma ponta de arame para dentro do esqueleto cilíndrico. Essa observação é muito importante, pois é por dentro do aramado que ficará a lona plástica que dará impermeabilidade e envolverá o produto a ser armazenado e, em hipótese alguma, essa lona poderá ser danificada, para que não comprometa a hermeticidade e a conservação do produto no silo.

Para concluir a armação do silo, faz-se um corte longitudinal ao longo de uma mangueira plástica (3/4"), com 6,3 m de comprimento, adaptando-a e fixando-a, por meio de arame, na extremidade superior da armação.

O dispositivo de descarga do silo é simples. Pode ser feito com tubo de PVC com tampão ou constituído de um pedaço de câmara de ar usada (pneu de caminhão) e de um pequeno aro de vergalhão. Para construí-lo, corta-se a câmara com aproximadamente 60 cm de comprimento numa parte que não contenha furos. Com um vergalhão de 1/4" e com 0,8 m de comprimento, constrói-se um anel que deve ser colocado internamente numa das extremidades do pedaço de câmara de ar. Faz-se um furo, com o diâmetro da câmara de ar, no centro da lona plástica e adapta-se o dispositivo de descarga, fazendo com que parte da câmara fora da lona passe pelo furo da laje.

A lona de revestimento interno é necessária para a construção da parede do silo e é responsável pela proteção temporária do produto armazenado, principalmente duran-

te a primeira vez que o silo é usado. É através dela que o silo torna-se impermeável, isto é, o produto não deverá estar em contato direto com o meio ambiente, para reduzir o seu metabolismo. A lona deve ser nova, de boa qualidade e estar em perfeito estado, ou seja, não deve apresentar perfurações. Para segurança, devem-se usar duas camadas de lona plástica, de 6 x 6 m cada, para o silo em questão.

A armação telada é colocada sobre a laje e a lona plástica dentro da armação, para revesti-la internamente. A extremidade vedada (com o dispositivo de descarga), deve ficar dentro do furo central da laje. Observar que o comprimento da lona deve ser maior que a altura do silo, para que, depois de cheio com o produto a ser armazenado, se possa fechar o produto como se dentro de um grande saco.

Esse modelo de silo só será revestido externamente, quando já estiverem completamente cheios e vedados. Isto se deve ao fato de o conjunto lona plástica/produto armazenado servir como anteparo interno para a aplicação da argamassa que formará a parede do silo. Essa argamassa, com traço de 1:6:2 (cimento:areia:terra peneirada), tem a finalidade de dar proteção à lona plástica, para que não venha a ser perfurada por qualquer agente externo e dar completa proteção ao produto armazenado.

A argamassa é aplicada à semelhança da técnica de estuque e terá uma espessura de, aproximadamente, 2,5 cm, quando acabada, e deve ainda receber uma pintura para revestimento externo. Para a safra seguinte ou após o esvaziamento do silo, a lona plástica deverá ser cuidadosamente removida e recolocada depois da aplicação do revestimento interno de argamassa no traço 1:6:2 e pintura interna à semelhança da externa. Após este procedimento o silo estará definitivamente construído.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nível de agricultura familiar foi observado que todas as propostas citadas obti-

veram resultados satisfatórios no que tange o aspecto da qualidade final do produto e facilidade de construção e aplicação das tecnologias. Sendo assim, é válido ressaltar a importância do desenvolvimento de novas técnicas de colheita e pós-colheita de café para a Agricultura Familiar, pois grande parte do mercado consumidor de café no País é abastecido pelas pequenas produções que ainda necessitam de orientações sobre a importância de produzir um café de qualidade.

REFERÊNCIAS

DONZELES, S.M.L. **Desenvolvimento e avaliação de um sistema híbrido, solar e biomassa, para secagem de café (*Coffea arabica* L.)**. 2002. 122p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA, J. de S.; NOGUEIRA, R.M.; ROBERTO, C.D. **Tecnologias de secagem e armazenagem para a agricultura familiar**. Viçosa, MG: Suprema, 2005. 138p.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

GUIMARÃES, A.C. **Secagem de café (*Coffea arabica* L.) combinando sistemas em altas e baixas temperaturas**. 1995. 64p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SAMPAIO, C.P. **Desenvolvimento de um secador com reversão do fluxo de ar e com sistema de movimentação pneumática de grãos**. 2004. 97f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA, J. de S. **Secagem e armazenagem de café: tecnologias e custos**. Viçosa, MG: Jard, 2001. 161p.

_____; BERBERT, P.A. **Colheita, secagem e armazenagem de café**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 1999. 146p.

_____; NOGUEIRA, R.M.; LOPES, R.P. Um sistema ideal para secagem de café. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Produção integrada de café**. Viçosa, MG: UFV, 2003. 709p.

CAFÉS ORGÂNICOS



IMA IMPLANTA DIFERENCIAL PARA A SAÚDE E ATRAÇÃO DE NOVOS MERCADOS

O movimento orgânico se desenvolveu a partir de várias propostas de tecnologias alternativas de produção, mas basicamente em torno de três diretrizes filosóficas: agricultura natural, biodinâmica e orgânica propriamente dita.

O Estado de Minas Gerais, por meio da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA, em virtude da crescente demanda do mercado consumidor por produtos seguros, obtidos em sistemas de produção orgânica, e constatando a vocação da agricultura familiar nas diversas regiões do Estado para este segmento, criou um sistema oficial de certificação orgânica e alternativamente um sistema de certificação SAT (sem agrotóxico) em que todos os procedimentos e expedientes para avaliação de conformidade dos cafés orgânicos ou SAT foram contemplados rigorosamente, obedecendo aos critérios e parâmetros nacionais e internacionais.

A certificação SAT é um passo preliminar para o agricultor conseguir a certificação orgânica. É o início do processo de conversão pela suspensão total do uso de substâncias agrotóxicas.

A certificação orgânica já incorpora outros princípios básicos em que a produção se isenta, totalmente, do uso de produtos agroquímicos, fertilizantes solúveis e agrotóxicos, além de diferenciar-se pelos aspectos específicos de organização da produção, relações, solo, planta, animais, homem, cultura, tradição e filosofia. Definem-se, ainda, as características de origem e qualidade do café, que traduzem informações fidedignas e constitui um esforço do

Governo do Estado para distinguir o produto agropecuário mineiro no cenário nacional e internacional, conferindo um diferencial de qualidade e segurança alimentar, atrativo aos novos mercados consumidores.

As referências para a certificação orgânica levam em conta diferenças regionais, delimitadas por quatro regiões produtoras de café, definidas, marcadas e identificadas com marcas geográficas estabelecidas oficialmente pelo Governo: Sul de Minas, Cerrado, Matas de Minas e Chapadas de Minas. Os trabalhos desenvolvidos, pelo Estado, incluem o cadastramento, o levantamento geográfico das propriedades, o plano de auditoria, a correção das não conformidades, as auditorias de conformidade e de manutenção e a consequente certificação da propriedade e do produto originário da mesma.

Doze propriedades mineiras foram certificadas, preliminarmente, para certificação SAT, com capacidade de produção de 6.000 sacas. A partir daí inicia-se um processo de atividades coletivas de conscientização dos produtores rurais e treinamentos em busca da certificação orgânica.

Simultaneamente, é analisada a qualidade da bebida do café, classificando-a de acordo com os normativos estaduais, que em síntese observa os padrões nacionais e internacionais de sabor, acidez, aroma e preparo do café, possibilitando distinguir as bebidas especiais, finas e tradicionais.

Todo processo permitirá que os produtos sejam identificados quanto à qualidade, origem e produção, conferindo-lhe rastreabilidade, que resulta em confiabilidade para o consumidor, redução do impacto da ação produtiva do homem sobre o meio ambiente, culminando com maior preservação e ampliação da biodiversidade do ecossistema natural ou transformado.



Certificação e comercialização de cafés da agricultura familiar

Sérgio Pedini¹

Resumo - A agricultura familiar é responsável por, aproximadamente, 25% da produção nacional de café, e o agricultor familiar se vê à mercê dos canais tradicionais de reconhecimento da produção e de comercialização que o excluem e expropriam com frequência. Existem, no entanto, experiências de produção e comercialização certificadas que rompem com esse quadro de exploração e fazem com que o café da agricultura familiar brasileira alcance o mercado com uma valorização mais justa e adequada às condições dos produtores envolvidos. A diferenciação de produtos como o café orgânico e do mercado solidário constitui-se, hoje, em saídas reais para a valorização da produção familiar e, conseqüentemente, na elevação da renda e da qualidade de vida das famílias, conforme observado na experiência de Poço Fundo. Um grande desafio será promover o consumo de cafés orgânicos e o do mercado solidário internamente e a superação da forma tradicional de comercialização de café verde (cru), ao invés do processado (torrado e moído).

Palavras-chave: Cafeicultura familiar. Café orgânico. Controle de qualidade. Comércio.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar é responsável por aproximadamente 25% da produção nacional de café (AGRICULTORES..., 2005). Tal magnitude de produção, no entanto, não se tem revertido numa atenção especial do mercado a essa categoria de produtor, que, via de regra, se vê à mercê dos canais tradicionais de reconhecimento da produção e de comercialização que o excluem e expropriam com frequência. Vale nesse caso a tradicional lógica da eficiência de ganhos em escala, aliadas às condições topográficas que normalmente tais produtores se encontram. Baixa produção, “pressão” fundiária para as regiões de montanha, pouca ou nenhuma capacidade de mecanização dos processos produtivos, falta de acesso

direto aos mercados. Esse quadro faz com que a produção familiar de café no País encontre-se em desvantagem, quando comparada com as produções latifundiárias, de perfil empresarial, altamente vinculadas às estruturas de comercialização.

Existem, no entanto, experiências de produção e comercialização certificadas que rompem com esse quadro de exploração e fazem com que o café da agricultura familiar brasileira alcance o mercado com uma valorização mais justa e adequada às condições dos produtores envolvidos, com ou sem o apoio das políticas públicas e organismos oficiais. Neste artigo, são descritas uma dessas experiências com os processos nela envolvidos e uma discussão final acerca de seu potencial de multiplicação.

CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA

O agricultor orgânico recebe este nome não só porque utiliza intensamente matéria orgânica, animal e vegetal, mas principalmente porque sua produção deve ser conduzida de modo semelhante à vida de um organismo (um sistema articulado, inter-relacionado e complexo), que tem ritmos e limites naturais, que devem ser respeitados pelo homem.

Para que se possa diferenciar uma lavoura de café orgânico, de uma lavoura convencional, torna-se fundamental o aprofundamento de conceitos que superam a noção de produto, para o de sistema de produção, que envolvem componentes ecológicos, sociais e até mesmo políticos. Mais importante do que controlar uma

¹Eng^o Agr^o, M.Sc., Prof. Escola Agrotécnica Federal de Machado (EAFM), Caixa Postal 49, CEP 37750-000 Machado-MG. Correio eletrônico: spedini@eafmachado.gov.br

praga é saber se o manejo nutricional adotado foi o responsável por seu aparecimento; quais as condições de trabalho dos funcionários da empresa; defender as relações comerciais transparentes como base da negociação dos produtos, etc.

Segundo Pedini (2001), diversas são as denominações dos sistemas de produção agrícola que têm por objetivo produzir alimentos perturbando o menos possível o equilíbrio do meio ambiente: orgânica, biodinâmica, natural, ecológica e biológica. Para tal, todos incorporam como princípios básicos a não utilização da maior parte dos chamados produtos agroquímicos elaborados industrialmente, sejam os fertilizantes na forma solúvel, sejam os agrotóxicos, propriamente ditos, denominados eufemisticamente de defensivos agrícolas e a economia de energia. Diferem, no entanto, entre si em aspectos específicos de alguns itens como a organização da produção, relações, solo, planta, animais, homem, filosofia.

Para que um café seja considerado orgânico ele deve ser originado de uma propriedade certificada. A certificação é o processo de acreditação da produção, ou seja, é necessário que alguém ateste que determinado produtor é realmente orgânico. O processo de certificação consiste de várias etapas, sendo a inspeção a mais importante. Na inspeção, um técnico visita a propriedade e verifica se o produtor pode ou não ser considerado orgânico. A avaliação não poderia ser, evidentemente, subjetiva, ou seja, determinado técnico considera a propriedade orgânica e outro não. É por isso que foram criadas as Normas Técnicas de Produção. Trata-se de documentos que definem os critérios mínimos que o produtor tem para se adequar e ser considerado orgânico.

Normalmente, são Organizações Não-Governamentais (ONGs), que efetuam a certificação e cada qual tem suas normas específicas. Os critérios variam de organização para organização de acordo com sua característica de formação e as variações são pequenas, mas todas têm em comum a

proibição do uso de agrotóxicos, adubos químicos industrializados e práticas consideradas não ecológicas, como queimada indiscriminada, desproteção de mananciais, entre outras (PEDINI, 2001).

Segundo Portugal (2002) a agricultura familiar detém cerca de 20% das terras do País, distribuídas em 4,5 milhões de propriedades, respondendo por 30% da produção global. Este autor aponta a agricultura orgânica como um dos principais caminhos para a valorização da produção familiar, via introdução direta no mercado de alimentos *in natura* ou processados, como no caso do café. Segundo o Ministério de Desenvolvimento Agrário a agroecologia (forma ampliada da agricultura orgânica) já é praticada por mais de 50 mil agricultores familiares brasileiros. Para incentivar ainda mais esse segmento, o Ministério lançou no início deste ano o Programa Nacional de Apoio à Agricultura de Base Ecológica nas Unidades Familiares de Produção (Programa Nacional de Agroecologia). O objetivo é fortalecer as iniciativas realizadas pela agricultura familiar, criando condições de estímulo à transição da produção tradicional para modelos sustentáveis, por meio da implementação de políticas, programas e projetos (BRASIL, 2005).

MERCADO SOLIDÁRIO

Mercado solidário, ou *Fair Trade*, é um processo de reconhecimento social da produção e da estrutura de comercialização de alguns produtos, normalmente originários dos países pobres do Sul, criado por consumidores preocupados com as condições em que esse produto foi produzido. No caso do café, tais consumidores estão dispostos a pagar mais pelo produto produzido por agricultores familiares que atendam a padrões mínimos de qualidade e de organização. As organizações de *Fair Trade* estão-se tornando um importante canal de distribuição de produtos orgânicos na Europa, englobando hoje produtos como bananas, cacau, mel, chá e café (SOUZA et al., 2002).

Segundo Matos (2002), a principal preocupação do mercado solidário é a situação social e econômica dos produtores de países em desenvolvimento. Mesmo não focalizando a agricultura orgânica como um ideal, os movimentos orgânico e *Fair Trade* mostram uma convergência de interesses, na medida em que contribuem para a sustentabilidade da produção. Esse aspecto tem sido muito associado ao uso de métodos orgânicos de cultivo, processamento e produção. Produtores de comunidades tradicionais geralmente utilizam poucos insumos externos à propriedade, o que torna fácil a conversão para métodos orgânicos, e o crescimento da demanda nesse mercado possibilita geração de empregos e ampliação do mercado potencial dos produtos, caso a produção seja certificada.

O objetivo é melhorar o padrão de vida das famílias dos produtores de café em países em desenvolvimento, mediante um sistema que permita a eles vender o café, na medida do possível, diretamente aos torrefadores e varejistas, eliminando intermediários. O arranjo permite que os produtores coloquem seu café em lojas de produtos sofisticados nos países desenvolvidos e ganhem até US\$ 175.00 por saca de café (60 kg), ao invés dos US\$ 65.00, que recebiam dos intermediários (preços de 2005).

História

O crescimento do comércio alternativo nos anos 60 esteve associado principalmente aos movimentos políticos de solidariedade, como a compra de café da Nicarágua, para apoiar os sandinistas. Por outro lado, grupos religiosos, que trabalham com populações carentes nos países periféricos desenvolveram práticas de mercado justo para artesanato, considerando-as como atividade complementar à agricultura.

Durante os anos 70, essas organizações começaram a reunir-se para conferências. Nos anos 80, houve o movimento pela formalização desta relação. Foram fundadas duas entidades na Europa: a *European Fair Trade Association* (EFTA), que reúne as 12 maiores importadoras da Europa com a

missão de aumentar a eficiência e a eficácia na condução dos trabalhos, e a *International Federation for Alternative Trade* (IFAT). Esta define-se como uma rede global de 150 organizações em 47 países, voltada para melhorar as condições de vida da população marginalizada, através, do comércio justo, promovendo um fórum para troca de informações e idéias. Atua a partir de um código de ética, no que diz respeito ao comprometimento com o comércio justo, questões éticas, condições de trabalho que garantam no mínimo regulamentações locais, igualdade de oportunidade de emprego a todos, preocupação social e ambiental, respeito à identidade cultural dos produtores, educação dos consumidores e defesa das condições de vida dos povos marginalizados, além de as relações de trabalho terem sempre de se desenvolver com base na solidariedade. Este Código de Prática é subscrito por todos os seus membros, segundo Carvalho (2000).

Na América do Norte, o movimento organizou-se em 1994, criando a organização *North American Alternative Trade Organization*, cuja denominação muda no ano seguinte para *Fair Trade Federation*. A partir de 1996, esta federação passou a estabelecer normas para a participação de maneira que ser associado é um certificado de realizar comércio justo. Comercializam, principalmente, artesanato, e café e chá, quando disponíveis no mercado. No caso do café, é geralmente orgânico e sombreado. Em 1998, retirou-se da entidade a função de educação do consumidor e foi criada a *Fair Trade Education Fund* para desempenhar este papel.

A primeira certificadora a surgir foi a *Max Havelaar*, fundada em 1988, a partir do grupo *Solidaridad*, na Holanda. Este grupo optou por trabalhar com café, devido à experiência de trabalho com a Nicarágua sandinista, à importância dos produtores familiares na produção global e à grande oscilação no preço do grão. A iniciativa levou ao surgimento de outras entidades: a *Fairtrade Labelling Organization* na Inglaterra e a *Transfair*, primeiro na Alemanha e

depois em vários países incluindo Japão, que resultou na *Transfair International*, produto de interação entre unidade alemã e a EFTA.

Em 1997, foi criada a *Fairtrade Labelling Organizations Internacional* (FLO), uma instituição guarda-chuva, semelhante à *International Federation of Organic Agriculture Movements* (Ifoam), voltada à coordenação do registro, monitoramento e promoção das entidades dedicadas ao comércio justo. Os critérios são definidos para cada produto, mas se referem a questões como preço mínimo garantido, aquisições exclusivas de grupos democraticamente organizados de pequenos produtores, previsão de crédito para a pré-colheita e acordo de compra por prazos longos e não a cada ano.

A criação da FLO trouxe uma mudança fundamental na forma de trabalho do movimento. Esta organização voltou-se para a melhoria na distribuição do produto, buscando colocá-lo em todos os pontos de venda. Decidiram trabalhar ao longo da cadeia produtiva, cuidando para que as margens cobradas não prejudicassem o produtor e voltassem para a criação de um mercado diferenciado, visando associar a marca, à qualidade e à confiança (CARVALHO, 2000).

Situação atual

O movimento *Fair Trade* surgiu na Europa e já chegou aos Estados Unidos. Este ano, estima-se que o consumo seja de 5% dos US\$ 18 bilhões movimentados anualmente pelo mercado americano de café. Na Europa, esse tipo de café é vendido em 35 mil lojas, com vendas anuais de US\$ 250 milhões, conforme Souza et al. (2002). Além da produção, o processamento também é monitorado para garantir a presença dos atributos desejados.

Ainda, segundo Souza et al. (2002), a Alemanha tem um importante nicho de mercado para produtos *Fair Trade*, entre eles o café. A *Transfair*, por exemplo, uma organização independente, sem fins lucrativos, que licencia o uso do seu selo, introduziu o café *TransFair* no mercado alemão,

em 1993. Hoje é vendido em 25 mil supermercados e sua crescente parcela de mercado alcança 4%. Os consumidores podem encontrar mais de 50 variedades de café oferecidas por mais de 30 fornecedores licenciados. Na Inglaterra, pode-se encontrar *blends* de café orgânico torrado na Holanda e comercializados com o selo *Fair Trade* em alguns atacadistas, lojas de departamento e de produtos naturais. Uma das marcas que comercializa café *Fair Trade*, a *Café Direct*, alcançou 4% do café consumido no Reino Unido em 1996. A Suécia, que apresenta o maior consumo mundial *per capita* de café, tem o Brasil entre seus fornecedores.

NORMAS PARA CAFÉ DA FLO

A FLO estabeleceu um processo de normatização que norteia todo seu processo de certificação, de acordo com o produto a ser reconhecido. De maneira geral, os seguintes aspectos são considerados como pré-requisitos para a certificação:

- a) produção estritamente familiar: os produtores que solicitarem a certificação da FLO têm que ser pequenos e a mão-de-obra estritamente familiar;
- b) organização: os produtores devem ser, obrigatoriamente, organizados em cooperativas e associação e é a organização o ente que será certificado, não o produtor individualmente;
- c) transparência: todos os segmentos da cadeia deverão ser certificados e os preços e margens deverão estar claros e transparentes;
- d) projetos sociais: parte do ágio (ou sobrepreço) recebido pelos produtores deve ser investido em projetos ou programas sociais dentro da organização certificada.

As organizações de cafeicultores familiares são abundantes no País, localizadas, em sua maioria, no sul e leste de Minas Gerais, serra e norte do Espírito Santo (café

Robusta), Paraná, além de experiências no norte do Ceará e Rondônia. Praticamente todas possuem um perfil adequado aos critérios da FLO, bastando apenas a certificação orgânica para complementar a agregação de valor orgânico-solidário que o mercado tem demandado.

Vale lembrar que toda a cadeia deve ser certificada e que no caso do café ela representa, além dos produtores, os exportadores, os importadores, os torrefadores e os distribuidores. A FLO estabeleceu uma tabela de referência de preços que tem sido utilizada nos processos de comercialização do café solidário, conforme descrito no Quadro 1. Os preços são mínimos de referência, ou seja, dependendo da qualidade do café e das características de negociação, tais preços podem oscilar, desde que sempre para cima. Outro dado importante é que tais preços podem sofrer algum tipo de redução ou desconto de taxas e comissões, dependendo da forma como foi comercializado.

OUTRAS CERTIFICAÇÕES DO MERCADO SOLIDÁRIO

Atualmente, existem outros processos de certificação voltados para o mercado solidário, os quais não seguem o padrão FLO. Um exemplo é a CTM Altromercato², organização italiana que certifica produções consideradas *équo solidárias*. A diferença básica da FLO é o processo de comerciali-

zação diferenciada, pois diferente dos primeiros, a CTM comercializa seus produtos apenas em bodegas ou pequenas lojas destinadas à venda e representação de produtos com esse perfil (Fig. 1).

Ainda na Itália existe a Delegação Européia da Agricultura Familiar Brasileira (Deafab), com sede em Milão, que tem trabalhado, além da valorização do mercado *équo solidário*, o respeito à origem dos produtos familiares brasileiros, muitas vezes esquecida pelas grandes certificadoras internacionais.

O Fórum de Articulação do Comércio Ético e Solidário (FACES) do Brasil tem trabalhado esse tema. O Faces é um grupo de diversas organizações de representatividade nacional, que tem por objetivo fomentar a criação e implementação de um sistema de Comércio Ético e Solidário (CES), no Brasil, para promover a igualdade e a inclusão social. O objetivo do projeto é tornar-se uma referência nacional e internacional na articulação de uma rede de atores para consolidar uma cultura e um sistema de CES no Brasil, em busca do desenvolvimento sustentável.

As principais características do CES (IMAFLOA, 2004) têm como base as relações éticas e transparentes para alcançar:

- remuneração justa;
- construção de relações solidárias no interior da economia;

- respeito às diversidades culturais e históricas;
- reconhecimento do valor e da imagem das comunidades.

EXPERIÊNCIA DE POÇO FUNDO, MINAS GERAIS

Uma experiência a ser citada é da Associação dos Pequenos Produtores da Comarca de Poço Fundo e Região (Sul do estado de Minas Gerais), que é hoje referência na oferta mundial de café orgânico *Fair Trade* brasileiro.

A Associação foi criada em 1991 e tem por objetivo promover a organização e a cooperação entre os agricultores para melhorar o seu nível de vida. Possui 74 sócios, distribuídos em 16 bairros e a maioria dos produtores associados adota o sistema de produção orgânica de café, hortaliças, entre outros produtos (Fig. 2).

Desde 1997, a Associação vem passando por processos de certificação solidária através da *Max Havelaar* e orgânica através da Associação de Agricultura Orgânica (AAO). Em 2002, a entidade passou a ser inspecionada pela Certificadora Sapucaí e obteve o certificado da *BCS Öko-Garantie*, entidade orgânica reconhecida internacionalmente. Outro certificado também obtido foi o da FLO.

Em 2000, os diretores apresentaram seu trabalho na 1ª Conferência Internacional de Mercado Justo e Café Orgânico, na Escola Agrotécnica Federal de Machado (EAFM), com a qual a Associação mantém parceria desde 1997, e, a partir de então, vem tomando contato com o mercado internacional de café orgânico e *Fair Trade*, principalmente com cooperativas de consumidores do Japão e empresas européias e americanas.

Desde então a Associação vem recebendo inúmeras visitas de produtores de várias regiões do País, interessados em conhecer essa experiência de produção orgânica e solidária e os respectivos processos

QUADRO 1 - Preços mínimos de referência para comercialização de café no mercado solidário

Tipo de café	Convencional		Orgânico certificado	
	América Central, México, África e Ásia	América do Sul e Caribe	América Central, México, África e Ásia	América do Sul e Caribe
Arábica lavado	167	164	186	183
Arábica não lavado	158	158	178	178
Robusta lavado	145	145	165	165
Robusta não lavado	140	140	160	160

NOTA: Todos os preços em US\$/saca de 60 kg, FOB porto de origem.

²Informações disponíveis no site: www.altromercato.it

de certificação, mas acima de tudo interessados em conhecer uma história de organização e luta em prol da agricultura familiar e da proteção do meio ambiente.

Em dezembro de 2002, a Associação realizou sua primeira comercialização no

mercado americano, onde obteve preços acima dos do mercado. Esse fato tem auxiliado na capitalização de associados e tem-se projetado no mercado mundial. Em fevereiro de 2003, foram representados pela Associação de Cafeicultura Orgânica

do Brasil (Acob), na Feira *BioFach*, em Nurenberg, Alemanha, com apoio da Agência de Promoção de Exportação (Apex) e, em setembro, estiveram presentes na Feira *Sana*, em Bolonha, com apoio do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Fundação Lyndolpho Silva.

Recentemente foi criada a Cooperativa dos Agricultores Familiares de Poço Fundo e Região (Coopfam) (Fig. 3) que passou a ser o braço comercial da Associação e possui 175 famílias como cooperadas, dos municípios de Poço Fundo, Campestre e Andradas. A Cooperativa tem firmado contratos com compradores de café *Fair Trade*, nos Estados Unidos e na Europa. Parte do valor recebido a mais pelo café (ágio) é investido em projetos sociais no município. A Coopfam criou uma escola de informática para filhos de cooperados e crianças carentes do município, que tem auxiliado órgãos assistenciais da região, e passou recentemente a financiar um projeto de prevenção de saúde bucal na periferia de Poço Fundo.



Figura 1 - Bodega na Itália

Sérgio Pedini

EXPERIÊNCIA DA ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE MACHADO (EAFM), MINAS GERAIS

A EAFM é uma instituição educacional autárquica federal, vinculada ao Ministério da Educação (MEC), com autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática, técnica e disciplinar. Caracteriza-se por ministrar cursos técnicos em nível médio (2º grau), nas áreas de Agropecuária, Agroindústria, Enologia, Zootecnia, entre outras, em regime aberto, de internato e semi-internato, sempre com uma finalidade e um perfil. Buscando a reestruturação da Escola diante das novas Diretrizes e Bases da Educação e acreditando que as Escolas Agrotécnicas Federais devem ter sua identidade própria, ditada pela vocação da região, onde se situa, a EAFM definiu, após ampla discussão com toda a comunidade escolar, sua missão: Participar e Contribuir para o Desenvolvimento Rural do Sul de Minas Gerais.



Figura 2 - Família de produtor da Associação dos Pequenos Produtores da Comarca de Poço Fundo e Região

Sérgio Pedini



Sérgio Pedini

Figura 3 - Sede da Coopfam

NOTA: Coopfam - Cooperativa dos Agricultores Familiares de Poço Fundo e Região.

A região do Sul de Minas é composta basicamente por pequenos produtores, que produzem em áreas de topografia acidentada, em meio a problemas ambientais sérios

e com poucos recursos financeiros. Esse quadro retrata um cenário delicado, onde essa clientela sobrevive sob situação de alto risco, pois a sua característica fundiá-

ria e topográfica não a tem viabilizado economicamente, devido à perda de competitividade com outras regiões produtoras.

A EAFM foi criada em 1947 e vem, desde 1997, apostando no aprimoramento dos segmentos temáticos do café, da agroindústria e do meio ambiente como alternativas de desenvolvimento sustentável para a região e a conseqüente capacitação dos técnicos para se tornarem aptos a dar o devido suporte a esse desenvolvimento. Exemplos dessa trajetória podem ser destacados: Fórum de Desenvolvimento Regional, em 1997, curso pós-técnico em Agroecologia, em 1999, Conferência Internacional de Mercado Justo e Café Orgânico, em 2000, e o projeto Aperfeiçoamento da Formação Profissional Relacionada com a Industrialização do Café e Análise da Bebida (Fig. 4), financiado pela Associação Vitae (financiadora de projetos) em 2002, com apoio também da Fundação Banco do Brasil, MEC e Prefeitura de Machado.

O projeto foi crucial na concretização da proposta que vinha sendo construída desde 1997, pois possibilitou uma melho-

Sementes com tecnologia EPAMIG

Feijão, Arroz e Café

-Sementes certificadas

-Sanidade garantida

-Maior produtividade

Informações e aquisição: EPAMIG-Centro Tecnológico da Zona da Mata
Vila Gianetti, 467 - Campus da UFV - CEP 36571-000 Viçosa - MG
Tel.(31) 3891 2646 // e-mail: epamig@ufv.br



Figura 4 - Detalhe da torrefação da Escola Agrotécnica Federal de Machado

ra visível na qualidade de ensino nas áreas de Agroindústria e Qualidade de Café e proporcionou um contato direto dos alunos com a produção de cafés diferenciados, em especial os orgânicos, pois a escola tem possibilitado desde a inauguração, em 2002, a prestação de serviços nas áreas de rebenefício e industrialização de cafés para os produtores da região, notadamente os de origem familiar, com o acompanhamento total por parte dos alunos. Em 2004, foram rebeneficiadas 272 sacas de café de 53 produtores e torrados 14.520 kg de café de 22 produtores, que têm exportado para o Japão, EUA e Alemanha. Nos últimos anos, no entanto, o segmento café e em especial o setor de industrialização do produto vêm-se modernizando rapidamente e exigindo uma melhor adequação de currículos e estruturas para fazer face a essa evolução. Trata-se de uma possibilidade de transformar uma unidade agroindustrial, com fins pedagógicos, em uma ação concreta de inserção social da instituição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diferenciação de produtos, como os descritos no caso do café orgânico e do mercado solidário, constitui-se hoje em saídas reais para a valorização da produção familiar e, conseqüentemente, da elevação da renda e da qualidade de vida das famílias, conforme observado na experiência de Poço Fundo. Torna-se necessário, no entanto, que a produção seja totalmente certificada e cabe aos organismos públicos e privados (como as ONGs de assessoria) e às certificadoras o papel de orientar esse segmento da produção, para que se prepare para ingressar nesses mercados diferenciados.

Por fim, um desafio maior será promover o consumo de cafés orgânicos e do mercado solidário internamente, pois, hoje, quase que a totalidade desses produtos são destinados ao mercado internacional. Outro desafio é a superação da forma tradicional de comercialização de café verde (cru), ao invés do processado (torrado e

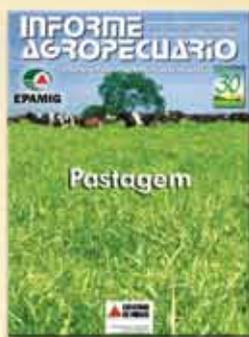
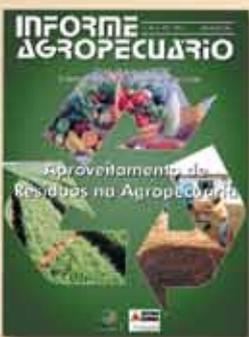
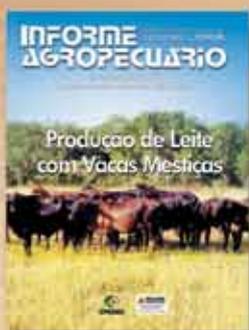
moído), o que impossibilita o agricultor familiar a agregar maior valor ao seu produto. Cabe, assim, um apoio governamental e privado para viabilizar a estrutura e a qualidade necessárias a esse propósito.

REFERÊNCIAS

- AGRICULTORES familiares terão verbas do Fundcafé. **InvestNews Online**, São Paulo, 14 maio 2005. Disponível em: <http://www.investnews.com.br/ultimasnoticias/default.asp?id_editoria=2345&id_noticias=431538>. Acesso em: 14 set. 2005.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Alimentos orgânicos serão o foco de eventos na próxima semana**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/index.php?scoid=134&ctuid=7212>>. Acesso em: 14 set. 2005.
- CARVALHO, Y. M. de. Agricultura orgânica e o comércio justo. In: AMBROSANO, E.J. et al. (Org.). **Adubação verde para agricultura orgânica: dia de campo**. Piracicaba: Degaspari, 2000. p.123-149.
- IMAFLORA. **Faces do Brasil**: apresentação. [2004]. Disponível em: <<http://www.imaflora.org/?fuseaction=content&IDassunto=19>>. Acesso em: 8 jan. 2004.
- MATOS, M.C.D. **Diferenciação de cafés: um desafio para o mercado solidário**. 2002. 43p. Monografia (Curso de Agronomia) - Escola Agrotécnica Federal de Machado, Machado.
- PEDINI, S. **Apostila de cafeicultura orgânica**. Machado, 2001. 33p.
- PORTUGAL, A.D.O desafio da agricultura familiar. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v.22, n.3, p.23-24, mar. 2002.
- SOUZA, M.C.M.de; SAES, M.S.M.; OTANI, M.N. Pequenos agricultores familiares e sua inserção no mercado de cafés especiais: uma abordagem preliminar. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE INVESTIGAÇÃO E EXTENSÃO EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS, 5.; ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 5., 2002, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: EPAGRI, 2002. v.1.

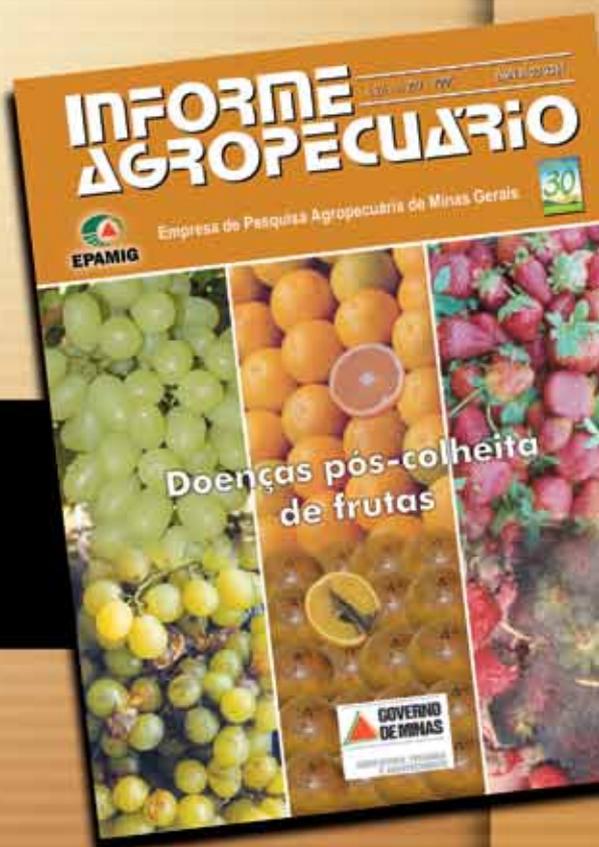
Rodrigo Farhat

INFORME AGROPECUARIO



Tecnologias para o agronegócio

Assinatura e vendas avulsas
(31) 3488-6688
publicacao@epamig.br



Ciência e Tecnologia: andando lado a lado com o cafeicultor familiar

O Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café congrega hoje quase 40 instituições de pesquisa, ensino e transferência de tecnologia na busca do desenvolvimento do agronegócio café brasileiro. E os cafeicultores de base familiar são de grande importância para a pesquisa, pois são eles que detêm 85% dos estabelecimentos agrícolas de café no Brasil, respondendo por 25% da produção cafeeira. Os estudos voltados para a cafeicultura familiar do Consórcio têm por objetivo o desenvolvimento sustentado do cafeicultor, maiores rendimentos da produção e agregação de valor ao produto.

A qualidade do café é outra preocupação. Por isso, pesquisas são feitas para viabilizar a cafeicultura orgânica e sistemas de cultivo de interesse para o cafeicultor familiar, que proporcionam aumento na competitividade do café e, por consequência, melhoria na qualidade de vida. Outro objetivo da pesquisa é facilitar a vida do agente do agronegócio café brasileiro. Por isso, equipamentos e processos de produção, colheita, pós-colheita, industrialização e distribuição são desenvolvidos e repassados à sociedade.

Essas pesquisas são feitas em estreita sintonia com os produtores, fazendo com que as tecnologias desenvolvidas tenham maior poder de aplicação pelos cafeicultores e agroindustriais. Tudo isso para que a cafeicultura familiar tenha mais desenvolvimento e sustentabilidade, trazendo riqueza e bem estar para a família brasileira.

É a pesquisa levando desenvolvimento sustentado e qualidade ao café brasileiro

CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

