



EPAMIG

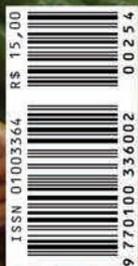
INFORME AGROPECUÁRIO

v. 31 - n. 254 - jan./fev. 2010 ISSN 0100-3364

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Tecnologias para a agricultura familiar: produção vegetal



**GOVERNO
DE MINAS**

A FAPEMIG TAMBÉM APOIA O SETOR DE AGRICULTURA

Minas Gerais faz pesquisa em todas as áreas do conhecimento. Plantações resistentes a pragas, animais geneticamente superiores e maior produtividade são apenas alguns exemplos dos resultados alcançados nas universidades e centros de pesquisa do Estado. A FAPEMIG participa desse processo por meio do financiamento de projetos, concessão de bolsas, apoio à organização de eventos, entre outros. Esse investimento retorna para a população na forma de novos produtos, empregos, alternativas de renda e melhoria da qualidade de vida.

FAPEMIG

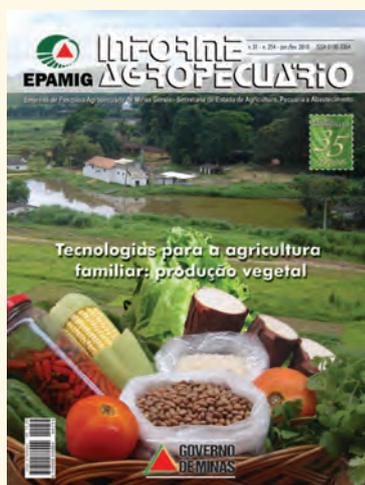
www.fapemig.br

Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG

v.31 n.254 jan./fev. 2010

Belo Horizonte-MG



Apresentação

É comum a associação do termo agricultura familiar à pequena produção, à agricultura de baixa renda ou de subsistência. É fato que a necessidade de produzir para suprir a própria família levou à diversificação da produção de alimentos nas pequenas propriedades rurais. Mas o que antes era uma necessidade, hoje é o grande trunfo da agricultura familiar, pois a diversificação é o que possibilita diminuir perdas e minimizar riscos diante das incertezas do mercado. A evolução da agricultura familiar no Brasil, nas últimas décadas, colocou-a em posição estratégica, tanto para a segurança alimentar, quanto para a ocupação de mão-de-obra e equilíbrio da economia, em nível local e regional.

Porém, em grande parte das propriedades familiares, a produtividade ainda é baixa, reflexo da dificuldade de acesso à tecnologia e ao crédito rural, especialmente em comunidades isoladas geograficamente. Portanto, os principais entraves para um trabalho mais abrangente são: a comercialização dos produtos, o isolamento geográfico e a falta de recursos.

A pesquisa agropecuária e a extensão rural têm-se esforçado, ao somar conhecimento tecnológico e sabedoria popular, na busca de soluções sustentáveis para a agricultura familiar, tanto econômica, quanto ambientalmente. Muitas das tecnologias agropecuárias em uso podem ser aplicadas diretamente ou adaptadas às condições das pequenas propriedades. Pesquisas participativas têm sido conduzidas e exemplos de sucesso podem ser encontrados em vários estados do País.

Em Minas Gerais, a EPAMIG desenvolve projetos de pesquisa participativa, cujos resultados compõem as tecnologias apresentadas nesta edição da revista Informe Agropecuário e realiza atividades de transferência de tecnologias em todas as suas Unidades, beneficiando centenas de agricultores familiares.

*Izabel Cristina dos Santos
Marinalva Woods Pedrosa*

Sumário

Editorial	3
Entrevista	4
Manejo da fertilidade do agroecossistema e a sustentabilidade da agricultura familiar <i>Anastácia Fontanétti e Izabel Cristina dos Santos</i>	7
Produção de alimentos básicos e segurança alimentar: mandioca <i>Tocio Sedyama, Paula Acácia Silva Ramos e Maria Aparecida Nogueira Sedyama</i>	14
Produção de feijão: segurança alimentar <i>Rogério Faria Vieira, Trazilbo José de Paula Júnior e Hudson Teixeira</i>	22
A cultura do arroz e a agricultura familiar <i>Vanda Maria de Oliveira Cornélio, Moisés de Souza Reis, Antônio Alves Soares, Plínio César Soares, Hugo Adelante de Mesquita, Rogério Antônio Silva, Júlio César de Souza, Vanessa Cristina Oliveira de Souza e Antônio Rodrigues Vieira</i>	28
Importância do milho para a segurança alimentar local e regional <i>Izabel Cristina dos Santos, Anastácia Fontanétti e João Carlos Cardoso Galvão</i>	36
Hortaliças: diversificação de renda e alimentos para a agricultura familiar <i>Maria Aparecida Nogueira Sedyama, Sanzio Mollica Vidigal, Marlei Rosa dos Santos, Maria Regina de Miranda Souza e Izabel Cristina dos Santos</i>	46
Plantas condimentares: do uso doméstico à comercialização <i>Cleide Maria Ferreira Pinto, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto, Izabel Cristina dos Santos e Andréia Fonseca Silva</i>	62
Seringueira: alternativa para geração de renda e recomposição da reserva legal <i>Antônio de Pádua Alvarenga e Francisco de Paula Neto</i>	72
Insumos alternativos para o controle de pragas e doenças <i>Madeline Venzon, Trazilbo José de Paula Júnior, Cleide Maria Ferreira Pinto, Rafael Macedo de Oliveira e Ítalo Santos Bonomo</i>	77
Produção e processamento de alimentos de origem vegetal na agricultura familiar: boas práticas agrícolas e de fabricação <i>Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto, Cleide Maria Ferreira Pinto, Izabel Cristina dos Santos, Maria Regina de Miranda Souza e Sérgio Maurício Lopes Donzeles</i>	84
Importância do plano de negócio para a agricultura familiar <i>Fabício Molica de Mendonça e Izabel Cristina dos Santos</i>	95

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v.31	n.254	p. 1-104	jan./fev.	2010
----------------------	----------------	------	-------	----------	-----------	------

© 1977 EPAMIG

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

CONSELHO DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA E PUBLICAÇÕES

Baldonado Arthur Napoleão

Enilson Abrahão

Maria Lélia Rodriguez Simão

Juliana Carvalho Simões

Mairon Martins Mesquita

Vânia Lacerda

COMITÊ EDITORIAL DA REVISTA INFORME AGROPECUÁRIO

Enilson Abrahão

Diretoria de Operações Técnicas

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Pesquisa

Vânia Lacerda

Departamento de Publicações

Mairon Martins Mesquita

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia

PRODUÇÃO

DEPARTAMENTO DE PUBLICAÇÕES

EDITOR

Vânia Lacerda

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Izabel Cristina dos Santos e Marinalva Woods Pedrosa

REVISÃO LINGUÍSTICA E GRÁFICA

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

Michele Pereira dos Santos (estagiária)

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira

PRODUÇÃO E ARTE

Diagramação/formatação: *Maria Alice Vieira, Erasmo dos Reis Pereira, Ângela Batista P. Carvalho, Letícia Martinez e Fabriciano Chaves Amaral*

Coordenação de Produção Gráfica

Fabriciano Chaves Amaral

Capa: *Fabriciano Chaves Amaral*

Foto da capa: *Arquivo EPAMIG*

Selo 35 anos Informe Agropecuário: *Ângela Batista P. Carvalho*

Impressão



IMPRESA OFICIAL
Governo do Estado de Minas Gerais

PUBLICIDADE

Décio Corrêa

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG

Telefone: (31) 3489-5088 - deciocorrea@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.

O prazo para divulgação de errata expira seis meses após a data de publicação da edição.

Assinatura anual: **6 exemplares**

Aquisição de exemplares

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia

Divisão de Transferência Tecnológica

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

CEP 31170-000 Belo Horizonte - MG

Telefax: (31) 3489-5002

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

Governo do Estado de Minas Gerais

Aécio Neves

Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Gilman Viana Rodrigues

Secretário



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Gilman Viana Rodrigues
Baldonado Arthur Napoleão
Pedro Antônio Arraes Pereira
Adauto Ferreira Barcelos
Osmar Aleixo Rodrigues Filho
Décio Bruxel

Sandra Gesteira Coelho
Elifas Nunes de Alcântara
Vicente José Gamarano
Joanito Campos Júnior
Helton Mattana Saturnino

Conselho Fiscal

Carmo Robilota Zeitune
Heli de Oliveira Penido
José Clementino Santos

Evandro de Oliveira Neiva
Márcia Dias da Cruz
Celso Costa Moreira

Presidência

Baldonado Arthur Napoleão

Diretoria de Operações Técnicas

Enilson Abraão

Diretoria de Administração e Finanças

Luiz Carlos Gomes Guerra

Gabinete da Presidência

Thaissa Goulart Bhering Viana

Assessoria de Comunicação

Roseney Maria de Oliveira

Assessoria de Desenvolvimento Organizacional

Felipe Bruschi Giorni

Assessoria de Informática

Silmar Vasconcelos

Assessoria Jurídica

Nuno Miguel Branco de Sá Viana Rebelo

Assessoria de Negócios Tecnológicos

Jairo Pereira da Silva Júnior

Assessoria de Planejamento e Coordenação

Renato Damasceno Netto

Assessoria de Relações Institucionais

Marcílio Valadares

Assessoria de Unidades do Interior

Júlia Salles Tavares Mendes

Auditoria Interna

Carlos Roberto Dittadi

Departamento de Compras e Almoxarifado

Sebastião Alves do Nascimento Neto

Departamento de Contabilidade e Finanças

Celina Maria dos Santos

Departamento de Engenharia

Luiz Fernando Drummond Alves

Departamento de Estudos Econômicos e Prospecção

Juliana Carvalho Simões

Departamento de Patrimônio e Serviços Gerais

Mary Aparecida Dias

Departamento de Pesquisa

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Publicações

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Departamento de Recursos Humanos

Flávio Luiz Magela Peixoto

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia

Mairon Martins Mesquita

Departamento de Transportes

José Antônio de Oliveira

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Fernando A. R. Magalhães, Gérson Occhi e Nelson Luiz T. de Macedo

Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Luci Maria Lopes Lobato e Francisco Olavo Coutinho da Costa

U.R. EPAMIG Sul de Minas

Gladyston Rodrigues Carvalho e Rodrigo Fráguas de Carvalho

U.R. EPAMIG Norte de Minas

Polyanna Mara de Oliveira e Josimar dos Santos Araújo

U.R. EPAMIG Zona da Mata

Trazilbo José de Paula Júnior e João Bosco Caldas Campos

U.R. EPAMIG Centro-Oeste

Édio Luiz da Costa e Waldênia Almeida Lapa Diniz

U.R. EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba

José Mauro Valente Paes e Marina Lombardi Saraiva

Agricultura familiar e desenvolvimento regional

A agricultura familiar, atualmente, tem papel fundamental no equilíbrio da economia local e na manutenção da população no campo, por meio da produção de alimentos e geração de emprego e renda.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2006, dos 5,2 milhões de estabelecimentos rurais do Brasil, 84% eram propriedades familiares, que ocupavam 80,25 milhões de hectares. Desses, 45% eram destinados a pastagens, 28% estavam ocupados com matas, florestas ou sistemas agroflorestais e 22% com lavouras. Enquanto a área média dos estabelecimentos não familiares é de 309,18 hectares, a dos estabelecimentos familiares é de 18,37 hectares.

Entre 1996 e 2006, década de expansão do setor agropecuário brasileiro, a participação da agricultura familiar na produção agropecuária aumentou de 37,9% para 40%. Incluindo os membros da família e empregados temporários, esse setor manteve ocupados 13 milhões de pessoas - 78% do total da mão-de-obra no campo, em 2006, o que contribuiu substancialmente para a redução do êxodo rural.

Esses números revelam a maior intensidade de uso da terra pela agricultura familiar, que, apesar de cultivar uma área menor com lavouras do que a agricultura não familiar, é a principal fornecedora de alimentos básicos para a população brasileira: 87% da mandioca, 70% do feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 21% do trigo e 16% da soja. Além disso, a agricultura familiar é a principal fornecedora de hortaliças folhosas, frutas da época e produtos da agroindústria familiar para os mercados locais e regionais.

Tal volume de produção é essencial para movimentar o comércio de pequenos e médios municípios e ocupar mão-de-obra, o que aumenta a importância da agricultura familiar para a segurança alimentar, além de fixar a população no interior e gerar emprego e renda. Assim, o espaço rural brasileiro passa a ter a agricultura familiar como elemento dinamizador de processos de desenvolvimento local e regional

Esta edição do Informe Agropecuário reúne artigos sobre os principais produtos da agricultura familiar, com vistas ao aprimoramento de técnicas e adequação de tecnologias para o setor, como o uso de práticas e insumos alternativos aos convencionais, melhoria e manutenção da fertilidade do agroecossistema, que engloba todos os recursos da propriedade agrícola: água, luz, temperatura, ar e nutrientes, bem como a sua organização no espaço e no tempo.

Baldonado Arthur Napoleão
Presidente da EPAMIG

Desafios da Agricultura Familiar



Adoniram Sanches Peraci é engenheiro agrônomo pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), mestre em Políticas de Desenvolvimento na Pobreza Rural, pelo Colégio Postgraduados (México) e possui especialização em Estratégias de Desenvolvimento Rural, pela Harvard Kennedy School, Massachusetts, EUA.

Foi técnico do Departamento de Estudos Socioeconômicos Rurais (Deser), Curitiba, PR e autor de livros sobre políticas públicas, com participação em diversos seminários. Adoniram Peraci é secretário Nacional de Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário (SAF/MDA) e defende o cooperativismo e a utilização de tecnologias apropriadas para a agricultura familiar, como ferramentas para o desenvolvimento deste setor.

IA - Qual a importância da agricultura familiar para o Brasil?

Adoniram Peraci - Tradicionalmente, conhecemos o maior papel da agricultura, que é o de gerar receita para o saldo da balança comercial, exportadora, forte economicamente. Nos últimos cinco, seis anos, vem ocorrendo alguns fenômenos mundiais em que são colocadas novas responsabilidades à agricultura. Abre-se uma grande “janela” de oportunidades e de responsabilidades, também, para a pequena e a média propriedade. A primeira responsabilidade é com o tema Alimentos. O país que não tiver uma estratégia de apoio à sua pequena e média agricultura, para manter um fluxo de alimentos, terá problemas com os indicadores de inflação. Isso porque a população mundial cresce. E o país que não tiver estoque ou um fluxo permanente de alimentos terá problemas inflacionários.

O segundo tema é o do Meio Ambiente. Tanto a média como a pequena agricultura têm que manter sistemas de produção que não agridam tanto o meio ambiente. Estamos falando de água doce, biodiversidade, reserva legal, área de preservação permanente (APP). Quando se tem uma população bem distribuída no

território, inclusive no meio rural, e estes agricultores estão bem preparados para ser guardiões da natureza, fazendo uma agricultura de alimentos limpa, percebe-se que é característico de países em desenvolvimento, que ainda preservam suas pequenas e médias propriedades.

A questão do emprego também é importante. A estabilização das pessoas no campo, com qualidade, com políticas públicas, com condições para produzir por meio de programas como o Luz para Todos, a Assistência Técnica, o Programa de Sementes e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), faz com que estes agricultores tenham plenas condições de se manterem no campo.

IA - Quais os principais entraves ao desenvolvimento da agricultura familiar no Brasil?

Adoniram Peraci - Os entraves já foram maiores. O Censo Agropecuário já havia apontado que 85% dos estabelecimentos da agricultura são familiares e que estes agricultores precisam mais da presença do Estado e de políticas públicas. O desafio tem sido o de acelerar a chegada desse conjunto de políticas

para todas as populações pobres do meio rural, como por exemplo, por meio do programa Territórios da Cidadania. No meio rural ainda predomina a pobreza.

Acima dessa pobreza, há uma classe média rural, responsável por produzir 87% da mandioca, 70% do feijão e 46% do milho consumido no País. Para esse setor temos dado uma importante atenção para compor a estratégia de segurança alimentar, em que o entrave maior é a inserção no mercado. Seja nas cooperativas, na inserção nos mercados institucionais, como da Alimentação Escolar, seja nos comércios locais com qualidade, marca, rótulo. Este é um segundo desafio.

No geral, na agricultura como um todo ainda persistem problemas de produtividade. Na caso do leite e do milho, por exemplo, há muito a ser feito em relação a esta produtividade.

Além disso, há necessidade de uma entrada maior da extensão rural. O Censo mostrou que os agricultores familiares representam 4,4 milhões de estabelecimentos rurais, porém somente 1,2 milhão de famílias recebem assistência técnica e extensão rural. A lei geral de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), a retomada dos governadores do Norte e Nordeste na contratação de técnicos para

atuarem na Ater, a reestruturação das empresas estaduais de extensão rural, o fortalecimento das organizações não-governamentais e dos centros de pesquisa, tudo isso já é um bom caminho que percorremos. Mas há um planejamento a médio e a longo prazos que precisará ser cumprido.

IA - *Quais as principais ações da Secretaria de Agricultura Familiar para o desenvolvimento da agricultura familiar no Brasil, considerando a diferença regional entre Norte/Nordeste e Sul/Sudeste do País?*

Adoniram Peraci - O Brasil é de fato plural, com uma agricultura complexa e bastante diversificada, e o governo federal, quando lança um conjunto de políticas, toma o cuidado para reconhecer esta diversidade. Quando lançamos R\$ 15 bilhões no Plano Safra da Agricultura Familiar (este montante era de apenas R\$ 2,2 bilhões, em 2003), temos o cuidado para que as linhas de crédito dialoguem com o que é a complexidade da agricultura familiar, respeitando as características de cada região. No regulamento geral do Pronaf não há discriminação a uma plantação de pupunha ou cupuaçu, no Norte, ou de café ou soja, no Centro-Sul. A taxa de juros é a mesma.

O tema da Ater é trabalhado fortemente, desde 2004. Na relação que temos com os Estados, por meio dos convênios e contratos da Ater, com entidades governamentais e não-governamentais, é sempre apontado o desenvolvimento das economias regionais. Vem do Semiárido, por exemplo, uma forte demanda de tecnologias de convivência com esta região.

Outro tema é o dos Seguros. As atividades financiadas, caso sofram problemas de clima ou preço, têm a garantia no contrato de crédito do agricultor. Isso faz parte de uma visão regionalizada, já que o contrato é feito de acordo com o perfil desse agricultor.

A lei da Alimentação Escolar tem buscado uma forte articulação da alimentação escolar, conduzida pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) com a agricultura

familiar. O País investe R\$ 3,3 bilhões para a compra de alimentos para as crianças nas escolas. A lei diz que, no mínimo, 30% deve vir do setor da agricultura familiar, o que representa, hoje, cerca de R\$ 900 milhões. Nisso, o que se busca são os alimentos regionais, retirando um padrão único de consumo que era basicamente de bolachas e sucos industrializados, valorizando a produção local e característica da região, seja o açaí no Norte, seja a castanha de caju, no Nordeste, seja o pequi no Centro-Oeste, por exemplo.

IA - *Quais seriam os principais desafios da pesquisa para o fortalecimento da Agricultura Familiar no Brasil?*

Adoniram Peraci - O primeiro deles é uma maior aproximação com o sistema de extensão rural. Já estamos trabalhando nesse sentido com a Embrapa e algumas Organizações Estaduais de Pesquisa (Oepas) e o sistema das Empresas Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emateres), para que chegue ao campo todo o conjunto de pesquisas e conhecimentos acumulados.

O segundo desafio é pensar em um mecanismo de capilaridade ainda maior de acesso a conhecimento. O Brasil tem instituições importantes como a EPAMIG, o Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) e a própria Embrapa, mas essa tecnologia produzida precisa chegar na “ponta”. Então, é preciso pensar em mecanismos.

O terceiro é dar continuidade ao avanço de tecnologias apropriadas à agricultura familiar. Por exemplo, no Nordeste, variedades de milho e feijão apropriadas para o Semiárido, adaptadas ao ciclo curto de chuvas.

IA - *Com relação à pesquisa/extensão, como e em que proporção têm sido investidos recursos, visando o fortalecimento da agricultura familiar?*

Adoniram Peraci - O que temos feito, nos últimos três anos, é trilhar dois caminhos: o primeiro, por meio de uma parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

(CNPq), fazendo editais específicos para as Oepas. Hoje, no País, contamos com 18 Oepas. Assim, é possível desenvolver ações mais focadas na agricultura familiar.

O outro caminho é por meio da Embrapa, que recebe destaques financeiros do MDA como, por exemplo, neste momento, em função do Programa Mais Alimentos, em que se promove a aproximação com os extensionistas e até mesmo com líderes de agricultores para “tirar da prateleira” o que há de melhor das pesquisas voltadas para a agricultura familiar e levar para o campo.

Esse ponto de contato, esse *link* entre pesquisa e extensão é um tema que tem aparecido nos últimos anos. E por que só nos últimos anos? Porque antes disso, não tínhamos uma política estável nacional de extensão rural. Agora, temos uma lei geral de Ater, os recursos são estáveis e, pouco a pouco, começamos a acelerar este “sistema de conexão”.

IA - *Algumas pequenas propriedades rurais têm várias nascentes e, se a lei ambiental for aplicada corretamente, praticamente não sobrar área para a atividade agrícola. O pagamento por serviços ambientais (produção de água, por exemplo), poderia ser uma alternativa para incentivar a preservação de nascentes? Na reformulação do código florestal, os agricultores familiares terão tratamento diferenciado?*

Adoniram Peraci - Nesses primeiros meses de 2010, ainda não tivemos a aprovação do que seria o código florestal. Existem várias propostas em discussão, há vários interesses nesse arranjo da reserva legal e da APP. O importante é fazermos uma leitura dessa crise ambiental como uma oportunidade. Sou muito categórico em dizer que nenhum monocultivo, seja qual for o produto, irá viabilizar a agricultura familiar como uma estratégia a médio e a longo prazos. Não é só a soja, para quem tem pouca terra no Sul do País, ou só o café, no Centro-Sul, que irá viabilizar a agricultura. A agricultura familiar está em uma

perspectiva de diversificação. E isso tem muita relação com a questão de ver o tema do código florestal como uma oportunidade da agricultura familiar, das entidades de representação dos agricultores, os órgãos de pesquisa, de extensão e nós, gestores, de trazermos para nós esta responsabilidade de uma agricultura mais compromissada ambientalmente. Hoje, toda a sociedade, todos os setores têm que dar a sua contribuição para o tema ambiental.

Esta questão da oportunidade vem para entender conceitos como de serviços ambientais, de produção de alimentos. Entender que reserva legal não é APP e é possível ter manejo florestal, manejo de frutíferas e gerar renda com estas atividades, seja qual for a regulamentação a ser aprovada no código florestal. Há várias iniciativas pelo País do agricultor “guardião das águas” de nascentes. Há vários projetos de lei no Congresso que vão nesse caminho.

Estamos nos antecipando. Nas regiões em que há os Fundos Constitucionais – Norte, Nordeste e Centro-Oeste – vai entrar, ainda neste início de ano, uma medida provisória que regulamenta uma linha de crédito do Pronaf com rebate acima de 50% para os agricultores que fizeram um manejo adequado da reserva legal e APPs, nas áreas de abrangência desses fundos. O conceito ambiental está, pouco a pouco, sendo inserido na nossa política agrícola.

IA - *Que estratégias têm sido adotadas para inclusão das diversas categorias de agricultores familiares no Pronaf?*

Adoniram Peraci - São estratégias que iniciam a minimização de riscos da operação de crédito no sistema financeiro. Quando o governo cria um sistema de seguro de clima e de preço, é sinalizado para o sistema financeiro e sobretudo para os bancos públicos, que esses riscos já estão por conta do governo federal.

O tema da Extensão Rural é outra estratégia de divulgação das políticas públicas, mas, principalmente, de montagem, de elaboração de projetos para o agricultor familiar. Isso para que este

projeto chegue bem-feito ao banco ou à cooperativa de crédito, evitando desconfiar do sistema financeiro de que o projeto de crédito não tenha capacidade de pagamento ou viabilidade econômica.

Outra questão é a garantia de acesso ao mercado. A lei da Alimentação Escolar ou o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) são exemplos para os agricultores que têm excedentes para ir em busca do mercado institucional. Nesse escopo do mercado, têm as cooperativas. Sabemos que Minas Gerais, por exemplo, é um Estado rico em cooperativas, tem capital social muito bom, funcional e que, também, de certa maneira tem recebido atenção do governo federal para ampliar as linhas de crédito para as cooperativas (capital de giro, cota-parte). A ideia é reforçar estas instituições que são os vínculos com o mercado.

IA - *Para participar do PAA, que é uma das ações do Fome Zero, é necessário armazenar adequadamente os produtos até o momento da venda. Existe algum plano de financiamento de armazéns para agricultores familiares ou para grupos organizados como associações e cooperativas?*

Adoniram Peraci - Pelo PAA não. Mas o agricultor familiar pode acessar uma linha de crédito rural do Pronaf de investimento, que pode ser individual ou coletivo, ou a linha Mais Alimentos, para a construção de um armazém.

No caso da linha de investimento do Pronaf, dependendo da faixa em que se encontra, este agricultor pode acessar até R\$ 7 mil, com juros de 1% ao ano, chegando a limites de até R\$ 36 mil, para os quais os juros são de 5% ao ano.

Já no caso do Mais Alimentos, o agricultor pode financiar projetos de até R\$ 100 mil, com prazo de pagamento de até dez anos, carência de até três anos e juros de 2% ao ano. É uma linha destinada a produtores de açafrão, arroz, café, centeio, erva-mate, feijão, mandioca, milho, sorgo e trigo; frutas, olerícolas, mel e outros produtos apícolas e aves; e aos produtos da aquicultura, bovinocultura de corte, bovinocultura de leite,

caprinocultura, ovinocultura, pesca e suinocultura.

IA - *Com relação à produção de matéria-prima para o biodiesel na agricultura familiar, existe algum programa de proteção ao agricultor em termos de garantia de venda do produto? Na sua opinião, seria viável o processamento da matéria-prima pelos próprios agricultores para uso na propriedade?*

Adoniram Peraci - O agricultor familiar fornecedor de matéria-prima para produção de biodiesel no Brasil é protegido no Programa Nacional de Uso e Produção de Biodiesel (PNPB), mediante a obrigação de elaboração de contratos antes do plantio com empresas produtoras de biodiesel. Esses contratos, que são analisados e aprovados pelo MDA, devem ser aprovados por entidades representativas dos agricultores familiares e possuir cláusulas de segurança que não os prejudiquem.

O processamento de matéria-prima para uso próprio tende a ser inviável, dependendo da escala de produção e de seu uso final. O processamento pelos próprios agricultores familiares, para fornecimento de óleo ao mercado e até para consumo, precisaria de uma certa escala de produção para ser atrativo economicamente. O óleo vegetal produzido e utilizado como combustível na propriedade, com certeza, seria inviabilizado comparado ao preço do óleo diesel (seu substituto).

As esmagadoras de grãos da agricultura familiar geralmente estão vinculadas a grupos de cooperativas e trabalham com grandes volumes. O óleo e o farelo são produzidos com escala e competitividade e fornecidos aos cooperados ou utilizados no mercado.

Entretanto, existem algumas situações em que a produção de óleo para consumo pode ser interessante e viável para agricultores familiares. Um exemplo é a utilização para a geração de energia elétrica em comunidades isoladas principalmente na Região Norte do Brasil.

■ Por Vânia Lacerda

Manejo da fertilidade do agroecossistema e a sustentabilidade da agricultura familiar

Anastácia Fontanétti¹
Izabel Cristina dos Santos²

Resumo - O fortalecimento da agricultura familiar depende não só da intensificação das políticas públicas, mas também da fusão do saber popular e do conhecimento tecnológico, e tem como objetivos maximizar o uso de recursos locais, produzir mais alimentos com melhor qualidade e risco mínimo para o meio ambiente, permitindo a inserção dos produtos da agricultura familiar em mercados competitivos. Para isso, é necessário melhorar e manter a fertilidade do agroecossistema, que engloba todos os recursos da propriedade agrícola: água, luz, temperatura, ar e nutrientes, bem como sua organização no espaço e no tempo. O manejo da fertilidade em solos tropicais deve priorizar a redução da erosão por meio da cobertura do solo e acúmulo de matéria orgânica (MO). Serão abordados manejos e usos dos solos eficientes para a manutenção da MO nos solos tropicais.

Palavras-chave: Abordagem sistêmica. Cobertura do solo. Matéria orgânica. Adubação. Plantio direto. Sistema agroflorestal.

INTRODUÇÃO

O uso da expressão “agricultura familiar” surgiu no Brasil em meados da década de 1990. Porém, sua afirmação no cenário social e político brasileiro está relacionada com a legitimação que o Estado lhe emprestou ao criar, em 1996, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), com o intuito de prover crédito agrícola e apoio institucional às categorias de pequenos produtores rurais. Estes vinham sendo excluídos das políticas públicas, ao longo da década de 1980, e encontravam sérias dificuldades de manterem-se na atividade (SCHNEIDER, 2003).

Apesar de a discussão sobre a agricultura familiar ter iniciado há mais de uma década e estar ganhando maior validade política, social e acadêmica, algumas con-

trovérias ainda são recorrentes. É comum a associação do termo agricultura familiar à pequena produção, à agricultura de baixa renda ou de subsistência. Em última análise, aquilo que se pensa tipicamente de um pequeno produtor é de alguém que vive em condições muito precárias, com acesso nulo ou muito limitado ao sistema de crédito, que utiliza técnicas tradicionais e não consegue integrar-se aos mercados mais dinâmicos e competitivos. É fato que várias dessas características se repetem em milhares de unidades de produção agrícola brasileiras. Entretanto, dizer que estas são as características essenciais da agricultura familiar é desconhecer os traços mais importantes do desenvolvimento agrícola brasileiro (ABRAMOVAY, 1997).

Os resultados do Censo Agropecuário (2006) revelaram que 84% dos estabelecimentos agropecuários do Brasil –

4,4 milhões dos 5,2 milhões existentes – eram propriedades familiares, embora ocupassem área muito inferior à dos estabelecimentos não familiares. A área média dos estabelecimentos familiares é de 18,37 ha, enquanto a dos outros estabelecimentos é de 309,18 ha. Esses resultados não podem ser comparados aos dos censos anteriores, porque na apuração dos dados foi considerada a nova lei que define a agricultura familiar. No critério adotado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estabelecimento familiar tem como limite a área de quatro módulos rurais, que, dependendo da região do País, pode variar de 5 a 100 ha e a mão-de-obra predominante é a familiar.

Em 2006, dos 80,25 milhões de hectares da atividade agropecuária familiar, 28% estavam ocupados com matas, florestas ou sistemas agroflorestais, 22% estavam

¹Eng^a Agr^a, D. Sc., Prof^a UFSCar, CEP 13565-905 São Carlos-SP. Correio eletrônico: anastacia@cca.ufscar.br

²Eng^a Agr^a, D. Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM-FERN, CEP 36301-360 São João del-Rei-MG. Correio eletrônico: icsantos@epamig.br

destinados às lavouras e 45% às pastagens. Nessa área, a agricultura familiar produzia a maior parte da alimentação básica dos brasileiros (CENSO AGROPECUÁRIO, 2006).

Na verdade, o fortalecimento do agonegócio nacional depende da valorização do potencial econômico da agropecuária familiar, além do amplo reconhecimento da sua contribuição para a segurança alimentar local e regional e do seu papel social e cultural. Para que isso aconteça, é necessária a intensificação das políticas públicas de incentivo a ações de inclusão social e tecnológica, bem como a fusão do saber popular e do conhecimento tecnológico, para maximizar o uso de recursos locais, produzir em quantidade e com qualidade e, minimizar os riscos ao ambiente, permitindo a inserção dos produtos da agricultura familiar nos mercados competitivos. Nesse artigo serão abordados os aspectos tecnológicos do manejo da fertilidade em agroecossistemas como forma de consolidação da produção agrícola familiar e de sua manutenção ao longo do tempo.

ABORDAGEM SISTÊMICA NO MANEJO DA FERTILIDADE

A abordagem teórica do enfoque sistêmico ganhou popularidade ao longo da década de 1980 e partiu da hipótese de que os sistemas devem ser estudados no seu todo, e não apenas no fenômeno em si, dando ênfase à inter-relação entre as partes e entre o sistema e o ambiente (PINHEIRO apud DAROLT, 2002).

A agricultura é complexa, envolve diversos fatores que devem ser considerados não isoladamente, mas como peças da engrenagem de uma máquina, a qual, para realizar o trabalho, depende do bom funcionamento de todas as partes. Nesse contexto, entende-se que fertilidade não é sinônimo de química do solo, ou seja, os teores de nutrientes minerais e as relações desses entre si, não definem, por si só, a fertilidade dos agroecossistemas. Como manejo da fertilidade entende-se o manejo

de todos os recursos da propriedade – água, luz, temperatura, ar e nutrientes minerais (KHATOUNIAN, 2001), considerando o relevo e as características da atividade agropecuária a ser implantada.

Criou-se, então, o conceito de solo produtivo, que, além da fertilidade química, inclui também outras características necessárias à obtenção e à manutenção de boas safras. Solo produtivo é um solo fértil, ou seja, que contém os nutrientes essenciais em quantidades adequadas e balanceadas para o normal crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas; deve apresentar ainda boas condições físicas e biológicas; estar livre de elementos tóxicos e encontrar-se em local com fatores climáticos favoráveis (LOPES; GUILHERME, 2007).

Não se pode, contudo, ter uma visão simplificada do processo construtivo da fertilidade dos solos agrícolas e reduzi-lo à ciclagem dos nutrientes como nos ecossistemas naturais. Ao contrário, nos agroecossistemas, boa parte dos nutrientes presentes na biomassa é exportada na colheita. Portanto, além da ciclagem de nutrientes, é necessário o aporte destes, para manter ou melhorar a fertilidade.

Essa abordagem destaca a importância do gerenciamento do sistema pelo agricultor, que tem que decidir, em cada situação, quais as práticas mais convenientes à manutenção da fertilidade. Assim, enquanto a fertilidade natural é obra da natureza, acumulada pelo ecossistema original, a fertilidade dos agroecossistemas é uma criação humana, desgastada ou melhorada pelas mãos do agricultor (KHATOUNIAN, 2001).

O planejamento de qualquer atividade agrícola depende da aptidão das terras para tal atividade e da possibilidade técnica, física e financeira de corrigir as deficiências que podem ser modificadas. Por exemplo, áreas castigadas por ventos fortes e frios podem ser protegidas por quebra-ventos; todos os cultivos devem ser feitos obedecendo as curvas de nível, que visam diminuir a velocidade das enxurradas e

promover a infiltração e o armazenamento da água de chuva. E, quanto maior a experiência e o conhecimento que o agricultor familiar tem dos recursos disponíveis em sua propriedade, mais fácil será o manejo da fertilidade no agroecossistema e também a chance de manter a sua produtividade e lucratividade. Portanto, é importante conhecer a localização das fontes de água e mantê-las protegidas contra o acesso de animais; áreas de maior exposição a ventos e sol; plantas nativas que favoreçam os cultivos (como as leguminosas arbóreas em cafezais, por exemplo). Outro aspecto muito importante é reconhecer os benefícios tanto da manutenção de áreas com vegetação nativa, da rotação e da consorciação de culturas como da diversificação da vegetação na propriedade como um todo, no manejo de pragas e doenças.

ANÁLISE E ESTRUTURAÇÃO DA PAISAGEM

A topografia, as faces de exposição ao sol em áreas declivosas, as temperaturas média, máxima e mínima durante o ano e o regime de chuva são características que não podem ser mudadas, mas, quando bem conhecidas, podem ser utilizadas a favor da produção agrícola. A propriedade agrícola pode apresentar diferentes relevos e tipos de solos. Seguindo o conceito de fertilidade do sistema, uma das prioridades é a análise da paisagem agrícola, que deve seguir uma lógica de distribuição das culturas e da infraestrutura necessária ao manejo adequado.

A estratificação desses ambientes por meio de levantamentos de solos é de grande utilidade para o direcionamento e a localização das atividades agropecuárias. O planejamento sustentável da propriedade considera a aptidão agrícola e a capacidade de uso das terras, visando reduzir riscos financeiros e ambientais e aumentar a produtividade das culturas e a renda familiar.

As áreas com solos mais profundos e de boa fertilidade devem ser destinadas às culturas anuais, enquanto as áreas com

solos jovens propensos ao processo erosivo devem ser preservadas e/ou utilizadas para culturas perenes, que exigem pouca ou nenhuma movimentação do solo. A distribuição da infraestrutura deve minimizar o gasto de energia com as atividades de transporte e com a mão-de-obra. Por exemplo, a instalação de um estábulo ou granja de suínos ou aves deve ser planejada de forma que facilite a deposição dos dejetos em uma área de compostagem, pátio ou lagoa de estabilização.

Outro aspecto importante na propriedade agrícola é o condicionamento climático, que tem por objetivo reduzir a velocidade dos ventos excessivamente frios ou secos, manter a umidade e promover sombreamento no verão (KHAUTOUNIAN, 2001). As estruturas mais usuais são quebra-ventos e cercas vivas, cuja posição ideal é aquela que atenda às necessidades microclimáticas das culturas ou animais em criação. Essas barreiras podem ser úteis também para dificultar a entrada de patógenos e insetos-praga na área de cultivo. A escolha da espécie a ser utilizada é muito importante, pois esta não pode ser hospedeira das mesmas pragas e doenças da cultura principal e, se possível, a barreira deve ser formada por várias espécies, preferencialmente fornecedoras de abrigo e alimento alternativo para inimigos naturais dos patógenos e insetos-praga da cultura principal (VENZON; SUJII, 2009).

IMPORTÂNCIA E MANEJO DA MATÉRIA ORGÂNICA EM SOLOS TROPICAIS

Em solos de ambientes tropicais, a matéria orgânica (MO) – resíduos vegetais em estádios variados de decomposição, biomassa microbiana, raízes e húmus – tem grande importância na retenção de cátions, complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, estabilidade da estrutura, infiltração e retenção de água, aeração, e serve como fonte de carbono e energia aos microrganismos heterotróficos, constituindo um componente fundamental do potencial produtivo desses solos (BAYER; MIELNICZEK, 2008).

Porém, os solos de ambientes tropicais são também os mais expostos à erosão, principalmente hídrica, que tem sido um dos principais fatores responsáveis pela redução da MO nos solos e é apontada pelos agricultores como uma das causas da baixa produtividade das culturas agrícolas.

O processo de degradação dos solos no Brasil segue características históricas semelhantes em diversas regiões. Na Zona da Mata de Minas Gerais, por exemplo, a cobertura vegetal das florestas nativas foi inicialmente substituída pelas plantações de café, rompendo a ciclagem de nutrientes do ecossistema florestal. Em algumas décadas, a fertilidade do solo reduziu-se drasticamente, principalmente em virtude da erosão, o que contribuiu ainda mais para o aumento do desmatamento, pela necessidade de novas áreas férteis. As lavouras de milho, feijão e cana-de-açúcar substituíram as lavouras de café antigas e depauperadas (FRANCO et al., 2002). Esse modelo de ocupação extrativista da agricultura foi e ainda é agravado pela implantação de tecnologias de produção agropecuária inapropriadas para as condições locais (CARDOSO et al., 2001).

O uso, o manejo e o tempo de utilização promovem alterações nas propriedades do solo. Solos semelhantes, mas submetidos a diferentes usos e manejos, podem apresentar níveis de degradação diferentes. A comparação entre as propriedades físicas e químicas de um solo sob mata natural, com outro ocupado durante 15 anos pelas culturas da seringueira, laranja e pastagem, demonstrou, de modo geral, que o uso agrícola diminuiu o teor de MO. Os atributos físicos do solo ocupado com o seringal assemelharam-se ao da mata, ao passo que, nos solos com laranjal e pastagem ocorreu degradação física, evidenciada pelos maiores valores de densidade, resistência à penetração, redução do espaço poroso e da estabilidade de agregados em água (PORTUGAL et al., 2008).

Solos descobertos, compactados superficialmente ou demasiadamente movi-

mentados são mais propensos ao processo erosivo e, em consequência, ao menor acúmulo de MO no perfil. A manutenção da fertilidade em solos tropicais passa primeiramente pela sua proteção, o que requer a implementação de práticas agrícolas que aumentem a cobertura do solo e, conseqüentemente, a MO. A adubação verde, a rotação de culturas, o sistema de preparo mínimo, o Sistema Plantio Direto (SPD) na palha e os Sistemas Agroflorestais são exemplos de manejos e usos dos solos eficientes para a manutenção da MO.

ADUBAÇÃO VERDE

A adubação verde é uma importante ferramenta no processo de recuperação de áreas degradadas ou mesmo nos sistemas agrossilvipastoris que buscam a sustentabilidade da atividade, pois proporciona, a médio e a longo prazos, melhoria nas características químicas, físicas e biológicas do solo. Em curto prazo constitui alternativa viável de fornecimento de nutrientes para culturas semeadas em sucessão. No entanto, sabe-se que esses efeitos são bastante variáveis, dependendo da espécie utilizada, do manejo dado à biomassa, da época de plantio e corte do adubo verde, do tempo de permanência dos resíduos no solo, das condições locais e da interação entre esses fatores (SANTOS, J. et al., 2007).

Dentre as leguminosas encontram-se as espécies mais utilizadas na adubação verde, por fixarem o nitrogênio (N) atmosférico por meio de simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* nas raízes e também pela presença de um sistema radicular profundo e ramificado, capaz de extrair nutrientes das camadas mais profundas do solo. Porém, em regiões com umidade e temperatura elevadas em boa parte do ano, ocorre uma rápida decomposição da biomassa depositada sobre o solo, o que tem aumentado a utilização de gramíneas para adubação verde, uma vez que apresentam decomposição mais lenta, por causa da maior relação carbono/nitrogênio (C/N) de sua biomassa.

A produção de biomassa dos adubos verdes é de grande importância, pois dela depende a quantidade de MO a ser fornecida ao solo. Na literatura, de modo geral, observa-se grande variação nos valores de produção de biomassa dos adubos verdes, a qual pode ser influenciada por diversos fatores como densidade da sementeira, época de plantio e corte, visto que algumas espécies apresentam sensibilidade ao fotoperíodo, e condições edafoclimáticas. A densidade de plantio tem grande influência na produção de biomassa, principalmente nas espécies de adubos verdes de porte ereto, estatura baixa a média e arquitetura cônica, o que não se verifica nas espécies rasteiras.

O manejo dado à biomassa também interfere na eficiência dos adubos verdes. A incorporação, por exemplo, tende a acelerar a decomposição e, conseqüentemente, a liberação de nutrientes, o que propicia efeitos benéficos nas propriedades químicas do solo (FONTANÉTTI, 2008). Amado, Mielniczuk e Fernandes (2000) ao estudarem a velocidade de decomposição de adubos verdes e liberação de N para a cultura do milho, verificaram que, sob preparo convencional, a velocidade de decomposição e a liberação de nutrientes foram mais rápidas, quando comparadas com o SPD. Esse fato pode ser atribuído ao efeito dos sistemas de preparo na incorporação e fracionamento físico dos resíduos, que permitiram maior contato solo-resíduo, e ao incremento da aeração, fatores que, combinados, promovem uma maior atividade biológica. Porém, quando os resíduos vegetais são incorporados, o solo fica exposto e alguns efeitos benéficos da adubação verde são perdidos, como o controle da erosão e a redução das amplitudes diárias da variação térmica e hídrica na camada superficial do solo.

A época de corte dos adubos verdes é outro fator que interfere na decomposição e liberação de nutrientes no solo. Nos primeiros meses do período vegetativo ocorre a mais alta porcentagem de N nos tecidos

das leguminosas, mas a maior quantidade encontra-se na floração, sendo o momento mais oportuno para o manejo, pois as folhas e os talos tenros, que constituem as partes de mais fácil decomposição, são imediatamente consumidos como substrato pelos microrganismos, que começam a formar amônio e nitratos utilizáveis pelas plantas. Por isso, geralmente recomenda-se que o corte ocorra no início da floração.

No entanto, em regiões que apresentam umidade e temperatura elevadas na maior parte do ano, a decomposição normalmente é muito rápida, diminuindo o tempo de permanência dos resíduos do adubo verde sobre o solo, e, conseqüentemente o período de proteção, o que favoreceria processos de lixiviação dos nutrientes e erosão. De acordo com Diniz et al. (2007), o tempo de meia-vida do N presente na biomassa de mucuna-preta foi de 24 dias e o da matéria seca (MS) foi de 35 dias após a incorporação. Esses resultados sugerem que o N seja liberado no solo ainda mais rápido do que a própria decomposição da biomassa, o que pode acarretar, além de pouca proteção do solo, perdas de nutrientes. Nesse caso, uma opção seria o manejo tardio dos adubos verdes, estando a planta mais lignificada, o que tornaria a decomposição mais lenta, aumentando o tempo de proteção do solo, e proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes pela cultura em sucessão. Esse manejo coincide com a afirmação de Khatounian (2001) de que “modernamente no Brasil, o termo adubo verde tem sido utilizado numa acepção mais ampla, de planta que se encaixa bem no sistema de culturas vigente, contribuindo para sua proteção e fertilidade”. Por isso, a realização do manejo tardio dos adubos verdes deve ser mais bem estudada para situações específicas, ou seja, considerando qual ou quais dos benefícios da adubação verde – fornecimento de N, proteção do solo, controle de nematoides, etc. – são de maior interesse para a cultura que se pretende implantar em determinada condição edafoclimática, levando em consideração que o apro-

veitamento dos nutrientes liberados pela decomposição dos resíduos irá depender do sincronismo entre a decomposição da biomassa e a demanda da cultura ao longo de seu ciclo (AMADO, MIELNICZUK; FERNANDES, 2000; DINIZ et al., 2007; FERNANDEZ et al., 2007; SANTOS, I.C. et al., 2007).

SISTEMA PLANTIO DIRETO

A sustentabilidade da agricultura nas regiões tropicais depende das práticas de conservação do solo e da água. Nesse sentido, o SPD está entre as mais difundidas e promissoras práticas da agricultura conservacionista na atualidade, principalmente pela menor movimentação do solo e pela manutenção da cobertura vegetal, que proporcionam melhorias dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, com reflexos positivos na recuperação e/ou manutenção da fertilidade e no aumento do potencial produtivo de diversas culturas (MENDES et al., 2004).

Após cinco anos de implantação do SPD em um Argissolo degradado, Flores et al. (2008) verificaram aumento no teor de MO na camada superficial e elevação da estabilidade de agregados do solo para valores próximos da mata nativa, confirmando a capacidade de o SPD recuperar o solo.

A cobertura vegetal (viva ou morta) representa a essência do SPD. Primeiramente, porque ao interceptar as gotas de chuva evita seu impacto direto sobre o solo, o que reduz tanto a desagregação das partículas quanto a velocidade alcançada pela enxurrada. Segundo, porque protege o solo da radiação solar, o que reduz a variação térmica e a evaporação de água, diminuindo a exposição da microbiota às variações de temperatura e umidade.

Um dos grandes desafios do SPD é manter a palha cobrindo o solo, principalmente em regiões com elevada temperatura e precipitação, condições que aceleram a decomposição da palha. A rotação de culturas é a principal ferramenta para a manutenção da cobertura morta. Por isso,

no SPD é primordial a elaboração de um plano de rotação de culturas, que deve incluir espécies de famílias botânicas e/ou arquitetura de planta e sistema radicular diferentes, o que propicia diferentes profundidades de exploração do solo e diferentes manejos de plantas daninhas, doenças e pragas.

Uma alternativa que tem sido utilizada com sucesso para a formação da cobertura morta é o consórcio entre gramíneas e leguminosas (SANTOS, J. et al., 2007). Enquanto as gramíneas apresentam alta relação C/N, baixas taxas de decomposição e, por isso, maior permanência da palha sobre o solo, as leguminosas apresentam baixa relação C/N e rápida taxa de decomposição, o que possibilita que parte do N possa ser liberado nas primeiras semanas após o manejo. No entanto, o aproveitamento desse nutriente pela cultura em sucessão dependerá do sincronismo entre a decomposição da palha e a demanda da cultura. Se a cultura em sucessão não absorver esse nutriente, grande parte pode ser perdida por volatilização ou lixiviação. O consórcio de gramíneas com leguminosas, portanto, pode contribuir para uma liberação gradual do N, impedindo sua imobilização inicial, geralmente observada quando se utiliza cobertura formada exclusivamente por gramínea, e favorecer o aproveitamento desse nutriente pela cultura em sucessão, além de permitir maior proteção do solo e controle das invasoras (SANTOS, J. et al., 2007).

Entre os agricultores familiares, as principais dificuldades para a adoção desse sistema abrangem:

- a) falta de recursos financeiros para aquisição de implementos e custeio;
- b) pouca informação técnica;
- c) dificuldade no manejo da palhada;
- d) dificuldade no controle de invasoras, sobretudo, nos primeiros anos;
- e) aquisição de semeadoras/adubadoras e demais implementos adaptados para pequenas propriedades, principalmente com preços acessíveis.

Outra queixa dos agricultores é com relação ao manejo das plantas daninhas e ao uso de herbicidas. A expansão do SPD contribuiu para o aumento do uso de herbicidas à base de glyphosate, o que é preocupante, pois o uso generalizado desse princípio ativo é prejudicial à microbiota do solo e aos simbiontes radiculares, como algumas estirpes de *Bradyrhizobium* spp., responsáveis pela fixação biológica de N atmosférico, e os fungos micorrízicos arbusculares (SANTOS et al., 2005; MALT; SIQUEIRA; MOREIRA, 2006). A aplicação sucessiva de glyphosate também modifica a composição da comunidade de plantas daninhas, contribuindo para a predominância de espécies tolerantes, de difícil controle, como trapoeraba (*Commelina benghalensis*), corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) e poaia (*Richardia brasiliensis*) (SANTOS, 2001). Além disso, aumenta a dependência econômica dos agricultores em relação às empresas químicas e a possibilidade de contaminação das fontes de água. Também está em desacordo com as novas tendências do padrão mundial de consumo de alimentos mais saudáveis, com melhor qualidade, elevado valor nutricional, e produzidos em sistemas menos agressivos ao ambiente.

Principalmente na fase inicial do SPD, além de uma boa produção de palha pelas plantas de cobertura, é necessário um bom controle das plantas daninhas no final do ciclo da cultura econômica, em especial aquelas que se reproduzem por sementes, pois elas infestarão novamente a área, uma vez que no SPD, as sementes mantêm-se na superfície do solo (KLIEWER, 2004; FONTANÉTTI, 2008).

Após quatro anos de implantação do consórcio de milho com seis plantas de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) por metro linear, semeadas na mesma linha do milho, observou-se redução da infestação das plantas daninhas de final do ciclo no SPD, sem a utilização de herbicidas, bem como aumento da produção

de biomassa da aveia-preta semeada em sucessão (CORRÊA, 2009).

Atualmente, é possível encontrar equipamentos para plantio direto por tração animal, gerados e adaptados de forma conjunta entre pesquisa, extensão, agricultores e indústria. Para o manejo da palha, foram desenvolvidos o rolo-faca e a grade de discos recortados; para melhoria da fertilidade de solo, o distribuidor de calcário e esterco; para auxílio no controle das plantas daninhas, os pulverizadores de tração humana e animal; para quebra de camadas compactadas, o escarificador de tração animal; e, para plantio direto em áreas de alta declividade, a matraca manual direta, além da semeadora/adubadora direta de tração animal (DAROLT, 2002).

SISTEMAS AGROFLORESTAIS

O termo sistemas agroflorestais (SAFs) refere-se, de modo simplificado, a um conjunto de tecnologias e sistemas de uso da terra em que espécies lenhosas perenes são cultivadas em uma mesma área em conjunto com culturas agrícolas e/ou animais, dentro de um arranjo espacial e/ou sequência temporal (TAVARES; ANDRADE; COUTINHO, 2003).

Nos SAFs, normalmente, utiliza-se mais de um estrato, ou seja, os componentes do sistema ocupam diferentes espaços e alturas, minimizando a perda de solo. Nesses sistemas, as árvores têm importante efeito na redução da erosão hídrica por promoverem a diminuição do impacto da chuva, aumentarem a infiltração da água e manterem a cobertura do solo. Além disso, a utilização de componentes com diferentes hábitos de crescimento e estrutura de copa pode aumentar a eficiência no uso da água, por diminuir a velocidade do vento e a demanda evaporativa no sistema (CHIRWA apud NEVES et al., 2007). A redução da evaporação em SAFs é da ordem de 20% a 30%, fato esse muito importante em agroflorestas que envolvem componentes sensíveis ao estresse hídrico. Num sistema agroflorestal com cafeeiro,

foi observada economia hídrica e balanço hídrico positivo no início da estação seca (NEVES et al., 2007). Porém, esses autores destacam que a manutenção do balanço hídrico positivo dependerá da exigência hídrica dos componentes do sistema e da duração da estação seca.

O efeito do manejo agroflorestal na manutenção da fertilidade do solo pode ser considerado como um fator direto do controle da erosão e da manutenção da serrapilheira. Estudos realizados com o mesmo tipo de solo e inclinação de terreno demonstraram que a perda média de solo em SAFs é de 217,3 kg/ha/ano, valor muito inferior aos sistemas convencionais, que apresentaram perda média de solo de 2.611,9 kg/ha/ano (FRANCO et al., 2002), o que mostra o grande potencial dos sistemas agroflorestais para a conservação do solo e, conseqüentemente, para garantir maior sustentabilidade à agricultura familiar.

A menor perda de solos nos SAFs deve-se também à melhoria das características físicas do solo proporcionadas por este sistema. Num estudo realizado no município de Araponga, MG, pertencente ao domínio Mata Atlântica, verificou-se que o sistema agroflorestal comparado ao convencional proporcionou melhorias nas qualidades físicas do solo, evidenciado pela redução dos valores de argila dispersa em água, densidade do solo e resistência à penetração; essas características proporcionam maior infiltração e maior período de retenção da água das chuvas, aumentando o intervalo de tempo para utilização da água pelas plantas (AGUIAR, 2008).

A decomposição da serrapilheira é um dos principais mecanismos para a ciclagem de nutrientes em sistemas agroflorestais. Sua formação depende da quantidade de resíduos orgânicos depositada pela parte aérea das plantas e da taxa de decomposição desses resíduos. Assim, é importante conhecer a quantidade e a qualidade do material que forma a serrapilheira, bem como a velocidade de decomposição

desses materiais em diferentes condições pedoambientais. Os SAFs, por aumentarem o teor de MO nos solos, geralmente apresentam aumento e ou manutenção do pH e, conseqüentemente, aumento nos teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), e diminuição na saturação por alumínio (Al) (NEVES et al., 2007). Entretanto, diferentemente das florestas nativas, nos SAFs ocorre exportação de nutrientes nos produtos colhidos, o que requer a reposição desses nutrientes por adubações, para evitar o empobrecimento gradual do solo (NEVES et al., 2007). Essa reposição pode ser minimizada pelo manejo e o tempo de estabelecimento do sistema agroflorestal.

A sistematização das informações sobre os SAFs no Brasil ainda é incipiente, principalmente pela grande variação das condições de solo e clima. No entanto, algumas generalizações podem ser feitas quanto à fertilidade, como por exemplo, a utilização de leguminosas arbóreas, que têm-se mostrado eficientes quanto ao fornecimento dos nutrientes N e fósforo (P) via deposição da folhagem, sendo indicadas para áreas degradadas.

IMPORTÂNCIA DA CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO

A não realização da amostragem e análise química do solo ou a aplicação de doses abaixo das recomendadas ainda é um dos principais fatores determinantes da baixa produtividade de muitas culturas no Brasil (SOUZA; MIRANDA; OLIVEIRA, 2007). Em áreas destinadas à reforma agrária, a situação ainda é mais drástica por se tratar, em geral, de áreas abandonadas, com predomínio de pastagens, onde o nível de degradação do solo é alto e, conseqüentemente, o pH baixo.

Como mencionado anteriormente, o acúmulo de MO no solo contribui para manutenção e/ou aumento do pH e, conseqüentemente, dos teores de Ca e Mg disponíveis para as plantas. Porém, para que a MO possa ser acumulada, são necessárias, entre outras práticas, o controle

da erosão, a manutenção da umidade, a redução da variação térmica e a produção de biomassa vegetal.

As espécies utilizadas como produtoras de palha ou como adubo verde – por mais rústicas que sejam – assim como as culturas econômicas, sofrem as conseqüências da acidez do solo, causada por elevados teores de Al e manganês (Mn) e baixos teores de cátions básicos. Nessas condições as plantas apresentam baixo crescimento foliar e radicular, tornando-se suscetíveis ao estresse hídrico. Não havendo acúmulo de biomassa vegetal, a atividade microbiana e a decomposição dos resíduos vegetais e animais são reduzidas e, conseqüentemente, não há acúmulo de MO no solo. É importante compreender que a correção da acidez é o início do processo de recuperação da fertilidade do solo. Numa situação de acidez inadequada, a maioria dos processos químicos e biológicos, torna-se lento e/ou ineficiente.

Vale ressaltar que a necessidade de calagem não está relacionada somente com o pH do solo, mas também com o poder tampão hidrogeniônico, que se relaciona diretamente com os teores de argila e MO do solo. Solos argilosos necessitam de mais calcário para aumentar o pH, do que os solos arenosos (SOUZA; MIRANDA; OLIVEIRA, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração de ações gerenciais e tecnológicas e a manutenção ou adequação de equipamentos e estruturas são essenciais para o sucesso da agricultura familiar. As tecnologias disponíveis para manutenção e/ou melhoria da fertilidade do agroecossistema, especialmente aquelas fundamentadas em práticas agroecológicas, são importantes ferramentas para a sustentabilidade da produção agrícola, principalmente para a agricultura familiar, pois visam à construção da fertilidade do sistema e à menor dependência de insumos externos.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e uso do solo. **São Paulo em Perspectiva**, v.11, n.2, p.73-78. abr./jun. 1997.
- AGUIAR, M.I. de. **Qualidade física do solo em sistemas agroflorestais**. 2008. 79p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S.B.V. Leguminosas e adubação mineral como fontes de nitrogênio para o milho em sistemas de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, MG, v.24, n.1, p.179-189, jan./mar. 2000.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. de A. et al. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2.ed.rev.atual. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p.7-16.
- CARDOSO, I.M. et al. Continual learning for agroforestry system design: university, NGO and farmer partnership in Minas Gerais, Brazil. **Agricultural Systems**, v.69, n.3, p.235-257, Sept. 2001.
- CENSO AGROPECUÁRIO 2006. Resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- CORRÊA, M.L.P. **Cultivo orgânico de milho em Sistema de Plantio Direto**. 2009. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- DAROLT, M.R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. 250p.
- DINIZ, E.R. et al. **Green manure incorporation timing for organically grown broccoli**. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.199-206, fev. 2007.
- FERNANDEZ, A.G. et al. Avaliação de sistemas de sucessão de culturas visando manutenção da produtividade do quiabo em solos infestados por *Meloidogyne* ssp. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v.25, n.1, p.s31, ago. 2007. Suplemento: Resumos do 47^a Congresso Brasileiro de Olericultura e 4^a Simpósio Brasileiro sobre Cucurbitáceas, 2007, Porto Seguro.
- FLORES, C.A. et al. Recuperação da qualidade estrutural, pelo Sistema Plantio Direto, de um Argissolo Vermelho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2164-2172, nov. 2008.
- FONTANÉTTI, A. **Adubação e dinâmica de plantas daninhas em sistema de plantio direto orgânico de milho**. 2008. 84f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- FRANCO, F.S. et al. Quantificação de erosão em sistemas agroflorestais e convencionais na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.26, n.6, p.751-760, nov./dez. 2002.
- KHATOUNIAN, C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348p.
- KLEWER, I. Alternativas de controle de plantas daninhas em sistemas de plantio direto sem herbicidas. **Informações Agro-nômicas**, Piracicaba, n.106, p.7-8, jun. 2004.
- LOPES, A.S.; GUILHERME, L.R.G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. In: NOVAIS, R.F. et al. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.1-64.
- MALTY, J. dos S.; SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M. de S. Efeitos do glifosato sobre microrganismos simbiotróficos de soja, em meio de cultura e casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.2, p.285-291, fev. 2006.
- MENDES, F.F. et al. Produtividade de feijão de inverno em sistema orgânico em sucessão ao consórcio milho + leguminosas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 5.; SEMINÁRIO ESTADUAL SOBRE AGROECOLOGIA, 6., 2004, Porto Alegre. **Anais...** Agrobiodiversidade: base para sociedades sustentáveis. Porto Alegre: EMATER-RS, 2004. 1 CD-ROM.
- NEVES, Y.P. et al. Teor de água e fertilidade do solo com cafeeiros cultivados em sistemas agroflorestais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.31, n.4, p.575-588, jul./ago. 2007.
- PORTUGAL, F.A. et al. Atributos químicos e físicos de um Cambissolo Háplico Tb distrófico sob diferentes usos na Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.32, n.1, p.249-258, jan./fev. 2008.
- SANTOS, I.C. **Biologia e controle químico de *Commelina benghalensis* L. e *Commelina diffusa* Burm. F**. 2001. 81p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- _____. et al. Efeito da consorciação com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) e do número de capinas na produtividade e nas características da espiga do milho-verde em sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v.25, n.1, p.s52-53, ago. 2007. Suplemento: Resumo do 47^a Congresso Brasileiro de Olericultura e 4^a Simpósio Brasileiro sobre Cucurbitáceas, 2007, Porto Seguro.
- SANTOS, J. dos; et al. Produção de fitomassa de adubos verdes de verão em cultivo exclusivo e consorciado. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 4., 2007, Belo Horizonte. **[Resumos expandidos]...** Belo Horizonte, [2007]. 1 CD-ROM.
- SANTOS, J.B. et al. Atividade microbiana do solo após aplicação de herbicidas em sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.23, n.4, p.683-691, 2005.
- SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluratividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v.18, n.51, p.99-122, fev. 2003.
- SOUZA, D.M.G. de; MIRANDA, L.N. de; OLIVEIRA, S.A. de. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R.F. et al. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.205-274.
- TAVARES, S.R. de L.; ANDRADE, A.G. de; COUTINHO, H.L. da C. Sistemas agroflorestais como alternativa de recuperação de áreas degradadas com geração de renda. **Informe Agropecuário**. Agroecologia, Belo Horizonte, v.24, n.220, p.73-80, 2003.
- VENZON, M.; SUJII, E.R. Controle biológico conservativo. **Informe Agropecuário**. Controle biológico de pragas, doenças e plantas invasoras, Belo Horizonte, v.30, n.251, p.7-16, jul./ago. 2009.

Produção de alimentos básicos e segurança alimentar: mandioca

Tocio Sedyama¹

Paula Acácia Silva Ramos²

Maria Aparecida Nogueira Sedyama³

Resumo - A mandioca ocupa lugar importante na segurança alimentar dos brasileiros e dos povos que habitam as regiões tropicais, sendo um ótimo alimento tanto para o homem quanto para os animais. No Brasil, é uma das principais culturas não só em área colhida, mas também em valor de produção, além de ser a mais importante para a segurança alimentar e para os agricultores familiares. Nas fases de produção e processamento gera, aproximadamente, um milhão de empregos diretos, o que evidencia sua contribuição econômica e social em relação ao agronegócio. As ramas e as folhas da mandioca são excelentes materiais para alimentação animal em forma de feno e silagem, pois são ricas em proteínas, vitaminas e minerais. As raízes também podem ser armazenadas em lascas ou raspas, com 12% de umidade e, posteriormente, adicionadas às rações. Na alimentação humana, a raiz é utilizada cozida ou assada e dela são preparados a farinha e o polvilho, que garantem alimento e geração de renda para a agricultura familiar por longo período. Nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil, as folhas da planta são consumidas na forma de maniçoba e farinha de folha. Por apresentar características desejáveis para diferentes usos, tornou-se um dos alimentos básicos na alimentação humana ao lado do arroz, feijão e milho. O uso de variedades próprias a cada tipo de exploração, a seleção do material de propagação, a época adequada de plantio e o consórcio, quando bem manejados, têm proporcionado maiores rendimentos da cultura, sem aumentos significativos nos gastos com insumos. O processamento mínimo das raízes aumenta o período de conservação pós-colheita e o valor do produto, aumentando também os rendimentos financeiros do produtor de mandioca.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*. Trato cultural. Cultivar. Colheita. Consorciação de cultura. Maniçoba. Farinha.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) passou, ao longo de seu cultivo, por seleções naturais, resultando em variedades adaptadas às diversas condições de clima e solo, inclusive resistência a pragas e doenças. Tornou-se um dos alimentos básicos na alimentação humana ao lado do

arroz, do feijão e do milho, especialmente por apresentar características desejáveis para diferentes usos: a raiz em pedaços, cozida ou frita, pode acompanhar diversas carnes ou ser o ingrediente principal de sopas, pães, entre outros pratos da culinária brasileira. O amido extraído da raiz é utilizado no preparo de vários produtos, dependendo da tradição de cada região.

Em Minas Gerais, o polvilho é utilizado no preparo do tradicional pão de queijo. A maniçoba, também conhecida como “feijoada paraense”, é um dos pratos de origem indígena, preparado com as folhas da mandioca, moídas e cozidas, acrescido de carne de porco, carne bovina e outros ingredientes defumados e salgados.

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof. Associado II UFV - Dept^o Fitotecnia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: t.sedyama@ufv.br

²Eng^a Agr^a, Doutoranda UFV - Dept^o Fitotecnia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: paula_agro_ramos@yahoo.com.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: marians@epamig.ufv.br

A raiz da mandioca é um alimento energético, barato, saudável e de fácil preparo. O consumo médio de raízes de mandioca, no Brasil, é cerca de 1 kg/pessoa/ano e, de farinha de mandioca, 3,7 kg/pessoa/ano.

Em razão da facilidade de cultivo, elevada capacidade de uso da água e da grande adaptação em solos de baixa fertilidade, a produção de mandioca ocorre em todas as unidades da Federação, com grande concentração nas Regiões Norte e Nordeste, e em alguns Estados como Paraná, São Paulo e Mato Grosso, que se destacam pelo processamento industrial. O cultivo é feito, tanto para mesa quanto para indústria. Na indústria, os produtos da mandioca têm larga utilização na área farmacêutica, têxtil, materiais biodegradáveis, produção de papel e também em substituição ao trigo, na indústria de alimentos.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de mandioca, com 26 milhões de toneladas, em 2008. A agricultura familiar, mesmo tendo uma área menor com lavouras (17,7 milhões de hectares), é a principal fornecedora de mandioca para a

população brasileira (Fig. 1). Apesar de sua importância para a indústria, alimentação humana e animal, a produtividade média nacional de mandioca é de 13,6 t/ha, valor muito inferior ao potencial produtivo da cultura, que pode chegar a 60 t/ha, com o uso de tecnologias adequadas de cultivo, que possibilitam altos rendimentos.

EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS E ÉPOCA DE PLANTIO

A mandioca desenvolve-se melhor em climas quentes e úmidos. A faixa ideal de temperatura para o cultivo está entre 25 °C e 30 °C, sendo que temperaturas abaixo de 10 °C e acima de 40 °C limitam o seu crescimento. A planta é exigente em radiação solar, sua redução provoca diminuição da fotossíntese, com produção de poucas raízes tuberosas.

A planta da mandioca é extremamente eficiente na utilização de água. No início do período seco, a área foliar reduz, bem como a transpiração. Os estômatos fecham-se rapidamente com pequenas mudanças no potencial hídrico da folha. O volume ideal

de chuva está entre 1.000 e 1.500 mm bem distribuídos, especialmente nos primeiros seis meses após o plantio. Entretanto, a planta pode ser cultivada em áreas com precipitação em torno de 600 a 4.000 mm. No Brasil, o cultivo da mandioca é feito, principalmente, em altitudes de até 1.000 m, não se recomendam plantios em regiões mais altas, pois a ocorrência de baixas temperaturas comumente causa alongamento do ciclo e redução na produtividade.

De modo geral, o plantio deve coincidir com o início do período chuvoso, ou no período em que haja disponibilidade de umidade no solo, para garantir a brotação das manivas e o enraizamento. Atraso na época de plantio acarreta diminuição na produtividade de raízes por falta de temperatura e de umidade no solo. A falta de umidade, durante os primeiros meses após o plantio, causa perdas na brotação e na produção, enquanto o excesso em solos mal drenados favorece a podridão de raízes. Para o estado de Minas Gerais, recomenda-se o plantio de outubro a dezembro na região do Cerrado, e de junho a setembro na Zona da Mata.

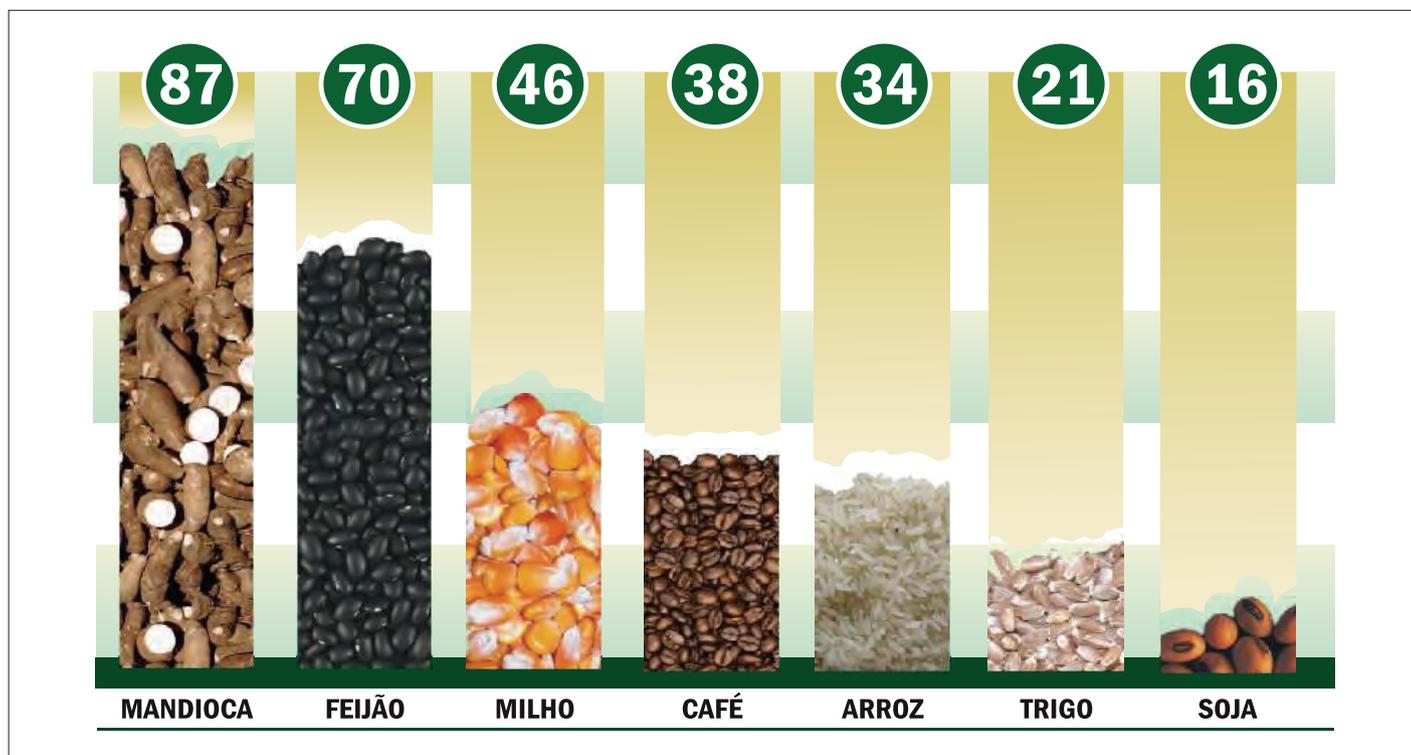


Figura 1 - Participação, em porcentagem, da agricultura familiar na produção de alimentos

FONTE: Brasil (2009b).

CULTIVARES

A mandioca é uma cultura originária do Brasil, onde existem mais de 5 mil variedades conhecidas com estrutura genética e adaptabilidade a diversos ambientes. Grande parte desse material é oriundo de seleções efetuadas pelos produtores, sendo comum encontrar cultivares com características diferentes e que apresentam o mesmo nome e cultivares iguais com nomes diferentes. De acordo com a utilização, as cultivares podem ser classificadas em três grupos: para indústria, para mesa e para forragem. Entre os grupos há variação de características como porcentagem de amido, teor de ácido cianídrico (HCN), facilidade de cozimento, sabor, qualidade da massa, entre outras. Assim, antes do plantio, o produtor deve escolher a variedade, em função da finalidade que será dada ao produto colhido.

Para uso na indústria, a preferência é pelas variedades denominadas “bravas” (mais de 100 mg de HCN por quilo de polpa de raiz fresca), em função de serem mais difundidas e apresentarem maior rusticidade e produtividade. Essas variedades devem satisfazer aos seguintes requisitos:

- a) precocidade e alta produtividade;
- b) elevado teor de amido;
- c) raízes cilíndricas ou cilindro-cônicas e com tamanho médio de 30 a 40 cm de comprimento;
- d) arquitetura de plantas que facilite os tratos culturais;
- e) fornecimento de adequada quantidade de hastes para os plantios subsequentes;
- f) resistência às pragas e doenças de maior incidência na região;
- g) maior tempo de conservação pós-colheita.

As variedades mais indicadas devem apresentar produtividade média maior que 25 t/ha e teor de amido superior a 30%. As cultivares Engana Ladrão, Sonora, BGM 52, Caapora, Mantiqueira, Riqueza, IAC 12- 829, IAC 14-18, IAC 7-127 e EAB 653

apresentam boa adaptação às condições do Cerrado mineiro.

A planta de mandioca possui uma substância denominada linamarina que, quando os tecidos são danificados, libera o HCN, altamente tóxico. De acordo com o teor de HCN encontrado em polpa de raiz fresca, as variedades são classificadas em:

- a) não venenosas: menos de 50 mg de HCN/kg;
- b) pouco venenosas: de 50 a 80 mg de HCN/kg;
- c) venenosas: de 80 a 100 mg de HCN/kg;
- d) muito venenosas: acima de 100 mg de HCN/kg.

O teor de HCN de uma mesma variedade pode-se modificar em função da idade da planta, condições ambientais, métodos de cultivo etc.

Não foi encontrada, até o momento, nenhuma característica morfológica da planta associada ao teor de cianeto. Desse modo, embora, às vezes, agricultores afirmem que cultivares com peciolo roxo, folhas verde-escuras e raiz com casca externa clara apresentem toxidez elevada, tal fato pode não corresponder à realidade. Os agricultores conseguem identificar as cultivares com as quais estão habituados, entretanto, não conseguem diferenciar cultivares mansas ou bravas. É importante salientar que mesmo em uma cultivar mansa, o teor de cianeto na parte aérea é comumente elevado, não sendo indicadas quantidades elevadas da parte aérea de mandioca fresca aos animais, ou seja, o fornecimento deve ser feito na forma de feno e silagem.

SOLO, CALAGEM E ADUBAÇÃO

Na escolha da área de plantio, deve-se dar preferência a solos bem drenados, profundos e com declividade de até 10%. Os solos ideais para o cultivo devem apresentar textura média a arenosa, para facilitar a colheita. Solos argilosos em áreas de baixada devem ser evitados, pois

a compactação dificulta o crescimento, e o encharcamento favorece o apodrecimento das raízes.

A cultura da mandioca apresenta grande capacidade de adaptação a solos com pouca fertilidade, especialmente pelo fato de apresentar sistema radicular abundante e profundo, explorar grande volume de solo, ser planta de ciclo longo e não apresentar picos de demanda de nutrientes. Entretanto, responde a condições favoráveis de ambientes de cultivo, com melhores produtividades. Também apresenta certa tolerância a solos ácidos e altos níveis de saturação por alumínio, porém é muito suscetível à salinidade. A faixa ideal de pH situa-se entre 5 e 6. O rendimento é bastante reduzido em solos salinos ou com pH alto, em torno de 7,5. Apesar da tolerância da cultura à acidez do solo, a calagem permite aumentar a disponibilidade de nutrientes para as plantas, além de fornecer cálcio (Ca) e magnésio (Mg). A calagem deve ser feita com antecedência mínima de 90 dias do plantio, usando-se de preferência o calcário dolomítico e na quantidade máxima de 2 t/ha. A incorporação do calcário deve ser feita na maior profundidade possível, pois possibilita às raízes absorventes explorar maior volume de solo, em termos de nutrientes e água.

A adubação deve ser feita com base na demanda da planta, disponibilidade atual ou potencial do nutriente no solo e eficiência de recuperação do fertilizante. Antes de realizar o plantio, é indispensável realizar a análise do solo. Tem-se observado, em condições de agricultura familiar, produtividade inferior a 15 t/ha, muito abaixo do potencial produtivo da mandioca, que pode chegar a 60 t/ha. Em trabalho realizado em pequenas propriedades de treze municípios do Oeste da Bahia, verificou-se que apenas 10% dos produtores entrevistados faziam análise de solo, aplicavam calcário e adubavam a cultura. Dessa forma, um dos motivos da baixa produtividade, pode ser o desequilíbrio nutricional da planta.

Pesquisas demonstram que são extraídos, aproximadamente, 4,91 kg de nitrogênio; 1,08 kg de fósforo; 5,83 kg de

potássio; 1,83 kg de cálcio e 0,79 kg de magnésio por tonelada da planta inteira. Além da extração de nutrientes pela cultura, os solos cultivados com mandioca estão sujeitos à degradação pelo processo erosivo, principalmente nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta. Por isso, o sistema de preparo do solo e de plantio deve obedecer às boas práticas de conservação do solo e da água.

A mandioca responde bem à aplicação de adubos orgânicos (esterços, tortas, compostos, adubos verdes e outros), que devem ser usados, preferencialmente, como fonte de nitrogênio (N). Esses adubos devem ser previamente fermentados e estabilizados, sendo aplicados com alguns dias de antecedência ao plantio.

Para reposição do N, a adubação recomendada é de 40 kg de N/ha, tendo como fonte a ureia ou sulfato de amônio, sendo a resposta da planta influenciada pelo tipo de solo e pelo teor de matéria orgânica (MO). O N em doses adequadas favorece o crescimento e desenvolvimento da planta, mas em dose maior que a necessária, ocasiona crescimento exagerado da parte aérea, diminui a produção de raízes e o teor de amido, além de aumentar o teor de HCN. A adubação nitrogenada em cobertura deve ser feita entre 30 e 60 dias após a brotação, com o solo úmido, quando as raízes já estão em condições de absorver o N aplicado (RIBEIRO et al., 1999).

Apesar de o fósforo (P) ser exigido em menor quantidade pela planta, em relação ao potássio (K) e ao N, a adubação fosfatada no sulco de plantio tem proporcionado aumento significativo na produção da mandioca. Dependendo da quantidade aplicada, por causa da sua pequena mobilidade no solo, uma aplicação é aproveitada por dois ou três cultivos seguidos.

Embora o K seja retirado do solo em quantidades maiores, o efeito desse elemento é menor que o do P e do N para a produção da mandioca. No entanto, em cultivos sucessivos, o K pode ser decisivo nos efeitos esperados da adubação. Pesquisas demonstram que a ausência de K reduz acentuadamente o teor de amido das raízes.

A aplicação de zinco (Zn) na quantidade de 20 kg de sulfato de zinco juntamente com N, P e K tem dado respostas positivas na produção de raízes, principalmente em solos de Cerrado.

PREPARO DAS MANIVAS E PLANTIO

A mandioca é propagada por via vegetativa, usando segmentos de caule denominados manivas. Para preparação dessas manivas, devem ser utilizadas plantas com idade entre 8 e 18 meses, com ramas maduras e bem desenvolvidas, que forneçam material de boa qualidade e alta reserva nutritiva, o que garante brotações e plantas vigorosas, rápida cobertura do solo pela parte aérea da planta e, conseqüentemente, maior produção de raízes. Manivas de qualidade regular ou ruim podem dar origem a planta aparentemente normal, porém com rendimento baixo a nulo, quando comparado a uma planta proveniente de maniva de boa qualidade.

Devem ser descartadas manivas com manchas causadas por fungos, com sinais de perfurações provocadas por brocas ou por outros insetos, com danos mecânicos causados por fricção durante as operações de armazenamento e transporte. Sempre que possível, dar preferência às manivas do terço médio da planta, desprezando os primeiros 15 cm da base e a parte terminal da rama, que é fina, tenra e tem poucas reservas, apresentando baixa sobrevivência em campo, principalmente em condições ambientais desfavoráveis.

O corte das manivas para plantio é feito, normalmente, com facão, em ângulo reto, o que possibilita melhor formação das raízes. Deve-se segurar a rama de mandioca com a mão, dar um golpe com o facão e, em seguida, girar 180°, para com outro golpe cortar a maniva. Não é recomendável o uso de qualquer tipo de apoio durante o corte para não danificar as gemas das manivas.

Recomenda-se plantar manivas com 20 cm de comprimento, com pelo menos cinco nós (gemas) e diâmetro aproximado

de 2,0 cm. Quanto mais adversas as condições ambientais, na época de plantio, mais importante observar o comprimento da maniva, que está relacionado com as reservas disponíveis para o desenvolvimento inicial das brotações.

Normalmente, a época de colheita das raízes não coincide com a época de plantio, sendo necessário armazenar adequadamente as manivas, para que permaneçam em condições de ser usadas até a época de plantio, sem perdas de reservas, vigor das brotações e, conseqüentemente, da produtividade. O método de armazenamento depende da região de plantio. Quando o problema principal é evitar rápida desidratação, o armazenamento de manivas à sombra de árvores ou com cobertura de palha, com a base enterrada cerca de 10 cm no solo, tem dado bons resultados. Pode-se optar também por destinar uma área da propriedade para a produção de ramas para plantio, a qual, se possível, deverá receber tratos mais intensos, como adubações e limpezas mais constantes. Considera-se que o cultivo de um hectare de manivas, após um ano, pode fornecer material suficiente para plantio de, aproximadamente, 4,0 a 5,0 hectares.

O espaçamento utilizado para o cultivo da mandioca varia em função da fertilidade do solo, da variedade e do tipo de exploração. Em plantio solteiro, de fileiras simples, recomenda-se o espaçamento de 1,0 m entre as linhas e 0,5 a 0,6 m entre plantas na linha. Na produção de ramas para forragem (hastes e folhas), pode ser usado o espaçamento de 0,8 m entre as linhas e de 0,4 a 0,5 m entre plantas na linha. Em solos mais férteis, a planta cresce mais e deve-se aumentar o espaçamento entre as linhas, para maior área de exploração por planta, enquanto em áreas de menor fertilidade, a tendência é reduzir o espaçamento, proporcionando maior população de plantas.

O plantio em solos não sujeitos a encharcamento ou em terreno arenoso pode ser feito em sulcos, com aproximadamente 10 cm de profundidade, construídos com sulcador tracionado por animal ou trator. As manivas devem ser dispostas horizon-

talmente nos sulcos e, posteriormente, cobertas com uma camada de terra. Este procedimento favorece o desenvolvimento superficial das raízes, facilitando a colheita.

Consórcio

O cultivo consorciado de mandioca é amplamente utilizado pelos pequenos produtores das regiões tropicais, pois apresenta algumas vantagens em relação ao monocultivo: promove melhor utilização da terra, maior exploração de água e nutrientes, melhor utilização da força de trabalho; eficiência no controle de plantas daninhas e disponibilidade de mais de uma fonte de alimento na mesma área, aumentando a segurança alimentar.

Em casos de consórcios com feijão, feijão-caupi, arroz, milho ou outras plantas anuais, pode-se adotar o espaçamento em fileiras duplas que apresenta produtividade de raízes maior que o plantio solteiro ou consorciado em fileiras simples (Quadro 1).

Os espaçamentos em fileiras duplas variam de 2,0 a 3,0 m entre fileiras duplas de mandioca e 0,6 a 0,8 m x 0,6 m dentro das fileiras duplas. O consórcio pode ser feito com plantio de duas a quatro linhas da outra cultura, dependendo da altura que as plantas atingirão, para não causar o sombreamento da mandioca. Pode-se, assim, usar uma fileira de milho alternada com uma de feijão, ou só milho, ou só feijão, ou só arroz, ou só amendoim entre as fileiras duplas de mandioca.

Rotação de culturas

A rotação de culturas, além de outras vantagens, melhora a eficiência do controle de doenças, pragas e plantas invasoras, bem como da erosão. Não é recomendável repetir o plantio da mandioca na mesma área por mais de dois cultivos consecutivos, principalmente em cultivo solteiro, quando o solo fica mais exposto aos efeitos do sol e da chuva. A mandioca deve ser plantada após outra cultura, como milho, algodão, arroz, girassol, soja ou leguminosas usadas como adubo verde. Especialmente no caso da agricultura familiar, é importante que a cultura em rotação apresente rendimento de produto comercial. Neste caso, a rotação de culturas pode ser feita como forma de diversificação da produção e aproveitamento da adubação residual realizada na cultura anterior.

Manejo de plantas daninhas

O rendimento da mandioca pode ser aumentado substancialmente com o controle de plantas daninhas feito durante os estádios iniciais do crescimento. Isso porque, mesmo em condições ótimas, a folhagem da mandioca leva, aproximadamente, dois meses para cobrir a área e, em condições menos favoráveis, pode demorar até quatro meses. Assim, a mandioca deve estar livre de plantas daninhas, principalmente, durante os primeiros 120 dias após o plantio. Práticas agrônômicas simples, como melhor seleção do material de plantio, aumento da densidade, uso de

cobertura morta, consórcio e até mesmo o plantio da maniva nas posições vertical ou inclinada podem ser adotadas, com o objetivo de aumentar o poder de competição da mandioca com as plantas daninhas.

Não é muito comum o uso de herbicidas na cultura da mandioca, mas o número de agricultores que adotam essa prática tem aumentado nos últimos anos. Deve-se alertar para o uso de herbicidas registrados para a cultura, conforme alguns exemplos registrados no Quadro 2.

PRAGAS E DOENÇAS

A mandioca está sujeita a grande número de pragas e doenças, capazes de comprometer a qualidade e a produtividade final da cultura. Dentre as pragas destacam-se o mandarová, ácaros, mosca-branca, tripses, formigas, cochonilhas e percevejos-de-renda.

Entre as principais doenças causadoras de danos citam-se: podridão-radicular (*Phytophthora* sp.), podridão-seca (*Fusarium* sp.), bacteriose ou requeima-bacteriana-da-mandioca (*Xanthomonas campestris*), superalongamento (*Sphaceloma manihoticola*) e antracnose (*Colletotrichum gloesporioides*).

O método de controle irá depender da praga ou doença infestante da área, entretanto algumas práticas preventivas devem ser adotadas, como, por exemplo, uso de variedades resistentes, aquisição de manivas sadias, utilização de solos com boa drenagem, rotação de culturas com cereais, escolha de áreas sem histórico de doenças ou pragas, colheita precoce entre outras.

No caso do controle do mandarová da mandioca, uma das pragas mais severas, o

QUADRO 1 - Produtividade de mandioca em plantios de fileiras simples e duplas e de grãos de feijão, milho, caupi e de vagens secas de amendoim em plantios consorciados

Fileiras duplas de mandioca (2,0m x 0,6m x 0,6m)	Raízes (t/ha)	Grãos (t/ha)	Fileiras simples de mandioca (1m x 1m)	Raízes (t/ha)	Grãos ou vagens (t/ha)
Mandioca + Feijão	30,94	1,34	Mandioca + Feijão	14,83	0,33
Mandioca + Milho	28,80	3,01	Mandioca + Milho	15,18	1,55
Mandioca + Caupi	27,60	1,61	Mandioca + Caupi	14,67	0,68
Mandioca + Amendoim	29,44	1,33	Mandioca + Amendoim	16,84	0,66

FONTE: Mattos e Gomes (2000).

QUADRO 2 - Herbicidas registrados para uso na cultura da mandioca

Nome técnico	Nome comercial	Indicação	Dose (p.c./ha)	Classe toxicológica
Clomazona	Gamit 360 CS	Pré-emergência	2,8 a 3,5 L	III
Isoxaflutol	Provence 750WG	Pré-emergência	100 a 125 g	III
Metribuzim	Sencor 480	Pré-emergência	0,75 a 1,0 L	IV
Ametrina+Clomazona	Sinerge EC	Pré e Pós-emergência	4 a 5 mL	II

FONTE: Anvisa (2009) e Brasil (2009a).

NOTA: p.c. - Produto comercial.

II - Muito tóxico; III - Moderadamente tóxico; IV - Pouco tóxico.

controle biológico com inimigos naturais ou com o *Baculovirus erinnyis* tem apresentado excelentes resultados em campo. As lagartas que apresentam sintomas de contaminação por baculovírus ficam presas e penduradas nos pecíolos das folhas de mandioca e, se esmagadas, têm cheiro de ovo podre. As lagartas contaminadas podem ser recolhidas nas áreas de cultivo e armazenadas congeladas por vários anos. Quando necessário, podem ser bem esmagadas ou trituradas em liquidificador e a suspensão obtida deve ser filtrada em pano fino e depois misturada em água para realizar novas pulverizações. A aplicação de 12 a 22 lagartas por hectare proporciona excelente controle, desde que seja feita em períodos menos quentes do dia.

COLHEITA

A melhor época de colheita é quando as plantas apresentam-se total ou parcialmente desfolhadas, antes que se iniciem as novas brotações. Esse período depende da variedade e da finalidade do produto. De modo geral, o ciclo varia de um a dois anos.

No caso da mandioca de mesa, as plantas são colhidas, normalmente, com 6 a 12 meses de ciclo, quando as raízes tuberosas apresentam menos fibras e bom crescimento e desenvolvimento. A produtividade muda com as variedades utilizadas, o espaçamento e os tratamentos culturais empregados na cultura, sendo em média de 15 a 25 t/ha.

A colheita das raízes da mandioca pode ser realizada manualmente ou com auxílio de instrumentos. Alguns produtores, dependendo do tipo de solo, fazem

o arranquio da planta inteira. Para áreas maiores, primeiro faz-se a poda da parte aérea a uma altura de 20 a 40 cm do solo, deixando somente parte da haste principal, a qual serve de apoio para o arranquio das raízes. Em seguida as raízes são separadas da planta-mãe e devem ser transportadas logo após, evitando passar mais de 12 horas no campo. O processamento e o comércio do produto *in natura* devem ocorrer em até 24 horas após a colheita, para evitar as transformações enzimáticas e a ação de microrganismos que ocorrem nas raízes, que comprometem a aparência para o comércio e a qualidade para o consumo humano.

O custo de produção de um hectare de mandioca é de, aproximadamente, R\$ 700,00. Considerando uma produtividade média de 15 t/ha, ao preço médio de R\$ 160,00 a tonelada, a receita bruta gira em torno de R\$ 2.400,00, proporcionando uma receita líquida em torno de R\$ 1.700,00.

PÓS-COLHEITA

Preparo mínimo

O preparo mínimo ou processamento mínimo visa manter a qualidade inicial das raízes por maior tempo, o que tem sido grande desafio para a indústria alimentar. A tecnologia de processamento mínimo da mandioca apresenta-se como alternativa para agregar valor e prolongar a vida útil do produto, podendo ser realizada por agricultores familiares, em função da facilidade de execução e de custo inicial relativamente baixo.

O processamento deve ser realizado com cautela, visto que as etapas de descascamento e de corte injuriam os tecidos e os submetem a condições de estresse. Isso leva ao aumento da respiração e produção de etileno, além de ocorrer reações de escurecimento, oxidação de lipídeos e aumento na perda de água. Processos de redução de tamanho, tais como corte e fatiamento, favorecem em muito o crescimento microbiano. Com os cortes, a proteção da casca deixa de existir, expondo o interior dos tecidos, que passam a liberar “sucos”, que servirão de meio nutritivo para o desenvolvimento da microflora.

Deterioração

As raízes tuberosas da mandioca são vulneráveis a diversos estresses de natureza física, principalmente aos danos mecânicos, causados pela colheita, transporte e armazenagem. Considerando a venda de raízes de mandioca *in natura*, esse efeito pode ser fator limitante tanto para a comercialização como para as formas de processamento. Após a colheita, as raízes sofrem dois processos de deterioração, denominados primários (fisiológico) e secundários (microbiológico).

A deterioração fisiológica inicia-se em partes danificadas do tecido da raiz e os sintomas são: formação de estrias azuladas ou descoloração vascular ao longo do parênquima de armazenamento, indicando comprometimento do xilema. Mesmo essa coloração não originando odor ou sabor indesejável, a má aparência é suficiente para afastar os consumidores, uma vez que, após cozidas, as estrias nas raízes podem

desaparecer ou se tornarem levemente acinzentadas. Durante a deterioração fisiológica, há rápida redução no teor de amido e da umidade. Dependendo da finalidade do produto, essa é uma característica indesejável, pois leva à perda da qualidade.

Muitas vezes, é difícil distinguir entre os dois tipos de deterioração, entretanto, esse processo está relacionado com a quantidade de água existente na raiz (mais de 60%), o que facilita a contaminação microbiológica. Na deterioração microbiológica ocorre entrada de bactérias ou fungos, que intensificam as transformações e provocam a fermentação e apodrecimento da raiz, induzindo ao cheiro de raiz fermentada e posterior aparecimento de bolores, o que reduz a qualidade e a quantidade do produto. O processamento, como o corte e o fatiamento, pode também favorecer o crescimento microbiano.

Conservação

Anteriormente, as raízes frescas eram comercializadas sem tratamento pós-colheita e, portanto, tinham de chegar ao consumidor em curto espaço de tempo, antes que a deterioração se tornasse visível. Com a demanda pelo produto *in natura*, o quadro modificou-se e já são utilizadas técnicas de conservação para reduzir a deterioração e aumentar a vida pós-colheita, que compreendem: uso de diferentes locais de armazenamento, isolamento de microrganismos, exclusão do oxigênio (raízes cobertas de parafina, embalagens a vácuo), uso de câmaras frias (atmosfera controlada e modificada com redução de O₂ e CO₂), tratamento térmico (como o branqueamento), alteração do pH e tratamento com produtos químicos. O armazenamento a vácuo das raízes inteiras pode propiciar o crescimento de microrganismos anaeróbicos, aqueles que se desenvolvem na ausência de oxigênio e que podem causar danos à saúde ou morte do consumidor. A escolha de produtos químicos e de dosagens para o tratamento das raízes deve ser muito criteriosa, para não causar danos à saúde dos consumidores. Por exemplo, podem ser utilizados os inibidores específicos das

enzimas oxidativas como da peroxidase-guaiacol (ácido ascórbico, ácido cítrico) e da catalase: (ácido acético).

Outra técnica de conservação é o congelamento, que é um método eficiente para armazenar raízes de mandioca, por controlar ambos os tipos de deterioração: fisiológica e microbiológica. A temperatura ideal para o armazenamento refrigerado de mandioca é 3°C. O armazenamento sob refrigeração e o congelamento de raízes cruas retardam a deterioração, enquanto que o cozimento paralisa o processo ao inativar as enzimas.

Tem-se ainda a possibilidade de usar a mandioca descascada, cozida a vapor e embalada a vácuo, em processo industrial, podendo ser armazenada à temperatura ambiente por vários meses.

O tratamento pós-colheita agrega valor ao produto, aumentando o retorno para os produtores, todavia deve ser escolhido de acordo com o contexto socioeconômico da exploração, forma de utilização e de comercialização.

USOS DA MANDIOCA

A raiz da mandioca é utilizada diretamente na alimentação humana, cozida, frita ou assada, ou como matéria-prima para diversos produtos industrializados. Os produtos das raízes para alimentação humana são a farinha, a fécula, o beiju, o carimã, dentre outros. Esses produtos são utilizados de diversas formas em bolos, pães, sopas, macarrão, etc. As raízes também podem ser armazenadas em forma de lascas ou raspas, com 12% de umidade, para serem adicionadas nas rações dos animais. As folhas e ramos da planta – ricas em proteínas, vitaminas e minerais – são transformadas em feno ou silagem para animais. Nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil, principalmente, as folhas da mandioca são consumidas na forma de maniçoba e farinha da folha.

No Brasil, mais de 90% da mandioca é consumida na forma de farinha, que constitui um dos principais produtos que compõem a refeição diária da maioria dos brasileiros, especialmente das Regiões

Norte e Nordeste. Caracteriza-se por ser alimento de alto valor energético (elevado teor de amido) e conter alguns minerais como K, Ca, P, sódio (Na) e ferro (Fe). Atualmente, são produzidos diferentes tipos de farinha, sendo as principais: farinha d'água (fermentada), farinha seca (ralada) e farinha mista. Esta última é o resultado da mistura das duas primeiras. Cada um desses tipos é apresentado nas formas fina e grossa e classificada pela cor branca, amarela e intermediária.

A tecnologia de fabricação da farinha de mandioca é simples, mas exige alguns cuidados no seu desenvolvimento. A seleção da matéria-prima adequada, a higiene e os cuidados durante todo o processo de fabricação, embalagem e armazenamento são fatores fundamentais para garantir um produto de qualidade. O rendimento industrial de farinha de mandioca varia de 25% a 30%, ou seja, uma tonelada de raízes frescas produz 250 a 300 kg de farinha.

Atualmente, a demanda de amido de mandioca (fécula) tem crescido de forma substancial, principalmente pelo setor industrial, a exemplo da utilização de fécula na mistura de farinha de trigo para fabricação de pães, que visa reduzir as importações de trigo, gerando divisas para o País. O amido também é base da tapioca e do polvilho, com ampla aplicação na culinária, como na fabricação de biscoitos e beijus, e em diferentes produtos industriais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mandioca apresenta ampla adaptação climática, em especial nas regiões tropicais. No Brasil, é amplamente cultivada em todos os Estados da Federação. O consumo nacional da mandioca e de seus subprodutos é muito acima da média mundial, principalmente, tendo em vista a diversidade de formas como o produto é consumido.

Apresenta certa tolerância a solos pobres, resistência a pragas e doenças, grande número de variedades cultivadas, facilidade de multiplicação e cultivo, além da possibilidade de suas raízes poderem ser

conservadas no solo por longo período. Essas características fazem com que essa seja a cultura que melhor se adapte à agricultura familiar e seja utilizada em programas governamentais de combate à pobreza e elevação da renda familiar no campo.

O cultivo da mandioca, no Brasil, é caracterizado por plantios em pequena escala nas Regiões Norte e Nordeste, e de grande escala no Sul, Sudeste e Centro-Oeste. O caráter de subsistência da cultura em muitas regiões justifica a baixa produtividade das lavouras, sendo uma das culturas agrícolas de mais baixo índice de uso de tecnologia. Portanto, sua importância social é grande, principalmente porque as principais regiões produtoras/consumidoras são as mais carentes do País e do estado de Minas Gerais.

Nesse contexto, cresce a necessidade de buscar alternativas para melhorar o sistema de produção, a cadeia industrial e a comercialização da mandioca. Atualmente, a mandioca descascada tem boa aceitação no mercado, sendo comercializada em feiras livres, supermercados e outros estabelecimentos comerciais, por um preço 25% a 50% superior ao da mandioca com casca. No entanto, não se tem garantia quanto à segurança do produto, pois não é sanitizado e nem se utiliza refrigeração. Neste sentido, o processamento mínimo oferece um produto de melhor qualidade, maior período de comercialização, com maior valor agregado e maior segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. **SIA - Sistema de Informações sobre Agrotóxicos**. Brasília, [2009]. Disponível em: <http://www4.anvisa.gov.br/AGROSIA/asp/frm_dados_Agrotóxico.asp>. Acesso em: 21 dez. 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, [2009a]. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 21 dez. 2009.
- _____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Agricultura familiar no Brasil e o Censo Agropecuário 2006**. Brasília, 2009b.
- Disponível em: <<http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/2246122356.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2009.
- MATTOS, P.L.P.de; GOMES, J.de C. (Coord.). **O cultivo da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 38-39. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Circular Técnico, 37).
- 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.
- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**
- ALVES, L. R. A.; FELIPE, F. I.; BARROS, G. S.de C. **Custo de produção de mandioca no estado de São Paulo: mandioca industrial (maio/04) e de mesa (junho/04)**. Piracicaba: Cepea, 2003. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/analise_custo_2003_04.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2009.
- BEZERRA, V.S. et al. Raízes de mandioca minimamente processadas: efeito do branqueamento na qualidade e na conservação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 3, p. 564-575, maio/jun. 2002.
- CAMPOS, A.D.; CARVALHO, V.D.de. Deterioração pós-colheita de mandioca - I: modificações no grau de deterioração fisiológica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.5, p. 773-781, maio 1990.
- CARVALHO, V.D.de; CHALFOUN, S.M.; HUEI-WANG, S. Armazenamento pós-colheita de mandioca - I: influencia da composição química de raízes de cultivares de mandioca sobre a resistência à deterioração pós-colheita (fisiológica e microbiológica). **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v.1, n.1, p. 15-23, 1982.
- CEREDA, M.P.; VILPOUX, O. Conservação de raízes. In: _____; _____. (Coord.). **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. cap.1, p.13-29. (Fundação Cargill. Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, 3).
- FIDALSKI, J. Respostas da mandioca à adubação NPK e calagem em solos arenosos do noroeste do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.8, p.1353-1359, ago. 1999.
- GABRIEL FILHO, A.; STROHHAecker, L.; FEY, E. Profundidade e espaçamento da mandioca no plantio direto na palha. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p. 461-467, maio/jun. 2003.
- MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, t.1, p.123-139, 1976.
- PARANAÍBA, J.L.V.; CHAGAS, S.J.de R.; COSTA, L. Efeito da poda e do uso de embalagens na conservação de raízes de mandioca durante o armazenamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.4, p.269-276, abr. 1996.
- RICHETTI, A.; SAGRILO, E. Custo de produção de mandioca industrial, safra 2007. **RAT - Revista Raízes e Amidos Tropicais, Botucatu**, v.3, 2007. Disponível em: <<http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume3/artigos/155%20Alceu%20Richetti.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2009.
- SEDIYAMA, T.; VIANA, A. E.S.; SEDIYAMA, M.A.N. Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: PAULA JÚNIOR, T.J.de; VENZON, M. (Coord.). **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p.483-490.
- SOUSA, T.C.R.de. Perfil dos produtores de mandioca e das unidades de produção do Vale do Urucuia. **RAT - Revista Raízes e Amido Tropicais, Botucatu**, v.3, 2007. Disponível em: <<http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume3/artigos/110%20Tito%20Carlos%20Rocha%20de%20Sousa.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2009.
- SOUZA, L. D.; SOUZA, L.S.; GOMES, J.C. Exigências edáficas da cultura da mandioca. In: SOUZA, L. da S. et al. **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006. cap. 8, p. 170 - 214.
- SOUZA FILHO, H. M.; BATALHA, M. O. Gestão de custos na agricultura familiar. In: _____; _____. **Gestão integrada da agricultura familiar**. São Carlos: UFSCar, 2005. cap.9.
- TERNES, M. Fisiologia da planta. In: CEREDA, M.P. **Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p.66-82. (Fundação Cargill. Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, 2).
- VIANA, A.E.S. Avaliação de métodos de preparo de manivas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, p.1383-1390, dez. 2002. Edição especial.

Produção de feijão: segurança alimentar

Rogério Faria Vieira¹
Trazilbo José de Paula Júnior²
Hudson Teixeira³

Resumo - Apesar do crescimento da produção de feijão em áreas extensas, aquela proveniente de pequenas propriedades ainda responde pela maior parte produzida em Minas Gerais. A maximização do rendimento e a minimização dos custos de produção são fatores importantes para aumentar o lucro dos pequenos produtores. O uso de tecnologia e o aproveitamento racional dos recursos naturais devem nortear as ações dos agricultores. Serão abordados épocas de plantio, cultivares, espaçamento entre fileiras e densidade de plantas, sistemas de cultivo, consórcio milho-feijão, adubação, irrigação, controle de plantas daninhas, pragas e doenças, bem como informações práticas mescladas a tecnologias provenientes de pesquisas, que visem aumentar a renda do agricultor com o cultivo do feijão.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*. Agricultura familiar. Economia de água. Redução de erosão.

INTRODUÇÃO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos itens essenciais da dieta alimentar da maioria das famílias brasileiras, independentemente de sua classe social ou poder aquisitivo. Os grãos são fontes importantes de proteínas, carboidratos e ferro, principalmente para as classes mais carentes da população. O consumo nacional *per capita* é de, aproximadamente, 17 kg/ano.

Até a década de 1990, a maioria das lavouras com essa leguminosa era de agricultores familiares. Mesmo com as mudanças significativas que ocorreram a partir de então na cadeia produtiva do feijão no Brasil, com extensos plantios em áreas irrigadas, a maior parte da produção de feijão ainda tem origem em pequenas propriedades. Nos últimos 20 anos, mesmo com a redução da área de plantio em cerca de 30%, a produção brasileira de feijão cresceu em mais de 33%, em decorrência

do aumento da produtividade. Esta é resultado do emprego de tecnologias, como uso de irrigação, de controle fitossanitário, de adubações mais criteriosas, de cultivares melhoradas.

Minas Gerais é o segundo maior produtor de feijão no Brasil, com área de 406 mil hectares e produção de 575 mil toneladas (IBGE, 2009). A produtividade da cultura nesse Estado é de 1.417 kg/ha (68% maior que a média nacional). A produção de feijão tem importância social e econômica em Minas Gerais: a leguminosa é produzida em mais de 95% dos municípios. Destaca-se a região Noroeste, que é responsável por, aproximadamente, 40% da produção. O feijão do tipo carioca é plantado em todas as regiões de Minas Gerais e responde por cerca de 80% do feijão produzido. A produção de feijões de outros tipos é feita, geralmente, para atender preferências regionais. Por exemplo, o feijão-vermelho é muito apreciado na Zona da Mata, e o

feijão-preto é produzido nas regiões mais próximas do estado do Rio de Janeiro.

ÉPOCAS DE PLANTIO

Cultivo das “águas”

A semeadura é feita no início do período chuvoso (outubro ou novembro) e a colheita no verão (janeiro ou fevereiro). Nesse cultivo, tem-se a vantagem de, normalmente, não faltar água para as plantas. Entretanto, há as seguintes desvantagens:

- a) a maturação dos feijoeiros pode coincidir com o período chuvoso e comprometer a qualidade dos grãos;
- b) o calor no período de floração pode reduzir muito a produtividade;
- c) o excesso de chuvas pode ocasionar empoçamento de água em terrenos mal drenados;
- d) o controle de plantas daninhas é difícil.

¹Eng^o Agr^o, D. Sc., Pesq. EMBRAPA/U.R. EPAMIG ZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: rfvieira@epamig.br

²Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista CNPq Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: trazilbo@epamig.br

³Eng^o Agr^o, D. Sc., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: hudson@epamig.br

Esta última pode ser minimizada com o uso de herbicidas, porquanto a capina manual nessa época é pouco eficiente. Uma boa opção de cultivo nas “águas” é fazer o plantio escalonado, isto é, dividir o terreno em glebas menores e plantá-las a intervalos de, por exemplo, 10 dias. Com isso, reduzem-se os riscos de a floração e a colheita de todo o feijão coincidirem com altas temperaturas e períodos chuvosos. Nessa época, é preferível plantar áreas pequenas e usar tecnologia do que cultivar áreas extensas sem tecnologia. Os feijões-pretos de porte ereto são os mais adequados para essa época de cultivo, pois menos vagens têm contato com o solo molhado. A adoção do Sistema Plantio Direto (SPD) nesse cultivo reduz problemas com erosão do solo.

Cultivo “da seca”

O plantio geralmente é feito em fevereiro ou março e a colheita dá-se em maio ou junho. É um período de cultivo muito usado por agricultores que utilizam pouca tecnologia. As chuvas, nessa época, geralmente não são suficientes para obter altas produtividades e o ataque de pragas é mais intenso que no cultivo “das águas”. Esses riscos são menores, se o plantio for feito no meio do milho em fase de maturação, onde há maior disponibilidade de água para os feijoeiros e maior proteção contra o ataque da cigarrinha-verde (*Empoasca kraemeri*). O SPD é a melhor opção para o cultivo nessa época, porquanto, nesse sistema, a disponibilidade de água no solo é maior que no sistema convencional com aração e gradagens. O uso de irrigação é a maneira mais prática de eliminar o risco de baixa produtividade por falta de água. A colheita é feita em época praticamente livre de chuvas, o que permite obter grãos de ótima qualidade. Uma desvantagem desse cultivo é o maior problema com o mosaico-dourado em áreas de cultivo de soja ou de algodão, principais plantas hospedeiras da mosca-branca, vetor do vírus que causa a doença.

Cultivo de outono-inverno

O cultivo de outono-inverno geralmente é praticado por pequenos e grandes produtores que utilizam tecnologia. A semeadura é feita de abril a junho e a colheita é realizada entre julho e início de outubro. Nessa época, a irrigação é obrigatória. As vantagens desse cultivo são:

- possibilita maior envolvimento do empresário agrícola, pois exige investimento e alta tecnologia;
- o rendimento é elevado (geralmente de 2 a 3,5 t/ha);
- a colheita é feita em período seco, com produção de grãos de ótima qualidade;
- o feijão não concorre com outras culturas, como soja e arroz, plantadas na primavera.

Esse cultivo não é indicado para áreas de inverno rigoroso. Doenças como mofo-branco, mosaico-dourado e murcha-de-Fusarium, no entanto, podem prejudicar muito o feijão nessa época.

Cultivo de inverno-primavera

A semeadura do feijão geralmente é feita no fim de julho ou início de agosto e a colheita ocorre em fins de outubro ou novembro. Esse cultivo, em geral é feito em regiões onde as temperaturas são baixas nos meses de junho e julho. Com o uso da irrigação, é possível obter elevados rendimentos nessa época. A grande desvantagem desse cultivo, em relação ao de outono-inverno, é a possibilidade de a maturação das plantas coincidir com as chuvas no final de outubro ou início de novembro. Em contrapartida, economiza-se irrigação, pois as chuvas, especialmente em setembro e outubro, são mais frequentes e intensas que nos meses de cultivo do outono-inverno. Outra vantagem do cultivo de inverno-primavera é que as perdas causadas pelo mofo-branco e pelo mosaico-dourado são geralmente menores do que no outono-inverno. No entanto, a ferrugem – de

controle mais fácil que o mofo-branco e o mosaico-dourado – ocorre com mais frequência. O plantio de cultivares com ciclos de vida distintos (um deles precoce) reduz o risco de a colheita de todo o feijão ser feita em período chuvoso.

CULTIVAR

Para atingir alta produtividade e reduzir o custo de produção, o uso de cultivar lançada pela pesquisa é imprescindível. Diversas cultivares de feijão são recomendadas para Minas Gerais (Quadro 1). As do grupo carioca são as mais extensamente plantadas. Na escolha da cultivar deve-se levar em conta o tipo de grão preferido na região, a época de plantio, a expectativa de preço por ocasião da colheita e as características de cada cultivar, especialmente no que se refere ao hábito de crescimento, ciclo de vida e resistência a doenças.

ESPAÇAMENTOS NA LAVOURA

Em geral, recomenda-se o espaçamento entre fileiras de 40 a 50 cm, com 10 a 12 sementes por metro. Em áreas com histórico de mofo-branco e quando a semeadura é feita entre abril e junho, o espaçamento entre fileiras de 50 cm, com seis a oito sementes por metro, pode aumentar o rendimento da cultura, em relação ao recomendado para áreas sem a doença. O ideal, nesse caso, é ter quatro a seis plantas equidistantes por metro. Essa medida visa ao aumento da circulação de ar entre as plantas e à maior incidência de sol nas plantas e no solo, condições que desfavorecem a doença. Nesse caso, devem-se usar sementes com alta germinação e vigor, e o controle de plantas daninhas deve ser bem-feito. Na prática, em áreas sem mofo-branco, gastam-se de 50 a 60 kg/ha de sementes das cultivares dos tipos comerciais preto, carioca e vermelho. No caso de feijões do tipo manteigão (jalo, rajado, etc.), o gasto com sementes é o dobro.

QUADRO 1 - Características de algumas cultivares de feijão utilizadas em Minas Gerais

Cultivar	Grupo comercial	Massa de 100 sementes (g)	Tipo de planta	Porte	Ciclo (dias)	Reação a doenças						Observações relevantes
						Ferrugem	Antracnose	Mancha-angular	Mosaico-comum	Crestamento-bacteriano	Mofobranco	
Ouro Negro	Preto	24-26	III	Prostrado	80-90	R	R	S	S	S	S	Alta capacidade de fixação biológica de N; não recomendada para o plantio “das águas”
BRS Valente	Preto	21-22	II	Ereto	90-100	S	MR	MR	R	R	S	Boa opção para a época “das águas”
Pérola	Carioca	25-27	II/III	Semiereto a prostrado	90-100	MR	S	MR	R	MR	S	Ampla adaptação; resistência moderada à murcha-de-Fusarium
BRSMG Talismã	Carioca	24-25	III	Prostrado	85-90	S	MR	MR	R	MR	S	Boa opção para a época “das águas”
BRSMG Majestoso	Carioca	26-28	II/III	Semiereto	90	-	R	MR	R	-	S	Resistente às raças 55, 89, 95 e 453 de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> ; resistência moderada à murcha-de-Fusarium
BRSMG Madrepérola	Carioca	24-25	III	Prostrado	83	-	R	MR	R	-	S	Resistente às raças 55, 89, 95 e 453 de <i>C. lindemuthianum</i> e à murcha-de-Fusarium; grão de fundo claro que demora a escurecer
Ouro Vermelho	Vermelho	24-26	II/III	Semiprostrado	80-90	S	-	S	S	S	S	Muito consumida na Zona da Mata de MG; melhor cotação de preço no mercado regional; no campo, tem-se mostrado mais tolerante às doenças do que cultivares tradicionais de grão vermelho
Carnaval MG	Manteigão	35-50	I	Ereto	70	MR	R	MR	-	MR	S	Grãos bege com estrias vermelhas; ciclo de vida precoce
Jalo MG-65	Manteigão	30-48	III	Semiereto a prostrado	75-80	MR	-	MR	-	-	S	Grãos creme; mais resistente à cigarrinha-verde que a cultivar Jalo EEP 558

NOTA: R - Resistente; S - Suscetível; MR - Medianamente resistente.

I - Hábito de crescimento determinado; II e III - Hábito de crescimento indeterminado, com porte que varia de ereto a prostrado.

SISTEMAS DE CULTIVO

Plantio convencional (solo preparado com equipamentos de disco)

O preparo do solo, além de exercer controle inicial das plantas daninhas, melhora a germinação, a emergência e o estabelecimento de plântulas. Nesse sistema, o solo desestruturado é levado com facilidade pelas águas, durante chuvas ou irrigações. Por isso, é imprescindível que se minimizem esses efeitos com o plantio em nível e com o uso de terraços em glebas com declividade. A aração e a gradagem devem ser realizadas em solo com teor de água adequado para que este não fique compactado (o que acontece em solo com alto teor de água) ou pulverizado (solo muito seco). O seguinte critério prático auxilia a tomada de decisão de quando essas operações devem ser realizadas: o solo deve apresentar teor de água que permita que uma amostra, comprimida pela mão, seja facilmente moldada, mas que logo se desfaça após cessada a pressão.

Sistema Plantio Direto (SPD)

O SPD está fundamentado na semeadura em solo não revolvido ou com mobilização mínima, na manutenção de palhada sobre o solo, no controle químico de plantas daninhas e na rotação de culturas (Fig. 1). As vantagens desse sistema para o solo são:

- proteção contra o impacto das gotas d'água;
- redução do escoamento superficial de água e da ação erosiva dos ventos;
- elevação do teor de matéria orgânica (MO) e da atividade biológica;
- redução da evaporação e da amplitude térmica.

A desvantagem preocupante desse sistema é a criação de um ambiente favorável à ocorrência de lesmas.

Algumas medidas devem ser tomadas antes da execução do SPD:



Rogério Faria Vieira

Figura 1 - No Sistema Plantio Direto (SPD) há redução da erosão do solo nas épocas chuvosas, aumento da disponibilidade de água no solo na "seca" e economia de irrigação no "outono-inverno"

- adquirir máquinas e implementos apropriados;
- drenar e nivelar o solo, eliminar as camadas adensadas, corrigir a acidez e elevar a fertilidade para a faixa de média a alta;
- controlar plantas daninhas perenes.

Em geral, as produtividades obtidas em SPD são maiores que no sistema com aração e gradagens, especialmente quando as chuvas são escassas e o feijão não é irrigado. No longo prazo, este sistema é, sem dúvida, o mais vantajoso. A Integração Lavoura Pecuária (ILP), com o cultivo de forrageiras, especialmente de braquiárias, em consórcio com a cultura principal na safra de verão, tem tido boa aceitação pelos agricultores. Em seguida, o feijão pode ser cultivado em SPD com a palhada de braquiária e os restos de cultura sobre o solo.

CONSÓRCIO MILHO-FEIJÃO

Apesar de limitar o uso de algumas tecnologias, o consórcio apresenta as seguintes vantagens:

- permite uso mais intensivo e eficiente da área e da mão-de-obra;

- aumenta a proteção do solo contra erosão;
- permite melhor controle de plantas daninhas;
- possibilita diversificação da fonte de renda;
- a antracnose (doença) e a cigarrinha-verde (praga) são menos prejudiciais que no feijão solteiro.

As seguintes razões fazem do feijão uma cultura interessante para o consórcio:

- tem ciclo curto e pouca competitividade;
- pode ser semeado em diferentes épocas;
- geralmente alcança bons preços.

Milho e feijão plantados juntos

Em geral, o milho e o feijão são semeados no início da estação chuvosa (cultivo "das águas"). Nesse sistema, recomenda-se uma população de 40 mil pés de milho/hectare, espaçados de 1,0 m entre fileiras, com 120 a 240 mil feijoeiros/hectare. A leguminosa pode ser plantada na cova ou

na fileira do milho com até 120 mil plantas/hectare ou, em caso de preço alto do feijão, dentro e entre as fileiras de milho (até 240 mil plantas/hectare). No primeiro caso, a adubação é feita visando tão-somente o milho; no segundo, o feijão entre as fileiras do milho não deve ser adubado, pois a produtividade de feijão alcançada nesse sistema geralmente é baixa: de 200 a 600 kg/ha. A produtividade do milho não é reduzida nesse consórcio ou, mais comum, é reduzida entre 5% e 15%.

Feijão semeado no meio do milho em final de maturação

O plantio do feijão após a secagem parcial ou total do milho, geralmente em março, é um sistema vantajoso em relação ao feijão solteiro “da seca”. Nesse caso, em que o milho seco obstrui parcialmente a luz solar, a disponibilidade de água para os feijoeiros é maior que no solo coberto apenas pelo feijão. A dobra do milho, prática empregada por agricultores para aumentar a luminosidade para o feijão, pode reduzir a produtividade deste, se as chuvas forem escassas. Em caso de chuvas regulares, no entanto, a dobra do milho pode aumentar a produtividade do feijão, pois a luz passa a limitar mais o crescimento dos feijoeiros que a água. Em caso de populações de milho maiores que 40 mil/hectare, a dobra do milho deve ser feita, porque, nesse caso, o sombreamento pode ser excessivo. Diferentemente do sistema em que feijão e milho crescem juntos, o feijão cultivado na rua do milharal seco (com população de plantas igual à usada para o feijão solteiro) deve ser adubado, pois as produtividades podem ser altas: 2 mil quilos/hectare ou mais. A produtividade do milho não é prejudicada pelo feijão “da seca”.

ADUBAÇÃO

O solo, geralmente, não tem todos os nutrientes em quantidades adequadas para suprir os feijoeiros. A análise do solo em laboratório indica os níveis de nutrientes

disponíveis para as plantas e a necessidade de corrigi-lo com calcário. As amostras são retiradas na profundidade de 0 a 20 cm e devem representar bem a área. De posse dos resultados, o agricultor deve procurar um agrônomo para obter as recomendações de calagem e adubação. Geralmente, na adubação de plantio são distribuídos os nutrientes fósforo, potássio e nitrogênio, este na dose entre 20 e 30 kg/ha. No cultivo “das águas” é preferível plantar áreas pequenas, mas bem adubadas e cuidadas, que áreas extensas mal adubadas. No cultivo “da seca”, recomenda-se adubar menos o feijão solteiro, em relação ao cultivo do feijão solteiro “das águas”. Se, na “seca”, o feijão for semeado no meio do milho em maturação, a adubação pode ser mais alta, pois a presença do milho garante boa produtividade, mesmo que as chuvas sejam escassas. O feijão irrigado deve ser sempre bem adubado. Outra recomendação importante: pulverizar a folhagem do feijão com molibdênio, entre 20 e 30 dias após a emergência das plantas, na dose de 80 g/ha (aproximadamente 200 g/ha de molibdato de sódio). É importante frisar que o feijão é favorecido pelo molibdênio (Fig. 2),

mesmo quando se aplicam doses tão baixas quanto 10 g/ha. A solução de molibdênio pode ser misturada com herbicidas, inseticidas, fungicidas. Em geral, na Zona da Mata, a aplicação do molibdênio substitui a adubação nitrogenada em cobertura, para obtenção de produtividades de até 3 mil quilos/hectare.

IRRIGAÇÃO

A falta de água durante períodos críticos do feijão (germinação/emergência, floração e enchimento de grãos) reduz a sua produtividade. O excesso de água também é prejudicial: solo encharcado por dois dias pode reduzir a produtividade em 50%. O consumo de água pelo feijão é de, aproximadamente, 3,5 mm/dia entre a emergência e a floração; 6,0 mm/dia na floração; 5,0 mm/dia, durante a fase de enchimento de grãos. Após esta última fase, quando as plantas começam a amarelecer, a irrigação não é mais necessária. No total, a cultura consome de 350 a 450 mm de água. O intervalo entre irrigações geralmente varia de 5 a 10 dias, dependendo do tipo de solo, da idade da planta, da



Figura 2 - Feijoeiros adubados com nitrogênio na semeadura e pulverizados com molibdênio (direita) ou com água (esquerda) antes da floração

temperatura, etc. Em áreas com histórico de mofo-branco, um intervalo maior entre irrigações após o fechamento do vão entre as fileiras das plantas diminui o prejuízo causado pela doença.

A irrigação deve ser planejada por pessoas com formação nessa área. Quando a irrigação é substituída pela molhação (feita sem conhecimento), os gastos por hectare aumentam e a produtividade diminui. Procure orientação para a aquisição, distribuição e montagem do equipamento na lavoura e para estimar o intervalo entre irrigações e a duração de cada uma.

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

O feijoeiro, planta de ciclo de vida curto, é muito sensível à competição exercida pelas plantas daninhas por água, luz e nutrientes. O período crítico de controle das plantas daninhas é entre 15 e 30 dias após a emergência (DAE) das plântulas, período em que a lavoura deve ser mantida no limpo. Caso contrário, pode haver redução da produtividade. Depois de 30 DAE, em razão do rápido crescimento dos feijoeiros, as ruas fecham-se e a própria cultura controla as plantas daninhas. Os métodos de controle a seguir podem ser combinados:

- preventivo: usar sementes e matéria orgânica isentas de propágulos de plantas daninhas, limpar máquinas e equipamentos usados na lavoura;
- cultural: fazer rotação de culturas, usar espaçamento estreito entre fileiras, plantar feijão em consórcio com milho;
- mecânico: capinar manual ou mecanicamente;
- químico: utilizar herbicidas, método mais adequado no caso do cultivo das águas, quando as temperaturas são altas e as chuvas frequentes, o que favorece o crescimento do mato e dificulta o seu controle. Nesse caso, o uso combinado do glypho-

sate, para a dessecação da vegetação em pré-plantio no Sistema Plantio Direto (SPD), com herbicida aplicado em pós-emergência, proporciona bom controle de invasoras, especialmente em áreas com tiririca.

CONTROLE DE PRAGAS

Diversos insetos são considerados pragas do feijoeiro. Destacam-se:

- vaquinhas: desfolhadoras;
- cigarrinha-verde: suga a seiva e injeta toxinas;
- lagartas: existem as desfolhadoras e as que atacam o caule, na região do colo ou logo abaixo dele;
- mosca-branca: suga a seiva, libera toxinas e transmite o vírus do mosaico-dourado;
- lagarta-das-vagens: penetra nas vagens e consome os grãos;
- percevejos: sugam os grãos, depreciando sua qualidade.

O controle de pragas deve ser efetuado com base nos princípios do Manejo Integrado de Pragas (MIP), em que o início da aplicação de inseticida é feito quando a infestação atinge certo nível:

- vaquinha: presença de pelo menos 20 besouros em 2 m de fileira ou 30% de desfolha antes da floração ou 15% após a floração;
- cigarrinha-verde: presença de pelo menos 40 ninfas em 2 m de fileira ou média de duas ninfas por folha em 100 folhas examinadas por hectare;
- mosca-branca: presença do inseto. Aplicações de inseticidas até o florescimento, especialmente em regiões onde são cultivados soja e algodão (hospedeiros alternativos);
- lagarta-das-vagens: pelo menos 20 vagens atacadas em 2 m de fileira;
- percevejos: pelo menos dois percevejos em 2 m de fileira.

CONTROLE DE DOENÇAS

A medida mais eficaz para reduzir os prejuízos com doenças na lavoura é usar cultivar recomendada pela pesquisa, cujas sementes foram obtidas de produtores idôneos, com campos de produção registrados e inspecionados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pois a maioria das doenças do feijoeiro é introduzida nas áreas de plantio pelas sementes. No caso do feijão irrigado, em que o potencial produtivo da cultura é bem explorado, o uso de fungicidas para o controle de doenças da parte aérea da planta pode elevar a produtividade entre 200 e 600 kg/ha. No feijão irrigado, em época fria e em glebas com histórico de mofo-branco, uma aplicação de fungicida (específico para o controle do mofo-branco) no início da floração, seguida de outra aplicação 10 dias depois, pode aumentar a produtividade entre 200 e 1.200 kg/ha.

REFERÊNCIA

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, [2009]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm>>. Acesso em: 28 out. 2009.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

IBGE. **Indicadores agropecuários - 2003/2006**. Rio de Janeiro, [2006]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/indicadoresagro_19962003/defaulttab.shtm>. Acesso em: 28 out. 2009.

PAULA JÚNIOR, T.J. de et al. (Coord). **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central-brasileira: 2007-2009**. Viçosa, MG: EPAMIG - CTZM, 2008. 180 p. (EPAMIG. Documentos, 42).

VIEIRA, C. **Estudo monográfico do consórcio milho-feijão no Brasil**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 183p.

_____; PAULA JÚNIOR, T.J. de; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 600p.

A cultura do arroz e a agricultura familiar

*Vanda Maria de Oliveira Cornélio*¹

*Moisés de Souza Reis*²

*Antônio Alves Soares*³

*Plínio César Soares*⁴

*Hugo Adelante de Mesquita*⁵

*Rogério Antônio Silva*⁶

*Júlio César de Souza*⁷

*Vanessa Cristina Oliveira de Souza*⁸

*Antônio Rodrigues Vieira*⁹

Resumo - O arroz se adapta a diferentes condições de solo e clima. É também um alimento cultural, aceito em todas as classes sociais. Além de ser fonte primária de energia, advinda de carboidratos complexos, o cereal contém também proteínas, fibras e micronutrientes, sendo recomendado em todas as normas e guias alimentares. Assim, o arroz é hoje apontado como a espécie de maior potencial de combate à fome mundial. A área plantada em Minas Gerais vem decrescendo desde 1990, mas, apesar desse declínio, praticamente em todas as regiões do Estado ainda se cultiva o arroz, o que demonstra uma tradição, principalmente dos agricultores familiares, com a cultura. A rizicultura irrigada em áreas de várzeas no Estado, ocupada principalmente pela agricultura familiar, foi drasticamente reduzida por causa dos vários problemas de ordem ambiental enfrentados, e o arroz de terras altas não se tem mostrado rentável como outras culturas. Portanto, Minas Gerais, apesar de sua tradição na produção de arroz e de sua proximidade geográfica de grandes mercados consumidores (São Paulo e Rio de Janeiro), deixou de ser um centro importante de abastecimento interno desse cereal. Com os avanços tecnológicos atuais na orizicultura irrigada e de terras altas, associados a programas governamentais, espera-se um novo impulso à produção de arroz em Minas Gerais, com possibilidade de reversão de tendência de declínio dessa cultura, podendo o Estado voltar a ser autossuficiente nesse cereal.

Palavras-chave: Arroz de terras altas. Arroz irrigado. Cultivo. Trato cultural.

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: vanda.cornelio@epamig.ufla.br

²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: moizes@epamig.ufla.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof. UFLA - Dep^{to} Agricultura, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: aasoares@ufla.br

⁴Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG ZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: plinio@epamig.ufv.br

⁵Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: adelante@epamig.ufla.br

⁶Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM-EcoCentro/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: rogeriosilva@epamig.ufla.br

⁷Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM-EcoCentro/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: jcsouza@navinet.com.br

⁸Cientista da Computação, M.Sc., Bolsista CBP&D-Café/U.R. EPAMIG SM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: vanessa@epamig.ufla.br

⁹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: arvieira@epamig.ufla.br

INTRODUÇÃO

O arroz, por ser uma cultura versátil, que se adapta a diferentes condições de solo e clima, é cultivado nos cinco continentes, sendo um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo. Além de ser um alimento cultural, aceito em todas as classes sociais, o arroz é fonte primária de energia, advinda de carboidratos complexos, além de conter proteínas, fibras e micronutrientes, sendo recomendado em todas as normas e guias alimentares. Diante de sua expressiva importância, fica fácil compreender porque esse cereal é apontado como a espécie de maior potencial de combate à fome mundial.

O arroz é uma das principais fontes de carboidratos e é rico nos aminoácidos metionina e cisteína, nos quais o feijão é pobre. Por outro lado, enquanto o arroz é deficiente em lisina, o feijão é rico nesse aminoácido. Embora apresente apenas 7% de proteínas, é uma fonte importante em razão do alto consumo *per capita*. Assim, a ingestão de arroz com feijão forma um “casamento perfeito” e pode até mesmo substituir a carne. O arroz possui, entre os cereais, proteínas de maior valor biológico, ou seja, maior porcentagem de aminoácidos essenciais. Em termos de eficiência relativa de proteínas (ERP), o arroz é semelhante à soja e tem coeficiente igual a 2,0, contra 1,2 do trigo e 1,0 do milho.

O consumo médio de arroz no Brasil, tendo por base o arroz em casca, é de 74 a 76 kg/hab./ano (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2007). Esse cereal é consumido diariamente, em uma diversidade enorme de formas de preparo e associado aos mais diversos tipos de alimento, como carnes, ovos, leguminosas e hortaliças, enriquecendo, assim, a qualidade nutricional da dieta.

CULTIVO DE ARROZ E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Embora o ecossistema de várzeas constituísse um sistema débil e de ris-

co, na década de 1980, houve incentivo governamental para o aproveitamento racional das várzeas irrigadas no Brasil. Nesse contexto, foi criado o Programa de Aproveitamento de Várzeas (Provárzeas) (LAMSTER, 1980), que tinha como meta a incorporação dessas áreas ao processo produtivo. A cultura do arroz irrigado passou a apresentar elevados índices de produtividade, aproveitando a fertilidade natural desses solos, aliada à tecnologia preconizada de então. Desse modo, essas áreas foram ocupadas principalmente por pequenos produtores, que passaram a ser responsáveis pela produção de grande parte do arroz irrigado no Brasil, fato que perdura até os dias de hoje. Atualmente, essas áreas de várzeas são caracterizadas como áreas de preservação permanente (APPs), o que pode inviabilizar a produção de arroz irrigado e de várzea úmida, ameaçando a sobrevivência econômica das pequenas propriedades, geralmente de base familiar.

SITUAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO DE ARROZ

No Brasil, a produção de arroz está em torno de 12 milhões de toneladas, para um consumo próximo de 13 milhões. A alta demanda de arroz torna a cultura de grande importância econômica e social para o País.

O estado de Minas Gerais não produz hoje mais que 10% do arroz que consome. Na safra de 2009, produziu 126.600 toneladas para um consumo de, aproximadamente, 1,3 milhão de toneladas. A agricultura familiar, segundo dados do Censo Agropecuário (2006), representou 44% da produção do Estado. Em 2008 (IBGE, 2008), esse cereal era cultivado em todas as regiões de Minas Gerais. O Laboratório de Geosolos da Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas utilizou esses dados de produção e área plantada para realizar a espacialização por município, por meio do Sistema TerraView (INPE, 2006). Os mapas obtidos (Fig. 1) revelam predominância de áreas com até 100 ha, entre as

quais incluem-se as áreas de agricultura familiar. Assim, é indiscutível a importância da agricultura de pequeno porte para a produção de alimentos básicos e para a segurança alimentar local e regional, bem como para a geração de empregos e renda e fixação de mão-de-obra no campo.

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS NOS DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO

Arroz de terras altas

O arroz de terras altas, anteriormente denominado arroz de sequeiro, sempre foi um sistema de plantio muito utilizado em Minas Gerais, pelos pequenos e grandes agricultores, e responsável por boa parte da alimentação da população, sobretudo, a do meio rural. Esse sistema de cultivo é dependente da quantidade e distribuição de chuvas durante o ciclo da cultura, por isso, o arroz de terras altas sempre foi considerado uma cultura de risco e com grandes oscilações na produção. Em virtude do alto risco, os produtores, em geral, utilizam baixa tecnologia e pequena quantidade de fertilizantes, comprometendo ainda mais a produtividade. Mas, hoje, há novas tecnologias que podem atenuar esses riscos, com destaque para o bom preparo do solo, o tratamento de sementes com inseticidas e a adoção de novas cultivares. Apesar da drástica redução da área de plantio de arroz de terras altas no Estado, é possível revitalizar esse tipo de cultivo, desde que se faça um trabalho contínuo de difusão de tecnologia moderna e mais adequada às diferentes situações de cada região.

Calagem

Uma questão que sempre se levanta é se a cultura do arroz de sequeiro necessita de calagem. A resposta que mais se ouve é que o assunto é controverso, ou seja, alguns trabalhos indicam que o arroz responde à calagem e outros não. O fato é que a planta do arroz é altamente tolerante à acidez e praticamente dispensa a sua correção.

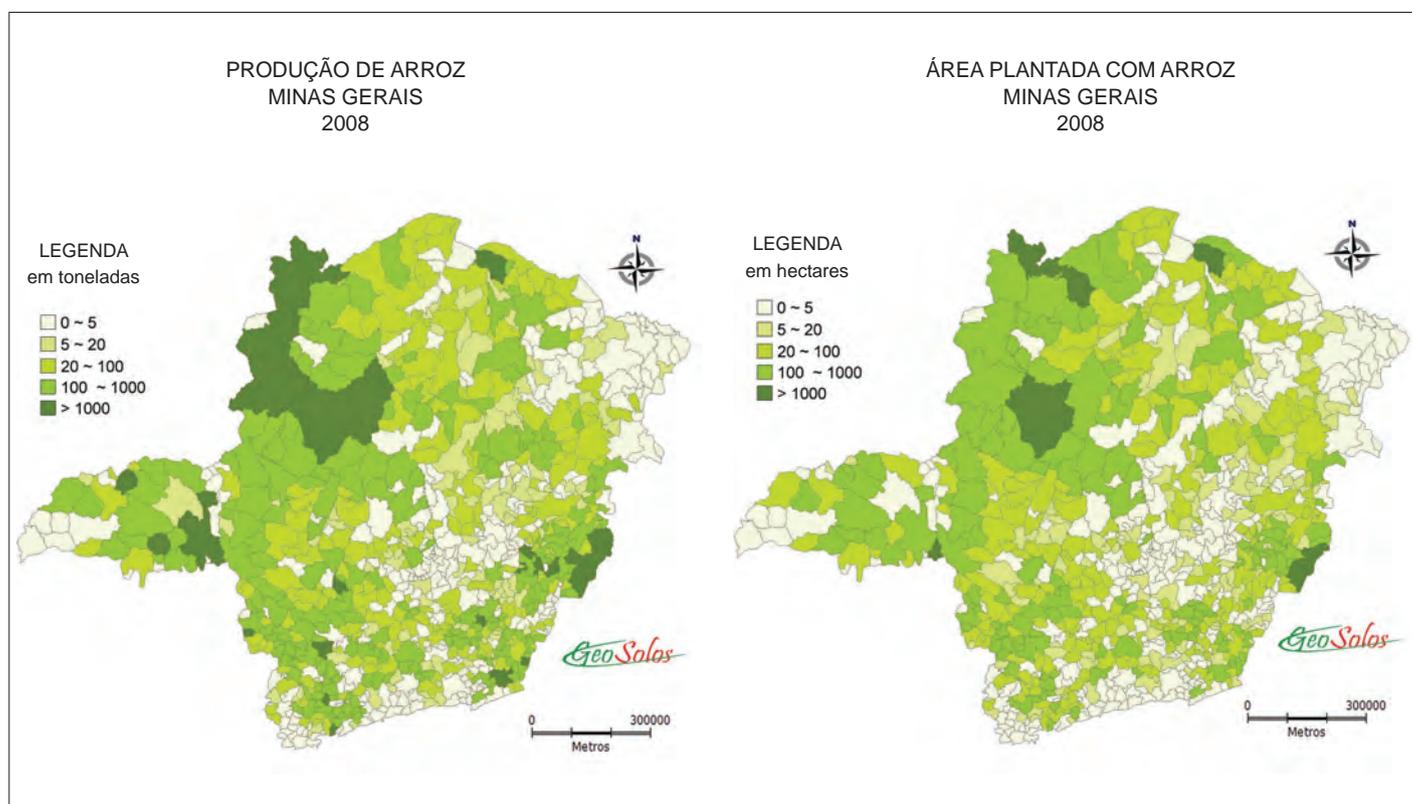


Figura 1 - Produção e área plantada com arroz por município de Minas Gerais em 2008

Elaboração: Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas - Geosolos.

Como a rotação de culturas é uma prática desejável e favorável ao agroecossistema, recomenda-se realizar a correção da acidez, atendendo às necessidades da cultura em rotação.

Cultivares recomendadas

A relação das cultivares de arroz de terras altas indicadas para plantio em Minas Gerais encontra-se no Quadro 1. Cabe salientar que todas as cultivares listadas podem ser plantadas em todas as regiões fisiográficas do Estado, ou seja, possuem ampla adaptabilidade. Contudo, a utilização de uma ou de outra vai depender da distribuição de chuvas da região onde será efetuado o plantio. Por exemplo, nas regiões de menor precipitação pluvial, deve-se dar preferência a cultivares superprecoce, como forma de atenuar os riscos. Nas regiões de melhor distribuição de chuvas, o mais correto é plantar cultivares de diferentes ciclos para obter maior estabilidade de produção, pois se uma cultivar for atin-

QUADRO 1 - Cultivares de arroz de terras altas recomendadas para Minas Gerais

Cultivares	Ano de lançamento	Ciclo vegetativo	Classe de grãos	Rendimento de grãos inteiros	⁽¹⁾ Qualidade de grãos
Caiapó	1992	Médio	Longo	Alto	Boa
BRS Primavera	2001	Precoce	Longo-fino	Alto	Excelente
BRSMG Curinga	2004	Médio	Longo-fino	Alto	Boa
BRSMG Conai	2004	Superprecoce	Longo-fino	Alto	Boa
BRSMG Caravera	2007	Precoce	Longo-fino	Alto	Excelente
BRSMG Relâmpago	2007	Superprecoce	Longo-fino	Alto	Excelente

NOTA: Alto - Rendimento de grãos inteiros no beneficiamento acima de 55%, desde que a colheita seja feita no momento adequado (umidade = 20%-22%).

(1) Refere-se à qualidade física, química e culinária dos grãos.

gida por veranico no seu período crítico, a outra certamente escapará, garantindo pelo menos parte da produção.

Para os produtores que efetuam o controle das plantas daninhas manualmente, a cultivar Caiapó, apesar de não ter grão agulhinha, ainda é uma boa opção, pois é

de porte alto e de elevada competitividade com as plantas daninhas, reduzindo os custos com essa operação.

Preparo do solo

O sistema radicular do arroz é fasciculado e bastante superficial, com 95% das

raízes situadas nos primeiros 15 cm do solo e, de modo geral, não atingem eficientemente mais do que 1 m de profundidade. Isso torna o arroz de sequeiro uma cultura bastante vulnerável ao déficit hídrico no caso de ocorrência de longos períodos com pouca ou nenhuma chuva, denominados veranicos. Assim, o preparo do solo é de fundamental importância para o sucesso da lavoura.

Nessa modalidade de cultivo, recomenda-se fazer uma aração profunda para descompactar o solo. Essa prática promove um melhor desenvolvimento do sistema radicular e aumenta a capacidade de armazenamento de água pelo solo, reduzindo inclusive os riscos de erosão.

Pouco antes da sementeira, realiza-se o preparo definitivo do solo, por meio de uma gradagem suficiente para garantir um bom destorroamento do solo. Aconselha-se esperar uma ou duas chuvas, a fim de conseguir um destorroamento mais perfeito.

Cabe ressaltar que o arroz de terras altas é a única cultura de importância econômica que não se adapta bem ao Sistema Plantio Direto (SPD). Por isso, recomenda-se o preparo do solo o mais profundo possível.

Época de plantio

Na cultura do arroz de sequeiro, o rizicultor fica na dependência do volume e da distribuição anual das chuvas durante o ciclo da planta. A estação chuvosa ocorre normalmente de outubro a março, mas podem ocorrer veranicos, que são mais frequentes nos meses de janeiro e fevereiro e podem provocar elevados prejuízos na cultura, até a sua perda total.

A sementeira deve ser feita tão logo as chuvas iniciem-se, de preferência a partir da segunda quinzena de outubro até o final de novembro para todas as cultivares, podendo estender-se até a primeira quinzena de dezembro para as precoces (ciclo de 105 a 120 dias). Deve-se esclarecer também que plantios mais cedo reduzem a incidência de doenças, sobretudo, a brusone-das-panículas.

Espaçamento e densidade de plantio

O plantio pode ser realizado em sulcos, utilizando plantadora-adubadora (mecanizada) ou em covas por meio de matraca (manual). No plantio em linha, tem-se recomendado o espaçamento de 0,30 a 0,40 m entre fileiras, colocando-se 60 a 70 sementes por metro, dependendo da cultivar. Para cultivares precoces, que são menos perfilhadoras, utilizam-se menores espaçamentos e/ou maiores densidades de sementeira. Procedimento contrário é tomado, quando se usam cultivares mais tardias, que, em geral, são mais perfilhadoras.

Outro parâmetro a ser considerado é a fertilidade do solo. Em geral, nos solos pobres, onde o arroz perfilha pouco, podem-se utilizar espaçamentos menores e densidades maiores. Em áreas muito sujeitas a veranicos, menores populações são desejáveis, uma vez que reduzem o consumo de água, diminuindo os riscos de perda parcial ou total da lavoura.

No plantio por covas, recomenda-se o mesmo espaçamento entre fileiras e 0,20 m dentro da fileira, colocando-se 10 a 12 sementes por cova. As considerações feitas para espaçamento entre fileiras para o plantio em sulcos, também são válidas para o plantio em covas. A profundidade de plantio deve ser de 3 a 5 cm.

No espaçamento e densidades recomendadas, gastam-se em torno de 40 a 50 kg de sementes por hectare, dependendo da cultivar e do peso das sementes. É conveniente, após a sementeira, efetuar uma leve compactação do solo para melhorar a germinação e emergência das plântulas.

Arroz irrigado e de várzea úmida

A área plantada com arroz em Minas Gerais vem decrescendo desde 1990. A rizicultura irrigada em áreas de várzeas no Estado, por vários problemas enfrentados, principalmente de ordem ambiental, foi drasticamente reduzida e o arroz de terras altas não se tem mostrado rentável como

outras culturas. Portanto, Minas Gerais, apesar de sua tradição na produção de arroz e de sua proximidade geográfica a grandes mercados consumidores (São Paulo e Rio de Janeiro), deixou de ser um centro importante de abastecimento interno desse cereal.

Apesar dos entraves para a expansão da cultura de arroz no Estado, pode estar surgindo um novo ciclo da cultura e uma oportunidade para a produção familiar, nas diversas regiões fisiográficas, com as propostas dos programas sociais do governo federal, como o “Fome Zero” e o “Mais Alimentos”. Além do possível aumento do consumo, esses programas priorizam a produção de alimentos em pequenas propriedades nas próprias regiões de consumo, como forma de ativar a economia local.

Os atuais avanços tecnológicos na orizicultura irrigada, associados ao uso de cultivares superiores, darão um novo impulso à produção de arroz em Minas Gerais, com possibilidade de reversão de tendência de declínio dessa importante cultura, podendo o Estado voltar a ser autossuficiente nesse cereal.

Cultivares recomendadas

As cultivares de arroz irrigado e de várzea úmida recomendadas para o cultivo em Minas Gerais para a agricultura familiar e/ou empresarial são apresentadas no Quadro 2.

Preparo do solo

A aração deve ser realizada duas semanas antes da sementeira ou do transplântio das mudas. Seguem-se duas gradagens, com o intervalo de uma semana, visando obter um destorroamento adequado.

O preparo da área deve ser feito de tal maneira que, na época de sementeira ou transplântio, o solo esteja limpo, os restos culturais decompostos e a área nivelada, evitando o acúmulo de água e a diminuição da germinação, no caso de plantio por sementes.

QUADRO 2 - Cultivares de arroz irrigado e de várzea úmida recomendadas para Minas Gerais

Cultivares	Tipo de cultura	Ano de lançamento	Ciclo vegetativo	Classe de grãos	Rendimento de grãos inteiros	⁽¹⁾ Qualidade de grãos
Carisma	V	1999	M	Longo-fino	Alto	Excelente
BRSMG Curinga	V	2004	M	Longo-fino	Alto	Boa
BRS Ourominas	I, V	2001	M	Longo-fino	Alto	Excelente
BRSMG Seleta	I, V	2004	M	Longo-fino	Alto	Excelente
BRSMG Predileta	I, V	2007	M	Longo-fino	Alto	Excelente

Nota: I - Irrigado por inundação contínua; V - Várzea úmida; M - Ciclo médio; Alto - Rendimento de grãos inteiros no beneficiamento acima de 55%.

(1) Refere-se à qualidade física, química e culinária dos grãos.

Para o arroz inundado, deve-se aplainar o terreno, para supressão da ondulação do solo, o que resulta em uma série de vantagens, tais como: maior uniformidade na altura da lâmina d'água, maior facilidade de irrigação, maior uniformidade no crescimento e na maturação das plantas, maior facilidade na drenagem superficial antes da colheita etc. Tal operação pode ser efetuada por meio da utilização de método simples ou mais sofisticado, este normalmente mais caro. Como método simples e mais barato, pode-se utilizar um equipamento de madeira conhecido por escala ou triângulo, de tração animal ou mecânica.

Quando o plantio for realizado com sementes pré-germinadas ou com mudas, pode-se efetuar o preparo do solo com o tabuleiro inundado. Com água, não há risco de o trator atolar.

Época de plantio

O arroz é uma cultura bastante exigente principalmente em água e temperatura. O plantio deve ocorrer em época que possibilite à cultura condições climáticas favoráveis, desde a emergência das plântulas ou pegamento das mudas até a colheita, sendo estas de suma importância para obter bons rendimentos.

Na cultura do arroz irrigado e de várzea úmida, as irregularidades pluviométricas têm efeitos desprezíveis,

quando comparados com os provocados nas lavouras de arroz de sequeiro, a menos que cheguem a prejudicar a prática de irrigação. Todavia é bom lembrar que outras condições do meio ambiente, além de umidade do solo, influenciam na produtividade do arroz, tais como: temperatura e umidade do ar, luminosidade e comprimento do dia.

A época adequada de plantio do arroz irrigado varia de região para região e deve ser considerado o período de início das chuvas e a temperatura, não só na semeadura, mas também na época da floração, pois nesse estágio baixas temperaturas causam excessiva esterilidade.

Em Minas Gerais, deve-se plantar o arroz irrigado em várzeas preferencialmente nos meses de outubro e novembro. Em regiões mais quentes do Estado, a semeadura pode estender-se até final de dezembro, sem prejuízos à cultura.

Onde o plantio for efetuado por mudas, recomenda-se fazer a semeadura no viveiro, nos meses de setembro e outubro, e, o transplante, quando as mudas estiverem com 25-30 dias de idade.

Espaçamento e densidade de plantio

Entre os fatores que mais afetam a produção de grãos estão o espaçamento

entre as linhas e a densidade de plantas na linha. Estes dois fatores governam, em grande parte, a competição por nutrientes, água, luz e CO₂.

Plantio por semeadura a lanço em tabuleiros submersos

Gastam-se, geralmente, 120 a 150 kg de sementes/hectare, dependendo da cultivar empregada e do poder germinativo da semente.

Plantio por semeadura em linhas

Recomenda-se distribuir de 300-400 sementes viáveis/metro quadrado, o que corresponde, aproximadamente, a 90-120 kg de sementes/hectare. Com base em resultados de pesquisa, sugere-se o emprego dos espaçamentos entre as linhas de arroz, conforme Quadro 3.

Plantio por mudas

As mudas devem estar com cerca de 25 a 30 dias por ocasião do transplante. Com base nas características das cultivares recomendadas, sugere-se o emprego dos espaçamentos descritos no Quadro 4 e recomenda-se a colocação de quatro a seis mudas por cova.

QUADRO 3 - Espaçamento entre as linhas de arroz em função da cultivar utilizada e da fertilidade do solo

Cultivar	Solos férteis	Solos fracos
Porte baixo/médio	30 cm	20 cm
Porte alto	35-40 cm	30 cm

QUADRO 4 - Espaçamento entre e dentro das linhas de arroz em função da cultivar utilizada e da fertilidade do solo

Cultivar	Solos férteis	Solos fracos
Porte baixo/médio	30 x 20 cm	20 x 20 cm
Porte alto	35 x 30 cm	30 x 25 cm

Adubação do arroz

Antes da tomada da decisão final sobre a quantidade de fertilizantes a ser empregada, devem-se considerar algumas questões, tais como a experiência do técnico que atua na região, o histórico da área a ser trabalhada, a cultivar, a disponibilidade de capital do agricultor, o nível de produtividade esperado e a relação entre custo do fertilizante/valor do produto colhido.

As cultivares recomendadas, hoje, para a agricultura familiar respondem acen-tuadamente à aplicação de fertilizantes. Para isso, o mais indicado é efetuá-la com base na análise de solo e na expectativa de produtividade. Cultivares modernas e adu-bação correta são os principais promotores de altas produtividades.

Plantas daninhas e seu controle

O controle de plantas daninhas é prática imprescindível, principalmente porque essas plantas reduzem a produtividade do arroz. O período crítico de competição das plantas daninhas com as plantas de arroz situa-se entre 15 e 45 dias após a emergência da cultura, dependendo da cultivar e do sistema de cultivo (terras altas ou irrigado). A lavoura deve ser mantida no limpo durante esse período. Cultivares de porte baixo e de folhas eretas têm menor habilidade de competir com as plantas daninhas. Além das espécies daninhas comuns a outras culturas, algumas destacam-se pelo seu difícil controle no cultivo de arroz: arroz-vermelho, arroz-preto, tiririca, capim-macho ou pelego (*Ischaemum rugosum*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) e capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*).

Os métodos de controle de plantas invasoras podem ser preventivo, biológico, cultural, mecânico ou físico e químico (emprego de herbicida). Um programa que emprega combinações de técnicas de controle é chamado controle integrado de plantas daninhas. O uso de mais de uma técnica de controle é vantajoso, porque um método isolado, raramente consegue um controle efetivo de todas as plantas daninhas presentes, durante todo o ciclo da cultura.

Pragas do arroz e seu controle

O arroz é muito vulnerável ao ataque de pragas, que variam de acordo com o sistema de cultivo, principalmente aquelas de solo. Daí a importância de conhecê-las bem, para evitar prejuízos.

As pragas da parte aérea, geralmente, são as mesmas no cultivo em terras altas e várzeas. Dentre elas, destacam-se as cigarrinhas-das-pastagens, que na fase adulta migram das pastagens para as lavouras de arroz, onde sugam o caule das plantas, causando danos consideráveis. Outra praga importante e voraz é o curu-querê-dos-capinzais (*Mocis latifes*), cujas lagartas podem desfolhar completamente as plantas de arroz, quando ocorrem em grande número por planta, reduzindo a produção de grãos. Para evitar prejuízos, o importante é inspecionar rotineiramente a lavoura, procurando detectar a infestação no início, antes que cause prejuízos. Outro aspecto importante é procurar conhecer as pragas que ocorrem na cultura do arroz na região. Em caso de dúvida, procurar a assistência técnica do município, para o reconhecimento da praga e decisão quanto ao melhor método de controle a ser utilizado.

Em terras altas merecem destaque os cupins subterrâneos e a lagarta-elasma, que no mínimo podem causar, juntos, cerca de 13% de redução na produção. Em ataques muito severos, os danos da lagarta-elasma podem provocar até 100% de perdas, sendo necessário o replantio. Prejuízos semelhantes podem ser causados pelos cupins subterrâneos no primeiro ano de cultivo, sobretudo em solos arenosos, anteriormente ocupados por gramíneas.

O controle das pragas subterrâneas e da cigarrinha deve ser realizado preventivamente pelo tratamento das sementes, o que resolve 60% dos problemas de pragas do arroz. Podem-se utilizar produtos à base de carbofuram, tiodicarbe, fipronil, imidaclopid e thiamethoxam. O produto a ser usado depende das pragas que ocorrem com maior frequência na área e deve ser receitado por um agrônomo.

Em arroz irrigado, uma importante praga de solo é a bicheira-do-arroz. É representada por três espécies principais de besourinhos, que causam danos às raízes por meio de suas larvas aquáticas, que se alimentam dessas raízes. Esta praga não ocorre em arroz de várzea úmida.

Doenças do arroz e seu controle

Nos diferentes sistemas de cultivo do arroz, surgem diversas doenças causadas por fungos, das quais as mais importantes são a brusone (*Pyricularia grisea*) e a mancha-parda (*Drechslera oryzae*). Com importância econômica secundária, também ocorrem a escaldadura-da-folha, a mancha-das-bainhas e as manchas-de-glumas.

A brusone é a mais importante doença do arroz. Nas folhas, afeta o crescimento e

o desenvolvimento da planta, e, nas panículas, é responsável pela redução de peso e esterilidade parcial ou total dos grãos.

As principais medidas de controle são:

- a) varietal: o uso de cultivares resistentes ou tolerantes pode evitar a doença ou diminuir a sua severidade. A BRSMG Curinga é a cultivar mais resistente à brusone;
- b) cultural: consiste em alterar época, espaçamento e densidade de plantio, visando criar condição desfavorável ao desenvolvimento da doença. Essas medidas não aumentam os custos e podem ajudar muito no controle das doenças. Dentre essas medidas, destacam-se:
 - plantio antecipado, se possível ainda no mês de outubro, assim que iniciarem as chuvas,
 - uso de cultivares precoces,
 - maior espaçamento e menor densidade de semeadura,
 - adubação nitrogenada equilibrada,
 - rotação de culturas,
 - evitar repetir a mesma cultivar por mais de duas a três vezes, na mesma área;
- c) químico: o tratamento de sementes com fungicidas é importante na prevenção de doenças, que podem ser transmitidas pelas sementes, além de ser uma prática de fácil execução e de custo relativamente baixo. Em áreas de alta incidência da brusone, é recomendável ainda efetuar o controle químico por meio de pulverizações com produtos à base de thiabendazol ou triazol + estrobilurina, preferencialmente. Nas áreas com histórico da doença, o controle deve ser preventivo, pois após o surgimento dos sintomas, a eficácia do controle é reduzido acentuadamente. Aplicar a dose recomendada do produto no final do estágio de emborrachamento ou no

início da emergência das panículas (5% a 10%); nos casos de maior incidência, realizar uma segunda aplicação 10 a 15 dias após a primeira.

No caso da agricultura familiar, deve-se dar preferência ao controle varietal e cultural e somente utilizar o químico em áreas onde a incidência da doença é alta. A combinação das medidas de controle varietal e cultural é importante, pois diminui o uso de produtos químicos.

Colheita, secagem e armazenagem

A determinação do ponto ideal ou momento adequado para efetuar a colheita é de extrema importância para o arroz, uma vez que a colheita precoce ou tardia implica em sérios prejuízos, por afetar diretamente a qualidade do produto. A colheita deve ser realizada, quando os grãos apresentarem 20% a 22% de umidade e nunca exceder os limites de 18% a 24% de umidade. Na prática, o ponto adequado de colheita pode ser percebido, quando cerca de 2/3 da panícula apresentam espiguetas com a coloração típica da cultivar, ou quando os grãos ficam duros e resistem à penetração da unha.

Comumente os agricultores familiares utilizam o sistema de secagem ao sol, o qual não prejudica a qualidade dos grãos, quando realizado corretamente. Para tanto, devem-se utilizar terreiros cimentados ou forrados com lona de polietileno e distribuir o produto em camadas mais ou menos delgadas; quando o arroz estiver úmido, a espessura da camada deverá ser de 4 a 5 cm e, à medida que a seca avança, os grãos deverão ser espalhados em camadas mais espessas (8 a 10 cm). Com o arroz exposto ao sol, nessas camadas, a temperatura atinge 45 °C a 55 °C, o que pode provocar o trincamento dos grãos. Assim, é conveniente que as camadas sejam reviradas com frequência e, ao anoitecer, recomenda-se amontoar a massa do produto e cobri-la com lona plástica para

evitar a reabsorção de água em virtude da maior umidade relativa do ar noturno e do orvalho. A duração do processo de secagem varia de 3 a 24 horas, dependendo da umidade inicial dos grãos e das condições climáticas.

REFERÊNCIAS

- CENSO AGROPECUÁRIO 2006. Resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Origem e história do arroz**. Santo Antônio do Goiás, [2007]. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/arroz/historia.htm>>. Acesso em: 5 set. 2007.
- IBGE. SIDRA. **Banco de Dados Agregados**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: dez. 2009.
- INPE. **TerraView 3.2.0**. São José dos Campos, 2009.
- LAMSTER, E.C. Programa Nacional de Aproveitamento Racional de Várzeas – PROVÁRZEAS Nacional. **Informe Agropecuário**. Várzeas: a melhor fronteira agrícola, Belo Horizonte, ano 6, n.65, p.3-8, maio 1980.
- LEPSCH, I.F. (Coord.) **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 2. ed. rev. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175 p.
- MINAS GERAIS. Decreto nº 33.944, de 18 de setembro de 1992. Regulamenta a Lei nº 10.561, de 27 de dezembro de 1991, que dispõe sobre a política florestal no estado de Minas Gerais. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 19 set. 1992. Diário do Executivo, p.1.
- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**
- INFORME AGROPECUÁRIO. Arroz: avanços tecnológicos. Belo Horizonte: EPAMIG, 2004. 108p.
- SANTOS, A.B.; STONE, L.F.; VIEIRA, N.R. de A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. rev. e ampl. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 118p.
- SOARES, A.A. **Cultura do arroz**. 2. ed. Lavras: UFLA: FAEPE, 2005. 130p. (UFLA. Textos acadêmicos, 7).

Iniciativas da Fetaemg garantem resultados na organização da produção sustentável

A agricultura familiar é reconhecida atualmente como propulsora da economia de pequenos municípios do País, capaz de gerar alimentos, renda e emprego no campo. Conforme o Censo Agropecuário, o segmento responde por 38% do valor bruto da produção agrícola nacional, apesar de ocupar apenas um quarto da área produtiva do País. Mas, o que realmente faz a grande diferença nesse modelo de agricultura, é a produção com sustentabilidade, pois são criados mecanismos para possibilitar a compatibilidade entre a produção e a preservação do meio ambiente. E a Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais (Fetaemg) vem dando a sua contribuição nessa tarefa.

Presente em todas as regiões do Estado, por meio de seus Polos Regionais e Sindicatos de Trabalhadores Rurais (STR) filiados, a entidade representa cerca de 1,2 milhão de trabalhadores rurais. Além de suas ações que têm como objetivos a conquista de políticas públicas para jovens, mulheres e terceira idade, o respeito e a valorização do assalariado rural e a reforma agrária. Na agricultura familiar, o foco das ações está no fortalecimento do segmento. As iniciativas da Fetaemg nesse sentido ganharam força em 2006, com a realização da 1ª Feira de Agricultura Familiar de Minas Gerais, a AgriMinas. O evento que acontece todo o ano em Belo Horizonte já está em sua quinta edição e se transformou num dos instrumentos que a entidade, com seus parceiros, utiliza para trabalhar a organização da produção no Estado, levando em conta o respeito ao meio ambiente.

O presidente da Fetaemg, Vilson Luiz da Silva, destaca que muito mais do que fazer bons negócios a AgriMinas transformou-se numa oportunidade de qualificação dos agricultores e assentados da reforma agrária no Estado. “Quando o agricultor participa da Feira não é simplesmente pelo fato de vender os seus produtos, mas também uma oportunidade para trocar experiências, participar de cursos, e principalmente de conhecer as preferências do consumidor. Ele passa a ter uma outra visão de mercado e o que precisa fazer para expandir suas vendas. O resultado é a organização da produção.”

Desde a primeira edição da AgriMinas, em 2006, a agricultora Maria da Conceição de Jesus Lara é presença marcante com seu café orgânico produzido em Piedade das Gerais, distante 120 quilômetros de Belo Horizonte. A participação na AgriMinas abriu caminho para que a família apresentasse seu produto em três feiras nacionais de agricultura familiar, em Brasília e no Rio de Janeiro, expandindo os negócios. “A AgriMinas nos possibilitou apresentar nosso café para o consumidor de Belo Horizonte e

dalí para outros Estados. Hoje temos muitos pedidos de pessoas que fazem encomendas durante o ano por e-mail e por telefone”, comemora.

O agricultor e diretor do Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) de Divinópolis, Nilson Sérgio Pereira, participou da AgriMinas pela primeira vez no ano passado representando os associados do STR. “Conseguimos mostrar a tendência da região na agricultura. O município tem uma diversidade de produção para atender à dona de casa”. Nilson afirma ainda que a Feira é uma oportunidade de aprendizagem e de colher experiências para aplicá-las em suas atividades no campo.

Os trabalhos de organização da produção desenvolvidos pela Fetaemg, com seus parceiros, estão possibilitando ainda que agricultores e assentados da reforma agrária sejam beneficiados em importantes programas governamentais. Divinópolis é um dos primeiros municípios do Estado a participar do Programa de Alimentação Escolar, instituído pela Lei Federal 11.947/2009 que determina a compra, pelas Prefeituras, de, no mínimo, 30% dos produtos da agricultura familiar para a merenda nas escolas municipais. O Sindicato já negociou com a Prefeitura a entrega, de fevereiro a abril, de 52 toneladas de alimentos para a merenda de 17 mil alunos da rede municipal. “Com os trabalhos de organização da produção muitas portas estão-se abrindo para os agricultores e assentados. Esse é o caminho que estamos trilhando e os resultados estão aí”, ressalta o presidente da Fetaemg, Vilson Luiz.

O apoio ao cooperativismo e ao associativismo, à produção diversificada, aos sistemas de produção agroecológicos e à garantia da execução de políticas públicas destinadas à agricultura familiar também são ações da Fetaemg que têm contribuído com a organização da produção sustentável no Estado.

Para o presidente, Vilson Luiz, existem outros instrumentos que têm contribuição significativa no processo de organização da produção e que merecem maiores investimentos públicos, como, por exemplo, a pesquisa científica como forma de reduzir os riscos de produção e de adaptação aos recursos naturais. Ele cita ainda investimentos em tecnologia adaptáveis à agricultura familiar. “Estamos cumprindo a nossa parte. Sabemos onde precisamos investir mais para fortalecer a nossa agricultura familiar e fazer com que ela produza de forma sustentável. O que precisamos é de apoio dos governos para implementar essas ações. É importante destacar ainda que os trabalhos de parceria têm sido fundamentais no nosso trabalho de fortalecimento da agricultura familiar.”

Maristela Moreira Félix
Jornalista/Fetaemg (MG 07443 JP)



Importância do milho para a segurança alimentar local e regional

*Izabel Cristina dos Santos¹
Anastácia Fontanétti²
João Carlos Cardoso Galvão³*

Resumo - Diante da grande importância do milho na segurança alimentar mundial, pesquisas têm buscado, ao longo do tempo, garantir o aumento da produtividade dessa cultura. Grande avanço foi alcançado no âmbito da produção de larga escala, o que não ocorreu com a agricultura familiar, principalmente pela falta de sistemas de produção compatíveis com a realidade econômica da família rural e os recursos da propriedade. Faltaram também estratégias adequadas para levar e/ou adequar a tecnologia aos pequenos agricultores e às comunidades familiares, que têm uma relação diferente com a cultura do milho, mais voltada para o consumo na propriedade e os comércios local e regional. Em Minas Gerais, além da importância econômica, o milho tem grande valor social e cultural, pois é utilizado em vários pratos típicos da culinária mineira. São apresentadas as etapas para o cultivo convencional do milho, bem como os sistemas alternativos de cultivo, com foco em práticas agroecológicas.

Palavras-chave: *Zea mays*. Agricultura familiar. Sistema de cultivo. Trato cultural. Colheita. Produção. Comercialização.

INTRODUÇÃO

O milho é cultivado em todas as regiões do Brasil, pois no meio rural é diretamente utilizado na alimentação de humanos e de animais, além de fazer parte de receitas tradicionais da culinária nacional. As espigas, ainda verdes, são consumidas cozidas, assadas ou processadas na forma de suco de milho verde, sorvete, pamonha, mingau, bolos etc. Do grão seco moído (fubá) é preparado o angu, bolos, broas e biscoitos. O grão triturado é utilizado para preparar a famosa canjiquinha e para alimentar animais.

O milho verde, normalmente, atinge preços de mercado maiores que o do milho em grão, em especial nos meses de junho a setembro. A comercialização tem que ser

rápida, por causa de sua perecibilidade, o que caracteriza um forte comércio local e regional. Pequenos e médios agricultores que estejam próximos a grandes centros consumidores, como capitais e cidades litorâneas, têm no milho verde uma boa alternativa de renda, pois além de proporcionar maior lucro, o retorno do investimento é mais rápido, já que o ciclo do plantio à colheita da espiga verde é menor.

O milho em grão constitui matéria-prima essencial nas cadeias produtivas de carnes (suínos, aves e bovinos), de ovos, de leite e seus derivados e de óleo vegetal e alimentos industrializados. Somente as cadeias de produção de suínos e aves consomem em torno de 70% da produção nacional de milho em grão.

Ocupa o segundo lugar em área cultivada no País, perdendo apenas para a soja. Em 2008, o Brasil colheu uma área de 14.443.337 ha de milho em grão, enquanto, em 2009, houve uma queda de 4,6% na área colhida - 13.779.065 ha. A produção total, em 2008, foi de 51.030.726 t e, em 2009, de 51.041.634 t (IBGE, 2009).

Em Minas Gerais, o milho é cultivado em mais de 95% dos municípios. O Estado produziu 6.631.000 t de milho grão, em 2008, e 6.451.000 t, em 2009, com média de rendimento de 5.102 kg/ha na última safra, o maior da Região Sudeste (AGROLINK, 2009), enquanto o rendimento médio no País foi de 3.623 kg/ha. A baixa produtividade média nacional e estadual deve-se, principalmente, aos baixos rendimentos obtidos em áreas de alto

¹Eng^a Agr^a, D. Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM-FERN, CEP 36301-360 São João del-Rei-MG. Correio eletrônico: icsantos@epamig.br

²Eng^a Agr^a, D. Sc., Prof^a UFSCar, CEP 13565-905 São Carlos-SP. Correio eletrônico: anastacia@cca.ufscar.br

³Eng^a Agr^a, D. Sc., Prof. UFV - Dep^{ta} Fitotecnia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: jgalvao@ufv.br

risco climático e com manejo inadequado. Quanto maior a produtividade nessas áreas, maior a segurança alimentar local e regional e menor a dependência da compra de grãos de outras regiões.

De acordo com o Censo Agropecuário (2006), 46% do milho produzido no Brasil tem origem na agricultura familiar. Apesar desses dados, há necessidade de desenvolver tecnologias de produção mais acessíveis à agricultura familiar, principalmente em relação ao custo de produção e menor dependência de insumos externos, o que depende de ampliar a assistência técnica e fomentar a pesquisa participativa.

Na agricultura familiar, o investimento financeiro é menor; predominam lavouras menores de 10 ha, que geralmente ocupam manchas de solo com boa fertilidade natural; o preparo do solo é realizado com tração mecânica ou animal, com uma aração e duas gradagens; a densidade e a população de plantas são baixas e, geralmente, a quantidade de adubos químicos utilizada é menor que a exigida pela cultura, principalmente pelos milhos híbridos. O controle de plantas daninhas é realizado com enxada ou tração animal e não há controle de insetos-pragas; aproxi-

madamente 50% desses produtores usam sementes melhoradas.

Este artigo descreve as etapas para o plantio convencional do milho, bem como alternativas para o sistema convencional, algumas inclusive com base em práticas agroecológicas.

ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA PLANTA DE MILHO

O manejo a ser implementado durante o ciclo de cultivo do milho é definido com base nos estádios de desenvolvimento da planta (Fig. 1), ou seja, de acordo com o

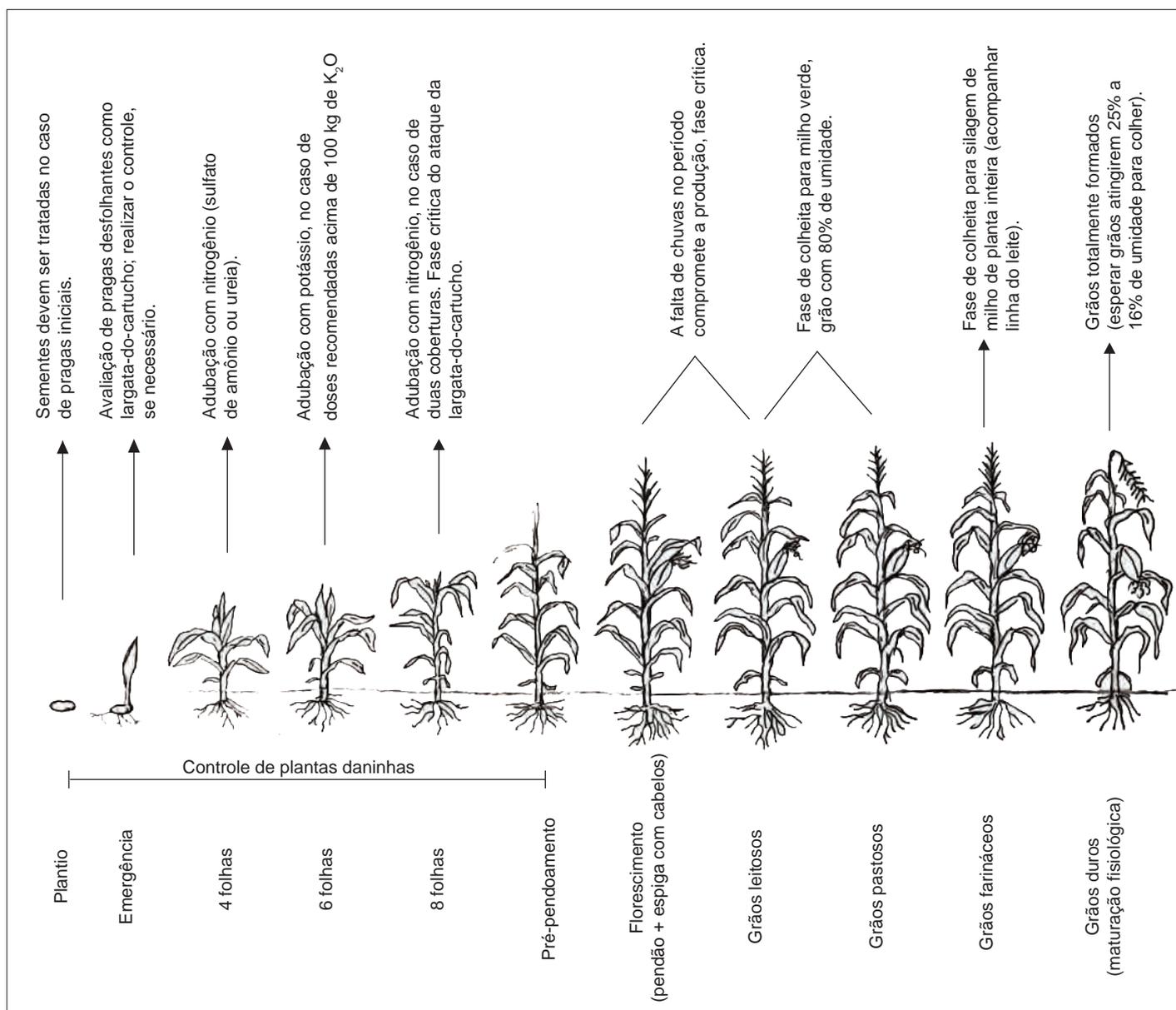


Figura 1 - Estádios fenológicos e estratégias de manejo da cultura

número de folhas completas, na fase vegetativa, e com a densidade dos grãos, na fase reprodutiva.

EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS

Como a produtividade do milho depende diretamente das condições climáticas, a época mais indicada para o plantio é a primavera-verão. Enquanto a média das temperaturas mínimas estiver abaixo de 10 °C deve-se evitar o plantio, pois há redução da germinação e aumento do número de plantas anormais. A planta de milho desenvolve-se em temperaturas diurnas entre 19 °C e 44 °C, mas a temperatura ótima é 30 °C. A produção é reduzida, quando ocorrem temperaturas diurnas acima de 32 °C no estágio de 12 a 14 folhas e o crescimento é reduzido, quando as temperaturas diurnas ficam abaixo de 19 °C, resultando em espigas menores e, conseqüentemente, menor produção por planta. O crescimento e o desenvolvimento das plantas são maiores quanto maior for a diferença entre as temperaturas diurna e noturna. Se a temperatura noturna se mantiver elevada, a respiração da planta aumenta; o ciclo, a produção e a viabilidade do pólen diminuem e há alteração na composição proteica do grão.

A produtividade aumenta com o aumento da intensidade de luz. Portanto, alta população de plantas (autossombreamento) e dias nublados e chuvosos em sequência diminuem a incidência de luz na cultura e podem causar redução na produção.

A exigência térmica, que é a soma das unidades calóricas da emergência ao florescimento, define o ciclo da cultivar. Cultivares de ciclo normal apresentam exigência térmica de 890 a 1.200 unidades calóricas (UC), o que promove o florescimento masculino em torno de 70 dias após a emergência. Nas cultivares consideradas precoces a exigência térmica varia de 831 a 889 UC e o florescimento masculino ocorre em torno de 65 dias; nas cultivares consideradas superprecoces a exigência térmica varia de 780 a 830 UC e o florescimento ocorre com menos de 60 dias. Outras clas-

sificações incluem também cultivares de ciclo semiprecoce, médio e tardio.

ESCOLHA DA ÁREA

O sol deve incidir sobre a área de cultivo o dia todo e esta área não deve estar sujeita a encharcamento, pois a umidade excessiva constitui condição de estresse para a cultura do milho. Se houver risco de encharcamento temporário utilizar cultivar específica, como o Milho Saracura BR 154, tolerante ao encharcamento temporário do solo.

Para o dimensionamento da área a ser plantada com milho, o agricultor deve considerar as necessidades de sua própria família e de seus animais de produção e carga. A produção de excedente para venda deve ser embasada na observação da demanda do mercado local e regional, nos preços vigentes e nas expectativas de preços futuros.

ESCOLHA DO TIPO DE MILHO E DA CULTIVAR

O mercado de sementes disponibiliza muitas cultivares de milho, para as diversas finalidades de cultivo: grãos, silagem, milho verde, milho-doce, milho-pipoca. A atenção do produtor rural ao mercado local e regional o auxiliará na tomada de decisão sobre qual tipo de milho plantar. Para produtores de leite, a produção de silagem é estratégica em regiões com estação seca prolongada, mas se não for bem preparada pode não ter a qualidade desejada para a nutrição dos animais. A produção de milho-pipoca, milho-doce e minimilho (espiga jovem ou *baby corn*) pode ser uma alternativa interessante, quando a propriedade familiar encontra-se próxima a indústrias de processamento de alimentos. Nesse caso, o plantio deve ser planejado de forma que a colheita coincida com a demanda e a capacidade de processamento da indústria.

Embora existam no mercado cultivares específicas para a produção de milho verde, muitos agricultores comercializam espigas produzidas em lavouras destinadas à produção de grãos ou silagem. Cultivares para

produção de milho-verde devem apresentar resistência ao acamamento e quebraimento e pedúnculo da espiga firme. As espigas devem ser uniformes, bem empalhadas, longas, cilíndricas, com sabugos claros e finos. Os grãos devem ser uniformes, longos, amarelo-claros, do tipo dentado e com pericarpo fino. A preparação de cada prato típico – pamonha, curau, bolo, suco, sorvete – requer determinado equilíbrio entre os teores de açúcar e de amido. Além disso, os grãos devem apresentar resistência ou tolerância às principais pragas e doenças da espiga, pois danos físicos e químicos, que alterem o sabor, depreciam o produto para venda. A permanência por vários dias no ponto de colheita é outro atributo importante, bem como boa conservação pós-colheita, ou seja, extenso período útil de consumo (PUC), que vai da colheita até o consumo, mantendo a palha verde, os grãos túrgidos e o sabor característico.

A produção de excedente de milho grão para venda pode ser vantajosa em regiões próximas a polos de produção de frangos e suínos. Porém, há o risco de o preço pago pelas empresas não ser compensatório. Nesse caso, a agregação de valor ao produto pode ser uma alternativa mais interessante economicamente, pois, mesmo nas pequenas cidades, tem aumentado a demanda por produtos da agricultura familiar. Assim, o fubá e a farinha de milho, tradicionalmente produzidos nas propriedades familiares, podem-se transformar numa das fontes de renda. Alguns pontos turísticos têm a tradição de oferecer produtos à base de milho verde ou de fubá e também demandam essas matérias-primas.

Os híbridos apresentam alto potencial produtivo, mas para isso é necessário o emprego de altas doses de fertilizantes químicos, rigoroso controle de plantas daninhas, pragas e doenças e irrigação suplementar. Os híbridos simples representam hoje 54,26% das opções do mercado de sementes de milho e as cultivares precoces 72,58% das opções.

As variedades de polinização aberta são mais rústicas e permitem que o produtor

produza sua própria semente, se houver condições de produzir semente de boa qualidade e de armazená-la com segurança até o próximo plantio. Anualmente, o Diário Oficial da União publica a lista das cultivares de milho habilitadas para cultivo em todos os Estados.

SEMENTES

As sementes são classificadas por tamanho e comercializadas em sacos contendo 20 kg ou 60 mil sementes. Na compra por peso, a escolha de sementes de menor tamanho pode levar à economia de até 44% na quantidade de semente necessária para um hectare, principalmente para pequenos produtores, que semeiam manualmente ou com matracas.

O número de sementes necessário para plantar um hectare de milho depende também da porcentagem de germinação do lote adquirido. Devem-se utilizar 10% a 20% a mais de sementes para obter a população de plantas recomendada, principalmente, em plantios mecanizados. Recomenda-se a aquisição de sementes certificadas produzidas por empresas idôneas.

Em áreas com histórico de presença de doenças e pragas de solo, caso as sementes adquiridas não estejam tratadas, é necessário tratá-las com fungicidas e inseticidas.

ÉPOCAS DE PLANTIO

No Brasil, a safra normal de milho, também denominada tradicional ou primeira safra, ocorre entre fins de agosto até outubro/novembro, no Sudeste e Centro-Oeste, enquanto no Nordeste o período normal é no início do ano.

Em Minas Gerais, nas regiões com altitudes elevadas, o que determina a época de plantio do milho é a temperatura. Nas outras, o que define a época de plantio é basicamente a distribuição de chuvas, uma vez que durante seu ciclo, dependendo das condições climáticas, a cultura consome de 500 a 800 mm de água. Anualmente, é publicado no Diário Oficial da União o Zoneamento Agroclimático, que visa reduzir as perdas de produção e aumentar

a produtividade por meio da identificação dos riscos climáticos das diferentes regiões de cada Estado e determina as melhores épocas de plantio, em função do índice de satisfação da necessidade de água (Insa). Ao fazer seu planejamento para o plantio, o agricultor deve verificar se sua propriedade localiza-se em área agroclimática favorável, ou seja, em município apto para o plantio de milho, visando minimizar riscos.

Para o plantio na safrinha, os mesmos cuidados devem ser observados.

O cultivo do milho verde pode ser realizado durante todo o ano se não houver limitação de temperatura e de água. A demanda do mercado consumidor é que determina o tamanho da área a ser plantada e a época. Geralmente, 80% das espigas de uma lavoura bem conduzida terão valor comercial, o que deve ser considerado para planejar o plantio escalonado, principalmente para mercados locais e regionais, visando prolongar a oferta, mas sem perdas por excesso de produção.

Em regiões sem limitações de temperatura, a irrigação permite a condução de lavouras de milho verde durante todo o ano, o que se justifica pelos preços alcançados na época seca, que normalmente pagam os custos da irrigação e aumentam os lucros por unidade produzida.

ESPAÇAMENTO, POPULAÇÃO E TRATOS CULTURAIS

No cultivo solteiro do milho, os espaçamentos mais comuns são 0,8 e 0,9 m entre as linhas de plantio, o que corresponde a uma população de 55 e 44 plantas/10 m lineares, respectivamente. Embora a população de 55 mil seja a mais recomendada, a variação pode ser de 45 mil a 70 mil plantas/hectare, dependendo do tipo de cultivar, ciclo, disponibilidade de água, nutrientes e radiação solar. Com maior densidade de plantas, verifica-se que a diminuição da distância entre as linhas, para até 0,5 m, pode aumentar o rendimento de grãos, em consequência da melhor distribuição das plantas na área, do aumento da eficiência na utilização de água, nutrientes e luz,

do melhor controle de plantas daninhas em função do fechamento mais rápido dos espaços entre plantas e diminuição da entrada de luz, e da redução da erosão pela cobertura antecipada da superfície do solo. Entretanto, a redução do espaçamento entre as linhas não é simples e deve ser bem analisada pelo agricultor antes de ser adotada, pois a maioria das cultivares ainda não foi testada nesse manejo e os implementos agrícolas, como as colheitadeiras, não estão adaptados para funcionar com entrelinhas menores. Além disso, é necessário considerar os fatores edafoclimáticos e econômicos, uma vez que o aumento da população requer maior quantidade de sementes e adubos e maior cuidado na escolha da cultivar, que deve apresentar arquitetura foliar adequada, ou seja, folhas eretas e com menor ângulo de inserção.

Nos sistemas agroecológicos, a consorciação de culturas é desejável para aumentar a diversidade de espécies na área e otimizar o uso da terra. Em áreas de risco climático, é uma alternativa para minimizar perdas e prejuízos. Em pequenas propriedades, o consórcio do milho com o feijão é uma prática usual, que contribui para a segurança alimentar da família rural.

Quando o objetivo é melhorar a fertilidade do agroecossistema, pode-se optar pela consorciação do milho com adubos verdes, o que não afeta significativamente a produtividade da cultura, conforme consta em várias pesquisas. O adubo verde pode ser semeado na mesma linha do milho, para facilitar a capina, ou entre as linhas do milho. Nesse caso, o adubo verde pode contribuir para diminuir o número de capinas, uma vez que ao cobrir o solo, dificulta a germinação de plantas daninhas dependentes de luz.

SISTEMAS DE CULTIVO

Convencional

Neste sistema o solo é arado e gradeado uma ou duas vezes, conforme a necessidade. Embora contribua para o controle

das plantas daninhas e deixe os torrões menores, esse sistema expõe muito o solo ao processo erosivo e favorece a multiplicação de plantas daninhas de propagação vegetativa, pois são esparramadas na área de cultivo. Nesse sistema, com o tempo, pode ser formada uma camada compactada à altura da passagem da grade, que desfavorece o armazenamento de água e o aprofundamento de raízes. Pode ser usado trator ou implemento tracionado por animais.

Pequenos agricultores ainda utilizam o plantio em covas, principalmente em áreas de maior declividade.

Plantio direto na palha

Esse sistema baseia-se no não-revolvimento do solo, na manutenção de cobertura morta e no plantio em sulco estreito aberto para deposição de fertilizantes e sementes. A cobertura morta ideal deve proteger 70% da superfície do solo e produzir o equivalente a 6 t/ha de matéria seca (MS). Se a cultura antecessora não produziu palha suficiente, é necessário incluir no sistema de rotação plantas de cobertura do solo, ou seja, que promovam melhor cobertura do solo e maior produção de palha para o Sistema Plantio Direto (SPD).

O ideal é alternar culturas que produzam muita biomassa com alta relação carbono/nitrogênio (C/N), como o milho, e plantas cuja biomassa apresente baixa relação C/N, como as leguminosas. O crescimento do milho é favorecido pela cobertura formada por leguminosas como a mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) e a crotalária (*Crotalaria spectabilis* e *C. juncea*), por causa da fixação de nitrogênio e da redução da população dos nematoides-das-galhas. A não-adoção da rotação de culturas favorece a ocorrência e a proliferação de pragas e doenças, a seleção e a perpetuação de plantas daninhas e a não-reposição satisfatória da cobertura morta.

Mas, para que o sistema funcione plenamente antes da sua implantação, é necessário verificar as condições atuais do solo e prepará-lo para o plantio direto. Portanto, se na área há plantas daninhas perenes

ou de difícil controle, deve-se realizar o controle seletivo, visando eliminá-las antes da implantação do sistema. Se houver camada compactada no subsolo é necessário rompê-la com subsolador, visando garantir boa drenagem e crescimento das raízes em profundidade. A análise química de amostra do solo indicará se há necessidade de calagem e fosfatagem. A fertilidade do solo deve ser elevada à faixa ideal para a cultura do milho. O terreno deve ser preparado de acordo com as práticas de conservação do solo e da água. Ou seja, sempre que necessário fazer terraceamento, barreiras físicas para contenção ou caixas para coleta da água da chuva etc.

A rotação de culturas, indispensável no SPD, nem sempre é possível de ser adotada com espécies comerciais. O milho, cultivado para a produção de grãos, com época de semeadura no início do período chuvoso, de outubro a novembro, e com ciclo em torno de 150 a 180 dias, dependendo da cultivar, não se encontra apto para a colheita em tempo hábil ao plantio de uma nova cultura comercial (OLIVEIRA et al., 2003). Uma alternativa, principalmente para pequenos agricultores, é o cultivo de

milho para ser colhido na fase de espiga jovem (*baby corn*), ajustando-se ao sistema de sucessão de culturas do plantio direto.

Nas regiões onde o plantio da safrinha é possível, especialmente do milho, a implantação do SPD fica mais fácil, porque, geralmente, o inverno seco e frio nessas regiões dificulta os cultivos de inverno, para formação de palhada.

Não havendo safrinha, é necessário cultivar plantas específicas para a formação de cobertura morta, como por exemplo, a aveia-preta (Fig. 2). Mas, para garantir boa palhada, geralmente a irrigação é necessária.

No sistema convencional, o dessecação das plantas de cobertura é feito com herbicidas. No SPD orgânico, as plantas de cobertura são roçadas abaixo do ponto de crescimento e deixadas sobre o solo até secar (Fig. 2).

Para implantação do SPD, é necessário o uso de implementos específicos, adquiridos ou adaptados, de forma que a plantadora abra um sulco sobre a cobertura morta (palha), com largura e profundidade adequadas para a adubação, bem como cobertura e contato da semente com o solo.



Figura 2 - Corte da aveia-preta com ceifadeira motorizada para implantação do Sistema Plantio Direto (SPD)

Esse sistema favorece a conservação do solo, aumenta o teor de matéria orgânica (MO) ao longo do tempo e melhora a capacidade de armazenamento de água. O não-revolvimento do solo desfavorece a germinação de sementes de plantas daninhas, enquanto a palhada dificulta sua emergência.

Cultivo consorciado

Em cultivos mais tecnificados, o milho é cultivado solteiro, mas na agricultura familiar é comum sua consorciação com o feijão. Pesquisas apontam também a possibilidade de consórcio do milho com espécies para adubação verde, visando à construção da fertilidade do sistema e a diversificação da vegetação.

No consórcio de milho com feijão-deporco (Fig. 3), adubado apenas com fósforo e potássio (sem nitrogênio), foram obtidas 32.802 espigas comerciais de milho verde/hectare, com peso de 11,53 t com a palha, enquanto na ausência de fósforo e potássio, foram obtidas 25.428 espigas/hectare, com peso de 10,29 t com a palha (SANTOS et al., 2004). No mesmo experimento, esses autores obtiveram 6,32 t de grãos de milho/hectare na presença de feijão-de-porco, fósforo e potássio e 6,2 t na ausência dos fertilizantes químicos. Essas médias de produção de espigas de milho verde e de grãos ficaram próximas das médias obtidas com esterco bovino e são muito superiores às médias nacionais desses dois produtos.

PRODUÇÃO DE MILHO ORGÂNICO

À medida que aumenta a demanda por produtos orgânicos, aumenta a necessidade de produção de milho em sistema orgânico, uma vez que não há como produzir proteína animal sem a matéria-prima para rações, produzida também em sistema orgânico. Sistemas de cultivo orgânico de milho têm sido estudados e dois grandes desafios terão que ser vencidos: o manejo das plantas daninhas e a manutenção e/ou melhoria da fertilidade do sistema.



Figura 3 - Consórcio de milho com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*)

Anastácia Fontanetti

As primeiras pesquisas sobre produção de milho orgânico citam o uso de esterco ou de composto orgânico como fertilizante. Mas, por definição, os cultivos orgânicos devem incluir todas as premissas dos sistemas agroecológicos, ou seja, revolvimento mínimo do solo; práticas que favoreçam a infiltração e o armazenamento da água da chuva, minimizando a erosão; manejo da biomassa produzida nos cultivos de modo que proteja o solo da incidência direta do sol e da chuva; policultivo, visando aumentar a biodiversidade e favorecer o controle natural de pragas e doenças.

Assim, estudos sobre cultivo mínimo, SPD, rotação de culturas e adubação verde em sistema orgânico contribuirão muito para a consolidação da produção orgânica de milho e a sustentabilidade das cadeias produtivas dependentes desse grão, para gerar alimento orgânico.

Cultivar de milho para sistemas orgânicos de produção

A seleção de populações mais adaptadas a sistemas orgânicos, ou seja, que apresentem maior tolerância às doenças

e às pragas, que sejam mais eficientes na absorção de nutrientes e tenham maior capacidade de competição com as plantas daninhas, são aspectos que necessitam ser contemplados nos Programas de Melhoria de Milho, para que sejam alcançadas maiores produtividades (SOUZA, 1998).

A necessidade de começar o estudo de sistemas de produção de milho orgânico levou à utilização de cultivares comerciais nos primeiros trabalhos de pesquisa. Santos et al. (2005) e Mendes et al. (2004) avaliaram o comportamento de híbridos e variedades comerciais em sistema orgânico de cultivo com base no fornecimento de esterco de bovinos e verificaram que, dentre os híbridos avaliados, AG 4051 e D270 apresentaram os melhores desempenhos, enquanto que entre as variedades destacaram-se AL 25 e UFVM 100.

CALAGEM E ADUBAÇÃO

Para maior eficácia e economia, a calagem e a adubação devem ser feitas com base na análise química e, se possível, física, de amostra do solo da área de plantio, retirada na camada de 0 a 20 cm de profundidade. Um técnico agrícola ou um agrônomo deve fazer a interpretação dos resultados e recomendar a adubação, considerando a necessidade da planta de milho e a produtividade almejada, ou seja, se o agricultor deseja obter alta produtividade terá que investir mais em adubação, considerando todas as outras condições adequadas ao cultivo do milho atendidas.

Se a necessidade de calagem for confirmada, o calcário deve ser uniformemente distribuído sobre o solo e incorporado de 0 a 20 cm de profundidade, dois a três meses antes do plantio. Para que as reações entre o calcário e o solo ocorram, é preciso que haja umidade.

No sistema convencional a adubação nitrogenada varia de 100 a 120 kg de N/ha. Destes, 20 a 30 kg/ha devem ser aplicados no plantio e o restante, em cobertura.

A adubação de cobertura com nitrogênio (sulfato de amônio ou ureia) deve ser

feita, quando as plantas estiverem com quatro a seis folhas completas. Em solos arenosos e quando a dose for superior a 100 kg/ha, é melhor parcelar a adubação nitrogenada em duas aplicações: a primeira, quando o milho estiver com quatro folhas completamente expandidas; a segunda, com oito folhas (Quadro 1). Se optar pelo uso da ureia, o agricultor deve aplicar o adubo em solo úmido, em horas mais frescas do dia ou após uma chuva, e incorporá-lo a 5 cm de profundidade. Em áreas de SPD, recomenda-se aumentar a adubação nitrogenada em 30 kg/ha.

Em solos arenosos e quando a recomendação de adubação potássica for maior que 80 kg/ha de K_2O , deve-se aplicar metade no plantio e metade junto com a cobertura nitrogenada, no máximo até quando a planta apresentar seis folhas completas. Em solos deficientes em zinco, deve-se aplicar 1,0-2,0 kg/ha desse

elemento. O enxofre deve ser aplicado na dose de 30 kg/ha, quando na adubação forem utilizados adubos concentrados pobres em enxofre, como a ureia, o supertríplo e a formulação NPK 8-28-16. Outra opção é utilizar o sulfato de amônio em, pelo menos, uma das adubações de cobertura. Em solos de Cerrado, não se recomenda o plantio de milho nos primeiros anos, mas após dois cultivos de soja, no mínimo.

As recomendações de adubação para a produção de grãos e de silagem estão apresentadas no Quadro 2.

O produtor de milho verde deve ficar atento ao manejo da cultura, principalmente, quanto à utilização da palhada para outras finalidades, como a alimentação animal. A retirada da palhada aumenta a extração do potássio e do fósforo, o que requer maiores doses desses elementos no próximo plantio. Nesse caso, deve-se elevar em torno de 40% a dose de fósforo e em cerca de 15% a dose de potássio.

QUADRO 1 - Recomendação de adubação, em kg/ha, para a produção de milho verde, em função da disponibilidade de P e K

Disponibilidade de P ou K	Doses para plantio			Cobertura N
	N	P_2O_5	K_2O	
Baixa	20 – 30	100	80	100 – 120
Média	20 – 30	70	60	100 – 120
Boa	20 – 30	40	40	100 – 120

QUADRO 2 - Recomendação de adubação, em kg/ha, para produção de grãos e silagem, considerando três níveis de produtividade

Produtividade (kg/ha)	N no (1)plantio	Teor de P no solo			Teor de K no solo			N em cobertura
		Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto	
		Dose de P_2O_5			Dose de K_2O			
Grãos								
4.000 a 6.000	10-20	80	60	30	50	40	20	60
6.000 a 8.000	10-20	100	80	50	70	60	40	100
Acima de 8.000	10-20	120	100	70	90	80	60	140
Silagem								
30-40	10-20	80	60	30	100	80	40	80
40-50	10-20	100	80	50	140	120	80	130
Maior que 50	10-20	120	100	70	180	160	120	180

FONTE: Ribeiro, Guimarães e Álvares V. (1999).

(1) Aplicado junto com fósforo e potássio.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

Há fases da cultura do milho em que a presença do mato é prejudicial ao desenvolvimento da planta. Dependendo da população e das espécies de plantas daninhas presentes, do período de competição e das condições climáticas, o rendimento pode ser reduzido de 10% a 80%. A utilização de sementes de boa qualidade, com alta porcentagem de germinação e vigor, é essencial para que o milho se estabeleça antes das plantas daninhas com bom estado e boa cobertura do solo. Além disso, algumas práticas como a rotação de culturas e o SPD na palha também são benéficas nesse sentido. Diminuir o espaçamento entre as plantas e concentrar a adubação nitrogenada no início do ciclo da cultura do milho pode acelerar seu crescimento, o que diminui a entrada de luz e, consequentemente, a germinação das sementes de plantas daninhas.

A principal época de controle do mato é entre os 20 e 60 dias após a emergência do milho, que corresponde ao intervalo entre a 3ª e a 14ª folha. Nesse período, a competição entre as plantas de milho e as plantas daninhas por água, luz e nutrientes é maior e pode comprometer irreversivelmente a produtividade.

O controle de plantas daninhas pode ser mecânico, utilizando enxada ou cultivador traçado por animal ou trator, ou químico, por meio da aplicação de herbicidas registrados para a cultura do milho. O herbicida deve ser escolhido em função da época de aplicação (pré-plantio da cultura, pré ou pós-emergência das plantas daninhas) e das espécies de plantas daninhas presentes na área de cultivo. Sua recomendação deve ser feita por agrônomo, por meio do receituário agrônomo.

Quando o agricultor faz opção pelo controle químico, o monitoramento das plantas daninhas na lavoura é fundamental, pois a eficácia dos herbicidas depende da eficiência de sua aplicação, da identificação das espécies presentes na área e de seu estágio de desenvolvimento. A eficácia dos herbicidas também é influenciada pela

qualidade da água utilizada para preparar a calda, pela velocidade do vento, pela temperatura e umidade do ar, pelo tipo de solo e umidade na ocasião da aplicação e pela ocorrência de chuva após a aplicação. Por apresentar alto custo e requerer treinamento especial de mão-de-obra para manuseio e aplicação, o controle químico é indicado para lavouras tecnificadas, com potencial produtivo acima de 4 mil quilos/hectare.

No preparo convencional do solo, o controle inicial de plantas daninhas é realizado com grades pesadas e niveladoras e, depois, com a aplicação de herbicidas em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas (até três dias após sementeira). Muitas vezes esse procedimento mantém a cultura no limpo até que o sombreamento promovido pela própria cultura exerça o controle das plantas daninhas, evitando o uso de herbicidas em pós-emergência.

No SPD, o controle de plantas daninhas é realizado por meio da dessecação da vegetação antes do plantio do milho. Aos 25-30 dias após a emergência do milho, faz-se a aplicação de herbicida em pós-emergência das plantas daninhas.

MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS

O manejo integrado, utilizando cultivares mais resistentes, rotação de culturas e produtos químicos menos tóxicos é a melhor maneira de controlar as pragas e doenças indesejáveis.

As pragas mais comuns na cultura do milho a partir da sementeira são: cupins, lagarta-elasmô, lagarta-rosca, patriotinha (vaquinha), pão-de-galinha, cigarrinhas e percevejo-barriga. Nas áreas onde essas pragas são comuns o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos é o mais recomendável.

Após a emergência do milho, são mais comuns: cigarrinha-do-milho, tripes, pulgão e lagarta-do-cartucho, entre outras. Se a infestação atingir o nível de dano econômico, a aplicação de inseticidas deve ser feita, com recomendação de um agrônomo. Deve-se realizar o monitoramento das lavouras, principalmente para

a lagarta-do-cartucho e das espigas, que são as principais causas da perda de valor comercial de espigas de milho verde. No caso das lagartas-das-espigas, o controle biológico com o uso de inimigos naturais, como *Trichogramma*, por exemplo, tem proporcionado controle altamente satisfatório.

As doenças podem surgir a partir da sementeira, em decorrência da presença de patógenos de solo, como, por exemplo, *Fusarium*, que causa tombamento, reduzindo o número de plantas por área e, por consequência, o número de espigas. Mais uma vez o tratamento das sementes é indispensável, quando se tem histórico da presença de doenças na área. Durante o ciclo da cultura, as doenças mais comuns são as ferrugens, as manchas (turcicum, faeosféria e cercóspora) e os carvões. No final do ciclo podridões-do-colmo e dos grãos podem provocar tombamento e grãos ardidos.

Na produção de milho verde, recomendam-se cultivares resistentes ou mais tolerantes às principais doenças. Doenças sistêmicas, como os enfezamentos, podem inviabilizar o plantio nas épocas em que a população da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maydis*) – inseto vetor do enfezamento – é alta. Especial atenção deve ser dada às doenças e pragas que danificam as espigas, pois a presença de fungos e grãos danificados inviabiliza a comercialização.

COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO DO MILHO VERDE

O ciclo cultural do milho verde varia de 80 a 90 dias após a emergência, de acordo com a época de plantio e a precocidade da cultivar. A partir da formação dos grãos, é importante fazer amostragens para identificar o ponto de colheita alcançado, quando os grãos encontram-se no estágio leitoso, apresentando de 70% a 80% de umidade. Na prática, quando o grão pressionado com a ponta da unha estourar, expondo o seu conteúdo líquido e leitoso, tem-se o ponto ideal de colheita. Normalmente, a colheita do milho verde estende-se por cinco a oito dias. As espi-

gas são consideradas comerciais, quando apresentam diâmetro superior a 3 cm e 15 a 20 cm de comprimento. Espigas muito compridas impedem a embalagem em bandejas de isopor.

De modo geral, a colheita é realizada manualmente, ainda de madrugada, quando a temperatura é amena e as palhas estão frescas; o produto deve ser levado ao ponto de venda rapidamente, para reduzir a perda de qualidade dos grãos pós-colheita. O sabor adocicado característico do produto fresco deve-se à presença de açúcares livres nos grãos. As reações metabólicas ocorridas após a colheita, fazem com que a maior parte dos açúcares livres seja convertida em amido. Assim, quanto menor a concentração de amido, maior a palatabilidade do produto. Porém, a proporção ideal entre açúcares e amido depende basicamente do tipo de preparação a que as espigas se destinam. Para assar ou cozinhar, as espigas devem ser colhidas mais novas, com menor teor de amido no grão. Para o preparo de curau, pamonha, suco etc, as espigas devem ser colhidas em estágio de desenvolvimento mais avançado, quando os grãos apresentam maior teor de amido.

Outro fator importante na conservação pós-colheita do milho verde é a perda de peso causada pela perda de água, que leva ao murchamento. A perda de peso máxima admitida é de 7%.

Nas Centrais de Abastecimento (Ceasas) e sacolões, as espigas de milho verde empalhadas são comercializadas em sacos de polietileno, contendo de 50 a 55 espigas, totalizando 25 kg. Espigas empalhadas permitem maior período para comercialização do que espigas despalhadas, por causa da maior retenção da umidade proporcionada pelas palhas. A comercialização em feiras livres é feita a granel, com as espigas expostas ao ambiente, sem refrigeração, tornando-as sujeitas ao murchamento acima do permitido. Em supermercados, as espigas despalhadas são acondicionadas em bandejas de isopor envoltas em filme de PVC e conservadas à temperatura de 10 °C, em balcões frigoríficos.

COLHEITA DO MILHO GRÃO

A maturação fisiológica do milho está associada à formação de uma camada negra no local de inserção do grão no sabugo. Mas, nesse estágio, a umidade dos grãos ainda é elevada, entre 30% e 33%. Por isso, mesmo maduro, o milho fica no campo até que a umidade caia para valores em torno de 25%, quando há estrutura artificial para secagem. Não havendo condições de secagem artificial, as espigas devem permanecer na planta até atingirem 16% de umidade. Porém, após a maturidade fisiológica, a espiga fica exposta às intempéries e ao ataque de pragas e doenças, podendo ocorrer quebraimento ou acamamento de plantas e o apodrecimento do colmo. Excesso de chuva pode levar à germinação dos grãos na espiga ou ao seu apodrecimento. Se a população de plantas daninhas aumentar muito, a colheita é dificultada, aumentando as perdas. A colheita pode ser mecânica ou manual. Dependendo do tamanho da área o aluguel de uma colheitadeira pode ser vantajoso, pois a colheita manual é demorada e demanda muita mão-de-obra. Um homem colhe, normalmente, 550 kg de espigas por dia, o que corresponde a 300-350 kg de grãos. Quando a colheita for manual, o plantio deve ser escalonado, para que a colheita também possa ser escalonada.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pelo financiamento dos projetos e bolsas.

REFERÊNCIAS

- AGROLINK. Milho: estatísticas [S.l., 2009]. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/culturas/milho/estatisticas.aspx>>. Acesso em: 18 jan. 2010.
- CENSO AGROPECUÁRIO 2006. Resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- FONTANÉTTI, A. **Adubação e dinâmica de plantas daninhas em sistema de plantio direto orgânico de milho**. 2007. 96p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, [2009]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm>>. Acesso em: 28 out. 2009.

MENDES, FF. et al. Produção de espigas de milho verde de quatro cultivares consorciadas com mucuna anã e adubados com composto orgânico. In: SEMINÁRIO MINEIRO DE AGRICULTURA FAMILIAR, AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL, 2004, Belo Horizonte. **Resumos expandidos...** Belo Horizonte: EPAMIG, 2004. Não publicado.

OLIVEIRA, T.K. et al. Características agrônômicas e produção de fitomassa de milho verde em monocultivo e consorciado com leguminosas. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.27, n.1, p.223-227, 2003.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVARES V., V.H. **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.

SANTOS, I.C. et al. Adubação verde como alternativa agroecológica para a produção sustentável de milho em unidades familiares. In: SEMINÁRIO MINEIRO DE AGRICULTURA FAMILIAR, AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL, 2004, Belo Horizonte. **Resumos expandidos...** Belo Horizonte: EPAMIG, 2004. Não publicado.

_____. Comportamento de cultivares de milho produzidos organicamente e correlações entre características das espigas colhidas no estágio verde. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.4, n.1, p.45-53, jan./abr. 2005.

SOUZA, J.L. de. **Agricultura orgânica: tecnologia para a produção de alimentos saudáveis**. Domingos Martins: Vitória: EMCAPA, 1998. 176 p.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALCANTÁRA, F.A. de et al. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.2, p.277-288, fev. 2000.
- AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S.B.V. Leguminosas e adubação mineral como fontes de nitrogênio para o milho em sistemas de preparo do solo. **Re-**

vista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v.24, n.1, p.179-189, 2000.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Agricultura familiar no Brasil e o Censo Agropecuário 2006**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.sistemas.mda.gov.br/arquivos/2246122356.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2009.

CHAVES, J.C.D.; CALEGARI, A. Adubação verde e rotação de culturas. **Informe Agropecuário**. Agricultura alternativa, Belo Horizonte, v.22, n.212, p.53-60, set./out. 2001.

DAROLT, M.R.; SKORA NETO, F. Sistema de plantio direto em agricultura orgânica. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, p.28-31, jun./ago. 2002.

FONTANÉTTI, A. et al. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o milho safrinha em sistema de plantio direto orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 5.; SEMINÁRIO ESTADUAL SOBRE AGROECOLOGIA, 6., 2004, Porto Alegre. **Anais...** Agrobiodiversidade: base para sociedades sustentáveis. Porto Alegre: EMATER-RS, 2004. 1 CD-ROM.

_____. et al. Produção de milho orgânico no Sistema Plantio Direto. **Informe Agropecuário**. Cultivo do milho no Sistema Plantio Direto. Belo Horizonte, v.27, n.233, p.127-136, jul./ago. 2006.

GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V. **Tecnologias de produção do milho**. Viçosa, MG: UFV, 2004. 366 p.

IBGE. **Indicadores Agropecuários - 2003/2006**. Rio de Janeiro, [2006]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/indicadoresagro_19962003/defaulttab.shtm>. Acesso em: 28 out. 2009.

MACIEL, A.D. et al. Comportamento do milho consorciado com feijão em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum**. Agronomy, Maringá, v.26, n.3, p.309-314, July/Sept. 2004.

MELO, A.V. de. **Sistemas de plantio direto para milho-verde**. 2004. 61f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG.

_____. et al. Dinâmica populacional de plantas daninhas em cultivo de milho-verde nos sistemas orgânico e tradicional. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.25, n.3, p.521-527, 2007.

MIRANDA, G.V.; GALVÃO, J.C.C.; SANTOS, I.C. Milho verde (*Zea mays* L.). In: PAULA

JÚNIOR, T. J. de; VENZON, M. (Coord.). **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p.559-564.

OLIVEIRA, L.R. de. **Seleção de genitores de milho para sistema de produção orgânico**. 2005. 29f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

_____. et al. Avaliação de cultivares para produção orgânica de milho-verde e grãos em consorciação com mucuna anã. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 5.; SEMINÁRIO ESTADUAL SOBRE AGROECOLOGIA, 6., 2004, Porto Alegre. **Anais...** Agrobiodiversidade: base para sociedades sustentáveis. Porto Alegre: EMATER-RS, 2004. 1CD-ROM.

_____. et al. Características agrônômicas e produção de milho-verde consorciado com feijão-de-porco em três doses de nitrogênio. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, *SOPODOPTERA FRUGIPERDA*, 1., 2004, Cuiabá. **Resumos expandidos...** Da agricultura ao agronegócio, tecnologia, competitividade e sustentabilidade. [Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo], 2004. 1 CD-ROM.

_____. et al. Características agrônômicas e produção de milho verde consorciado com leguminosas em sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.388, jul. 2004. Suplemento 1. Resumo do 44º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2004, Campo Grande.

_____. et al. Consorciação de milho e feijão-de-porco: alternativa agroecológica para a agricultura familiar. In: SEMINÁRIO MINEIRO DE AGRICULTURA FAMILIAR, AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL, 2004, Belo Horizonte. **Resumos expandidos...** Belo Horizonte: EPAMIG, 2004. Não publicado.

_____. et al. Efeito da consorciação com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) e do número de capinas na produtividade e nas características da espiga do milho-verde em sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, p. s52-53, ago. 2007. Suplemento. Resumos do 47º Congresso Brasileiro de Olericultura e 4º Simpósio Brasileiro sobre Cucurbitáceas, 2007, Porto Seguro. SANTOS, R.H.S.; MENDONÇA, E. de S. Agricultura natural, orgânica, biodinâmica e agroecologia. **Informe Agropecuário**. Agricultura alternativa, Belo Horizonte, v.22, n.212, p.5-8, set./out. 2001.



A TECNOLOGIA EM SEMENTES À SUA DISPOSIÇÃO

SEMENTES BÁSICAS, CERTIFICADAS, S1 E S2

QUALIDADE GARANTIDA

Arroz: Irrigado / Sequeiro
Feijão: Carioca / Preto / Vermelho
Pinhão-Manso
Soja
Milho

Café: variedades adaptadas, resistentes a doenças e pragas

INFORMAÇÕES E AQUISIÇÕES:
EPAMIG - Assessoria de Negócios Tecnológicos
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova
CEP 31170-000 - Belo Horizonte - MG
Tel: (31) 3489-5060

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

GOVERNO DE MINAS

Hortaliças: diversificação de renda e alimentos para a agricultura familiar

Maria Aparecida Nogueira Sedyama¹

Sanzio Mollica Vidigal²

Marlei Rosa dos Santos³

Maria Regina de Miranda Souza⁴

Izabel Cristina dos Santos⁵

Resumo - Nas pequenas propriedades de exploração familiar, a produção de hortaliças (olerícolas) é uma oportunidade para melhorar a renda, a diversidade de produtos e a segurança alimentar, especialmente, no meio rural. Muitos horticultores ainda utilizam técnicas inadequadas de cultivo, por isso há necessidade de mais treinamento para aumentar o conhecimento e o uso de tecnologias, incentivar a produção programada e diversificada. O uso racional dos recursos naturais e dos insumos agrícolas deve ser incentivado, o que poderá aumentar a eficiência da propriedade rural e gerar maior competitividade, além de possibilitar a permanência da atividade com melhor qualidade de vida. Assim, reuniram-se informações, com enfoque prático de interesse dos olericultores, tais como: preparo de solo, produção de mudas, plantio, cultivo, colheita e comercialização de hortaliças, possibilitando o aprendizado de técnicas produtivas, melhoria da qualidade e aumento da produtividade e comercialização dos produtos, para melhor inserção no mercado.

Palavras-chave: Olericultura. Trato cultural. Produção. Muda. Propagação vegetativa. Rotação de cultura. Comercialização. Segurança alimentar. Composto orgânico.

INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças representa alternativa viável para melhoria da renda dos pequenos e médios produtores, especialmente dentro do conceito de agricultura familiar, em razão da grande demanda por mão-de-obra. Do preparo de mudas à colheita das hortaliças, todas as operações exigem cuidados especiais que costumam ser mais bem executados por mulheres e crianças. Todos os procedimentos utiliza-

dos para a produção de hortaliças devem ser conduzidos sob condições higiênicas rigorosas, para minimizar os riscos potenciais de contaminação do consumidor.

A condução de uma horta é uma atividade muito gratificante, pelos benefícios que traz às pessoas que a praticam, pela economia no orçamento doméstico e pelos produtos frescos e saudáveis para consumo próprio, ricos em fibras, vitaminas e minerais. São alimentos naturais, na maioria das vezes consumidos crus, cuja ingestão

é muito recomendada por médicos, tanto em regimes alimentares, como para composição do cardápio diário.

Na produção de hortaliças em pequena escala comercial, cultivam-se normalmente várias espécies, o que possibilita maior diversidade alimentar, com tecnologia de baixo custo, visando complementação da renda familiar.

Para ter sucesso nessa atividade, é necessário buscar conhecimentos a respeito das espécies a serem cultivadas, da

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: marians@epamig.ufv.br

²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: sanziovm@epamig.ufv.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof. Adj. I UESPI, Campus de Uruçuí, CEP 64860-000 Uruçuí-PI. Correio eletrônico: marleirs@yahoo.com.br

⁴Eng^a Agr^a, Doutoranda, Pesq. U.R. EPAMIG ZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: mmiranda@epamig.ufv.br

⁵Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM-FERN, CEP 36301-360 São João del-Rei-MG. Correio eletrônico: icsantos@epamig.br

necessidade do mercado, tanto em termos de variedade quanto de qualidade, e planejamento da atividade, para garantir a quantidade a ser comercializada e a frequência de fornecimento.

A produção de hortaliças permite rápido retorno do capital investido, utiliza áreas pequenas e até mesmo cultivos consorciados com outras lavouras e, em decorrência do grande número de espécies de importância econômica, há possibilidade de o produtor selecionar as que melhor se adaptam à sua região.

O cultivo consorciado caracteriza-se pelo plantio de diversos tipos de alimentos numa mesma área. Essa forma de cultivo faz com que as unidades familiares tenham produção durante o ano inteiro, diminuindo assim, a falta da alimentação básica, principalmente entre crianças, assegurando-lhes uma alimentação mais saudável.

A produção de hortaliças na agricultura familiar não necessita de muitas ferramentas ou máquinas específicas, mas exige um acompanhamento diário e sistemático. Algumas técnicas de produção são importantes para reduzir o uso de insumos externos, especialmente, os defensivos.

CLASSIFICAÇÃO DAS HORTALIÇAS

As hortaliças constituem um grande grupo de plantas alimentícias, podendo ser identificadas mais de 80 espécies em feiras e supermercados do País. As espécies mais importantes são classificadas em grupos, conforme a parte da planta utilizada na alimentação:

- a) hortaliça-folha: acelga, agrião, alface, almeirão, alho-poró, cebolinha, coentro, chicória, couve, couve-de-bruxelas, couve-chinesa, espinafre, mostarda, repolho, rúcula, salsa e salsão;
- b) hortaliça-flor: alcachofra, couve-brócolos e couve-flor;
- c) hortaliça-fruto: abóbora, abobrinha, abóbora-menina-brasileira, berinje-la, chuchu, jiló, maxixe, melancia,

melão, milho verde, moranga híbrida (abóbora japonesa), mogango, moranguinho, pimenta, pimentão, pepino, quiabo e tomate;

d) hortaliça-legume: ervilha e feijão-vagem;

e) hortaliça-raiz, tubérculo, bulbo e haste: batata-baroa, batata-doce, beterraba, cará, cenoura, mandioca, nabo e rabanete, batata e inhame, alho e cebola, aspargo.

CLIMA NA PRODUÇÃO DAS HORTALIÇAS

As hortaliças são culturas de exploração intensiva e de grande exigência quanto ao clima, solo, água e nutrientes. Os elementos do clima – temperatura, luz e umidade relativa do ar – são, na maioria das vezes, os que exercem maior influência sobre o ciclo, a sanidade e a produtividade da cultura. De modo geral, as hortaliças encontram melhores condições de desenvolvimento e produção quando o clima é ameno, com chuvas leves e pouco frequentes. Temperaturas elevadas favorecem o florescimento e aceleram a maturação, enquanto as baixas retardam a germinação, o crescimento, a frutificação e a maturação. O excesso de chuvas provoca encharcamento do solo, lixiviação de nutrientes e erosão, favorece o aparecimento de doenças, além de prejudicar a colheita e a qualidade do produto. A falta de água diminui o crescimento, prejudica a qualidade do produto e acelera a maturação.

Cada espécie tem sua exigência climática. As hortaliças de folhas e raízes desenvolvem-se melhor em condições de temperatura amena, entre 15 °C e 23 °C, enquanto as que produzem frutos desenvolvem-se melhor em temperaturas mais elevadas, entre 18 °C e 25 °C (FILGUEIRA, 2008). Algumas suportam temperaturas mais baixas, inclusive geadas leves, como couve e repolho, enquanto outras suportam temperaturas de 30 °C a 35 °C, como o quiabo e a moranga híbrida. A temperatura influencia diretamente na

germinação das sementes, sendo que cada espécie tem sua temperatura ótima para a germinação (Quadro 1).

Para algumas espécies típicas de clima frio, como alface, couve-flor, cenoura, cebola e repolho, são encontradas no mercado cultivares de verão, que devem ser plantadas em condições de calor.

Em cultivo de hortaliças no campo, o produtor encontra limitações para manter a produção constante durante todo o ano, mas, com o uso de tecnologias adequadas, poderá obter boa produtividade em épocas de entressafra. Uma tecnologia bastante promissora é o cultivo em ambiente protegido, com filme plástico aditivado ou filme agrícola. O cultivo em ambiente protegido vem sendo largamente utilizado para produção fora de época e em períodos desfavoráveis à produção no campo, como, por exemplo, no período chuvoso.

As estruturas chamadas casa de vegetação, estufa ou túnel são utilizadas para proteger as culturas das intempéries climáticas (chuva, calor excessivo, frio, geadas, ventos fortes etc.). Proporcionam condições ideais de clima, para que as plantas possam atingir seu máximo potencial genético, viabilizando altas produtividades. Em ambiente protegido (túnel ou estufa), as condições naturais de luz, temperatura, umidade do ar, ventilação, umidade e fertilidade do solo são alteradas. Esta alteração é proposital e gerenciada pelo agricultor, que deve dominar e controlar todos esses fatores para atingir o seu objetivo de produzir fora de época. Tal domínio será fruto do conhecimento adquirido sobre como medir e monitorar esses fatores.

O conhecimento de cultivo em campo aberto é requisito básico, para que o horticultor aprenda a produzir na estufa. Se o produtor decidir pela estufa ou pelo túnel e enfrentar todos os desafios, será recompensado com boas colheitas de hortaliças-frutos, como o tomate, por exemplo, que pode ser colhido de setembro a fevereiro, com menor uso de defensivos, ou colher abobrinhas italianas, pepinos, vagens e

QUADRO 1 - Informações sobre o cultivo de hortaliças

Espécie/Varietade	Temperatura ideal para germinação (°C)	Dias para germinação	Espaçamento (cm)	Gasto de semente (g/ha)	Nº médio de pés ou covas/ha	Área útil (ha)	Tipo de plantio
Abóbora Butternut	25	8 a 10	200 x 150	900-960	3.334	10.000	Cova ou sulco
Abóbora tipo Seca	25	8 a 10	500 x 500	150-300	400	10.000	Cova ou sulco
Abóbora tipo Tetsukabuto	25	8 a 10	300 x 250	500-800	1.334	10.000	Cova ou sulco
Abobrinha	25	8 a 10	100-150 x 50	5000-5700	13.334-20.000	10.000	Cova ou sulco
Abobrinha-menina	25	8 a 10	300 x 300	480-500	1.110	10.000	Cova ou sulco
Agrião	20	8 a 10	20 x 5	300 a 480	685.000	6.840	Canteiro
Alface	21	7	30-35 x 30-40	200-250	65.000-76.000	6.840	Canteiro
Berinjela	25 a 28	10 a 14	150 x 80	70-80	8.334	10.000	Cova ou sulco
Beterraba	22	15	20 x 10	15.000-16.000	342.000	6.840	Canteiro
Cebola	21	10	20 x 10	1.850-2.000	342.000	6.840	Canteiro
Cebolinha	21	10	20-30 x 20-30	400-500	114.000- 171.000	6.840	Canteiro
Cenoura	22 a 28	10 a 14	20-25 x 5-7	4.300-5.000	550.000	6.840	Canteiro
Chicória	20 a 25	14	30-35 x 30-35	400	57.000-76.000	6.840	Canteiro
Coentro	20 a 28	10 a 21	20-25 x 5-10	12.000-14.000	547.200	6.840	Canteiro
Couve	20 a 25	6 a 10	100-120 x 40	200	20.000-25.000	10.000	Cova ou sulco
Couve-brócolos (ramoso)	20 a 25	6 a 10	100 x 50	150-170	20.000	10.000	Cova ou sulco
Couve-brócolos (cabeça única)	20 a 25	6 a 10	70 x 40	300	35.000	10.000	Cova ou sulco
Couve-chinesa	20 a 25	6 a 10	70 x 30	250-300	48.000	10.000	Cova ou sulco
Couve-flor	20 a 25	6 a 10	80-90 x 40-50	200 a 260	25.000-32.000	10.000	Cova ou sulco
Ervilha-torta	20 a 25	6 a 10	100 x 40-60	15000	16.700-25.000	10.000	Cova ou sulco
Feijão-vagem	20 a 30	7	100 x 50-60	13.000-15.000	16.700-20.000	10.000	Cova ou sulco
Jiló	27 a 30	10 a 14	100-150 x 50-80	60	10.500-20.000	10.000	Cova ou sulco
Melancia	20 a 25	8 a 10	200 x 250-300	200-400	1.700-2.000	10.000	Cova ou sulco
Melão	24 a 26	8 a 10	200 x 30	900	16.700	10.000	Cova ou sulco
Pepino tipo Aodai	22	8 a 10	100-120 x 50-60	700	16.700	10.000	Cova ou sulco
Pepino tipo Caipira	25	8 a 10	120 x 50-60	600	13.900-16.700	10.000	Cova ou sulco
Pepino tipo Japonês (estufa)	25	8 a 10	100-150 x 60-80	300	8.400	10.000	Cova ou sulco
Pimentão	25 a 30	10 a 14	100 x 40-70	300	20.000-25.000	10.000	Cova ou sulco
Pimentão amarelo (estufa)	25 a 30	10 a 14	100 x 50 x 50	750	40.000	10.000	Cova ou sulco
Quiabo	25 a 28	10 a 14	100 x 40	4.000-6.000	25.000	10.000	Cova ou sulco
Rabanete	20 a 25	4 a 7	20-25 x 4-5	20000	684.000	6.840	Canteiro
Repolho	20 a 25	6 a 10	80 x 40	300	31.250	10.000	Cova ou sulco
Rúcula	20 a 25	6 a 10	20 x 5	3000	684.000	6.840	Canteiro
Salsa	20 a 25	20 a 28	30 x 10	900-1500	228.000	6.840	Canteiro
Tomate tipo Italiano, Caqui e Santa Cruz	25 a 28	9 a 14	120 x 70	50-80	11.905	10.000	Cova ou sulco
Tomate tipo Cereja (estufa)	25 a 28	9 a 14	120 x 50	50	16.700	10.000	Cova ou sulco
Tomate tipo Saladinha	25 a 28	9 a 14	120-140 x 80-100	70	8.500-10.500	10.000	Cova ou sulco

FONTE: Dados básicos: Hortec (2006) e Sakata (2009).

pimentões por longos períodos, durante o inverno. As culturas folhosas podem ser cultivadas em pleno verão, possibilitando colheitas prolongadas de hortaliças escassas no mercado.

ESCOLHA DA ÁREA E PREPARO DO SOLO

Uma horta comercial deve ser planejada para produzir o ano todo e atender às preferências do mercado consumidor. Para isso, é necessário planejar os intervalos de tempo entre semeaduras, diversificação de espécies e variedades. No planejamento da horta, há necessidade de considerar alguns aspectos relevantes, como tamanho da área agricultável, características do local, tipo de solo e topografia.

O tamanho da área deve ser suficiente para atender às necessidades de produção, seja comercial, escolar ou familiar. O local deve ser de fácil acesso, próximo a uma fonte de água de boa qualidade, para as irrigações, e apresentar boa exposição ao sol, pois a sombra é prejudicial ao crescimento das plantas. Deve ser afastado de curral, chiqueiro/pocilga, mas de fácil acesso ao local de preparo de adubos orgânicos e compostos, para uso na produção das hortaliças.

O solo ideal para implantação de uma horta deve apresentar textura média (areno-argiloso ou argilo-arenoso), uma vez que solos argilosos ou “barrentos” são difíceis de trabalhar. Por outro lado, terrenos muito arenosos são menos férteis e secam rapidamente. Assim, o melhor solo é aquele de consistência média, boa drenagem e aeração, acidez fraca (pH = 5,5 a 6,5), boa fertilidade e bom teor de matéria orgânica (MO). A topografia da área deve ser plana a levemente inclinada, para facilitar o escoamento das águas e evitar o encharcamento do solo no período de chuvas.

Três meses antes do plantio, deve-se fazer amostragem representativa do solo da área para análises química e física. É

importante conhecer a fertilidade do solo, o teor de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e a saturação por bases (V). Havendo necessidade, deve-se realizar a calagem aplicando-se 2/3 da dosagem de calcário recomendada sobre o solo, antes da aração, e 1/3 após a aração, antes da gradagem. O revolvimento do solo, numa profundidade de 20 a 30 cm, é importante para incorporação do calcário (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ V., 1999).

Para algumas espécies, é suficiente revolver e destorroar a terra e, em seguida, abrir as covas, adubar e plantar. O plantio em covas é utilizado para abóboras e chuchu, por exemplo. No entanto, para a maioria das hortaliças é necessária uma preparação especial do terreno com construção de canteiros (alface e cebola), sulcos (pimentão e tomate) ou leiras (batata-doce e mandioquinha-salsa). Em função do porte da planta, hábito de crescimento e desenvolvimento, as hortaliças diferem quanto ao sistema de plantio e espaçamento. Cada hortaliça deve ser plantada no espaçamento correto para o bom desenvolvimento das plantas. No Quadro 1, encontram-se informações de cultivo para diversas espécies de hortaliças.

Nos últimos anos, têm sido pesquisadas técnicas de plantio direto na palha e cultivo mínimo para algumas hortaliças. É uma forma de plantio que evita o revolvimento mecânico do solo, aração e gradagem. Entretanto, antes de implantar o Sistema Plantio Direto (SPD) numa área, é recomendável fazer a correção da acidez e a eliminação de camadas subsuperficiais compactadas, pelo uso de subsolador ou escarificador. Depois disso, o preparo de solo é localizado, restrito às linhas de plantio (no método de semeadura direta) ou aos sulcos de transplante (no método de transplante de mudas) sobre a cobertura morta formada pela cultura antecessora, chamada planta de cobertura (MADEIRA; RESENDE; SOUZA, 2009).

ESCOLHA DE ESPÉCIES E VARIEDADES

Hortaliças de propagação sexuada

A maioria das hortaliças é propagada por via sexuada, ou seja, por meio de sementes. Estas apresentam variedades ou cultivares e híbridos com características próprias como forma, tamanho, cor, precocidade, resistência a determinadas doenças ou pragas e adaptação às condições de clima. O uso de cultivares adaptadas ao plantio fora de época normal de cultivo da espécie possibilita a oferta, durante o ano inteiro, de produtos como couve-flor, cenoura, beterraba, rabanete e repolho, principalmente em regiões onde não ocorrem geadas.

A tendência das empresas que comercializam sementes é disponibilizar sementes híbridas com alto potencial genético de produção, maior uniformidade, produtividade e, em muitos casos, maior resistência a pragas e doenças, desde que as condições de clima e de cultivo sejam ideais. Algumas das principais espécies e cultivares/híbridos de hortaliças propagadas por sementes, bem como a época ideal de plantio⁶, estão apresentadas no Quadro 2.

Hortaliças de propagação vegetativa

Um dos principais problemas para implantação de lavouras com espécies de hortaliças de propagação vegetativa é a falta de mudas de qualidade, especialmente para plantios comerciais. As mudas são obtidas de brotações laterais que surgem nas plantas adultas ou ao redor delas ou de pedaços de ramos, hastes, rebentos, rizomas, tubérculos e bulbilhos. Diversas espécies de hortaliças são multiplicadas por mudas como: alho, batata, batata-doce, batata-baroa, couve, cebolinha, espinafre, inhame (ou taro) etc. Apresentam alta

⁶Informações prestadas pelas empresas de produção e comercialização de sementes: Sakata, Agristar, Takii, Hortec, Nunhems, Seminis.

QUADRO 2 - Espécies e cultivares/híbridos de hortaliças propagadas por sementes e época ideal de plantio (continua)

Família botânica	Época de plantio	Cultivar
Aliaceae		
Cebola	Inverno	Bella Vista, Bella Dura, Bella Catarina; BR 27, Optima F1, Perfecta F1, Andrômeda F1, Aquarius F1, Sirius F1; Superex, Mercedes, Princesa, Luana, Taiko, Colina, Don Víctor, Matahari (roxa) e Luana (roxa); Boreal HT, Bola HT, Crioula Mercosul HT, Petrolândia HT, Primavera HT
	Ano todo	IPA 10 e IPA 11
Cebolinha	Ano todo	Ano todo Nebuka; Todo Ano HT; Konatsu hossonegui
Apiaceae		
Cenoura	Inverno	Coral II, Ferrari, Ferracini; Larissa; Sirkana, Romance, Nun 8806, Sugar Snax (imperador), Upper Cut (imperador); Híbrida Nancy; Forto, Invicta
	Verão	Brasília RL, Nativa; Bruna F1, Amanda F1, Karine; Brazlandia HT, Híbrida Marly; Juliana
Salsa	Ano todo	Chácara, Lisa Preferida; Lisa Comum, Graúda Portuguesa; Lisa HT, Graúda Portuguesa HT
Coentro	Verão	Português HT, Verdão HT); <i>Ano todo</i> (Asteca, Santo, Verdão; Português Importado
Asteraceae (Compositae)		
Alface lisa	Inverno	Elisa; Marcela HT
	Verão	Lídia
	Ano todo	Regina 500; Luara HT, Daniele HT, Karla HT
Alface-crespa	Inverno	Bruna HT
	Verão	Vanda, Vera, Verônica, Isabela; Brida HT
	Ano todo	Malice; Hortência HT
Alface-americana	Inverno	Rubette; Maisah; Laís HT; Legacy; Lucy Brown, Raider
	Verão	Amélia, Angelina, Tainá; Teresa; Evely HT; Kaiser
	Ano todo	Lady HT
Alface roxa	Inverno	Rubra
	Ano todo	Banchu Red Fire
Chicória	Ano todo	Mariana Gigante; Luciana; Francine HT
Brassicaceae		
Couve comum	Ano todo	Cabocla; Manteiga da Geórgia; Hi-Crop
Couve-flor	Inverno	Julia, Maxima; Alpina F1, Nevada F1, Snow Mystique
	Verão	Sharon, Sarah, Cindy; Luna F1; Híbrida Veridiana; Verona
Couve-chinesa	Ano todo	Kinjítisu F1, Seijin F1; Kukai, Kigokoro
Brócolos cabeça única	Inverno	Avenger, Marathon
	Verão	Green Magic
	Ano todo	Taurus, Lion
Brócolos ramoso	Inverno	Ramoso Santana
	Verão	PP Verão; Piracicaba
	Ano todo	Hanapon, AF 950; Ramoso Brasília
Repolho verde	Ano todo	Shutoku, Mirai, Musashi; Bobcat, Fenix, Royal Vantage, Blue Vantage, Fuyutoyo; Sekai F1, Titan F1; Avatar; Astrus Plus
Repolho roxo	Ano todo	Red Jewel; Ruby Queen; Kirei F1
Rabanete	Verão	N.19, Crunchy Royale, N.25
	Ano todo	Mercury F1, Zapp; Flex HT
Nabo	Ano todo	Pera de Colo Roxo; Natsu Minowase N°3

(conclusão)

Família botânica	Época de plantio	Cultivar
Agrião	Ano todo	AF 238, Folha Larga Melhorada, Gigante Redondo; Folha Larga HT
Rúcula	Ano todo	Cultivada, Folha Larga; Folha Larga HT, Cultivada HT
Chenopodiaceae		
Beterraba	Ano todo	Kestrel, EWTT, Tall Top Early Wonder; Wonder 2000; All Green HT
Cucurbitaceae		
Abóbora Butternut	Verão Ano todo	Atlas, Atila, Barbara, Poliana Butternut HT
Abóbora tipo Seca	Ano todo	Menina Rajada; Abóbora Seca HT
Abóbora tipo Tetsukabuto	Verão Ano todo	Tetsukabuto N.12, N.13, SK; Takayama F1 Jabras; Tetsukabuto Takii
Abobrinha (<i>Cucurbita pepo</i>)	Verão Ano todo	Aline, Alicia, Novita, Novita Plus, Caserta CAC Melhorada; Anita F1 La Belle; Galícia
Abobrinha menina	Verão Ano todo	Daiane, Sandy, Menina Brasileira Menina Brasileira HT
Melancia	Verão Ano todo	Olímpia; Denver F1, Crimson Select HP; Crimson PTU Dolby, Audry, Fashion-3n, Boston-3n e Premiun-SSS; Phoenix, Smile
Melão	Verão Ano todo	AF 682, Iracema, Jangada, Vereda; Goldex F1, SF 10/00 F1 Voyager, Hybrix, Amaregal, Storil, esmeralda, Solarnet, Solarking, Magrite, Magnate, Medelin, e Magistro
Pepino tipo Aodai	Verão Ano todo	Runner Aladdin F1; Híbrido Sierra
Pepino tipo Caipira	Verão Ano todo	Safira; Híbrido Cristal Ômega F1 e Concord F1; Zapata, Anacho e Ájax
Pepino tipo Japonês	Verão Ano todo	Hokuho, Taisho, Nikkey, Yoshinari; Híbrido Twister Kouki F1, Natsuno Kagayaki F1; Hokushin, Tsuyataro
Fabaceae (Leguminosae)		
Feijão-vagem	Ano todo	Bragança, Itatiba II; Lider; Vagem Brasília HT; Conquista HT
Ervilha-torta	Inverno	MK 10, MK 13, Torta TT; Torta de Flor roxa; Apiaí HT
Malvaceae		
Quiabo	Verão Ano todo	Santa Cruz 47, Colhe Bem Santa Cruz 47
Solanaceae		
Tomate tipo Italiano	Verão Ano todo	Andrea, Andrea Victory, Tyna, Giuliana Granadero F1; Pizzadoro; Júpiter
Tomate tipo Caqui	Verão Ano todo	Lana, Lumi, Rebeca, Sheila, Yandara, Tyler, Tammy Rally F1; Oogata Fukuju, Grandeur
Tomate tipo Salada	Ano todo	Dominador F1, Giovanna F1, Serato F1, Tymaxx F1; Aliança; Avanty, Takii 92
Tomate tipo Cereja	Verão Ano todo	Sweet Gold, Sweet Grape Coco, Lili, Pepe; Super Sun Cherry F1, Piccolo F1, Mascot F1; Tropical
Tomate tipo Santa Cruz	Verão Ano todo	Carina TY, Debora Max, Debora PTO, Débora Victory Bravo F1, Santa Clara Miss Brasil; Kombat
Tomate tipo Saladinha	Ano todo	Nanda F1
Pimentão verde	Ano todo	Laser F1, Arcade F1; Etna; Mayara
Pimentão vermelho	Verão Ano todo	Magali R, Dahra R, Dahra RX Atlantis F1
Pimentão amarelo	Verão	Amanda e Lucia R
Berinjela	Ano todo	Napoli, Napolitana; Híbrida Ciça HT
Jiló	Ano todo	Português, Morro Grande; Teresópolis Gigante

importância econômica e social para as regiões produtoras, pelo baixo custo de produção, rusticidade de cultivo, alto potencial produtivo e valor alimentício, além de alcançar bons preços, especialmente, na entressafra, fatores esses relevantes para sua utilização, principalmente na agricultura familiar.

Cada uma tem sua exigência climática para produção. A batata-doce e o taro exigem temperaturas mais elevadas e podem ser cultivados durante todo o ano em regiões de baixa altitude e clima quente; nas demais regiões o cultivo é realizado na primavera-verão. O cultivo comercial da mandioquinha-salsa é indicado para regiões com altitudes superiores a 600 m. As melhores épocas de plantio variam de março a junho e de setembro a novembro, evitando-se plantios nos meses de dezembro a fevereiro, em virtude das altas precipitações e temperaturas, que favorecem perdas de plantas no campo. Também devem-se evitar plantios nos meses de julho e agosto, quando o florescimento precoce das plantas é favorecido, com perdas na produção de raízes.

No Brasil, existem muitas cultivares de batata-doce com grande diversidade genética entre elas, tanto em relação à parte aérea quanto à distribuição e coloração das raízes, teor de amido, de umidade e de caroteno. Cada mercado tem uma preferência quanto à coloração da película e da polpa das raízes. É comum encontrar cultivares com nomes diferentes ou diferentes cultivares com o mesmo nome, nas regiões produtoras.

A mandioquinha-salsa, cultivada no Brasil, restringe-se a poucos clones, com características semelhantes e grande uniformidade genética, decorrente do reduzido número de clones introduzidos no País: Amarelo comum, Amarelo de Carandaí e, mais recentemente, o Amarelo de Senador Amaral. O mesmo acontece com o taro, por causa dos poucos trabalhos dedicados ao melhoramento genético da espécie. As principais cultivares comerciais de taro são: Japonês e Chinês.

Para produção própria do material de plantio, devem-se escolher plantas-mãe

ou matrizes que tenham bom desenvolvimento, boa produção e livres de doenças e pragas. No caso da batata-doce (Fig. 1), as mudas devem ser vigorosas e sadias, originadas de plantios novos e isentas de broca, virose, mal-do-pé e nematoides. O ideal é usar ramos com oito a dez entrenós, enterrando de três a quatro.

A propagação do taro é feita por rizomas pequenos, com 60 a 80 g, originados da colheita anterior, com início de brotação, para melhor estabelecimento das plantas no campo. A propagação da mandioquinha-salsa faz-se por meio de rebentos ou filhotes, que são ramificações da planta. Os rebentos destacados da touceira devem ser mergulhados por 10 minutos em solução de hipoclorito de sódio ou água sanitária. Usar 1 litro de água sanitária para 9 litros de água. As mudas são preparadas logo depois, fazendo-se um corte transversal ou em bisel na base. No ápice, deixar 1 a 2 cm de pecíolo. Para cicatrização dos cortes ou cura, aconselha-se deixar um a dois dias à sombra, antes do plantio, ou fazer um polvilhamento com cal hidratada.

O plantio da batata-doce e da mandioquinha-salsa é feito em canteiros, leiras ou camalhões com 30 a 40 cm de altura. Enquanto que o plantio do taro é feito em sulcos. O espaçamento entre fileiras é de 0,8 a 1,0 m e entre plantas 0,3 a 0,4 m.

O chegamento de terra nas plantas é importante para evitar que as raízes fiquem expostas. Esta operação é normalmente feita durante a primeira e a segunda capinas, ou seja, até o fechamento das entrelinhas. A cobertura morta entre as linhas também é benéfica para essas culturas, por impedir ou reduzir a emergência de plantas daninhas.

Hortalças não-convencionais

São hortalças tradicionais, cujo consumo encontra-se, atualmente, restrito a comunidades rurais ou regiões que as utilizam em pratos típicos da culinária local ou regional. Pelo fato de serem mantidas ou cultivadas em pequenas hortas, quintais e em propriedades rurais, não estão inseridas no contexto da produção e comercialização, sendo chamadas hortalças não-convencionais. Para muitos brasileiros que vivem em comunidades isoladas ou de difícil acesso, essas hortalças podem representar importante fonte de energia, proteína e vitaminas. Esse fato é positivo quanto ao menor risco de erosão genética, mas a substituição de hábitos alimentares tradicionais por outros coloca essas espécies em risco de extinção, se não forem resgatadas e mantidas em bancos vivos de germoplasma.

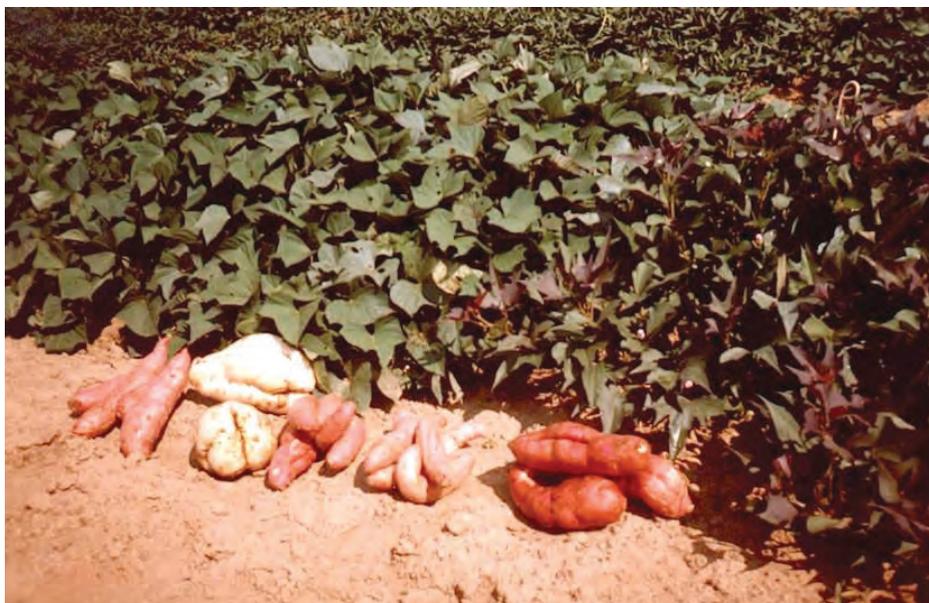


Figura 1 - Variedades de batata-doce de diferentes cores e formatos de raízes

Recentemente, algumas instituições de pesquisa empenharam-se no resgate, multiplicação e manutenção das espécies não-convencionais, dada sua importância para a segurança alimentar local e regional e possibilidade de maior inclusão na dieta da população. Dentre as partes das plantas que são consumidas encontram-se folhas (almeirão-de-árvore, azedinha, beldroega, bertalha, capiçoba, capuchinha, caruru, chicória-do-pará, ora-pro-nóbis, peixinho, serralha); flores (vinagreira); frutos (maxixe, cará-moela, cubui ou maná) e raízes ou rizomas (ária, araruta, mangarito, jacatupé e inhames indígenas).

Algumas dessas hortaliças já têm seus valores nutricionais (Quadro 3), medicinal ou artesanal difundidos, o que aumenta sua procura no mercado brasileiro. Dentre elas estão açafrão, capuchinha, gengibre, jambu, yacon, ora-pro-nóbis, vinagreira, bucha e cabaça. Mas ainda há necessidade de maior conhecimento de suas técnicas de cultivo para melhor desempenho comercial.

Além do uso tradicional pelas populações rurais, o ora-pro-nóbis, particularmente, tem grande potencial de comercialização, em virtude do interesse da indústria alimentícia por esta planta, que contém alto teor de proteínas, lisina e mucilagem. Por causa de sua rusticidade, a multiplicação e o cultivo são simples, principalmente pela alta resistência ao déficit hídrico, o que ressalta seu valor como hortaliça folhosa

nos períodos em que há carência de outras folhosas, com reflexos no aumento da demanda (SOUZA et al.,2009). Pesquisa sobre técnicas de cultivo do ora-pro-nóbis está sendo conduzida na Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata, em parceria com a Universidade Federal de Viçosa (UFV). Paralelamente, está sendo realizado, por meio de metodologias participativas, o resgate do conhecimento dos agricultores e de outras espécies de hortaliças não-convencionais de uso popular na Zona da Mata mineira. A carência de informações técnicas sobre o cultivo dessas hortaliças evidencia um nicho de mercado para sua produção familiar, uma vez que, geralmente, já são produzidas para consumo próprio. Os resultados das pesquisas, quanto à qualidade nutricional e às técnicas de cultivo, certamente virão consolidar a inclusão das hortaliças não-convencionais na dieta dos brasileiros e nos sistemas produtivos da agricultura familiar.

PRODUÇÃO DE MUDAS E TRANSPLANTIO

Dependendo da espécie, a sementeira pode ser feita diretamente no campo. A produção de mudas com posterior transplante para a lavoura é o método mais empregado para a maioria das hortaliças, e pode ser feita em sementeiras ou em bandejas, a céu aberto ou em ambientes protegidos. A produção de mudas é uma etapa tão importante do sistema produtivo, que em

algumas regiões há agricultores especializados nessa atividade. Inclusive, pode ser mais econômico adquirir a muda pronta ao invés de o produtor investir em material e mão-de-obra para a própria produção.

Produção de mudas em sementeira

A sementeira é um canteiro preparado especialmente para a produção de mudas, que serão depois transplantadas para o local definitivo (canteiros, covas ou sucros de plantio). Deve estar próxima ao local de plantio e ser preparada com revolvimento, destorroamento e adubação com esterco curtido e peneirado e adubos minerais. Se não foi feita calagem, usar para cada metro quadrado de sementeira 100 g de cal hidratada, distribuída e incorporada uniformemente, 30 dias antes da semeadura. Sete dias após a aplicação da cal, distribuir e incorporar 5 L de esterco de galinha bem curtido ou 10 a 15 L de esterco de curral curtido ou composto orgânico. Uma semana antes da semeadura, distribuir 100 g de adubo mineral 4-14-8, por metro quadrado de sementeira. Após misturar bem os adubos com a terra, fazer o canteiro da sementeira com enxada e nivelar bem a superfície. A sementeira deve ter 15 a 20 cm de altura, 1 m de largura e comprimento variável, de acordo com a área que se deseja plantar.

A distribuição de sementes deverá ser uniforme e em sulcos distanciados 10 cm uns dos outros com profundidade de 1 a 2 cm. A cobertura das sementes é feita com terra ou esterco peneirado. As irrigações são realizadas uma a duas vezes ao dia com regadores de crivo fino.

Produção de mudas em bandejas

Existem no mercado três tipos de bandejas para mudas de hortaliças: bandejas de isopor, de cor branca; bandejas de polietileno laminado de baixa densidade, de cor preta e bandejas de plástico rígido. As bandejas de isopor são mais utilizadas e existem vários tipos, cuja classificação varia de acordo com o número de células e altura da bandeja. Cada tipo é mais

QUADRO 3 - Teores de umidade, proteína e fibras na matéria fresca e seca de hortaliças não convencionais, expressos em g/100 g

Hortaliças	Matéria seca	Umidade	Proteínas		Fibras	
			Matéria seca	Matéria fresca	Matéria seca	Matéria fresca
Serralha	11,04 ab	89,30 ab	18,46 b	2,04 b	19,57 a	2,24 a
Ora-pro-nóbis	12,51 a	67,48 c	24,73 a	3,09 a	5,58 c	0,75 c
Mostarda	11,56 ab	88,43 bc	23,03 a	2,66 a	20,42 a	2,35 a
Taioba	10,16 b	89,66 a	17,92 b	1,86 b	14,29 b	1,45 b
CV (%)	8,24	0,60	7,62	11,85	20,34	23,24

FONTE: Silva et al. (2005).

NOTA: CV - Coeficiente de variação.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

apropriado para determinadas hortaliças, conforme exemplos:

- a) 128 células: hortaliças que necessitam ser transplantadas com mais idade, como no período de inverno, pois mudas maiores resistem melhor às adversidades climáticas;
- b) 200 células: berinjela, beterraba, couve-brócolos, couve-flor, couve-folha, pepino, pimentão, quiabo, repolho, tomate, melão, melancia;
- c) 288 células: alface, cebola, cebolinha, repolho e salsa.

O substrato utilizado para preenchimento das bandejas é um material sólido, inerte, mineral ou orgânico, puro ou em mistura, que tenha boa fertilidade, aeração, retenção de água, esterilidade biológica e uniformidade, que proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento do sistema radicular, permitindo que a planta se forme forte e sadia (BORNE, 1999). Substratos prontos para o uso imediato nas bandejas podem ser encontrados nas casas especializadas do ramo.

Caso o produtor prefira fazer seu próprio substrato, poderá optar pelo uso de uma parte de húmus de minhoca, uma parte de terra arenosa e uma parte de esterco bem curtido de animais (1:1:1). Outra formulação é constituída de uma parte de casca de arroz carbonizada e uma parte de húmus de minhoca (1:1).

O substrato preparado deve passar por uma desinfecção por meio de solarização ou pasteurização solar. A cobertura do substrato com plástico fino e transparente e sua exposição à radiação solar plena, por três a quatro dias, elevarão a temperatura o suficiente para a eliminação de patógenos, pragas e sementes de plantas daninhas. Posteriormente, o substrato é colocado nas bandejas de maneira que encha por inteiro as células. Para melhor acomodá-lo nas células e garantir certa compressão, basta levantar um pouco a bandeja e bater com o fundo na tábua da mesa. Assim, células vazias poderão ser preenchidas e o substrato não será perdido pelo furo de drenagem da bandeja.

A etapa seguinte é a sementeira, que requer muita precisão, pois as sementes de hortaliças são pequenas. Ao usar mais de uma semente por célula, haverá necessidade de fazer o desbaste, retirando as plantas mais fracas, deixando uma planta por célula (Fig. 2).

A irrigação é, normalmente, feita com microaspersor ou com regador de crivo fino, duas a três vezes ao dia com pouca intensidade. Posteriormente, a irrigação é reduzida para uma ou duas vezes ao dia, para melhor adaptação das mudas às condições de campo. A produção de mudas em bandejas é feita em estufa ou casa de vege-

tação. As bandejas são mantidas em suportes apropriados, de madeira ou alumínio, a uma altura de 0,8 a 1,0 m do chão, o que facilita a poda das raízes pelo ar e diminui a contaminação com pragas e doenças. O produtor deve ficar atento aos sintomas de deficiência nutricional. Se necessário, deve fazer adubação complementar.

As bandejas podem ser usadas várias vezes ao ano, mas, antes da reutilização, deve-se fazer a lavagem e a desinfecção com hipoclorito de sódio, emergindo as bandejas por 15 minutos em solução feita com 1 litro de água sanitária em 9 litros de água pura (0,25% de hipoclorito). Deixar secar, antes de utilizar as bandejas.

O transplântio consiste na passagem das mudas da sementeira ou bandeja para o local definitivo, quando apresentarem de 10 a 15 cm de altura e duas a quatro folhas definitivas (Fig. 2). Não se recomenda a poda de folhas ou raízes antes do transplante, mas deve-se fazer a seleção das mudas para assegurar bom desenvolvimento da planta. A irrigação na sementeira ou nas bandejas pode facilitar a retirada das mudas. Para melhor pegamento, recomenda-se o transplântio nas horas mais frescas do dia e/ou em dias chuvosos ou nublados. As mudas devem ser enterradas na mesma profundidade em que se encontravam na sementeira, sem cobrir a gema com terra.



Figura 2 - Produção de mudas de repolho e quiabo em bandejas de isopor, usando substrato produzido com húmus de minhoca e transplântio no campo - Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata - Viçosa, MG - 2008

ROTAÇÃO DE CULTURAS

O plantio sucessivo de uma mesma espécie ou família botânica (Quadro 2) na mesma área causa diminuição da produção e maior ataque de certas doenças e pragas. Isto acontece porque as plantas de uma mesma família retiram do solo os mesmos nutrientes e, em geral, são suscetíveis às mesmas pragas e doenças. Por isso, a rotação de culturas é importante para quebrar o ciclo de vida de patógenos e pragas presentes na cultura anterior. É também uma oportunidade para o agricultor familiar diversificar as espécies no sistema de rotação de culturas, uma vez que as hortaliças, dentro de seus grupos e famílias, têm ciclos diferenciados, que permitem até quatro colheitas por ano, na mesma área.

Considerando que o tempo de formação das mudas de algumas espécies é maior que o ciclo de outras, no sistema de rotação de culturas uma área pode ser explorada com uma espécie, enquanto as mudas da outra ficam prontas. Por exemplo, enquanto a formação de mudas de cebola demora de 40 a 50 dias, os ciclos da alface e do rabanete são de 50 e 40 dias, respectivamente.

NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO

As plantas necessitam dos nutrientes na época certa para seu desenvolvimento normal e para que haja floração e/ou frutificação. As hortaliças absorvem maior quantidade de nutrientes em menor espaço de

tempo do que as grandes culturas, porque a maioria delas apresenta ciclo curto e alta capacidade de produção. Portanto, a qualidade e o volume de produção dependerão, dentre outras condições, da disponibilidade de nutrientes para a cultura.

Os adubos minerais apresentam maior concentração dos nutrientes em forma mais facilmente absorvida pelas hortaliças. São vendidos na forma de pó ou granulados, com um ou dois nutrientes, ou em fórmulas compostas. As fórmulas são conhecidas pelas porcentagens do nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). Assim, a fórmula 4-14-8 contém 4% de N, 14% de P_2O_5 e 8% de K_2O e é recomendada para o cultivo de hortaliças.

Os adubos orgânicos servem, principalmente, para melhorar as condições físicas do solo, o que facilita a absorção de água e a conservação da umidade e garante melhor ambiente para o desenvolvimento das raízes. Em geral, quanto maior a quantidade de adubo orgânico aplicado e quanto melhor sua incorporação, melhores serão as características físicas do solo. Os adubos orgânicos mais usados são esterco de animais e composto orgânico, que devem estar bem curtidos. Devem ser espalhados sobre o solo e incorporados 15 dias antes da semeadura ou transplante.

Para que os nutrientes sejam fornecidos em quantidade adequada, de acordo com a análise do solo e a exigência da planta, há necessidade de aplicá-los nas épocas

de maior demanda. Para isso, são feitas adubações de plantio e cobertura. A adubação de plantio é feita poucos dias antes do plantio e misturada com a terra dos canteiros, sulcos ou covas. É a melhor época para oferecer os cinco macronutrientes: P, K, Ca, Mg e enxofre (S). A quantidade de N recomendada deve ser dividida em pelo menos três aplicações. Um terço é aplicado no plantio e o restante em adubação de cobertura, que é feita na superfície do solo, distanciada 10 a 15 cm das plantas, a cada 20 ou 30 dias após a germinação ou transplante, com o solo úmido. Pode-se também dissolver o adubo na água de irrigação. Após a aplicação da água com adubo, deve-se fazer nova irrigação com água limpa, para evitar a queima das folhas. Normalmente, aplica-se o sulfato de amônio ou nitrato de cálcio na dosagem de 30 a 50 g ou 30 g de ureia por metro quadrado de canteiro.

Nos Quadros 4 e 5, são apresentadas sugestões de adubação para hortaliças cultivadas em pequenos e grandes espaçamentos, respectivamente.

PREPARO DE COMPOSTO ORGÂNICO

A compostagem é o processo de transformação de materiais orgânicos (qualquer tipo de resíduos de vegetais ou animais disponíveis na propriedade agrícola) em adubos orgânicos. Este processo envolve transformações complexas de natureza

QUADRO 4 - Duas sugestões para adubação de plantio de hortaliças cultivadas em canteiros em solo de média fertilidade

Fertilizante	Quantidade por metro quadrado, aplicada antes do plantio, em área total
Sugestão 1	
Esterco de curral	15 a 20 L
Superfosfato simples	150 a 200 g
Cloreto de potássio	20 a 40 g
Sugestão 2	
⁽¹⁾ Esterco de curral	15 a 20 L
Adubo formulado NPK (4-14-8)	200 a 250 g

NOTA: O esterco de curral pode ser substituído por composto orgânico em quantidade igual ou por esterco de galinha ou torta em 1/3 da quantidade.

QUADRO 5 - Duas sugestões para adubação de plantio de hortaliças, em espaçamentos grandes, em solo de média fertilidade

Fertilizante	Quantidade por cova ou metro linear de sulco, aplicada antes do plantio
Sugestão 1	
Esterco de curral	5 a 10 L
Superfosfato simples	200 a 250 g
Cloreto de potássio	20 a 30 g
Sugestão 2	
⁽¹⁾ Esterco de curral	5 a 10 L
Adubo formulado NPK (4-14-8)	200 a 250 g

NOTA: O esterco de curral pode ser substituído por composto orgânico em quantidade igual ou por esterco de galinha ou torta em 1/3 da quantidade.

bioquímica, promovidas pelos microrganismos que têm na MO *in natura* sua fonte de energia, nutrientes minerais e carbono. A qualidade do composto orgânico está diretamente relacionada com a qualidade da matéria-prima utilizada e a forma de preparo da compostagem. Na prática, pode-se utilizar a proporção de quatro partes de material rico em carbono (restos vegetais) para uma parte de material pobre em carbono, mas rico em N. Dejetos de animais, ricos em N e micronutrientes de fácil decomposição, são agentes inoculantes, ou seja, ricos em microrganismos, bactérias e fungos decompositores. O uso de fosfato de rocha na compostagem contribui para a obtenção de compostos orgânicos com maiores teores de P, Ca e zinco (Zn).

O local para montagem das pilhas (ou medas) de compostagem deve ser limpo, livre de plantas daninhas e ligeiramente inclinado, para facilitar o escoamento de águas de chuva, próximo à fonte de água, das matérias-primas e das lavouras onde o composto será usado. Deve ter área suficiente para a construção das pilhas e espaço para seu revolvimento e circulação.

Na confecção das pilhas, usar camadas alternadas de materiais vegetais disponíveis conjugados com esterco animal. Cada camada deve ser molhada adequadamente sem escorrer. A última deve ser de material palhoso para evitar perdas de N (Fig. 3).

De modo geral, a pilha deve apresentar cerca de 2,0 a 3,0 m de largura na base por 1,5 m de altura e comprimento variável, de acordo com a disponibilidade do material. A umidade deve ser mantida entre 40% e 60%, situação em que não escorre água, quando o material é apertado com a mão. Para controlar a temperatura, umidade e aeração, devem ser feitos revolvimentos a cada 20 a 30 dias, formando uma nova pilha. Molhar durante o revolvimento e, se necessário, uma vez por semana (Fig. 3). Aos 90 dias, aproximadamente, a temperatura no interior da meda iguala-se à temperatura do ambiente (KIEHL, 1985), o que caracteriza que o material está curtido. O composto orgânico formado apresenta cor escura, cheiro de terra e é friável, quando apertado entre as mãos.

O produtor deve ter em mente que o benefício da MO no solo não está apenas no fornecimento de nutrientes para as plantas, mas, principalmente, na modificação e melhoria de suas propriedades físicas e biológicas.

TRATOS CULTURAIS

Os tratos culturais são operações necessárias para o bom desenvolvimento das plantas, devendo ser executados na época certa e com os devidos cuidados. Os principais tratos são descritos a seguir.

Cobertura do solo

A cobertura do solo pode ser feita com diferentes resíduos orgânicos ou plásticos. Traz reconhecidos benefícios aos sistemas de produção de hortaliças, especialmente, na retenção de umidade, redução da temperatura do solo, prevenção à erosão, controle de plantas daninhas e aporte de nutrientes, quando se usam os resíduos orgânicos (SMOLIKOWSKI; PUIG; ROOSE, 2001).

Irrigações ou regas

As hortaliças só se desenvolvem bem, quando mantido teor adequado de umidade no solo, pelas chuvas e pelas irrigações ou regas constantes. A frequência e a quantidade da água a aplicar dependem das condições do solo, clima e estágio de desenvolvimento das plantas.

Para hortaliças folhosas as irrigações são feitas diariamente, durante todo o ciclo, para obtenção de folhas tenras. Para as hortaliças frutos, à medida que as plantas crescem, as irrigações podem ser espaçadas de três em três dias, até o final da colheita. Para batata, batata-doce, cenoura, beterraba, alho e cebola, não há necessidade de continuar a irrigação, quando já estiverem em condições de ser colhidas.

Deve-se molhar a terra de 20 a 25 cm, profundidade em que se encontra a maioria das raízes. O excesso de água provoca a erosão e o arrastamento dos nutrientes e



Figura 3 - Produção de composto orgânico em propriedade familiar, localizada na zona rural de Viçosa, MG

adubos aplicados. A irrigação pode ser feita por aspersão ou por infiltração. Pelo sistema de aspersão, utilizam-se regadores, mangueiras de irrigação junto às plantas, aspersão convencional ou microaspersão.

A irrigação por infiltração é feita de modo que a água corra entre sulcos ou entre as fileiras de plantas. Neste caso, o declive dos sulcos deve ser pequeno, 0,2% a 0,5% para facilitar o movimento da água sem causar encharcamento ou erosão. A água deve correr lentamente, permitindo boa infiltração e bom suprimento de água às raízes.

Capinas

As capinas podem ser executadas manualmente, com auxílio de enxada ou sacho, visando manter a cultura sempre no limpo. São consideradas plantas daninhas todas aquelas espécies diferentes da que foi plantada. As plantas daninhas devem ser retiradas o quanto antes, para não prejudicar a cultura, pois concorrem com esta em água, luz e nutrientes ou podem ser portadoras ou hospedeiras de doenças e pragas. O controle dessas plantas pode ser feito também com herbicidas. No entanto, a aplicação de produtos químicos deve ser feita sob orientação de um técnico da área.

Raleamento de plantas

O raleamento de plantas assegura o número adequado de plantas por unidade de área, para aumentar a produtividade e a qualidade de produtos, como no caso da cenoura. É feito nas hortaliças de semeadura direta, tanto nas covas como no canteiro, eliminando-se plantinhas em excesso, deixando as mais vigorosas, com espaçamento adequado entre as plantas remanescentes.

Desbaste de frutinho

O desbaste de frutinho visa eliminar o excesso de frutificação, permitindo melhor desenvolvimento e qualidade dos frutos remanescentes, como no caso do tomate tipo Salada, melão e melancia.

Estaqueamento e amarração

O estaqueamento e a amarração são feitos em hortaliças que necessitam de

suporte, para evitar contato com o solo ao crescer ou para se protegerem dos ventos ou mesmo quando há excesso de produção, como é o caso da ervilha-torta, feijão-vagem, pepino, tomate, pimentão e berinjela.

Desbrota

A desdobra consiste em eliminar os brotos que saem nas axilas das folhas ou na haste de algumas espécies como: couve, berinjela, pimentão e tomate.

Amontoa

Nas culturas de batata e taro (inhame), é necessário fazer a amontoa, isto é, chegar terra ao pé da planta, após certo grau de desenvolvimento, para que os tubérculos ou rizomas fiquem enterrados.

PRAGAS E DOENÇAS

É comum, mesmo nas pequenas hortas, o ataque de pragas e doenças que, se não forem controladas, prejudicam o crescimento das plantas e a qualidade do produto. As hortaliças devem ser observadas diariamente para verificar a presença de pragas ou doenças, que são mais facilmente controladas no início do ataque. As principais pragas das hortaliças são:

- a) ácaros: são pragas quase invisíveis a olho nu, vivem em colônias no lado inferior das folhas novas que apresentam descoloração; às vezes pode-se notar a formação da teia;
- b) lagarta-rosca: corta as hastes das plantas novas, rente ao solo. As lagartas são escuras, grandes, com 3 a 5 cm de comprimento e, durante o dia, ficam escondidas na terra perto da planta cortada;
- c) lagartas-das-folhas: comem as folhas. São de coloração esverdeada, podendo apresentar listas pretas no dorso. Medem em geral de 3 a 5 cm de comprimento;
- d) lesmas e caramujos: atacam especialmente as partes tenras das hortaliças. Possuem aparelho bucal do tipo raspador;

- e) minadores de folhas e hastes: pequenas larvas de diversas espécies de insetos que formam galerias nas folhas e hastes;
- f) pulgões: insetos muito pequenos de cor esverdeada ou preta, com asas ou não. Vivem em colônias, principalmente nas folhas ou brotações novas. Provocam o enrolamento das folhas e transmitem doenças provocadas por vírus;
- g) tripses: pequenos insetos quase invisíveis a olho nu, que vivem em colônias nas folhas novas ou nos locais mais escondidos;
- h) vaquinhas: pequenos besouros que comem as folhas. As cores são variadas, alaranjadas ou verdes com manchas amareladas.

O controle de pragas pode ser feito pela catação manual e eliminação de plantas ou de suas partes mais atacadas. Deve-se eliminar toda e qualquer planta daninha que seja hospedeira de insetos-praga. Havendo necessidade de usar inseticida, deve-se buscar recomendação de técnico qualificado, para que a aplicação seja feita com toda a segurança necessária, respeitando o período de carência.

As principais doenças em hortaliças são causadas por:

- a) fungos: provocam o aparecimento de pintas ou pequenas manchas nas folhas, hastes ou frutos. Podem causar secamento ou apodrecimento das partes atacadas, murchamento e morte das plantas;
- b) bactérias: causam manchas escuras, podridão, secamento das partes atacadas, murchamento e morte das plantas;
- c) vírus: causa amarelecimento, encrepamento, engruvinhamento e deformação, o que prejudica o crescimento das folhas e da planta;
- d) nematoides: provocam a formação de nódulos nas raízes e amarelecimento e murchamento da parte aérea, o que prejudica o desenvolvimento das plantas.

O controle das doenças é feito eliminando-se as partes atacadas ou a planta toda, mantendo a cultura no limpo, adubando e regando com critério. Muitas vezes a falta de crescimento, amarelecimento das folhas, murchamento e morte das plantas são consequências da falta de adubo. A falta ou excesso de água, excesso de calor ou frio, clima desfavorável para a espécie, podem também ser responsáveis por esses sintomas.

Sempre que possível, evitar o uso de produtos químicos ou pesticidas. A utilização de produtos naturais no controle de pragas e doenças em hortaliças tem sido fonte de pesquisas nos últimos anos e os resultados são animadores.

COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO

Cada hortaliça apresenta, em determinada fase de seu crescimento, as melhores características de sabor, palatabilidade, aparência, qualidade e melhor conservação pós-colheita. É nessa ocasião que devem ser colhidas.

O reconhecimento do ponto de colheita é feito pela idade da planta, desenvolvimento das folhas, hastes, frutos, raízes ou outras partes que serão consumidas, ou pelo amarelecimento e secamento das folhas.

De modo geral, as hortaliças folhosas e de hastes são colhidas quando estão tenras; as de flores, quando os botões estão fechados; as de frutos, quando as sementes não estão completamente formadas, e as raízes e bulbos, quando estão completamente desenvolvidos.

As hortaliças de folhas e de flores devem ser colhidas nos horários mais frescos do dia, de preferência, no início da manhã. Os equipamentos usados na colheita, transporte e embalagem devem estar limpos e sanitizados, para evitar disseminação de microrganismos nos produtos.

No campo, durante a colheita, os produtos devem ser manuseados cuidadosamente para evitar danos mecânicos, e a exposição ao sol deve ser a menor possível.

Algumas olerícolas, como a batata-doce, a cebola e o alho precisam de um período de “cura” antes de serem comercializadas. São colocadas sobre o solo ou esteira até que sequem, para depois serem guardadas em locais secos.

Algumas hortaliças requerem uma limpeza, que pode ser apenas a retirada das folhas velhas ou sujas, ou a lavagem para eliminar a terra aderida ao produto. Se a comercialização não for imediata o produto deve ser armazenado em baixa temperatura, para impedir a deterioração.

A classificação e a padronização são feitas para melhor valorização do produto, considerando-se o tamanho, a coloração e outros critérios específicos para cada hortaliça. Uma boa embalagem para a comercialização protege o produto em todas as etapas, do transporte ao armazenamento e exposição no mercado, mantendo sua qualidade original e sua higiene. A embalagem também deve atrair o comprador e conter informações sobre a origem do produto.

A comercialização é a etapa mais complicada, quando se trata de produção de hortaliças. O pequeno horticultor deve comercializar diretamente com o varejista ou em feiras livres, eliminando intermediários. Os supermercados têm contribuído muito na comercialização de hortaliças, exigindo dos fornecedores melhor qualidade e boa apresentação dos produtos. Alguns realizam, inclusive, trabalho de supervisão nas plantações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É inegável a forte vocação da agricultura familiar para produzir alimentos e, sobretudo, contribuir para a diversificação da alimentação dos brasileiros. Além dos benefícios para a saúde, a diversificação de cultivos é cada vez mais necessária para a sustentabilidade econômica e ambiental dos sistemas agrícolas. A produção de hortaliças pode contribuir muito para uma alimentação diversificada, visto que são mais de 80 espécies cultivadas. Uma horta é imprescindível pelos seus inúmeros benefícios, em especial para famílias que

vivem no meio rural. Haja vista que, no Brasil, o consumo de frutas e hortaliças é apenas um terço do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que seria de 400 g/dia.

No cultivo de hortaliças a campo, o produtor encontra limitações para manter a produção constante durante o ano, mas com o uso de tecnologia adequada, podem-se obter boas produções em épocas de entressafra. Uma tecnologia bastante promissora é o cultivo em ambiente protegido, com filme plástico ou filme agrícola, que vem sendo largamente utilizado para produção fora de época. A produção programada e diversificada de hortaliças é uma alternativa que vai contribuir para a permanência do agricultor na zona rural, para a geração de renda e emprego no campo, incluindo a mão-de-obra familiar. No sistema de produção de hortaliças, é muito importante o planejamento da atividade e o conhecimento do mercado.

O horticultor deve procurar alternativas mais favoráveis à venda de seu produto, muito antes da implantação das culturas e, mais ainda, na proximidade da colheita. Algumas alternativas são:

- a) cooperativas de produção ou outras organizações;
- b) venda diretamente a consumidores e instituições;
- c) venda nos estabelecimentos varejistas;
- d) entrega aos atacadistas;
- e) fornecimento, sob contrato, para agroindústrias.

Uma forma importante de comercialização de produtos hortícolas da propriedade familiar é o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), do governo federal. O PAA tem influência significativa no aumento da escala e no planejamento da produção para uma oferta regular. Para participar do PAA, o agricultor familiar deve estar enquadrado como beneficiário do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).

REFERÊNCIAS

BORNE, H.R. **Produção de mudas de hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. 187p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.

HORTEC. **Manual de informação técnicas 2006**. Bragança Paulista, 2006.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

MADEIRA, N.R.; RESENDE, F.V.; SOUZA, R.B.de. **Plantio direto**. Brasília: Embrapa Hortaliças, [2009]. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_cebola/plantio_direto.htm>. Acesso em: 27 nov. 2009.

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

SAKATA. **Catálogo de produtos: hortaliças – Brasil**. Bragança Paulista, [2009]. Disponível em: <<http://www.sakata.com.br>>. Acesso em: 14 dez. 2009.

SILVA, M. C. et al. Teores de proteínas e fibras das folhas de taioba, ora-pro-nobis, serralha e mostarda coletadas no município de Diamantina. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA UEMG, 7., 2005, Diamantina. Diamantina: UEMG, 2005.

SMOLIKOWSKI, B.; PUIG, H.; ROOSE, E. Influence of soil protection techniques on runoff, erosion and plant production on semi-arid hillsides of Cabo Verde. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.87, n.1, p.67-80, Oct. 2001.

SOUZA, M.R.M. O potencial do ora-pro-nobis na diversificação da produção familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Rio Grande do Sul, v.4, n.2, p.3550-3554, 2009.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

MAKISHIMA, N. **Produção de hortaliças em pequena escala**. Brasília: EMBRAPA-CNPB, 1983. 23p. (EMBRAPA-CNPB. Instrução Técnicas, 6).

SEDIYAMA, M.A.N. et al. **Cultura da moranga híbrida ou abóbora Tetsukabuto**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2009. 58p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 92).

SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS, 1990, Jaboticabal. **Anais...** Nutrição e adubação de hortaliças. Piracicaba: POTAFOS, 1993. 487p.

Veja no próximo
INFORME
AGROPECUÁRIO

Plantas medicinais, aromáticas e condimentares

- **Identificação botânica**
- **Conhecimento tradicional e uso medicinal**
- **Validação do uso popular de alguns extratos e óleos essenciais**
- **Domesticação de plantas medicinais**
- **Cuidados na colheita e pós-colheita**
- **Controle de fitopatógenos e pragas com princípios bioativos de plantas**
- **Uso de plantas medicinais na terapêutica animal**

Leia e Assine o INFORME AGROPECUÁRIO
(31) 3489-5002 - publicacao@epamig.br

A AGRICULTURA FAMILIAR PLANTANDO O COMBUSTÍVEL DO FUTURO



BIODIESEL

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), do Governo Federal, permite à agricultura familiar gerar mais renda e criar novas oportunidades de desenvolvimento no meio rural.

SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL: VANTAGENS PARA TODOS



Quando os produtores de biodiesel formentam a produção de matéria-prima (mamona, dendê, girassol, soja, entre outras) da agricultura familiar, eles geram trabalho, renda e promovem a inclusão social e o desenvolvimento regional. Por esse motivo, os produtores recebem o Selo Combustível Social, concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).



Secretaria da
Agricultura Familiar

Ministério do
Desenvolvimento Agrário



Plantas condimentares: do uso doméstico à comercialização

Cleide Maria Ferreira Pinto¹
Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto²
Izabel Cristina dos Santos³
Andréia Fonseca Silva⁴

Resumo - As plantas condimentares, *in natura* ou processadas, são utilizadas há milênios na culinária mundial. No Brasil, a influência dos colonizadores e imigrantes dotou o País de uma diversidade de uso dos condimentos que, em cada região, pode ser identificado um prato típico associado ao condimento utilizado. Além de imprimirem cor, sabor e aroma aos alimentos, os condimentos contribuem para o equilíbrio da dieta alimentar, pois são fontes de vitaminas, sais minerais e fibras. São abordados aspectos nutricionais, medicinais e de cultivo de algumas das plantas condimentares mais utilizadas na culinária do dia-a-dia do brasileiro, como pimenta, coentro, salsa, cebolinha e orégano.

Palavras-chave: Hortaliças. Condimento. Pimenta. *Capsicum*. Coentro. Salsinha. Cebolinha. Orégano. Agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

As plantas condimentares são ingredientes indispensáveis nas cozinhas mais sofisticadas do mundo. Podem e devem ser usadas no nosso dia-a-dia, transformando pratos comuns em deliciosas iguarias. Além de serem utilizadas na culinária como temperos, as plantas condimentares também possuem propriedades nutricionais e medicinais. Algumas delas são utilizadas na medicina tradicional e popular, entrando na composição de medicamentos, bem como de defensivos contra pragas e doenças de plantas. Muitas dessas plantas são cultivadas em quintais e jardins, onde estarão sempre disponíveis para uso diário. Mas o seu cultivo em escala comercial pode ser uma boa fonte de renda, principalmente para os agricultores familiares, pois,

normalmente, são culturas demandadoras de muita mão-de-obra.

A aprovação da Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos pelo Decreto nº 5.813, de 22/6/2006 (BRASIL, 2006a), e da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares, prevendo o tratamento com Plantas Mediciniais e Fitoterápicos no Sistema Único de Saúde (SUS), conforme disposto na Portaria nº 971, de 3 de maio de 2006, do Ministério da Saúde, constitui um incentivo ao mercado interno sem precedentes na história do País (BRASIL, 2006b).

PIMENTAS DO GÊNERO *CAPSICUM*

Dentre as muitas espécies de plantas encontradas nas Américas por ocasião da

chegada dos navegadores portugueses e espanhóis a este continente, as pimentas nativas, pertencentes ao gênero *Capsicum* (família Solanaceae), mereceram atenção especial por ser mais picantes do que a pimenta-do-reino (*Piper* spp. – família Piperaceae).

No Brasil, na época do descobrimento, o cultivo de pimentas era prática comum de tribos indígenas. Daquela época aos dias atuais, as pimentas passaram a ser consumidas por povos de todas as origens, em quantidade crescente e em usos variados, tanto na culinária, onde domina o comércio de especiarias picantes no mundo, quanto na medicina, nas indústrias de cosméticos, para artesanatos, como planta ornamental e arma de defesa.

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EMBRAPA/U.R. EPAMIG ZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cleide.pinto@epamig.ufv.br

²Farmacêutica bioquímica, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: clucia@epamig.ufv.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM-FERN, CEP 36301-360 São João del-Rei-MG. Correio eletrônico: icsantos@epamig.br

⁴Bióloga, M.Sc., Pesq. EPAMIG-DPPE-Herbário PAMG, CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: andreiasilva@epamig.br

O cultivo de pimentas ajusta-se muito bem aos modelos de agricultura familiar e de integração pequeno agricultor-agroindústria. Sua importância socioeconômica é muito grande, por permitir a fixação de pequenos produtores rurais e suas famílias no campo, a contratação sazonal de mão-de-obra durante o período de colheita e o estabelecimento de novas indústrias processadoras e, conseqüentemente, a geração de novos empregos.

Importância nutricional e usos

Os componentes químicos de valor nutricional das pimentas são os carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas, fibras e sais minerais (Quadro 1). Os componentes químicos que determinam o seu uso como condimento, por conferir sabor específico, cor e aroma, são: a capsaicina e seus análogos estruturais (capsaicinoides), os carotenoides, os polifenóis, vários componentes voláteis (especialmente as pirazinas) e ácidos orgânicos.

A principal característica dos frutos de pimenta é a pungência (sabor picante, quente, ardido, ardente ou condimentado), conferida pelos alcaloides denominados capsaicinoides, produzidos em glândulas que se localizam na placenta dos frutos, ou seja, a parte do fruto onde se inserem as sementes. A capsaicina, além de ser o mais abundante dos capsaicinoides, é o componente mais picante.

O nível de pungência, expresso por uma escala de análise sensorial conhecida como Unidades de Calor Scoville – Scoville Heat Units (SHU) – varia de zero para pimentas doces, como a biquinho, até 960 mil SHU para a pimenta extremamente picante ‘DorsetNaga’. O nível de pungência da pimenta-malagueta é de 164 mil SHU, da pimenta-de-bode é de 53 mil SHU, da dedo-de-moça é de 46 mil SHU, da murupi é de 223 mil SHU e da cumari-do-pará é de 210 mil SHU.

As cores, do amarelo-claro ao vermelho-intenso dos frutos de pimentas, originam-se de carotenoides, que estão en-

tre os mais importantes pigmentos vegetais pelo seu valor nutricional. A cor vermelha é atribuída aos carotenoides capsantina e capsorubina. Mais de 30 pigmentos diferentes foram identificados em frutos de pimenta, cuja atividade antioxidante tem sido intensivamente investigada nos últimos anos. Em razão das altas quantidades de carotenoides, as pimentas são intensamente usadas como corantes naturais, na forma de extratos concentrados (as oleorresinas) e de pó (páprica ou colorau).

A vitamina C (ácido ascórbico), presente em altas concentrações, em vários tipos de pimentas, possui propriedades antioxidantes. A ingestão recomendada de vitamina C para suprir as necessidades diárias de um indivíduo é de 60 mg ao dia, quantidade que pode ser obtida com o consumo de 100 g de pimentas suaves ou doces, a exemplo da biquinho que possui 99 mg de vitamina C em 100 g (Quadro 1). E cerca de meia colher de sopa de pimenta vermelha desidratada em pó poderia suprir a necessidade humana diária de vitamina A, que é de 600 µg.

Pimentas são ricas em tocoferóis, fonte de vitamina E, que também possui propriedades antioxidantes. O pó dos frutos vermelhos e secos de pimentas contém níveis de alfa-tocoferol quatro vezes maiores do que os do tomate. A necessidade diária de vitamina E de um indivíduo adulto é de 8 mg a 10 mg e pode ser suprida por um fruto de pimenta-dedo-de-moça de 100 g. O consumo de 100 g de pimenta levemente picante ou doce pode fornecer quantidades substanciais de potássio (7%), magnésio (6%), ferro (3%), cálcio e fósforo (2%), quando comparadas às doses diárias recomendadas para consumo. As pimentas contêm as pró-vitaminas alfa-caroteno, beta-caroteno, gama-caroteno e a betacriptoxantina, que no fígado humano são transformadas em vitamina A. Estudos indicam que maiores ingestões de carotenos ou pró-vitamina A podem reduzir o risco de desenvolvimento de câncer e de cegueira noturna.

Frutos de pimentas são fontes importantes de fibra alimentar (4 g/100 g a 16 g/100 g), quantidade maior do que a do arroz (2,22 g/100 g), da aveia (5,37 g/100 g) e da maçã (2,02 g/100 g). As fibras são essenciais no processo de digestão; previnem problemas intestinais e reduzem o risco de desenvolvimento de câncer do intestino grosso.

Embora condimentos mais picantes, como as pimentas, sejam popularmente considerados agressivos ao trato gastrointestinal e a outras funções orgânicas, não há registros de alta incidência de úlceras e disfunções hepáticas entre consumidores de pimentas de países como a Tailândia e a Coreia, onde é tradicional o consumo de pimentas com altos teores de capsaicinoides.

A pimenta picante faz parte de remédios para artrite (pomadas à base de capsaicina), dores musculares (emplastro), má digestão, dor de cabeça e gastrite. A indústria de cosméticos emprega-as na composição de xampus ant queda de cabelo e anticaspas. Outros usos da pimenta são: pó de pimenta picante adicionado a sementes, para alimentação de aves e para prevenir que esquilos alimentem-se destas; gel de pimenta nos fios de sutura veterinária, para evitar que animais submetidos a cirurgias removam os pontos cirúrgicos com os dentes, e nos fios de telefone, para evitar que sejam roídos por cães, gatos e ratos; como estimulante sexual para galinhas e como corante na ração de aves (para obter ovos com gemas coloridas e para colorir penas de flamingos em zoológicos coreanos). A oleorresina de pimenta em aerosol ou em espuma é usada pelas forças armadas e polícias modernas na forma de *sprays* de pimenta (*pepper spray* e *pepper foam*).

Apesar de apreciadas por boa parte da população mundial, são pequenas as quantidades consumidas de pimentas *Capsicum* na dieta alimentar. No entanto, o aumento do consumo poderia contribuir para a alimentação humana como fontes importantes de vitaminas, fibras, sais minerais e antioxidantes.

QUADRO 1 - Composição nutricional e outras características das principais pimentas brasileiras

Composição	Dedo-de-moça	Biquinho	De-cheiro	Murupi	Bode	Cumari-do-pará	Malagueta
Proteína (g/100 g)	2,0	1,7	1,8	1,3	1,4	1,8	4,5
Lipídios (g/100 g)	1,6	1,4	1,4	1,0	1,4	1,6	5,9
Carboidratos (g/100 g)	5,7	4,6	10,8	1,8	7,2	5,8	8,5
Cinzas (g/100 g)	1,0	0,9	0,9	0,6	0,8	1,0	1,7
Fibra alimentar (g/100 g)	9,2	5,4	8,6	6,3	4,7	9,2	15,9
Umidade (g/100 g)	80,5	85,9	76,4	89,0	84,5	80,5	63,5
Valor calórico (kcal)	45,2	38,5	63,1	21,7	46,6	45,2	105,2
Minerais (mg/100g)							
Sódio	2,7	1,9	0,8	1,0	0,5	31,5	45,7
Magnésio	37,8	26,6	42,0	15,3	27,8	34,8	65,2
Fósforo	40,6	24,6	62,5	29,3	43,4	57,8	108,3
Potássio	397,4	351,7	496,7	222,1	379,4	340,7	638,3
Cálcio	25,8	16,4	24,6	13,1	12,0	32,0	59,9
Manganês	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,4
Ferro	0,7	0,5	1,2	0,3	0,7	3,6	6,8
Cobre	TR	TR	0,1	Tr	TR	0,2	0,4
Zinco	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,5	0,9
Vitamina C (mg/100g)	52,0	99,0	80,0	134,0	92,0	74,0	ND
Pungência (SHU)	46.000	0	94.000	223.000	53.0000	210.000	164.000
Acidez total (v/p)	5,0	3,8	5,1	3,6	4,0	5,0	4,0
Sólidos solúveis (Brix)	9,0	6,5	9,2	7,0	9,5	9,0	10,0

FONTES: Lutz e Freitas (2008).

NOTA: TR - Traço (< igual 0,5); ND - Não determinado.

Média de frutos frescos com um representante de cada tipo de pimenta da coleção de germoplasma da Embrapa Hortaliças.

Formas de consumo

Hortaliças

Frutos do tipo doces (não-picantes) são consumidos verdes (imaturos), em substituição ao pimentão.

Conservas

Podem ser feitas com um só tipo ou com uma mistura de frutos de várias cores, dispostos em camadas, sendo denominadas conservas ornamentais ou *blends*. O líquido conservante pode ser ácido acético (vinagre), cachaça ou álcool de cereais. Nas indústrias, normalmente, usam-se substâncias conservantes como o bissulfito de sódio para evitar o amolecimento e a descoloração dos frutos, entretanto, o

produto pode alterar o sabor da conserva.

Molho

A fabricação do molho líquido é uma das principais formas de consumo de pimentas no mundo. Normalmente, indústrias processadoras de pimenta de médio e grande porte preferem pimenta do tipo Jalapeño para fabricação de molhos de baixa a média pungência. São frutos com polpa carnuda, de coloração vermelha, com altos conteúdos de sólidos solúveis em água, que propiciam maior quantidade de polpa e mais viscosidade, dispensando a adição de substâncias espessantes ao molho. Para a obtenção de molhos mais picantes, usam-se misturas com pimenta-malagueta. Pequenos processadores preferem pimen-

tas ‘Dedo-de-moça’ e ‘Malagueta’ para a fabricação de molhos líquidos de cor vermelha e ‘Cumari-amarela-do-Pará’ para molhos amarelos. Em alguns molhos, são adicionados corantes vermelhos ou, ainda, massa de tomate, que, além de intensificar a coloração vermelha, aumenta a viscosidade. O molho artesanal tradicional de pimenta é feito com pimentas picantes, vinagre, sal e água, podendo ser acrescentado açúcar, alho e especiarias.

Desidratada e dessecada

A desidratação (secagem pelo calor produzido artificialmente sob condições de temperatura, umidade e corrente de ar controlada) e a dessecação (secagem ao sol) são formas utilizadas na conservação

de pimentas. A grande vantagem da desidratação é a transformação do produto da forma perecível para outra, estável, com características semelhantes ao produto natural, de alta qualidade e de acordo com as exigências do consumidor.

Calabresa

A pimenta calabresa é um produto em flocos ou pó, obtido da desidratação de pimentas ‘Dedo-de-moça’, muito usada pela indústria de alimentos, principalmente como condimento em embutidos, carnes e linguiças. Os frutos de outras pimentas picantes também podem ser desidratados e comercializados em flocos com as sementes.

Corantes naturais

Os carotenoides oxigenados (xantofilas), principalmente capsantina e capsorubina, que correspondem de 65% a 80% da cor total dos frutos maduros, são pigmentos largamente usados como corantes naturais em molhos, sopas em pó de preparo instantâneo e em embutidos de carne, principalmente salsicha e salame. Acrescentados em ração de aves, os corantes acentuam a coloração das gemas e avivam a plumagem de aves. O produto mais conhecido e valorizado internacionalmente feito com base nos corantes de pimentas é a páprica, pimenta vermelha (também denominada ‘Dedo-de-moça’), desidratada, seca e processada na forma de um pó fino e de cor vermelho intenso. Os tipos de páprica diferem entre si pela coloração (vermelho-escuro até alaranjado) e pela pungência ou ardume (páprica doce, meio-doce e picante).

Oleorresinas

A oleorresina é obtida do pericarpo do fruto da pimenta desidratado pela extração com solvente não aquoso (frequentemente hexano) e contém o aroma e o sabor da pimenta, de maneira concentrada, estéril e estável durante o armazenamento. Oleorresinas são empregadas para a padronização da pungência, cor e sabor de produtos industrializados e também para aumentar

a estabilidade oxidativa dos lipídios, aumentando a vida de prateleira dos óleos e gorduras. Podem ser usadas com base oleosa ou encapsuladas com amido, goma arábica ou outros produtos, em produtos cárneos, *snaks*, molhos, etc. A atividade antioxidante em alimentos gordurosos e em óleo é uma grande preocupação da indústria de alimentos, que tem buscado substituir antioxidantes sintéticos por produtos naturais.

Outros produtos

Outros produtos alimentícios disponíveis no mercado que têm em sua formulação pimentas *Capsicum* são molhos para massas, carne, mortadelas, sardinha, atum, patês, maioneses, catchups, biscoitos, balas, chicletes e as geleias exóticas.

Época de plantio e cultivares

A pimenteira é uma cultura de clima tropical sensível a baixas temperaturas e intolerante a geadas e, por isso, deve ser cultivada nos meses mais quentes do ano. Nas regiões com altitude acima de 800 m, a sementeira é feita nos meses de agosto a fevereiro e nas regiões de altitude inferior a 400 m, a sementeira pode ser feita o ano todo, com a vantagem de poder produzir também no inverno, quando a cotação atinge valor comercial maior.

No Brasil, cultivam-se pimentas do gênero *Capsicum* em, praticamente, todos os Estados. Há grande variedade de tipos, nomes, tamanhos, cores, sabores e ardume. As pimentas ‘Cayenne’ (Fig. 1) e ‘Jalapeño’ (Fig. 2) são cultivadas, principalmente, em São Paulo, Minas Gerais e Goiás. A pimenta-cumari ou pimenta-passarinho é comum na Região Sudeste. As pimentas ‘De-cheiro’ e ‘Murupi’ são mais cultivadas no Norte do País. A pimenta ‘De-bode’ é cultivada principalmente na Região Centro-Oeste do Brasil. A ‘Malagueta’ é cultivada em todo o País, porém destacam-se as produções dos estados de Minas Gerais, da Bahia e do Ceará. Neste último Estado, há grandes áreas com cultivo da pimenta ‘Tabasco’, da espécie *Capsicum frutescens* L., a mesma da ‘Malagueta’.

Mercados e comercialização

Mercados interno e externo para pimentas *in natura*

No Brasil, o mercado varejista para pimenta *in natura* é fortemente influenciado pelos hábitos alimentares de cada região. Na Região Sudeste, em São Paulo, destaca-se o consumo da pimenta-americana, e da pimenta-cambuci; em Minas Gerais a ‘Malagueta’ e, mais recentemente, a ‘Biquinho’. No Sul, é baixo o consumo de pi-



Figura 1 - Pimenta-cayenne

mentas *in natura*, havendo preferência por molhos, conservas e pimentas desidratadas, mas encontram-se pimenta-dedo-de-moça, pimenta-americana e pimenta-cambuci *in natura* em supermercados. Na Região Centro-Oeste, são consumidas *in natura* as pimentas Malagueta, Cumari-do-pará, Dedo-de-moça, De-bode e De-cheiro (Fig. 3). No Nordeste, predomina o consumo da 'Malagueta' e de vários tipos de pimenta-de-cheiro e, na Região Norte, as pimentas Murupi e Cumari-do-pará.

No varejo, é comum a comercialização de pimentas a granel; os consumidores selecionam a quantidade a ser comprada.

No mercado Central, em Belo Horizonte, as pimentas 'De-bode-vermelha', 'Biquinho' (Fig. 4) e 'Malagueta' (Fig. 5) são comercializadas em copos de vidro (100 g). No Distrito Federal, as pimentas 'Malagueta', 'Cumari-do-pará', 'De-cheiro', 'De-bode', 'Dedo-de-moça' e uma mistura de pimentas, denominada mista, são comercializadas a granel, em copos ou saquinho de plástico, e em bandejas de isopor de tamanho e pesos diferentes (30 a 200 g), recobertas com filme de policloreto de vinila (PVC).

No Brasil, 'Scotch Bonnet', pimenta produzida no oeste baiano, é um dos raros exemplos conhecidos sobre exportação de

pimenta *in natura*. Embalada em caixas de papelão, esta pimenta é exportada para a França, de onde é redistribuída para Espanha, Portugal, Alemanha e Holanda.

No mercado atacadista, na forma *in natura*, as pimentas são comercializadas como as demais hortaliças, pelas Centrais de Abastecimento (Ceasas), que agrupam e redistribuem o produto para o varejo ou para grandes consumidores, como indústrias e restaurantes. Outras formas de comercialização são as vendas para intermediários, que compram a pimenta diretamente do produtor, vendem para distribuidores e empacotadores, que embalam



Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 2 - Pimenta-jalapeño



Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 3 - Pimenta-de-cheiro



Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 4 - Pimenta-biquinho



Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 5 - Pimenta-malagueta

com marca própria e revendem para a rede de varejo. Algumas grandes redes de supermercados têm suas próprias centrais de distribuição de hortaliças e comercializam com suas marcas, adquirindo as pimentas diretamente de produtores, fornecedores credenciados ou atacadistas.

Na maioria dos mercados atacadistas brasileiros, inclusive de Minas Gerais, a exemplo das Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S/A (CeasaMinas), nas cotações de preços, não se distinguem os tipos de pimenta. A comercialização dá-se na forma de pimenta ou pimenta vermelha ou ardida. Na Ceasa-GO faz-se a discriminação de todos os tipos de pimentas e cotações separadas para as pimentas ‘De-bode’, ‘Cumari-do-pará’, ‘De-cheiro’ e ‘Malagueta’. No Distrito Federal, as cotações de preços mensais da Ceasa-DF são feitas somente para a pimenta ‘De-cheiro’, embora também sejam comercializadas em menor quantidade, outros tipos de pimentas, como ‘Malagueta’, ‘De-bode’, ‘Dedo-de-moça’, ‘Cambuci’ e ‘Cumari-do-pará’. Na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), as cotações de preços são feitas para pimentas ‘Cambuci’, ‘Americana’ e ‘Vermelha’ - todas comercializadas em caixas de plástico ou de madeira do “tipo K” de 12 kg. A pimenta vermelha (‘Dedo-de-moça’) também é comercializada em caixas de papelão de 1 a 5 kg e em bandejas de isopor de 100 g. Na Ceasa Campinas, SP, as cotações são feitas também para a pimenta-americana comercializada em caixa de 11 kg, a ‘Dedo-de-moça’ (caixa de 14 kg) e a ‘Cambuci’ (caixa de 10 kg).

Na Região Sul, das Ceasas-PR, a de Curitiba faz a cotação de preço somente da pimenta-cambuci, comercializada em caixas de 12 kg. Nas Ceasas-RS, a cotação é para pimenta, sem especificar o tipo.

Na Região Nordeste, na Ceasa-CE em Fortaleza, constatou-se cotação de preço somente para pimenta ‘De-cheiro’. Na Ceasa-BA, em Salvador, os preços são cotados para pimenta, sem determinar o tipo. A escassez de dados de mercado na

região deve-se provavelmente à forma de comercialização e aos volumes do produto não contabilizados nas Ceasas. A pimenta ‘Malagueta’, por exemplo, embora largamente cultivada e consumida na região, não é mencionada diretamente nas cotações de preços das Ceasas de Fortaleza e Salvador.

Na Região Norte, nas Ceasa-PA em Belém e Ceasa-AM, em Manaus, não foram encontradas informações sistematizadas sobre a comercialização de pimentas nos mercados atacadistas da região.

Mercados interno e externo para pimentas processadas

O mercado de pimentas processadas é explorado por empresas, desde familiares ou de pequeno porte até grandes empresas exportadoras. Em geral, as pimentas processadas são comercializadas na forma de conservas, molhos, doces (pimenta caramelizada), geleias, páprica, pasta e conservas ornamentais.

Existe um grande número de pequenos processadores familiares ou de pequeno porte que fazem conservas de pimenta em garrafas de vidro com 150 mL, comercializadas diretamente com os consumidores em pequenos estabelecimentos comerciais, feiras livres, mercados de beira de estrada e, eventualmente, atacadistas. As empresas de porte médio produzem molhos, conservas, *blends* e geleias que são comercializados em supermercados, *delikatessens*, lojas de conveniência e de produtos importados e até em lojas de decoração. As grandes empresas são especializadas no processamento de determinados produtos como páprica e pasta de pimenta.

O mercado de pimentas processadas para exportação é restrito a poucas empresas e alguns dos produtos são:

a) páprica: tem grande aceitação no mercado da Europa, Estados Unidos e países asiáticos. No Brasil, são produzidos dois tipos de páprica: picante, conhecido internacionalmente como *chili*, e doce;

- b) pasta de tabasco: produzida pela empresa cearense Avaí Agropecuária;
- c) pimenta calabresa: consumida em frigoríficos, indústrias alimentícias e empresas de temperos;
- d) conservas ornamentais: exportadas para os Estados Unidos, Canadá, Austrália e vários países da Europa.

COENTRO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça folhosa condimentar da família Apiaceae, cultivada e consumida em quase todo o mundo, e largamente utilizada no Brasil. O cultivo desta hortaliça torna-se ainda mais importante por ser, quase que exclusivamente, feito por grande número de pequenos agricultores, utilizando mão-de-obra familiar, o que a torna uma cultura de grande importância social e econômica, principalmente, nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Pesquisas têm demonstrado que a consorciação de coentro com outras hortaliças proporciona maior índice da eficiência de uso da terra e retorno econômico por área.

É grande o volume de sementes de coentro produzido no Brasil por diferentes empresas nos estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Pernambuco e Goiás; no Centro-Oeste e em outras regiões brasileiras, sementes de coentro são produzidas em áreas extensas sob pivô central.

Valor nutricional e usos

O coentro é rico em vitaminas A, B1, B2 e C (75 mg/100 g) e boa fonte de cálcio (188 mg/100 g) e ferro (3 mg/100 g); contém compostos fenólicos e carotenoides com ação antioxidante; as sementes contêm de 0,5% a 1% de óleos essenciais.

As folhas e sementes são utilizadas na composição e decoração de diversos pratos regionais, sendo sua presença obrigatória na culinária das Regiões Norte e Nordeste.

Tem aroma e sabor bastante peculiar, indicado especialmente no tempero de peixes, mas é usado ainda em molhos diversos, cereais e ensopados. Os frutos

secos (erroneamente denominados de sementes) inteiros ou moídos são largamente utilizados na indústria de condimentos, sendo o principal ingrediente do *curry*, tempero muito utilizado nas culinárias hindu e tailandesa. Industrialmente, o coentro é usado em linguiças, salsichas e licores. Algumas variedades são utilizadas para extração de óleos essenciais de alto valor agregado, largamente empregados nas indústrias de flavorizantes, cosméticos, medicamentos e bebidas. O óleo essencial das sementes, de cor amarelada, é extraído por destilação e utilizado para aromatizar perfumes (produz uma essência semelhante à da lavanda), chocolates, carnes e sopas enlatadas, licores, gim e para mascarar odores na indústria farmacêutica.

O coentro possui propriedades medicinais e está entre as espécies carminativas que ajudam a combater diversas afecções das vias respiratórias e também regular o funcionamento intestinal. Pode ser usado na preparação de infusões como analgésico, antiespasmódico, antigripal e diurético e ainda no combate à flatulência. Tem função antisséptica, antiácida, digestiva e sudorífera. Seu pó aplica-se em picadas de cobra e dores histéricas; é febrífugo e afugenta os vermes intestinais. Seu chá tem efeito sedativo. Os óleos encontrados nas folhas têm propriedades antimicrobianas contra espécies de *Salmonella* e *Candida albicans*.

Época de plantio e cultivares

A cultura adapta-se bem a regiões de clima quente, podendo ser cultivada durante todo o ano, embora haja diferenciação nos desempenhos das cultivares comerciais, além da adaptabilidade diferenciada dos genótipos.

Duas variedades são mais cultivadas no Brasil. O coentro português, de folhas com coloração verde mais brilhante, e o Verdão, com folhas bem escuras. O coentro português é mais recomendado para regiões de temperatura amena, sendo mais cultivado principalmente no Rio de Janeiro, São

Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo, enquanto o coentro verdão é recomendado para as Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Também de boa adaptação a estas regiões é a cultivar Tabocas, com folhas grandes e pouco recortadas de coloração verde-intenso-brilhante. Outras cultivares são: Supéria, Asteca, Santo, Palmeira e Tapacurá.

Mercado e comercialização

Além da comercialização das folhas, que são vendidas em molhos em feiras livres e supermercados, há também grande volume de importação e produção nacional de sementes de coentro. Em um hectare é possível colher 3.200 molhos de folhas, de acordo com dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), ou 1,2 tonelada de sementes. Cultivar coentro para produção de sementes é mais lucrativo do que vender a hortaliça em molhos, segundo o gerente regional de Infraestrutura de Irrigação da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Paranaíba (Codevasf), pois a utilização dessa semente em condimentos tem despertado o interesse de empresas especializadas em comercializar temperos culinários.

As sementes das variedades de coentro estão disponíveis em latas de 25, 50, 100, 250, 300, 400 e 500 g; em caixas de 1 e 2 kg; em sacos plásticos de 500 g e de 5 kg; em baldes de 5 e 10 kg; e envelopes de 1, 3, 5 e 10 g.

SALSA e SALSA-CRESPA

A salsa (*Petroselinum sativum* (Mill.) Fuss), também conhecida como salsinha, salsa-comum, salsa-crespa (*Petroselinum crispum* Hoffm.), salsa-da-horta e salsa-de-todo-ano, é consumida como condimento em todo o mundo. É uma das espécies de hortaliça que não atinge sua importância pelo volume ou valor de comercialização, mas pela utilização comercial como condimento extremamente difundido. Na Região Sudeste brasileira, é uma das hortaliças

condimentares mais consumidas e mais plantadas nas hortas domésticas, mascarando os valores verdadeiros de consumo.

Valor nutricional e usos

A salsa é rica em vitaminas C e E, beta-caroteno, tiamina, riboflavina, cálcio, ferro, fósforo, potássio, proteínas, fibras e porcentagens elevadas de pró-vitamina A e vitamina C. Na composição de substâncias aromáticas nas folhas, foram identificados 45 constituintes, sendo alguns considerados únicos desta espécie. O flavonoide apigenina tem grande importância como fonte de antioxidantes naturais: apenas 23 g de salsa podem contribuir com a média diária necessária.

Da salsa, tudo se aproveita. O talo possui muito sabor e pode ser utilizado em molhos e sopas. As folhas são utilizadas na composição de temperos para saladas, carnes e peixes e na forma de suco. Inteiras as folhas frescas ornamentam pratos, e picadas finamente acompanham saladas e pratos quentes, principalmente caldos. A raiz é utilizada como diurético. Além disso, a salsa é considerada antianêmica, antiescorbútica, aperitiva, depurativa, diurética, estimulante, sedativa e tônica.

Época de plantio e cultivares

Adapta-se melhor a temperaturas amenas, sendo semeada no outono-inverno, e até mesmo ao longo do ano em regiões altas. As cultivares de salsa são agrupadas, de acordo com o tipo de folha, em lisas, crespas e muito crespas. As mais plantadas são a 'Crespa', 'Gigante Portuguesa', 'Graúda Portuguesa', 'Lisa Comum' e 'Lisa Preferida'.

Mercado e comercialização

Após a colheita, as folhas são amarradas em molhos, cujo peso varia de acordo com o mercado, onde serão comercializados. Para o mercado *in natura*, a salsa é comercializada junto com a cebolinha, formando o cheiro-verde. É difícil calcular

com segurança os volumes comercializados de salsa, em virtude da intensa comercialização paralela, tanto no mercado como no varejo. Em Minas Gerais, onde a salsa é consumida durante todo o ano, cerca de 98% do volume comercializado é produzido no próprio Estado, em pequenas propriedades e chácaras periurbanas.

CEBOLINHA

A cebolinha-comum (*Allium fistulosum* L.) e a cebolinha (*Allium schoenoprasum* L.) são condimentos muito apreciados pela população. É comumente cultivada nas hortas domésticas e em pequenas propriedades rurais e periurbanas, tipicamente familiares. Tem sido cultivada em consórcio com coentro, espinafre, rúcula e almeirão, o que permite melhor aproveitamento da terra e de outros recursos disponíveis, resultando em maior rendimento econômico.

Valor nutricional e usos

A cebolinha contém boas doses de enxofre, que é associado ao combate a doenças cardiovasculares; alto teor de cálcio e fósforo, que ajudam na formação de ossos e dentes, e niacina, que estimula o apetite, mantém a saúde da pele e promove o crescimento. Em comparação com a cebola (*Allium cepa* L.), que fornece quantidades ínfimas, a cebolinha fornece muito mais da vitamina A (2.176 mcg/50 g), que protege os olhos, e potássio (148 mg /50 g contra 72 g/50 g da cebola), nutriente que auxilia o controle da hipertensão. A cebolinha contém 29 mg/50 g de vitamina C, que tem ação antioxidante, e a cebola, 3 mg/50 g. A cebola fornece 21 calorias e a cebolinha apenas 15. Ácido fólico, que blinda o coração, aparece mais na cebolinha - 50 mcg/50 g do que na cebola - 9 mcg/50 g. O magnésio, mineral que facilita a absorção de outros nutrientes, está presente em 12 mg/50 g.

Sua importância na nutrição reside no fato de estar presente diariamente na mesa dos brasileiros, tanto como condimento como na decoração de vários pratos. Picada finamente é salpicada sobre queijos, ensopados e caldos.

Época de plantio e cultivares

Há poucas restrições para o plantio da cebolinha, que pode ser feito em qualquer época do ano. A variedade Todo Ano, que apresenta folhas de coloração verde-clara, é a de cultivo mais tradicional, mas há outras variedades como Cebolinha Verde Fina, Todo Ano Nebuka (Tiunegui), Todo Ano Tokyo (Futonegui), De Tempero, Nira e Sakama.

Mercado e comercialização

Na comercialização para consumo ao natural, a cebolinha aparece só ou com a salsa. A cebolinha tem sido cultivada também para o abastecimento de agroindústrias de conserva.

ORÉGANO

O gênero *Origanum* possui mais de 205 espécies, destacando-se *Origanum majorana* L. e *Origanum vulgare* L. (mais popular no Brasil) como as mais importantes. Essas duas espécies são bastante confundidas, principalmente no Sul do Brasil, em que o orégano é denominado manjerona, manjerona-silvestre ou selvagem. Apesar de estas espécies pertencerem à mesma família, possuem características distintas, diferindo pelo tamanho da planta, pelas folhas, pelo aroma e pela cor das flores.

Valor nutricional e usos

O orégano foi classificado como a planta de mais alta atividade antioxidante, com potencial maior até que a vitamina E. Sua propriedade antioxidante deve-se ao óleo essencial, composto principalmente dos fenóis carvacrol, timol, terpeno e kampferol. Outros compostos presentes no óleo de orégano são ácidos fenólicos, flavonoides, taninos, resinas e princípio amargo.

O óleo é usado na composição de aromatizantes de alimentos e perfumes. Possui efeito inibitório sobre diversas bactérias, fungos e toxinas microbianas de alimentos. O carvacrol, o maior componente antibac-

teriano do orégano, em pequenas doses, inibe o crescimento de uma bactéria do gênero *Staphylococcus*, responsável por uma variedade de infecções e que se tem mostrado resistente a muitos antibióticos. A redução é similar à provocada por estreptomicina, penicilina e vacnomicina. O óleo essencial de orégano é efetivo contra *Salmonella enterica* e *Salmonella enteritidis*.

As folhas do orégano são consumidas frescas ou secas e conferem sabor e aroma característicos aos pratos, principalmente carnes, peixes, frango, molhos de tomate, queijo, cebola, vinagres, saladas, sopas e massas, sendo o condimento característico da pizza.

Época de plantio e cultivares

Regiões de clima subtropical mais seco com bastante luminosidade são as adequadas para cultivo de orégano. Quando cultivado em locais mais quentes, ganha aroma mais intenso, sabor mais picante e perfume mais persistente.

A espécie *O. vulgare* (orégano-selvagem) é a mais popular no Brasil, sendo cultivada principalmente nas Regiões Sul e Sudeste do País, onde foi aclimatada há muito tempo. As subespécies mais importantes são: *Origanum vulgare* ssp. *Viride*, *Origanum vulgare* ssp. *Compactum*, *Origanum vulgare* ssp. *Variiegatum* e *Origanum vulgare* ssp. *Aureum*.

O orégano-lavanda (*Origanum dubium* var. *carvacrol*, var. *linalol*) existe somente em uma pequena região do sudeste da Turquia, enquanto o orégano-de-vaso (*Origanum onites*), também conhecido por *pot marjoram*, de importância ornamental, é nativo da região oriental da Bacia do Mediterrâneo. Além dessas espécies são conhecidas também *Origanum dictamnus* e *Origanum laevigatum*.

Mercado e comercialização

O mercado brasileiro de orégano forma-se basicamente pela importação da matéria-prima. Empresas do setor de

alimentos importam praticamente todo o orégano comercializado no País, sendo o produto seco embalado para o comércio em várias formas: embalagens plásticas, bandejas e ainda em embalagens de vidro ou plástico, práticas para o manuseio. A importação do Chile, seguido do Peru, foi de, aproximadamente, 90% do total importado em 2006.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de plantas condimentares deve estar condicionada à proximidade do mercado consumidor, tanto no caso daquelas consumidas frescas quanto no caso daquelas utilizadas como matéria-prima na agroindústria de alimentos.

Para competir no mercado de plantas condimentares, especialmente na produção de matéria-prima para as indústrias, é necessário um elevado grau de organização e capacidade gerencial, desde a produção até a comercialização, pois o mercado é muito dinâmico e exigente quanto à qualidade e inocuidade do produto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicais e Fitoterápicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 jun. 2006a.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 971, de 3 de maio de 2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 4 maio 2006b.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALVARES, V. de S. **Pré-resfriamento, embalagem e hidratação pós-colheita de sal-sinha**. 2006. 149f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 2006.

AMERICAN COLLEGE OF NUTRITION. **Óleo de orégano protege contra bactéria resistente a antibióticos**. Palo Alto, 2008. Disponível em: <<http://emedix.uol.com.br/fit/oregano.php>>. Acesso em: 28 nov. 2009.

BIZZO, H.R. et al. **Processo de obtenção de oleorresina de pimenta (*Capsicum spp.*)**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2004. 3p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos Comunicado Técnico, 75).

BLANCO, R.A. **Orégano**. [S.l.: Jardim de Flores, 2009]. Disponível em: <<http://jardimdeflores.com.br/oregano.htm>>. Acesso em: 26 nov. 2009.

BONTEMPO, M. **Pimenta e seus benefícios à saúde**. São Paulo: Alaúde, 2007.

CARVALHO, A.F. do. **Ervas e temperos: cultivo, processamento e receitas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2002. 262p.

CATHARINO, R.R. **Erva revela-se como fonte de saúde em pesquisa do IQ**. Campinas, 2005. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/divulgacao/2005/08/04/erva-revela-se-como-fonte-de-saude-em-pesquisa-do-iq>>. Acesso em: 23 nov. 2009.

CORNEJO, F.E. **Desidratação da pimenta como alternativa de conservação e redução de perdas**. In: ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*CAPSICUM SPP.*), 1.; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Palestras...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 1 CD-ROM.

DEWITT, D. **Creams, sprays, gels, sticks, powders, and compounds: a capsaicin update**. Albuquerque, NM, 2000. Disponível em: <<http://www.fiery-foods.com>>. Acesso em: 12 nov. 2009.

FELDMAN, A. Pimenta é usada para combater a enxaqueca. **O Jornal**, São Paulo, n.23, 2004. Disponível em: <<http://aggio.jor.br/jornal23/pimenta.htm>>. Acesso em: 22 nov. 2009.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.

FURTADO, A.A.L.; SILVA, F.T.S. **Manual de processamento de conserva de pimenta**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2005. 24p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 64).

HENZ, G.P.; RIBEIRO, C.S. da C. Mercado e comercialização. In: RIBEIRO, C.S. da C. et al. (Ed.). **Pimentas *Capsicum***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p.15-24.

HEREDIA ZÁRATE, N. A. et al. Produção e renda bruta de cebolinha e de coentro em cultivo solteiro e consorciado. **Semina**. Ciências Agrárias, Londrina, v.26, n.2, p.149-154, abr./jun. 2005.

_____. et al. Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.574-577, jul./set. 2003.

HORTIVALE. Sementes de hortaliças. **Produtos**. Vitória de Santo Antônio, 2006. Disponível em: <<http://www.hortivale.com.br>>. Acesso em: 17 nov. 2009.

ISLA SEMENTES. Porto Alegre, [2009]. Disponível em: <<http://isla.com.br>>. Acesso em: 17 nov. 2009.

JUSTESEN, U.; KNUTHSEN, P. Composition of flavonoids in fresh herbs and calculation of flavonoid intake by use of herbs in traditional Danish dishes. **Food Chemistry**, v.73, n.2, p.245-252, 2001. Disponível em: <<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=988745>>. Acesso em: 30 out. 2009.

KASBIA, S.G. Functional foods and nutraceuticals in the management of obesity. **Nutrition & Food Science**, v.35, n.5, p.344-352, 2005. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/Insight/menuNavigation.do?hdAction=insightHome>>. Acesso em: 15 nov. 2009.

KUBO, I. et al. Antibacterial activity of coriander volatile compounds against *Salmonella choleraesuis*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.52, n.11, p.3329-3332, June 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15161192>>. Acesso em: 5 nov. 2009.

LIMA, J.S.S. de et al. Desempenho agroecológico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.38, n.4, p.407-413, 2007.

LUTZ, D.L.; FREITAS, S.C. de. Valor nutricional. In: RIBEIRO, C.S. da C. et al. (Ed.). **Pimentas *Capsicum***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p.31-38.

MARQUES, A. et al. *In vitro* antimicrobial activity of garlic, oregano and chitosan against *Salmonella enterica*. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, v.24, n.10, p.2357-2360, Oct. 2008.

NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA, R.S. Coentro: a hortaliça de mil e uma utilidades. **Hor-**

icultura Brasileira, Brasília v.23, n.3, jul./set. 2005. Artigo na segunda capa.

_____. et al. Colheita e armazenamento de sementes de coentro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.12, p.1793-1801, dez. 2006.

OLIVEIRA, A.P. de et al. Desempenho de genótipos de coentro em Areia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.2, p.252-255, abr./jun. 2007.

PEREIRA, R.C. Cebola e cebolinha: veja os valores nutricionais. **Saúde!**, São Paulo, n.281, jan. 2007. Disponível em: <<http://saude.abril.com.br/edicoes/0281/nutricao/>

conteudo_205762.shtml>. Acesso em: 30 nov. 2009.

PINTO, C.M.F. et al. Clima, época de semeadura, produção de mudas, plantio e espaçamento na cultura da pimenta. **Informe Agropecuário**. Cultivo da pimenta, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.40-49, nov./dez. 2006.

RG NUTRI. Identidade de nutrição. **Salsa**: caloria e nutrientes. [S.l., 2008]. Disponível em: <<http://rgnutri.com.br>>. Acesso em: 2 nov. 2009.

RIBEIRO, C.S. da C.; HENZ, G.P. Processamento. In: RIBEIRO et al. (Ed.). **Pimentas**

Capsicum. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p.157-171.

RUFINO, J.L. dos S.; PENTEADO, D.C.S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**. Cultivo da pimenta, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.7-15, nov./dez. 2006.

SAEED, S.; TARIQ, P. Antimicrobial activities on *Embllica officinalis* and *Coriandrum sativum* against gram positive bacteria and *Candida albicans*. **Pakistan Journal of Botany**, v.39, n.3, p.913-917, 2007. Disponível em: <[www.pakbs.org/pjbot/PDFs/39\(3\)/PJB39\(3\)913.pdf](http://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/39(3)/PJB39(3)913.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2009.

MUDAS DE OLIVEIRA

Garantia de procedência, mudas padronizadas, qualidade comprovada e variedade identificada



EPAMIG

Pedidos e informações:
 EPAMIG - Fazenda Experimental de Maria da Fé
 CEP: 37517-000 - Maria da Fé - MG
 e-mail: femf@epamig.br - Tel: (35) 3662-1227

Seringueira: alternativa para geração de renda e recomposição da reserva legal

Antônio de Pádua Alvarenga¹
Francisco de Paula Neto²

Resumo - O Brasil passou de maior produtor e exportador de borracha natural, no início do século passado, para importador de 70% do que consome atualmente. O cultivo comercial da seringueira, em pequenas propriedades rurais, pode contribuir para reverter esse quadro, bem como contribuir para a mudança do panorama econômico regional, pela excepcional capacidade de gerar renda e empregos, de fixar o homem no campo e de movimentar um parque agroindustrial especializado. A possibilidade de implantação do seringal em consorciação com outras culturas cria oportunidade de geração de renda, enquanto não se inicia a produção de látex, e reduz o custo de implantação. Com o avanço das técnicas de reprodução vegetativa, foram desenvolvidos modernos clones da espécie, com bons potenciais produtivos, adaptáveis a diferentes condições edafoclimáticas. Minas Gerais é o estado da Federação com maior potencial para expansão dos seringais de cultivo e tem posição estratégica em relação aos centros consumidores de borracha natural.

Palavras-chave: *Hevea brasiliensis*. Borracha natural. Agricultura familiar. Prática cultural. Plantio.

INTRODUÇÃO

A seringueira é uma espécie florestal nativa da Amazônia brasileira, que representa a principal fonte de borracha natural produzida no mundo, sendo um produto estratégico e insubstituível. Pode atingir até 40 m de altura, mas em condições de cultivo, alcança de 15 a 20 m. Dentre as seringueiras, a espécie *Hevea brasiliensis* possui maior capacidade de produção de látex, do qual se extrai a borracha natural, matéria-prima largamente utilizada na fabricação de pneumáticos e de um grande número de manufaturados, tais como: materiais médico-hospitalares, calçados, material bélico e outros. Trata-se de uma cultura florestal versátil que, ao término da

capacidade produtiva de látex do maciço florestal, pode também ser usada para fins madeireiros na fabricação de móveis, caixotaria, utensílios de cozinha e calçados, na construção civil etc.

No início do século passado, o Brasil era o principal produtor mundial de borracha natural e grande exportador. Hoje produz apenas 100 mil toneladas anuais e depende da importação desse produto, pois a demanda anual aproximada é de 400 mil toneladas. Apesar de a seringueira ser de grande importância para o agronegócio nacional, o Brasil importa cerca de 70% de borracha natural dos países asiáticos, para atender ao consumo interno. Certamente, o País ainda carece de uma

política de produção mais bem estruturada, começando pelo maior investimento em pesquisa para a geração de conhecimento necessário para garantir a competitividade e a sustentabilidade do setor. O incentivo ao cultivo da seringueira, necessariamente está relacionado com a capacidade de o País atingir a autossuficiência na produção de borracha natural.

Credita-se, somente ao estado de Minas Gerais, uma área apta para o cultivo próxima de 25 milhões de hectares. Além disso, o Estado apresenta posição estratégica em relação aos principais centros consumidores de borracha natural no País. Assim, a heveicultura, desenvolvida sobre bases sólidas, em poucos anos, pode modificar

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: padua@epamig.ufv.br

²Eng^o Florestal, Ph.D., Pesq. EPAMIG-DPPE, CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: fpneto@epamig.br

o quadro agrícola do Estado, constituindo fonte de renda extra para os produtores familiares, além de fortalecer a economia mineira.

Em termos sociais, a cultura da seringueira é adequada aos pequenos e médios agricultores, uma vez que o sistema de produção permite a extração de látex o ano inteiro, com sangrias a cada três, quatro, cinco ou até sete dias, gerando renda e emprego e contribuindo para a fixação do homem no campo. Ao considerar que um homem é capaz de cuidar de 5 hectares de seringueira, o potencial de geração de empregos no campo passaria dos 25 mil atuais para 250 mil, necessários para atender à demanda interna de borracha natural.

Atualmente, 80% da produção mundial de borracha natural encontra-se na mão de pequenos produtores, com área de até 4 hectares. Na Índia, com expressiva produção mundial, 92% das propriedades possuem área média de 0,5 hectare e a maior produtividade média de borracha natural do mundo. A grande maioria das regiões do estado de Minas Gerais caracteriza-se por pequenas e médias propriedades, que constituem a única fonte de renda dos agricultores, calcada na mão-de-obra familiar. Ressalta-se, ainda, que o cultivo em áreas declivosas e as práticas inadequadas de uso do solo nessas regiões têm ocasionado acentuados e contínuos processos erosivos, com nefastos prejuízos ambientais no setor agrícola regional, o que atinge o setor econômico e social. Este quadro tem como consequências diretas o êxodo rural e a criação de bolsões de pobreza, tanto no setor rural quanto no urbano. Dessa forma, a heveicultura pode ser considerada uma alternativa viável para a diminuição dos atuais problemas socioeconômicos e ambientais, tanto por fixar o homem na terra em razão do aumento de rendimento da propriedade e larga ocupação da mão-de-obra familiar e local, como também por ser uma cultura altamente ajustada

às áreas degradadas, promovendo sua estabilização e recuperação.

O consumo de borracha natural tem crescido mais do que a capacidade de produção dos seringais existentes no mundo. A demanda para 2020 é de cerca de 12,0 milhões de toneladas de borracha natural, enquanto a produção estará na casa dos 9,8 milhões de toneladas. Segundo análises, as projeções de consumo da borracha natural no Brasil, até o ano de 2030, podem chegar a 1 milhão de toneladas.

Nos países asiáticos, maiores produtores de borracha natural do mundo, técnicos e especialistas sinalizam que a tendência é não mais exportar a matéria-prima. O foco desses países é agregar valor ao produto básico, preferencialmente, exportando produtos manufaturados. O faturamento do comércio de produtos acabados de borracha natural é bastante elevado, considerado superior, o que resulta em maior desempenho do setor industrial especializado.

A despeito disso, dentre todas as nações produtoras do mundo, segundo técnicos e especialistas, o Brasil é o país que possui maior potencial produtivo e o único capaz de suprir toda a demanda mundial de látex da borracha natural.

IMPORTÂNCIA AMBIENTAL E SOCIAL

O cultivo da seringueira pode ser realizado tanto para fins de reposição florestal como para recomposição de reservas legais, por meio de projetos técnicos pertinentes, orientados por dispositivos legais próprios sobre as matérias. Nesse contexto, para exemplificar, ressalta-se a Instrução Normativa nº 1, de 5 de setembro de 1996 (IBAMA, 1996), que estabelece normas para a reposição florestal, prevista no Código Florestal Brasileiro – Lei nº 4.771, de 15/9/1965 (BRASIL, 1965), sendo parte do Plano Nacional de Florestas. Além disso, trata-se de uma cultura que poderá contribuir para a preservação de manan-

ciais, para a proteção do solo e melhoria de suas propriedades físicas, e para a redução do efeito estufa por meio do processo de sequestro de carbono. A seringueira, portanto, pode ser considerada como uma real opção ambiental, dada sua importância social, econômica e ecológica.

O amplo espaçamento da seringueira (20 a 24 m² de área útil por planta) admite a utilização de sistemas agroflorestais, que têm como vantagem a redução do custo de implantação do seringal, pois há geração de renda até que este comece a produção de látex. Para os agricultores familiares, o cultivo de arroz, feijão, milho, hortaliças, batata-doce, abacaxi e melancia, é importante para a segurança alimentar da família e para a geração de renda. Mas culturas perenes como cacau, guaraná, café, palmito, pupunha, açaí e banana também podem ser utilizadas na consorciação.

AGRICULTURA FAMILIAR

A dificuldade para obtenção de crédito rural e assistência técnica colocou a agricultura familiar, por muito tempo, numa situação economicamente insustentável, o que provocou o abandono de milhares de pequenas propriedades rurais. Soma-se a esses problemas o reduzido tamanho dessas áreas, levando à sua utilização acima da capacidade de suporte, tendo como consequência a erosão e a degradação continuada. Por esse motivo, os investimentos atuais devem estimular sistemas de produção que visem à sustentabilidade econômica e ambiental da propriedade rural. Entretanto, faltam pesquisas científicas necessárias à certificação desses sistemas dentro das propriedades, dirigidas para o estudo das interações bióticas e abióticas existentes. Sabe-se que vários problemas ambientais vêm da pobreza, o que, muitas vezes, contribui para uma espiral descendente em que a pobreza exacerba a degradação ambiental, e esta exacerba a pobreza. Portanto, é necessário o desenvolvimento de um modelo capaz de ser produtivo com respeito aos recursos

naturais, de gerar emprego e renda, com equidade social.

A defesa do modelo familiar como caminho para a sustentabilidade, não se resume simplesmente às questões conceituais, mas também em indicadores concretos. Considerando o universo de 11,6 milhões de proprietários, que possuem em média 30 hectares de terra, o direcionamento de pesquisas e a garantia de assistência técnica poderiam transformar esse grupo no eixo da agricultura sustentável no Brasil. Por essas questões, é imprescindível que sejam realizados estudos coordenados e concomitantes relacionados com os aspectos ambientais, socioeconômicos e técnicos, para que as soluções e alternativas adotadas incorporem medidas de redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente. Nos sistemas produtivos, onde são introduzidas novas tecnologias, tais impactos podem ser mitigados ou eliminados.

Apesar das vantagens comparativas oferecidas pela exploração da borracha natural, o plantio da seringueira por pequenos produtores ainda é incipiente. A razão do desinteresse dos agricultores pela atividade pode ser por falta de conhecimento sobre a cultura.

Para um seringal com 2 mil a 4 mil árvores, é necessária a mão-de-obra de uma família de quatro pessoas para a sangria, podendo ocupar mulheres e jovens, garantindo trabalho e sustento durante o ano todo, com opção de renda semanal, quinzenal ou mensal.

EXPECTATIVAS DO PLANTIO

A seringueira apresenta desenvolvimento satisfatório, quando implantada com o manejo adequado, mesmo em áreas degradadas ou abandonadas e de relevo fortemente ondulado. Permite a manutenção da vegetação natural entre as linhas e o plantio direto nas covas, sem revolvimento da área, evitando redução do estoque de carbono do solo, e também o consórcio com culturas anuais e semiperenes, reduzindo os custos

de produção. Produz durante todo o ano, com alta produtividade em até 11 meses do ano, sem manutenção intensiva ou especializada. Tal característica contribui para reduzir a oferta sazonal de emprego, garantindo renda o ano todo, o que favorece a fixação do homem no meio rural. A produção de látex pode estender-se por mais de 50 anos.

Uma família composta por cinco pessoas com capacidade de trabalho no seringal obteria o rendimento econômico de, aproximadamente, R\$ 2.500,00/mês a preços atuais, explorando uma área de 5 hectares de seringal adulto. Esse valor representa a receita líquida da atividade já descontadas todas as despesas relativas à exploração do látex. Atualmente, por causa da baixa oferta de látex, as empresas consumidoras garantem a compra e buscam o produto no local de produção. Assim, a implantação de seringais de cultivo em pequenas e médias propriedades poderá contribuir para o fortalecimento da agricultura familiar, reduzindo o êxodo rural e seus impactos.

Nas regiões aptas, mas com restrição hídrica, há grande viabilidade de implantação de seringais nos sistemas de agricultura familiar, como no caso do Perímetro Irrigado do Jaíba, em Minas Gerais.

INSTALAÇÃO DO SERINGAL

Escolha e localização da área

A primeira condição para a instalação de um seringal com sucesso é que a área de plantio esteja em região classificada como preferencial para o cultivo da seringueira, indicando que as condições de clima e solo são favoráveis e satisfatórias ao seu crescimento e produção. Deve-se evitar o plantio em baixadas e em solos com camada compactada, para garantir uma boa drenagem.

Em regiões de áreas muito declivosas, o plantio deve ser localizado em posições protegidas de ventos frios e geadas, aos

quais a seringueira é muito sensível, principalmente durante o primeiro ano de vida. Ventos fortes podem provocar a queda de árvores.

Outro procedimento que deve ser observado na escolha da área é a garantia de escape das doenças. Os plantios devem ser realizados em regiões de estação seca definida, plantando clones que apresentam queda das folhas mais tardiamente e mais escalonada, tendendo a perder completamente a folhagem em períodos mais secos e com o reenfolhamento durante o mesmo período, isto é, livres dos ataques endêmicos.

Atenção especial deve ser dada a áreas cuja vegetação seja constituída de *Brachiaria* sp. ou capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.), em função da difícil erradicação e da competição agressiva destas gramíneas com a seringueira por água e nutrientes.

Preparo e limpeza da área

As operações de preparo e limpeza da área dependem da cobertura vegetal, da topografia do terreno e da intenção ou não do plantio de culturas intercalares consorciadas ao seringal. Áreas planas devem ser preparadas normalmente como para as culturas anuais, isto é, aração e gradagem. No caso de áreas declivosas, a limpeza é manual e realizada somente nas faixas de plantio, após definição do espaçamento e da marcação e abertura das covas.

De posse da análise de solo, o produtor deverá realizar a correção em função da interpretação dos resultados da análise. A recomendação deve ser criteriosa e com a assistência de um técnico da região.

Espaçamentos

O espaçamento é definido pela densidade e disposição do plantio. Nas áreas não tradicionais de plantio da seringueira, em monocultivo, o espaçamento recomendado é de 8,0 m entre as linhas de plantio e de 3,0 a 3,5 m entre plantas na linha, o que resultará em 416 e 357 plantas/hectare, respectivamente. Espaçamentos maiores têm proporcionado melhor desenvolvi-

to das plantas e, conseqüentemente, maior produção de látex por árvore. No caso de consórcios programados, o plantio pode ser realizado em renques ou fileiras duplas de menor espaçamento e maior afastamento entre renques e/ou fileiras duplas.

No caso de áreas de maior declive, após a definição do espaçamento, a marcação das linhas deve ser realizada em curvas de nível. Às vezes, as linhas em nível apresentam espaçamento irregular com muitas linhas mortas, neste caso, deve-se seguir o bom senso tentando não se afastar mais de 70% do espaçamento programado ou não reduzi-lo mais de 30% (ou seja, no máximo 12,0 m e no mínimo 5,0 m). Após a marcação das linhas, capinar manualmente as faixas, com 1,5 a 2,0 m de largura, tendo as linhas de estacas no centro. Faz-se então a locação das covas, estaqueando-se a linha no espaçamento programado. Recomenda-se deixar a vegetação natural para que formem faixas de proteção contra a erosão nas entrelinhas.

Escolha do material para plantio

O clone (enxerto) nada mais é do que a variedade da seringueira a ser plantada e deve ser escolhido pela uniformidade, adaptação à região, capacidade produtiva e resistência a doenças. Todas as árvores de um clone possuem a mesma constituição genética, responsável por sua uniformidade. É muito importante que haja diversificação do material genético no plantio, ou seja, que diferentes clones sejam plantados na mesma área. A tomada de decisão sobre quais clones plantar para formar o seringal é de grande responsabilidade, uma vez que, se essa escolha não for acertada, o sucesso do seringal estará definitivamente comprometido.

Plantio

É na fase jovem do seringal que se define o seu potencial produtivo. Uma planta com bom crescimento no primeiro ano determina a data de sangria inicial e mantém-se com qualidade durante sua

vida útil econômica. A implantação de um seringal envolve uma série de medidas, que devem ser cuidadosamente planejadas e que são imprescindíveis para garantir o sucesso da atividade.

O plantio da muda no local definitivo deve ser realizado preferencialmente no início do período chuvoso, uma vez que a muda de seringueira tem sistema radicular pouco desenvolvido e necessita de um bom suprimento de água para o arranque no campo. A muda mais recomendada é aquela preparada em sacolas de plástico, principalmente quando não se pode contar com a frequência das chuvas.

As mudas devem ser cuidadosamente selecionadas e transplantadas para o local de plantio com, pelo menos, um lançamento maduro. Deve-se evitar o destorramento e o abalo das mudas por ocasião do transporte até a borda das covas, que devem ser previamente abertas e adubadas. O fundo da sacola deve ser retirado com uma faca, cortando-se a parte da raiz que estiver enovelada. A muda deve ser colocada e firmada no fundo da cova, direcionando a brotação no sentido do sol nascente ou dos ventos predominantes, para evitar quebras. Deve-se cortar lateralmente a sacola, retirando-a cuidadosamente. A cova deve ser preenchida comprimindo a terra ao redor da muda, a fim de evitar a formação de bolsas de ar que podem comprometer o pegamento. Dependendo das condições do tempo, deve ser feita uma rega logo após o plantio e o “embaciamento” do terreno em volta da muda, a fim de facilitar as operações de regas.

No caso de perda de muda no campo, o replantio deve ser realizado imediatamente para não comprometer a uniformidade do seringal, utilizando-se mudas com a mesma idade das que foram plantadas.

Formação da copa

Consiste na eliminação das brotações que surgem na haste principal, bem como no cavalo (porta-enxerto), tão logo apareçam, a fim de evitar cicatrizes no tronco. As brotações devem ser retiradas cortando-as

rente ao tronco até uma altura mínima de 2,50 m de altura. Em clones mais suscetíveis à quebra por vento, recomenda-se que a desbrota seja realizada até a altura de 2,20 a 2,40 m.

Capinas

As plantas invasoras podem inviabilizar uma exploração agrícola, quando houver competição por luz, fertilizantes e água, estabelecendo, assim, uma limitação ao desenvolvimento das plantas.

Deve-se realizar o controle de plantas invasoras, por meio de capinas manuais ou utilizando herbicidas específicos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 set. 1965.

IBAMA. Instrução Normativa nº 1, de 5 de setembro de 1996. [Da reposição florestal obrigatória e do Plano Integrado Florestal]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 6 set. 1996.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALVARENGA, A. de P. Seringueira: cultura estratégica para Brasil. **Informe Agropecuário**. EPAMIG 35 anos de pesquisa, Belo Horizonte, v.30, p.139-145, 2009. Edição especial.

_____; CARMO C.A. F. de S. do. **Seringueira**. Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM, 2008. 893p.

_____. et al. **Seringueira: aspectos econômicos sociais e perspectivas para o seu fortalecimento**, Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM: Embrapa Solos, 2006. 180p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Borracha Natural. **Agenda de trabalho: situação atual e perspectivas**. Brasília, 2006. 48f.

INFORME AGROPECUÁRIO. Seringueira: novas tecnologias de produção. Belo Horizonte: EPAMIG, v.28, n.237, mar./abr. 2007.

Para conhecer um bom vinho, é preciso mais do que saber abri-lo.



CURSOS REGULARES DO NÚCLEO TECNOLÓGICO EPAMIG UVA E VINHO

- Iniciação ao vinho e à degustação
- Elaboração de vinhos
- Plantio e tratos culturais em videiras



Inscrições e informações
Fone: (35) 3735 1101
fecd@epamig.br ou
epamig@epamigcaldas.gov.br

Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho
Fazenda Experimental de Caldas
Av. Santa Cruz, 500 • Caldas • MG • CEP: 37 780-000

Realização



Apoio



Insumos alternativos para o controle de pragas e doenças

Madelaine Venzon¹
Trazilbo José de Paula Júnior²
Cleide Maria Ferreira Pinto³
Rafael Macedo de Oliveira⁴
Ítalo Santos Bonomo⁵

Resumo - O manejo de pragas e doenças, com a utilização de insumos alternativos, é uma prática que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais. Além da eficiência no controle da praga ou doença-alvo, esses insumos devem ter baixa toxicidade ao homem, não causar efeitos negativos sobre a fauna benéfica, não ser fitotóxicos e devem ser obtidos ou preparados de maneira fácil. Sua recomendação deve-se basear em resultados de pesquisas, para que sejam aplicados em concentrações e formulações seguras e eficientes.

Palavras-chave: Calda fitoprotetora. Calda sulfocálcica. Calda bordalesa. Calda Viçosa. Extrato de planta. Óleo. Biofertilizante.

INTRODUÇÃO

O uso de práticas e insumos alternativos aos convencionais nos sistemas familiares de produção agrícola é de fundamental importância, considerando os benefícios econômicos, sociais e ambientais. A pesquisa científica tem contribuído de forma significativa com a geração e/ou validação de tecnologias que suportem a substituição dos insumos externos por insumos e práticas alternativas de base ecológica, para o manejo de pragas e doenças. Neste artigo serão apresentados insumos alternativos aos convencionais, cuja pesquisa tem demonstrado eficiência técnica e praticabilidade de uso pelos agricultores. Além da eficiência, esses produtos foram selecionados pelas características

que possuem, como baixa toxicidade, baixo impacto ambiental, produção com materiais oriundos da propriedade, fácil aquisição, custo reduzido e facilidade na sua preparação e aplicação.

CALDA SULFOCÁLCICA

A calda sulfocálcica é obtida pelo tratamento térmico do enxofre e da cal virgem. Possui propriedades inseticidas, acaricidas e fungicidas. Tem sido utilizada tradicionalmente com sucesso em fruteiras de clima temperado e em citros (GUERRA, 1985; PENTEADO, 2000). No entanto, com o crescimento da produção orgânica de alimentos, a calda sulfocálcica teve seu uso intensificado em diversas culturas, principalmente pelo baixo custo, pela faci-

lidade de preparo e de aplicação e pelo fato de ser aceita pela maioria das certificadoras de produtos orgânicos.

Pesquisas realizadas na Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata apontam para a necessidade da utilização de concentrações específicas para cada praga em diferentes culturas, levando-se em consideração, além da eficiência no controle da praga/doença-alvo, o impacto sobre organismos benéficos e a fitotoxicidade (VENZON et al., 2008). A calda sulfocálcica tem sido utilizada muitas vezes em concentrações acima de 2% (29° a 32° Baumé) (PENTEADO, 2000). No entanto, essas concentrações podem apresentar efeito deletério sobre diversos inimigos naturais. É possível obter controle satisfatório das populações de ácaros fitófagos,

¹Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista CNPq, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa -MG. Correio eletrônico: venzon@epamig.ufv.br

²Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista CNPq, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: trazilbo@epamig.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EMBRAPA/U.R. EPAMIG ZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cleide.pinto@epamig.ufv.br

⁴Graduando em Agronomia UFV, Bolsista FAPEMIG/U.R. EPAMIG ZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: rafael.dma@yahoo.com.br

⁵Eng^a Agr^a, Bolsista Apoio Técnico CNPq, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: italo_bonomo@yahoo.com.br

por exemplo, com a utilização de concentrações mais baixas, minimizando efeitos negativos sobre organismos benéficos. Em cafeeiro, a aplicação da calda sulfocálcica a 0,5% (31,5° Baumé) foi tão eficiente na redução populacional do ácaro-vermelho *Oligonychus ilicis*, quanto concentrações mais elevadas, de 1,0% e 1,5%.

O uso correto da calda sulfocálcica é importante não somente para selecionar doses que causem menor impacto sobre organismos benéficos, mas também para evitar problemas de fitotoxicidade. Algumas plantas são sensíveis à calda sulfocálcica, como as cucurbitáceas. Para outras, a toxicidade está relacionada com a dose

empregada. É importante a realização de testes iniciais, pulverizando a calda em algumas plantas, para observação dos possíveis sintomas de toxicidade, antes da pulverização na área total.

Para o preparo de 2 L de calda sulfocálcica, são necessários 250 g de cal virgem, 500 g de enxofre e água (Fig. 1). Outras recomendações importantes para o uso da calda sulfocálcica podem ser obtidas em Pentead (2000) e Venzon et al. (2008).

CALDA BORDALESA

A calda bordalesa é um fungicida tradicional, tendo sido utilizada pela primeira

vez em 1882, para o controle do míldio-da-videira (*Plasmopara viticola*) (GUERRA, 1985). É resultado da mistura de uma solução de sulfato de cobre com uma suspensão de cal virgem. Além da ação fungicida e bactericida, a calda fortalece as folhagens e fornece nutrientes importantes às plantas, como cálcio, cobre e enxofre. Tem custo baixo e não deixa resíduos tóxicos.

A calda bordalesa é utilizada em diversas culturas, especialmente fruteiras e hortaliças. Em trabalhos conduzidos por Diniz et al. (2006), foi verificada a eficiência dessa calda no controle da requeima-do-tomateiro (*Phytophthora infestans*). Em



Figura 1 - Preparo de 2 L da calda sulfocálcica

NOTA: A - Colocar 1 L de água para aquecer em recipiente de ferro ou latão até atingir a temperatura de 45 °C; B - Acrescentar 500 g de enxofre e mexer a mistura por 5-10 minutos; C - Acrescentar 600 mL de água e continuar mexendo até atingir 55 °C; D - Adicionar lentamente 250 g de cal virgem. Deixar aquecer até atingir 95 °C para completar a mistura até o volume de 2 L; E - Cozinhar a calda por uma hora e acrescentar constantemente água de modo que mantenha o volume em 2 L. Após esse tempo, quando a calda estiver pronta, sua coloração ficará pardo-avermelhada; F - Depois que a calda esfriar, deve-se coá-la; G - Medir a densidade da calda, que deve ter de 29° a 32° Baumé.

Fotos: Madelaine Venzon

experimento realizado para o controle da cercosporiose (*Cercospora capsici*) na cultura da pimenta malagueta, em condições topográficas distintas da região da Zona da Mata mineira, foi verificado que tanto na encosta, como na baixada, o maior controle da doença foi obtido nas plantas pulverizadas com a calda bordalesa (1,5%), em comparação com outros produtos testados, inclusive com um fungicida convencional (SILVA et al., 2009). A calda foi eficiente também no controle de oídio em pimenta malagueta em cultivo protegido.

Apesar de a calda bordalesa ser utilizada em diversas culturas, pode causar problemas de fitotoxidez, como em algumas solanáceas e rosáceas. A aplicação de concentrações reduzidas pode minimizar o problema para algumas culturas. Na videira, por exemplo, Peruch e Bruna (2008) verificaram que a calda bordalesa aplicada na concentração de 0,8% causou sintomas de fitotoxidez. No entanto, quando aplicada na concentração de 0,4% não causou toxicidade à videira e controlou eficientemente o míldio. Além da espécie de planta, a fitotoxicidade do produto varia de acordo com a fase de desenvolvimento da cultura e as condições climáticas locais. É recomendado que o produtor faça um teste em poucas plantas, podendo aplicar em toda a área depois de observado o seu efeito. Informações detalhadas sobre o preparo da calda e cuidados na aplicação podem ser encontrados em Guerra (1985), Penteado (2000) e Fernandes, Leite e Moreira (2008).

CALDA VIÇOSA

A calda Viçosa é composta da mistura de sulfato de cobre, óxido de cálcio e micronutrientes (CRUZ FILHO; CHAVES, 1985). É utilizada como fungicida e adubo foliar. Efeitos benéficos do tratamento com calda Viçosa no controle da ferrugem e cercosporiose do cafeeiro e no aumento de produtividade da cultura são relatados por Zambolim, Rodrigues e Capucho (2005) e Carvalho, Cunha e Chalfoun (2005). Segundo Zambolim, Rodrigues e

Capucho (2005), em condições de média e baixa incidência de ferrugem, o tratamento com calda Viçosa proporcionou controle da doença semelhante ao obtido com a aplicação de fungicida.

Essa calda tem sido utilizada em outras culturas, além do cafeeiro. Seu uso tem sido comum em algumas olerícolas. No tomateiro, é eficiente para o controle da pinta-preta (PAUL et al., 2004), requeima e mancha-de-estenfilio (ZAMBOLIM et al., 1990). Na cultura da pimenta, tem sido utilizada para o controle da mancha-de-cercóspora. É recomendado também o seu uso para o controle da antracnose em cucurbitáceas, mancha-de-cercóspora em beterraba, míldios e manchas foliares em abobrinha, alface, alho, cebola, chicória, couve e cucurbitáceas e podridão-de-sclerotínia em alface e chicória (FERNANDES; LEITE; MOREIRA, 2008).

Alguns produtores têm utilizado a calda Viçosa com o intuito de controlar pragas, no entanto, resultados de diversas pesquisas em campo revelaram que o produto não atuou eficientemente na redução da população de algumas pragas de hortaliças e de cafeeiro (VENZON et al., 2008; MICHEREFF et al., 2008). Um aspecto positivo verificado em experimentos conduzidos em laboratório, na Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata, é que a calda Viçosa não tem efeito deletério sobre a população de dois importantes ácaros predadores (*Amblyseius herbicolus* e *Phytoseiulus macropilis*) associados a ácaros fitófagos em hortaliças. Portanto, quando utilizada para o manejo de doenças em hortaliças, o produto não afetará negativamente esses agentes de controle biológico natural de ácaros fitófagos.

Para preparo de 100 L da calda Viçosa (CRUZ FILHO; CHAVES, 1985; PENTEADO, 2000), são necessários 500 g de sulfato de cobre (25% de Cu), 300 g de sulfato de zinco (21,9% de Zn), 200 g de sulfato de magnésio (16% 17% de MgO), 400 g de sulfato de potássio (50% de K₂O) e 100 g de ácido bórico (17,5% de B), os quais devem ser dissolvidos em 50 L de água. Posteriormente, em outro recipiente,

com 50 L de água, dissolver 500 g de cal virgem (88% de CaO) até formar o “leite de cal”. Finalmente, despejar o conteúdo do primeiro recipiente sobre o “leite de cal”; misturar bem até a coloração tornar-se azul-celeste. Se a solução estiver muito esbranquiçada, é sinal de cal em excesso e pH muito alto; se a solução estiver muito esverdeada, 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. A calda deve ser aplicada no mesmo dia em que for preparada.

BIOFERTILIZANTES

Os biofertilizantes ou fertilizantes orgânicos são produzidos a partir do aproveitamento de resíduos vegetais e/ou animais existentes na propriedade. Em geral, são produzidos pela digestão anaeróbia ou aeróbia de diversos materiais orgânicos, entre estes esterco, farelos de arroz e trigo, farinha de trigo e de ossos, fubá, rapadura e vísceras de peixes. Seu uso tem sido difundido principalmente como adubação complementar e também visando ao controle de doenças e pragas.

Diversas técnicas para a produção de biofertilizantes realizadas pela digestão anaeróbia ou aeróbia de material orgânico de origem animal e vegetal em meio líquido, suplementado ou não por micronutrientes e outros aditivos, são descritas por Bettiol, Ghini e Morandi (2005). Mais recentemente, diversos agricultores vêm utilizando um fermentador com controle de aeração para a produção de biofertilizante, que é realizada em 24 horas. Diferentes receitas e formas de preparo de biofertilizantes são hoje disponíveis e utilizadas pelos produtores, como o biofertilizante simples, produzido apenas a partir de esterco de curral fresco, o Supermagro e o Agrobio, produzidos a partir de esterco, resíduos orgânicos e sais.

O efeito dos biofertilizantes sobre o controle das doenças pode ser tanto pela presença de metabólitos produzidos por microrganismos presentes no produto,

como pela ação direta desses organismos sobre o patógeno e o hospedeiro. Além disso, existe a ação direta ou indireta dos nutrientes presentes no biofertilizante sobre os patógenos. Com relação ao efeito sobre o controle de pragas, os relatos científicos sobre a eficiência inseticida ou acaricida, causada pela ação direta ou indireta, indicam resultados variados, desde efeitos negativos sobre a população de pragas à ausência de efeitos (MEDEIROS; WANDERLEY; WANDERLEY, 2003). Portanto, há de se considerar o sistema no qual o produto será empregado.

Segundo Bettiol, Ghini e Morandi (2005), as principais vantagens dessa técnica são o custo e a disponibilidade do produto. O baixo custo é basicamente o relacionado com o preparo do material pelo próprio agricultor. Como existem relatos da eficiência de biofertilizantes produzidos com diferentes fontes de matéria orgânica, o agricultor não depende da compra desse material, mas apenas do aproveitamento daquelas disponíveis na propriedade. Estes autores salientam, contudo, que, como se trata de uma técnica que vem sendo expandida, há necessidade de realização de estudos para a determinação dos impactos ao ambiente e à saúde pública. Para minimizar possíveis problemas, sugere-se o uso de matéria orgânica livre de metais pesados e de agentes nocivos à saúde pública. Em relação aos agentes patogênicos ao homem e aos animais, a compostagem dos materiais orgânicos é suficiente para a sua higienização. Portanto, recomenda-se o uso de esterco e resíduos após a compostagem.

EXTRATOS VEGETAIS

Várias espécies vegetais possuem ação inseticida e fungicida e o extrato de algumas dessas plantas tem sido usado de modo eficiente no manejo de pragas e doenças. O nim (*Azadirachta indica*) é uma meliácea que possui em suas sementes, e em menor quantidade na casca e nas folhas, a azadiractina, composto responsável pelos efeitos tóxicos aos insetos (MARTINEZ, 2002). Os produtos derivados do nim pos-

suem também ação acaricida, fungicida e nematicida.

A eficiência dos produtos à base de nim no controle de pragas, assim como a seletividade a inimigos naturais, está relacionada com a espécie de artrópode, a dose e a formulação empregada (VENZON et al., 2008a). É importante também considerar o modo de ação mais lento dos produtos à base de nim em relação aos produtos convencionais, sendo, portanto, necessário um tempo maior para verificar a ação tóxica desses produtos sobre as pragas e doenças.

Os extratos podem ser preparados com a trituração, em água, das sementes ou frutos frescos. O mesmo procedimento pode ser usado para folhas frescas ou secas, no entanto, a concentração de azadiractina no extrato obtido será inferior. Informações detalhadas podem ser encontradas em Martinez (2002). O produtor que tiver dificuldade de obter as sementes tem a alternativa de adquirir no mercado esse produto industrializado. É importante salientar que ao utilizar produtos à base de nim devem ser verificadas a concentração de azadiractina e a pureza do produto, devendo-se adquirir os subprodutos do nim de fabricantes idôneos para ter sucesso na utilização.

Além do nim, extratos de várias plantas acessíveis ao produtor têm sido pesquisados para o controle de pragas (MOREIRA et al., 2006). Outras meliáceas também possuem características promissoras no controle de pragas, como a *Melia azedarach* (cinamomo ou santa-bárbara) e a *Trichilia pallida* (catiguá) (TORRECILLAS; VENDRAMIM, 2001). Extratos de alho, de pimenta, de mentrasto, de fumo, entre outros, têm sido utilizados em preparações caseiras com o intuito de controlar pragas. No entanto, são escassos os resultados de pesquisa que comprovam a eficiência no controle de pragas e a inocuidade desses produtos ao homem. O extrato de fumo, por exemplo, tem ação contra artrópodes sugadores, no entanto, sua toxina, a nicotina é extremamente tóxica a mamíferos, além de ser fitotóxica para algumas plantas ornamentais, como a roseira (MOREIRA et al., 2006).

Para o manejo de doenças, muitos agricultores utilizam extratos de pimenta do reino, pimenta, alho, samambaia, plantas cítricas, eucalipto, *Bougainvillea*, raízes de mandioca, manjerição, capim-limão, arruda, alecrim, alfavaca-cravo, cânfora, carqueja, capim-limão, citronela, cúrcuma, gengibre e outras plantas (SCHWAN-ESTRADA; STANGARLIN; CRUZ, 2000; BETTIOL; GHINI; MORANDI, 2005; SILVA et al., 2005). Da mesma forma que acontece para o controle de pragas, são necessárias pesquisas mais detalhadas que permitam recomendações mais apropriadas do uso desses produtos. Os extratos de plantas apresentam também especial potencial no tratamento de doenças em pós-colheita de frutos, em decorrência de problemas apresentados pelo controle convencional, como a perda da eficiência dos produtos disponíveis no mercado, o surgimento de resistência, principalmente aos fungicidas sistêmicos, e a preocupação com a saúde humana (SILVA et al., 2005).

As mostardas e outras plantas da família Brassicaceae, tais como canola, repolho, nabo, brócolis etc., produzem substâncias chamadas glucosinolatos, as quais, por meio de ação enzimática, transformam-se em isotiocianatos (substâncias muito eficientes como biocidas naturais), bem como em nitrilas, tiocianatos e enxofre elementar (OLIVEIRA; DHINGRA, 2008). Segundo estes autores, a principal aplicação dos resultados obtidos com as pesquisas, com as substâncias produzidas pelas brássicas, é o tratamento de substrato para a produção de mudas, visando à erradicação de patógenos, em substituição ao brometo de metila.

Alguns agricultores na Paraíba têm utilizado taninos obtidos de acácia-negra no controle da fusariose do abacaxizeiro, existindo inclusive produtos comerciais disponíveis no mercado (BETTIOL; GHINI; MORANDI, 2005). Os extratos de acácia-negra são prontamente dissolvidos em água e aplicados sobre as plantas.

ÓLEOS

Os óleos vegetais e minerais podem ser utilizados isoladamente, para o controle

de insetos e fungos, ou como adjuvantes adicionados às caldas para favorecer o espalhamento e a absorção, reduzindo a degradação do ingrediente ativo e a tensão superficial (MENDONÇA; RAETANO; MENDOÇA, 2007.).

Resultados de pesquisas comprovam a eficiência de óleos vegetais e minerais no controle de cochonilhas. O óleo de laranja a 0,6% foi efetivo para o controle da cochonilha *Dactylopius opuntiae*, que ataca palma gigante, além de não afetar, negativamente, os inimigos naturais dessa praga (LOPES et al., 2009). No controle da cochonilha escama-farinha *Unaspis citri*, Guirado et al. (2003) verificaram efeito sinérgico da mistura de óleo mineral (1%) com óleo de nim (1%), quando comparado com aplicações desses produtos feitas isoladamente.

Os óleos essenciais de diversas plantas possuem grande potencial para o controle de pragas de grãos armazenados, como os óleos de eucalipto, alecrim e palmarosa, no controle do caruncho, *Callosobruchus maculatus* (BRITO; OLIVEIRA; BORTOLI, 2006; PEREIRA et al., 2008).

Resultados promissores no manejo de doenças têm sido relatados, como a redução da severidade da ferrugem em plantas de soja cultivadas em casa de vegetação, com a utilização de óleos essenciais de tomilho, eucalipto citriodora e citronela (MEDICE et al., 2007). O óleo de soja, quando utilizado isoladamente ou misturado a fungicidas convencionais, foi eficaz no controle da antracnose em manga, além de aumentar o seu tempo de prateleira (JUNQUEIRA et al., 2004).

LEITE CRU

O leite cru tem sido utilizado no controle de oídio em várias culturas. Segundo Bettiol, Ghini e Morandi (2005), entre as várias formas de ação do leite no controle de oídio destacam-se:

- a) propriedade germicida do leite fresco (efeito direto contra *Sphaerotheca fuliginea*);
- b) indução da resistência das plantas

ou controle direto do patógeno por conter diversos sais e aminoácidos;

- c) estímulo ao controle biológico natural, por meio da formação de um filme microbiano na superfície da folhagem;
- d) alteração das características físicas, químicas e biológicas da superfície foliar.

Esses autores recomendam a pulverização do leite diluído em água nas concentrações de 5% a 10%, uma vez por semana. A concentração de 10% deve ser utilizada, quando a infestação de oídio for alta. O leite deve ser utilizado preventivamente e toda a planta deve ser pulverizada. Apesar dos estudos terem sido realizados com as culturas de pepino, abobrinha, alface e quiabo, diversos agricultores vêm utilizando o leite com sucesso para o controle de oídio em viveiros de *Eucalyptus*, em pimentão e outras hortaliças, em roseira e outras plantas ornamentais, aplicado semanalmente (BETTIOL; GHINI; MORANDI 2005). Segundo esses autores, dependendo das condições de cada cultura, ambiente e severidade, a concentração utilizada pelos agricultores tem variado de 5% a 20%.

SAIS

Os produtos bicarbonato de sódio e de potássio são efetivos no controle de oídio de diversas culturas. O bicarbonato de sódio (2%) foi eficiente para o controle do oídio em mamoeiro (TATAGIBA et al., 2002). O potencial do bicarbonato de sódio para controle da pinta-preta do tomateiro e da mancha-zonada do pepino foi relatado por Ramirez-Otarola, Moretto e Churata - Masca (1999). Bettiol, Ghini e Morandi (2005) salientam que esses produtos não apresentam problemas de contaminação, têm baixo custo e, como são utilizados como alimento, possuem poucas restrições de uso.

SABÃO

Soluções à base de sabão têm sido utilizadas com frequência para o controle de

insetos sugadores, especialmente em uso doméstico. Relatos científicos comprovam a eficiência dessas soluções no controle desses insetos. De acordo com Imenes et al. (2002), as soluções de detergente a 5% e 10% e de sabão de pedra a 3% mostraram eficiência superior a 80% no controle de cochonilha *Protospulvinaria pyriformis* em cheflera, sendo equivalente ao controle proporcionado pelo inseticida sistêmico e superior ao do óleo emulsionável a 1%.

URINA DE VACA

A urina de vaca tem sido recomendada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro-Rio), para a nutrição e o controle de diversas doenças fúngicas no cultivo de frutas, legumes, hortaliças e também plantas ornamentais (BETTIOL; GHINI; MORANDI, 2005). Estes autores salientam que, após a coleta, a urina deve descansar por três dias em frasco fechado, estando pronta para o uso após esse período. O material deve ser diluído em água imediatamente antes do uso. As dosagens variam de 1% a 2,5%. Em culturas como quiabo, jiló e berinjela, a recomendação é de uma aplicação a 1% a cada 15 dias. No caso do abacaxi, recomenda-se a pulverização mensal da urina a 1% durante os primeiros quatro meses. Depois, aumenta-se a quantidade de urina para 2,5%, continuando a aplicação mensal. O procedimento deve ser suspenso dois meses antes da indução da floração, retornando a partir do avermelhamento do fruto. Vale lembrar que a urina de vaca apresenta índice salino elevado que pode causar fitotoxicidade no caso de uso em altas concentrações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos insumos alternativos têm sido utilizados pelos produtores familiares para o controle de pragas e doenças. É necessário, no entanto, que o produtor tenha acesso a informações técnicas relacionadas com a eficiência e a inocuidade desses produtos para o seu uso correto.

Com o crescimento da produção orgânica, as pesquisas com a utilização de insumos alternativos para o controle de pragas e doenças têm sido grandemente impulsionadas. Os resultados obtidos por inúmeros pesquisadores têm comprovado as propriedades inseticidas e fungicidas de vários produtos, o que tem permitido recomendações seguras de utilização. Além disso, insumos alternativos para o controle de pragas e doenças têm permitido a redução dos custos de produção e da contaminação do ambiente, especialmente no contexto da agricultura familiar.

Salienta-se a importância do trabalho conjunto entre os órgãos de pesquisa e extensão rural, especialmente no que se refere à transferência e à difusão de tecnologias recomendadas, envolvendo a utilização de insumos alternativos, para que os produtores familiares tenham acesso a técnicas eficientes, de custo reduzido e impacto mínimo sobre o ambiente e a saúde humana.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento das pesquisas sobre controle alternativo de pragas e doenças e pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

BETTIOL, W.; GHINI, R.; MORANDI, M.A.B. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J.de; PALLINI, A. (Coord.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa: EPAMIG-CTZM, 2005. p 163-183.

BRITO, J.P.; OLIVEIRA, J.E. de M.; BORTOLI, S.A. de. Toxicidade de óleos essenciais de *Eucalyptus* spp. sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n.1, p. 96-103, 2006.

CARVALHO, V.L. de; CUNHA, R.L. de; CHALFOUN, S.M. Manejo das doenças do café para a cafeicultura familiar. **Informe Agropecuário**. Cafeicultura familiar,

Belo Horizonte, v.26, p.86-101, 2005. Edição especial.

CRUZ FILHO, J.; CHAVES, G.M. **Calda Viçosa no controle da ferrugem do cafeeiro**. Viçosa, MG: UFV, 1985. 22 p. (UFV. Informe Técnico, 51).

DINIZ, L.P. et al. Avaliação de produtos alternativos para controle da requeima do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.31, n.2, p.171-179, mar./abr. 2006.

FERNANDES, M.do C. de A.; LEITE, E.C.B.; MOREIRA, V.E. **Defensivos alternativos**. Niterói: Programa Rio Rural, 2008. 17p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico, 1). Disponível em: <<http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/01%20Defensivos%20Alternativos.pdf>>. Acesso em: fev. 2010.

GUERRA, M.S. **Receituário caseiro**: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos. Brasília: EMBRATER, 1985. 166p.

GUIRADO, N. et al. Controle da cochonilha escama-farinha em citros com o uso de óleos em pulverização. **Laranja**, Cordeirópolis, v.24, n.2, p.329-335, 2003.

IMENES, S.D.L. et al. Registro de alta infestação e efeito de soluções de sabão no controle da cochonilha *Protopulvinaria pyriformis* Cockerell, 1894 (Hemiptera, Coccidae) em *Schefflera arboricola* (Hayata) Merr. (Araliaceae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n.1, p.59-62, jan./mar. 2002.

JUNQUEIRA, N.T.V. et al. Efeito do óleo de soja no controle da antracnose e na conservação da manga cv. Palmer em pós-colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 222-225, ago. 2004.

LOPES, E.B. et al. Desempenho do óleo de laranja no controle da cochonilha-docarmim em palma gigante. **Engenharia Ambiental**. Pesquisa e tecnologia, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n.1, p. 252-258, 2009.

MARTINEZ, S.S. (Ed.). **O nim - *Azadirachta indica***: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.

MEDEIROS, M.B. de; WANDERLEY, P.A.; WANDERLEY, M. J.A. Biofertilizantes líquidos: processo trofobiótico para proteção de plantas em cultivos orgânicos. **Biociência & Desenvolvimento**, ano 6, n.31, p. 38-44, jul./dez. 2003.

MEDICE, R. et al. Óleos essenciais no controle da ferrugem asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. **Ciência e Agrotec-**

nologia, Lavras, v.31, n.1, p. 83-90, jan./fev. 2007.

MENDONÇA, C.G. de; RAETANO, C.G.; MENDONÇA, C.G. de. Tensão superficial estática de soluções aquosas com óleos minerais e vegetais utilizados na agricultura. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27, p.16-23, jan. 2007. Número especial.

MICHEREFF-FILHO, M. et al. Effect of some biorational insecticides on *Spodoptera eridania* in organic cabbage. **Pest Management Science**, v. 64, n.7, p.761-767, 2008.

MOREIRA, M.D. et al. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; PALLINI, A. (Coord.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM, 2006. p.89-120.

OLIVEIRA, R.D. de L.; DHINGRA, O.D. Biofumigação com *Brassica* sp. para o controle de doenças de plantas. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J.de; PALLINI, A. (Coord.). **Avanços no controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM, 2008. p. 237-257.

PAUL, P.A. et al. Epidemiologia comparativa da pinta-preta do tomateiro sob quatro regimes de pulverização. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n.5, p.475-479, set./out. 2004.

PENTEADO, S.R. **Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordalesa, sulfocálcica e Viçosa**. Campinas: Bueno Mendes, 2000. 95p.

PEREIRA, A.C.R.L. et al. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (FABR.,1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.]. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.3, p. 717-724, maio/jun. 2008.

PERUCH, L.A.M.; BRUNA, E.D. Relação entre doses de calda bordalesa e de fosfito potássico na intensidade do míldio e na produtividade da videira cv. 'Goethe'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2419-2426, dez. 2008

RAMIREZ-OTAROLA SARMIENTO, J.R.; MORETTO, K.C.K.; CHURATA-MASCA, M.G.C. Controle da pinta-preta em tomateiro e da mancha-zonada em pepino por meio de bicarbonato de sódio e óleo vegetal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.159-163, jul.1999.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.da S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Floresta**, Curitiba, v. 30, n. 1/2, p. 129-137, jul./dez. 2000. Edição especial.

SILVA, M.B. da et al. Desenvolvimento de produtos à base de extratos de plantas para o controle de doenças de plantas. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J.de; PALLINI, A. (Coord.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM, 2005. p. 221-246.

SILVA, R.C.C. et al. Controle alternativo da cercosporiose em pimenta malagueta na Zona da Mata de Minas Gerais. **Tropical**

Plant Pathology, Brasília, v. 34, ago. 2009. Suplemento.

TATAGIBA, J.S. et al. Controle químico do oídio do mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.2, p.219-222, mar./abr. 2002.

TORRECILLAS, S.M.; VENDRAMIM, J.D. Extrato aquoso de ramos de *Trichilia pallida* e o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* em genótipos de milho. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.1, p.27-31, jan./mar. 2001.

VENZON, M. et al. Potencial de produtos alternativos para o controle de pragas. In: POLTRONIERI, L.S.; ISHIDA, A.K.N. **Métodos alternativos de controle de insetos-**

praga, doenças e plantas daninhas: panorama atual e perspectivas na agricultura. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. p. 263-287.

ZAMBOLIM, L.; RODRIGUES, FA.; CAPUCHO, A.S. Resistência a doenças de plantas induzida pela nutrição mineral. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J.de; PALLINI, A. (Coord.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM, 2005. p. 185-219.

_____. et al. **Emprego da calda Viçosa na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) para controle de doenças da parte aérea**. Viçosa, MG: UFV, 1990. 7p. (UFV. Informe Técnico, 66).

AVALIAÇÃO DE VARIEDADES MELHORADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Produção de mudas e capacitação técnica para produtores

Avaliação e recomendação de variedades para produção de cachaça, utilização em usinas e alimentação animal.



EPAMIG

Unidade Regional EPAMIG Centro-Oeste
Rod. MG-424 km 64 - Caixa Postal 295 - CEP 35701-970 - Prudente de Morais - MG
Telefax: (31) 3773-1980 - e-mail:ctco@epamig.br

Produção e processamento de alimentos de origem vegetal na agricultura familiar: boas práticas agrícolas e de fabricação

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto¹

Cleide Maria Ferreira Pinto²

Izabel Cristina dos Santos³

Maria Regina de Miranda Souza⁴

Sérgio Maurício Lopes Donzeles⁵

Resumo - Grande parte dos alimentos, como hortaliças, frutas e café, consumidos no Brasil e em Minas Gerais, é produzida em propriedades familiares, sendo que uma parte é comercializada para consumo *in natura* e outra processada em agroindústrias de pequeno, médio e grande portes. Exemplo disso são produtos como conservas, molhos e geleias de pimenta *Capsicum*, picles à base de hortaliças, hortaliças minimamente processadas, geleias, compotas, doces e licores de frutas e café torrado destinado a cafeterias. Observa-se, no caso de hortaliças folhosas, que há necessidade de implementar práticas de controle higiênico-sanitário e parasitário na cadeia produtiva, considerando que fração considerável desses alimentos é disponibilizada ao consumidor em desacordo com os padrões de qualidade. Os fatores que afetam a qualidade dos produtos devem ser controlados desde a produção primária até a venda ao consumidor final, seguindo-se as boas práticas agrícolas (BPA), as boas práticas de fabricação (BPF) e de comercialização, que são pré-requisitos para a implementação de sistemas de garantia de qualidade. Assim, produtores rurais, processadores e comerciantes de alimentos têm a responsabilidades de garantir que o produto seja disponibilizado ao consumidor de acordo com os padrões de qualidade exigidos pela legislação e, portanto, de acordo com os requisitos de segurança alimentar.

Palavras-chave: Hortaliça. Fruta. Qualidade. Higiene. Contaminação. Agrotóxico. Embalagem. Armazenamento. Transporte.

INTRODUÇÃO

Os principais problemas associados à qualidade de alimentos incluem a presença de contaminações de natureza biológica, como bactérias patogênicas e suas toxinas,

vírus, parasitas intestinais e protozoários; contaminações de natureza química como resíduos de agrotóxicos, micotoxinas e metais pesados e contaminações de natureza física, representadas por fragmentos de

vidro, metal ou madeira. Em consequência da falta de controle dessas contaminações, doenças de origem alimentar constituem um dos principais problemas de saúde pública no mundo, mesmo em países desenvolvidos.

¹Farmacêutica bioquímica, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista FEPEMIG, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: clucia@epamig.ufv.br

²Eng^aAgr^a, D.Sc., Pesq. EMBRAPA/U.R. EPAMIG ZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cleide.pinto@epamig.ufv.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM-FERN, CEP 36301-360 São João del-Rei-MG. Correio eletrônico: icsantos@epamig.br

⁴Eng^a Agr^a, Doutoranda, Pesq. U.R. EPAMIG ZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: mmiranda@epamig.ufv.br

⁵Eng^a, Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG ZM/Bolsista FEPEMIG Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: slopes@ufv.br

As contaminações dos produtos de origem vegetal podem ocorrer em toda a cadeia produtiva, do campo de cultivo à comercialização. Dentre as principais causas das contaminações alimentares estão:

- a) falta de adequação e ou precariedade das instalações de produção, transporte e comercialização;
- b) higienização inadequada das instalações, equipamentos e utensílios;
- c) hábitos higiênicos e saúde dos manipuladores;
- d) qualidade insatisfatória da água;
- e) falta de controle de pragas e vetores de doenças;
- f) contaminações cruzadas e ineficiência do controle na cadeia produtiva.

Portanto, profissionais responsáveis pela produção/industrialização de alimentos devem atuar de forma preventiva, com o objetivo de alcançar os padrões de qualidade.

A elaboração de legislações e de normas nacionais e internacionais fundamentadas em procedimentos que permitem a garantia de qualidade dos produtos foi de fundamental importância para o setor alimentício nos últimos anos. Dentre essas legislações e normas estão incluídas as boas práticas agrícolas (BPA), boas práticas agropecuárias, boas práticas de fabricação (BPF), padrões sanitários de alimentos, procedimentos padronizados de higiene operacional, Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). A Norma ISO 22000 (ABNT, 2005) trata da certificação do sistema de gestão da segurança na produção de alimentos e representa uma oportunidade para atingir a harmonização internacional dos padrões de segurança alimentar.

As BPA e BPF são representadas por um conjunto de procedimentos adotados na cadeia produtiva de alimentos para garantir a qualidade do produto final. São fundamentadas na obtenção de produtos livres de contaminações, prevenção de contaminação cruzada e de condições que favoreçam a multiplicação microbiana e/ou

produção de toxinas, permitindo a rastreabilidade do processo e do produto acabado (BRASIL, 1997ab). A implementação dessas práticas constitui uma exigência dos órgãos fiscalizadores.

FONTES DE CONTAMINAÇÕES DE ALIMENTOS DE ORIGEM VEGETAL

Os produtores devem ter conhecimento do histórico de utilização da área de produção e das áreas vizinhas, de forma que identifiquem as potenciais fontes de contaminação.

Ambiente de produção

Deve-se atentar para a presença de fossas negras, representadas por cavidades abertas sem proteção ou isolamento do solo ou ainda dos lençóis subterrâneos ou de esgoto doméstico próximo à fonte de captação de água de irrigação. A presença de contaminantes de natureza biológica, de resíduos de agrotóxicos ou metais pesados e rejeitos hospitalares no solo ou na água de irrigação deve ser avaliada e controlada.

Solo

Na produção de vegetais, o solo deve ser previamente analisado quanto à presença de contaminantes físicos, químicos e microbiológicos. Devem-se evitar solos usados como despejo de lixo comum ou hospitalar, de produtos tóxicos ou como aterro sanitário. O lixo é uma fonte de matéria orgânica (MO) e pode carrear material de origem fecal e outros compostos químicos prejudiciais ao ambiente e ao homem.

O cultivo de vegetais em solos sujeitos à inundação deve ser evitado, considerando que as águas provenientes de inundações constituem fontes potenciais de microrganismos patogênicos e de contaminantes químicos. Solos com histórico de aplicação indiscriminada de agroquímicos, próximos a águas poluídas e aqueles onde animais circulam nas proximidades das áreas de cultivo não devem ser usados.

Água

No campo, a água é usada para irrigação e para aplicação de fertilizantes (fertirrigação) e de agrotóxicos. Também é usada, após a colheita, para lavagem do produto, das mãos dos manipuladores e das instalações. Em qualquer desses processos, é imprescindível analisar periodicamente a qualidade da água utilizada, pois pode conter contaminantes de natureza:

- a) física: excesso de argila que entope os bicos dos pulverizadores;
- b) química: metais pesados como mercúrio, chumbo e cádmio; nitrato e resíduos de agrotóxicos;
- c) biológica: bactérias patogênicas, parasitos intestinais e vírus associados à ocorrência de doenças como infecções e intoxicações, disenteria amebiana, giardíase, verminoses, febre tifoide e cólera.

Os produtos agrícolas, em especial as hortaliças folhosas que são consumidas cruas, devem merecer atenção especial dos produtores e consumidores, pelo maior risco de causarem doenças.

O tratamento da água tem os principais objetivos: inativação de microrganismos patogênicos e deterioradores e impurezas, remoção da cor, turbidez, odor e sabor, além de redução da corrosividade, dureza, ferro e manganês. A eficiência do cloro, como agente de desinfecção, depende de sua concentração e da qualidade da água utilizada. Quando o volume de água residual é grande, outros tratamentos são recomendados. As lagoas de estabilização, por exemplo, apresentam alta eficiência, baixo custo e fácil operação e manutenção.

Algumas medidas preventivas, devem ser utilizadas para minimizar a contaminação dos produtos pela água de irrigação e de fontes, na propriedade rural:

- a) avaliar a qualidade da água e realizar o seu tratamento;
- b) não permitir o acesso de animais e de pessoas não autorizadas nas proximidades da fonte de água e do local de armazenamento de esterco;

- c) observar se as fontes de água estão sendo compartilhadas com pastagens, criações intensivas ou de produção de leite;
- d) armazenar composto orgânico não tratado distante dos locais do campo de cultivo;
- e) manter os tanques de armazenamento de água em bom estado de conservação e limpeza.

A água residuária do café contém MO e matéria inorgânica, que podem ser aproveitadas na fertirrigação de lavouras de café, alface, aveia, feijão e milho, aumentando a fertilidade dos solos e suprimindo parte da demanda de nutrientes pelas plantas. A dose de água residuária a ser aplicada não pode ser pré-definida, considerando que os teores de nutrientes nela contidos são muito variáveis e podem queimar as plantas. Portanto, sugere-se a análise química da água residuária para recomendação do volume a ser aplicado por área em função do conteúdo de nutrientes, bem como o monitoramento do acúmulo desses elementos no solo e nas plantas. Cuidado especial deve ser tomado, quando a água de irrigação é aspergida diretamente sobre as partes comestíveis dos vegetais, principalmente de hortaliças folhosas, ou se a irrigação é feita próxima à colheita. Quanto maior o tempo entre a última irrigação e a colheita, menor é a probabilidade de os patógenos disseminados pela água sobreviverem e contaminarem os consumidores.

Animais de trabalho e de criação

A presença de animais domésticos e silvestres em áreas de cultivo constitui fonte de contaminação, pois aves, pássaros, répteis e outros podem carrear microorganismos para as plantas, o que compromete a qualidade dos produtos agrícolas. Além disso, os excrementos de animais podem difundir bactérias patogênicas como *Salmonella*, *Staphylococcus* e *Streptococcus*. Os pássaros selvagens, répteis e anfíbios são fontes potenciais de *Salmonella*.

Portanto, recomenda-se controlar o acesso de animais; manter as áreas livres de lixo e de plantas daninhas; não acumular entulhos como restos de vegetação, equipamentos obsoletos, para que não sirvam de abrigo para insetos, ratos e outros animais.

Pragas e doenças

Nas áreas de cultivo, embalagem e armazenamento, as pragas mais comuns são: formigas, baratas, moscas, roedores e aves em geral. Os insetos e roedores são muito frequentes nos locais de manipulação de alimentos. Os roedores, além de causarem grandes perdas dos produtos frescos, podem ainda contaminar os produtos com parasitas que, em consequência, provocam doenças ao homem. As fezes e urinas dos roedores podem disseminar patógenos microbianos, fontes potenciais de contaminação dos produtos frescos.

Os procedimentos de BPA recomendam que animais e pragas sejam mantidos sob controle durante a produção agrícola, armazenamento e embalagem, e que o controle seja realizado com procedimentos benéficos aos produtos e ao homem. Visando o controle de pragas e de doenças no campo, além do uso de sementes certificadas e da opção por variedades resistentes, devem-se seguir os requisitos essenciais para uma boa produção, como adubação correta, espaçamento adequado entre plantas etc.

Num programa eficiente de controle, é importante identificar e quantificar as pragas e doenças e utilizar medidas corretivas e preventivas. Existem algumas recomendações para medidas de restrição e acesso de pragas nos locais de manipulação dos alimentos. Para barata-de-esgoto (*Periplaneta americana*), utilizar telas nos ralos dos pisos; tela metálica nos ralos de pias e tanques; telas nas janelas; rodo de borracha na parte inferior de portas. Para baratinha-alemã (*Blatta germanica*), manter os alimentos guardados em recipientes hermeticamente fechados; eliminar armazenamento em caixas de papelão; eliminar frestas e aberturas no ambiente

de manipulação ou armazenamento. Para moscas, mosquitos e aranhas, telar portas e janelas; eliminar vãos entre telhado e alvenaria; antecâmara com porta tipo abre e fecha (porta dupla). Para pombos e aves, vedar acesso a forros; utilizar telas ou redes; utilizar fios de nylon, elementos pontiagudos ou visgo de repelência para evitar acesso; instalar portas e portões tipo vai-e-vem e telas nas janelas.

Para pragas de grãos armazenados, recomenda-se instalar um sistema de aeração ou exaustão. Para roedores, utilizar capas metálicas nas alvenarias e portas; cones ou discos metálicos em cordas, dutos e pilastras ou postes; telas removíveis em aberturas de aeração ou exaustão; paredes lisas; reforçar ralos e telhados; eliminar as rotas em entradas de condutores de eletricidade ou vãos de adutores de qualquer natureza; manter ralos e tampas firmemente encaixados (sem aberturas maiores que 5 cm); não permitir objetos e árvores encostados em muros ou paredes.

Insumos utilizados na produção

Sementes

Sementes ou outros tipos de material propagativo podem constituir fonte de contaminação da área de produção com doenças e pragas, que exigirão a aplicação de agrotóxicos, aumentando a possibilidade de contaminação dos alimentos com esses produtos. Portanto, devem-se utilizar no plantio sementes e mudas certificadas, preferencialmente de variedades com tolerância e/ou resistência às principais pragas e doenças.

Fertilizantes orgânicos e inorgânicos

Os fertilizantes orgânicos podem ser produzidos a partir de esterco animal, restos de vegetais provenientes da colheita, por outros restos orgânicos e despejos humanos. Alguns riscos são associados ao esterco animal, quando usado como fertilizante sem tratamento prévio, pelo

fato de poder veicular microrganismos patogênicos como *Salmonella*, *Enterococcus*, estirpes patogênicas de *Escherichia coli* etc. Portanto, é recomendada a compostagem e, se necessário, esse tratamento pode ser complementado com tratamento de pasteurização, secagem ao calor, digestão anaeróbica ou estabilização com substâncias alcalinas. Como boas práticas de tratamento do esterco, recomenda-se:

- a) armazenamento em áreas afastadas das áreas de produção e com piso de cimento, para que não haja contaminação de águas subterrâneas;
- b) as pilhas de esterco devem estar sempre cobertas ou armazenadas em locais cobertos.

A aplicação do esterco antes do plantio e/ou antes da floração e o prolongamento do tempo entre a aplicação do esterco e a colheita são BPA que têm como objetivo reduzir a população de patógenos. A utilização de esterco fresco não é recomendável na produção de hortaliças consumidas cruas.

Os fertilizantes inorgânicos podem representar um perigo químico para a produção de alimentos, principalmente pelo uso indiscriminado da classe dos nitrogenados. Desse modo, recomenda-se que os fertilizantes inorgânicos só devam ser aplicados quando a análise do solo indicar a necessidade de adubação. Além disso, deve ser assegurado, por meio de análises, que esses fertilizantes não estejam contaminados por metais pesados.

Agrotóxicos

Os produtores de vegetais só devem utilizar agrotóxicos registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), observando-se as dosagens recomendadas e os períodos de carência. O produtor deve conhecer o histórico da aplicação de agrotóxicos na área e, para isso, deve realizar o registro constante dos produtos utilizados; prevenir a contaminação dos mananciais e do solos adjacentes à área de produção; regular os bicos dos aplicadores e, após a aplicação, lavá-los para eliminar resíduos; manter os

agrotóxicos em suas embalagens originais, rotuladas e com instruções de aplicação; usar equipamento de proteção individual (EPI) e possuir treinamento para aplicação dos produtos. O preparo e a aplicação de agrotóxicos devem ser feitos distante de cursos d'água.

Os agrotóxicos devem ser armazenados em local adequado e arejado, fora do alcance de animais domésticos e de crianças. As embalagens devem ser lavadas longe de cursos d'água, sendo preconizada a tríplex lavagem, de acordo com o tipo de embalagem. As embalagens vazias devem ser encaminhadas aos centros regionais de recolhimento ou aos revendedores para o seu devido tratamento, conforme a legislação vigente.

Uma das maiores preocupações dos consumidores de frutas e hortaliças frescas é a contaminação com resíduos de agrotóxicos, que é um problema de saúde pública, noticiado com destaque nos meios de comunicação. Resíduos de agrotóxicos têm sido constatados, com frequência, em alface, morango, pimentão, tomate, entre outras hortaliças, em concentrações não permitidas pela legislação vigente. A cena do consumidor verificando o odor do tomate no supermercado ilustra bem essa preocupação. Apesar de a aplicação de dosagens excessivas ser considerada a principal causa da detecção de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, a utilização de produtos não registrados no MAPA para a cultura é o principal problema, de acordo com o Sistema de Informação de Resíduos de Agrotóxicos em Horticultura (Sirah).

Nos diferentes segmentos da cadeia produtiva de hortaliças, há grande preocupação com o número reduzido ou com a inexistência de agrotóxicos registrados para as *minor crops*, oficialmente designadas de culturas com suporte fitossanitário insuficiente, a exemplo da cultura da pimenta *Capsicum* (malagueta e as demais do gênero). Os fabricantes de agrotóxicos alegam que o registro de produtos para essas culturas junto aos órgãos governamentais é um processo caro e sem garantia de retorno dos investimentos, situação que

contribui para o uso de produtos não registrados. A viabilização e a normatização do registro de agrotóxicos para esse grupo de hortaliças são fatores imprescindíveis para a produção segura desses alimentos, o que beneficiará os agricultores, as agroindústrias e os consumidores.

Saúde e higiene dos trabalhadores e instalações sanitárias

A saúde e o asseio pessoal dos produtores envolvidos diretamente com a produção de vegetais, principalmente de hortaliças e frutas, devem ser monitorados com frequência. Trabalhadores que apresentam problemas gastrointestinais, feridas e outras doenças devem ser afastados, temporariamente, das atividades de manipulação dos alimentos vegetais para prevenir a contaminação de alimentos. Cortes ou machucados superficiais devem ser protegidos com ataduras à prova de água.

As instalações sanitárias devem estar próximas dos campos de produção, com banheiros providos com fonte de água limpa, sabão, toalhas descartáveis e solução sanitizante. Devem ser projetadas de forma que permitam a retirada periódica de dejetos sem contaminar o meio ambiente; possibilitem a higiene pessoal dos trabalhadores e sejam mantidas em boas condições de funcionamento e limpeza. Os trabalhadores que manipulam hortaliças frescas e frutas devem lavar as mãos periodicamente, cortar as unhas, os cabelos e não usar barba. A lavagem das mãos é uma das medidas básicas e deve ser realizada antes de iniciar o trabalho, sempre após ir ao banheiro, tossir, fumar ou comer, depois do descanso, de mexer no solo, de manipular equipamentos sujos, materiais descartáveis, fertilizantes, agrotóxicos, produtos químicos e material de limpeza.

Os trabalhadores rurais devem adotar medidas de segurança para manipulação de agrotóxicos no controle de pragas e doenças. Devem observar sinais de riscos de intoxicações. No campo, os trabalha-

dores devem ter conhecimento dos riscos dos produtos usados, de como usar os equipamentos para evitar derramamento e exposições prejudiciais, não transportar alimentos, comer, fumar ou beber. Devem usar os EPIs, o que reduz ou elimina a possibilidade de riscos de intoxicações por contato direto com os produtos químicos.

Equipamentos associados com o cultivo e a colheita

Todas as sujidades aderidas ao produto após a colheita devem ser removidas. Os equipamentos e contentores utilizados nas etapas da cadeia produtiva de hortaliças e frutas, principalmente, devem ser limpos e sanitizados, empregando-se procedimentos corretos, e devem apresentar bom estado de conservação. Os produtos colhidos devem ser protegidos de danos mecânicos, e, principalmente, para hortaliças e frutas, o seu acondicionamento em caixas não deve exceder a capacidade permitida. Os contentores para lixo, subprodutos, partes não-comestíveis ou substâncias perigosas devem ser identificados.

MANUSEIO PÓS-COLHEITA

Prevenção de contaminação cruzada

Durante a produção, colheita e procedimento pós-colheita, deve ser evitada a ocorrência de contaminação cruzada, ou seja, contaminação decorrente do contato de um produto sadio com uma superfície, utensílio ou produtos contaminados. Para a sua prevenção, é necessário não expor os contentores ao contato com solo, fezes de animais, esterco ou outros tipos de sujidades na área de produção, separar os vegetais deteriorados, impróprios para o consumo humano, e não transportar agrotóxicos, esterco, lixo e outros produtos nos contentores dos vegetais.

Transporte para a casa de embalagem e armazenamento

As instalações para o armazenamento dos vegetais colhidos devem ser construí-

das de forma que minimizem a ocorrência de danos mecânicos e evitem o acesso de animais. Vegetais impróprios ao consumo humano, principalmente hortaliças e frutas, devem ser retirados antes do transporte para a casa de embalagem. A higiene e o controle da temperatura em locais de armazenagem são fatores críticos para minimizar a contaminação e manter a segurança e a qualidade dos produtos agrícolas. As caixas de produtos devem ser colocadas sobre paletes para evitar o contato direto com o piso. Para que haja uma ventilação adequada e facilidade de limpeza e inspeção para a verificação de roedores e insetos, entre os paletes e as paredes deve haver uma distância mínima de 20 cm e, entre os paletes e o piso, 10 cm. Para armazenagem de hortaliças frescas, deve haver um preciso controle de registro de temperatura e de umidade, a fim de retardar o crescimento microbiano. Paredes, pisos e tetos devem ser sistemática e periodicamente limpos com o objetivo de evitar o acúmulo de sujeira.

Limpeza, sanitização e tratamento pós-colheita

O bom estado de conservação dos equipamentos é um fator a ser considerado para a eficiência dos procedimentos de limpeza e sanitização. A limpeza e a sanitização eficientes dos equipamentos e das instalações de manuseio, seleção, classificação e embalagem de produtos vegetais, principalmente de frutas e hortaliças, são pré-requisitos para a sua qualidade e devem ser realizadas imediatamente antes do contato com esses produtos.

A etapa de limpeza é realizada com água e detergentes e tem como objetivo remover sujidades e parte considerável dos microrganismos, enquanto a etapa de sanitização é realizada após a limpeza com o objetivo de reduzir a população microbiana das superfícies e dos ambientes a números considerados seguros. Diversos sanitizantes podem ser usados, incluindo produtos à base de amônia quaternária, de cloro, de iodo, de ácido peracético e de peróxido de hidrogênio. Para a efici-

ência dos procedimentos de higienização, devem-se empregar produtos com registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), seguindo rigorosamente as instruções do fabricante quanto à concentração, temperatura e tempo de contato, além da ação mecânica representada por escovação ou circulação.

As normas aplicáveis ao ambiente de manuseio das frutas e hortaliças após a colheita incluem: bloqueio do acesso de animais domésticos e outras pragas, afastamento adequado de áreas de armazenamento de esterco e de outros resíduos tóxicos. O local de recepção das hortaliças deve ser isolado da área de tratamento pós-colheita e embalagem, de forma que impeça a circulação de pessoas e de materiais entre essas áreas e consequentes contaminações cruzadas. As áreas adjacentes à casa de embalagem devem ser mantidas em boas condições de limpeza e conservação. O piso da casa de embalagem deve ser lavado após cada jornada de trabalho. O material de embalagem deve ser armazenado em local limpo, seco e arejado, sem contato direto com o piso.

Na etapa de embalagem, deve-se prevenir a contaminação da água usada nos tratamentos pós-colheita. Para a lavagem e enxague, deve-se usar água com concentração de cloro entre 150 e 500 mg/L, com pH entre 6,0 e 7,0. A temperatura da água do tanque deve ser mantida entre 4 e 5 °C. O resfriamento rápido dos produtos que possuem alta atividade metabólica após a colheita, como pimenta, brócolis, couve-flor, milho verde e tomate, permite prolongar a vida de prateleira, inibir o crescimento de microrganismos patogênicos e reduzir a perda de água. Em média, a cada 10 °C de aumento de temperatura de armazenamento de um produto, a taxa de deterioração aumenta de duas a três vezes. Os principais métodos de resfriamento rápido usados comercialmente incluem ar frio, ar frio forçado, hidrorresfriamento, resfriamento com gelo e a vácuo. Vegetais insensíveis à injúria por frio, que é o caso de cenoura, repolho e alcachofra, podem ser armazenados a temperaturas inferiores

a 10 °C. Aqueles sensíveis a injúrias devem ser armazenados entre 10 °C e 13 °C, caso do tomate, quiabo, melancia e pepino. Outros fatores a ser controlados incluem a umidade relativa e a atmosfera gasosa, ou seja, controle das concentrações de oxigênio, dióxido de carbono e de etileno.

A higiene e o controle da temperatura em locais de armazenamento são fatores críticos para controlar a contaminação e manter a qualidade dos produtos vegetais. As caixas de produtos devem ser colocadas sobre paletes para evitar seu contato direto com o piso, com distância mínima de 20 cm entre os paletes e as paredes e de 10 cm entre os paletes e o piso. Essa distância permite a ventilação adequada e facilita a limpeza e a inspeção da presença de roedores e insetos. Os locais de armazenamento dos produtos vegetais devem ter um rigoroso controle de registro de temperatura e de umidade, a fim de evitar ou retardar o crescimento microbiano. Paredes, pisos e tetos devem ser higienizados periodicamente.

TRANSPORTE

A limpeza e desinfecção das unidades transportadoras são procedimentos que devem ser realizados com análise de especialista no assunto. A unidade transportadora, principalmente de hortaliças e frutas frescas deve ser higienizada após cada transporte de carga de produtos alimentícios, obedecendo os seguintes critérios:

- a) as sujidades visíveis e outras partículas de alimentos devem ser removidas;
- b) as unidades de transporte não devem conter resíduos de água acumulados;
- c) as câmaras de transporte devem possibilitar o fechamento com lacre do acesso à carga, para prevenir contaminação ambiental;
- d) o sistema de refrigeração deve ser mantido em bom estado de conservação com dispositivo para monitoramento da temperatura;

e) na unidade transportadora de vegetais, não deve ser permitido o transporte de animais ou substâncias químicas.

As unidades devem ser lavadas e descontaminadas, com detergentes e sanitizantes próprios para esse fim, seguindo procedimentos previamente descritos.

O transporte sob as condições ideais de temperatura e umidade relativa (UR) prolonga o tempo de vida de prateleira e mantém as características intrínsecas de qualidade física e sensorial, principalmente de hortaliças e frutas. O monitoramento de qualquer alimento durante o transporte e distribuição requer um controle específico, que evidencie direta ou indiretamente a inocuidade desse alimento. Os parâmetros monitorados contribuem para determinar os riscos de crescimento de microrganismos em uma determinada faixa, por exemplo, o crescimento de fungos em ambientes com atividade de água entre 0,75 e 1,00; multiplicação bacteriana entre 5 °C a 60 °C; sobrevivência de *Clostridium botulinum* em pH superior a 4,5; germinação de esporos termófilos entre 40 °C e 50 °C.

No Brasil, um aspecto importante a ser considerado no transporte de alimentos é o roubo de carga de produtos alimentícios. A segurança do consumidor final é colocada em risco, uma vez que não se tem conhecimento se a manipulação da carga foi adequada. Os manipuladores envolvidos no carregamento e descarregamento de alimentos, durante as etapas de transporte e redistribuição, devem ser treinados com relação a BPF. O simples procedimento de lavagem das mãos deve ser praticado por todos que entram em contato com a carga transportada. A prevenção da contaminação cruzada na cadeia produtiva é responsabilidade dos manipuladores. Aqueles portadores de doenças infecciosas podem aumentar o risco de ocorrência de contaminação cruzada. Patógenos como *Salmonella* e algumas espécies de *Shigella* (vírus da hepatite A) são altamente infecciosos em doses baixas. Portanto, manipuladores com quadro de doenças infecciosas

devem ser afastados temporariamente das atividades que exigem o contato direto com os alimentos.

CONTAMINAÇÃO DURANTE A COMERCIALIZAÇÃO

Da descarga dos produtos no ponto de comercialização até sua utilização no preparo de alimentos, existem várias possibilidades de contaminação e diminuição da qualidade, citadas a seguir:

- a) higiene pessoal (carregadores, abastecedores de gôndolas, próprio consumidor/comprador);
- b) temperatura do ambiente no local de armazenamento e nas gôndolas;
- c) tipo de embalagem utilizada, posição e tempo de exposição na gôndola;
- d) cuidado no transporte de produto do ponto de venda ao ponto de consumo.

RASTREABILIDADE

A documentação confere credibilidade ao produtor e facilita a condução de um programa de segurança alimentar. Portanto, os produtores devem manter anotações atualizadas sobre as práticas de produção, colheita e distribuição de seus produtos. Esses dados devem ser mantidos por períodos superiores ao da comercialização ou da vida de prateleira de seus produtos. Os principais pontos a ser anotados incluem o local de produção, área de plantio, época de plantio, informações referentes aos insumos usados, como os adubos mineral ou orgânico, agrotóxicos aplicados e informações sobre doses, nível de toxidez e número de aplicações, tipo de irrigação e informações sobre a qualidade da água, controle de pragas e data da colheita. No caso de o próprio produtor realizar a embalagem de seus produtos, todas as informações referentes às práticas de manuseio pós-colheita também devem ser anotadas. Os lotes devem ser identificados, preferencialmente com códigos de barra. A sistematização dessas informações permite

que o produtor vislumbre a possibilidade de adoção de sistemas de controle preventivo da qualidade, a exemplo do sistema de APPCC e do sistema de Produção Integrada de Hortaliças. Essas práticas possibilitam a abertura de mercados para as frutas e hortaliças brasileiras. A adoção das práticas de rastreabilidade tem impacto positivo sobre o cliente, por indicar a preocupação da empresa com o bem-estar do consumidor.

HORTALIÇAS E FORMAS DE CONSUMO

À semelhança de outros vegetais, a falta ou deficiência de higienização, em quaisquer das etapas da cadeia produtiva das hortaliças, pode levar à ocorrência de doenças de origem alimentar, principalmente em crianças, idosos e pessoas com sistema imunológico comprometido em função de uso de medicamentos.

As saladas com hortaliças cruas podem conter contaminações de natureza biológica, incluindo bactérias patogênicas como *Salmonella* e bactérias do grupo dos coliformes, consideradas indicadoras das condições de higiene durante o cultivo, processamento, embalagem e transporte das hortaliças. A presença de coliformes de origem fecal em alface tem sido intensamente relatada, o que demonstra a falta de cuidados higiênicos na cadeia produtiva. Contaminações em couve minimamente processada por bactérias do grupo coliformes podem atingir valor quatro vezes superior à concentração máxima permitida pela Anvisa. Tomate, morango e pimentão são as hortaliças mais incriminadas em surtos de toxinfecção alimentar no mundo, em geral associadas a patógenos de significância em saúde pública como *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Listeria monocytogenes*, *Shigella* sp., agentes causadores da hepatite A e parasitas.

A lavagem das hortaliças com água de boa qualidade é prática obrigatória e a adição de agentes desinfetantes aumenta a eficácia da lavagem. Entre as soluções antimicrobianas estão as soluções desin-

fetantes à base de cloro, compostos de amônia quaternária, ácidos orgânicos, como ácido cítrico e ácido láctico, entre outros. O cloro, em suas várias formas, especialmente na de sais de hipoclorito, é um dos sanitizantes empregados com mais sucesso nas indústrias de alimentos.

HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS

No mercado de produtos hortícolas frescos (*in natura*), o segmento que mais cresce é o produto lavado, descascado, cortado ou fatiado, embalado cru e armazenado sob refrigeração, conhecido como minimamente processado. Esse processo tem como objetivo fornecer um produto com características semelhantes às do produto fresco, sem perder suas qualidades nutricionais e com vida de prateleira suficiente para sua distribuição até o consumo, por meio da utilização de apenas processamentos brandos para assegurar sua qualidade. O processamento mínimo de alimentos tem como vantagens agregar valor ao produto, eliminar intermediários, obter preços constantes ao longo do ano sem depender de cotações sazonais, dar boa apresentação ao produto, reduzir espaço de armazenamento, melhorar a higiene, diminuir o desperdício e economizar água e tempo. Para o consumidor, os vegetais minimamente processados apresentam-se vantajosos por ser usados sem lavagem ou qualquer método de cocção posterior, agregando, dessa forma, conveniência, praticidade e comodidade para quem busca uma alimentação natural.

Tradicionalmente, os produtos frescos não eram alvo de muita preocupação por parte de órgãos regulamentadores, pois eram considerados seguros, já que eram lavados e rapidamente consumidos no próprio local de preparo. Atualmente, com a tendência do consumo das hortaliças minimamente processadas, a preocupação com riscos de natureza microbiológica é acentuada, pois esses alimentos são excelentes meios de crescimento para microrganismos deteriorantes e patogênicos. As

operações de corte, lavagem e embalagem são feitas manualmente, o que aumenta o risco de contaminações dos produtos. O manuseio excessivo, acompanhado das condições de aeração, de embalagem e de armazenamento possibilitam a multiplicação microbiana. Por isso, são necessários cuidados nos procedimentos de limpeza e de sanitização do ambiente, equipamentos e utensílios que entram em contato com os alimentos, desde a colheita até o processamento e consumo. Entre os organismos patogênicos em produtos minimamente processados, destacam-se *Escheria coli* 0157-H7, *Salmonella* sp., *Yersinia enterocolítica*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*.

HORTALIÇAS PROCESSADAS

As hortaliças na sua forma *in natura* são perecíveis e, de modo geral, têm vida de prateleira muito curta. As principais causas de deterioração das hortaliças são reações de origem microbiana, química e/ou enzimática.

As hortaliças podem ser processadas, mais comumente, na forma de conservas e de molhos (forma mais comum de consumo de pimenta *Capsicum*). Conserva é o produto preparado com as partes comestíveis das hortaliças, como definido nos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela Anvisa. Pode ser envasada crua, reidratada ou pré-cozida, imersa ou não em líquido de cobertura apropriado, submetida a processamento tecnológico adequado antes ou depois de fechada hermeticamente nos recipientes utilizados, a fim de evitar sua alteração.

Molho artesanal de pimentas é feito com pimentas picantes, vinagre (ácido acético), sal e água, podendo ser acrescentado açúcar, alho e especiarias. Esses ingredientes são batidos no liquidificador ou processador e depois passam por uma etapa de refogamento. Em geral, o ácido acético (vinagre) e o sal, além do processamento térmico (cozimento), já são suficientes para a conservação do produto. O ácido acético, além de diminuir o pH do

produto, permite a obtenção de um molho mais viscoso, quando feito apenas à base de pimenta e sal. Nas conservas mais comuns de pimenta, usa-se solução de ácido acético (vinagre) e sal, mas podem ser utilizado álcool de cereal e cachaça.

No preparo caseiro das conservas, um perigo em potencial é a contaminação do produto com o microrganismo causador do botulismo, que é uma grave doença neurológica, causada pela ingestão de uma neurotoxina produzida por *Clostridium botulinum*, encontrado no solo. A toxina produzida é um dos venenos biológicos mais potentes até então conhecidos. Atua em, aproximadamente, 12 a 24 h, com alterações no sistema nervoso; a morte pode ocorrer em três a seis dias, caso não sejam tomados procedimentos médicos apropriados. Por isso, o controle de limpeza de utensílios que venham do campo sujos de terra para a área de recepção deve ser rigoroso. Também deve-se evitar que trabalhadores de campo entrem nas salas de recepção e manipulação com roupas sujas de terra. Os alimentos mais suscetíveis à contaminação com *Clostridium botulinum* são conservas vegetais, como picles e alimentos fermentados como legumes e hortaliças enlatadas. Essa bactéria pode resistir à fervura, ao cozimento no fogo e a vapor, por até 5 horas e crescer em alimentos envasados com privação de ar, a exemplo dos alimentos enlatados, conservas caseiras feitas de forma inadequada; alimentos de baixa acidez e alto teor proteico.

Um dos parâmetros mais importantes no estabelecimento da vida de prateleira de um alimento é a temperatura, fator importante tanto na etapa de processamento como na estocagem do produto. A maioria dos processos de preparação e conservação de alimentos conta com a aplicação ou a remoção do calor. A aplicação de calor é importante para a inativação de patógenos e microrganismos deteriorantes, para a desnaturação de enzimas e para o amolecimento de tecidos.

Alimentos com pH acima de 4,5 necessitam de tratamento térmico severo para que a esterilização comercial seja

alcançada. A inativação dos esporos de bactérias apenas é alcançada com emprego de temperaturas superiores a 100 °C, em autoclave. Entretanto, há determinados alimentos, de baixa acidez, que não podem ser esterilizados a temperaturas acima de 100 °C, sem apresentarem alterações que os tornem impróprios para comercialização. Incluídos nessa categoria estão a alcachofra, a couve-de-bruxelas, a cebola, o chuchu, o milho, o palmito e a pimenta. Dessa forma, esses produtos são acidificados a pH 4,5 ou inferior, por adição de ácido apropriado e, assim, podem ser submetidos a um tratamento térmico menos severo.

O processamento de alimentos de baixa acidez é uma atividade que envolve maior risco de contaminações, considerando a possibilidade do desenvolvimento dos esporos de *Clostridium botulinum*. Por exemplo, a pimenta possui pH próximo de 6,0, situando-se, portanto, na categoria de alimentos de baixa acidez. Em geral, o tratamento térmico indicado para alimentos de baixa acidez é a esterilização, em temperatura a 100 °C. No caso específico da pimenta, esse tipo de tratamento provoca alterações indesejáveis. Assim, a conservação apropriada desse produto é realizada a partir de sua acidificação seguida de tratamento térmico brando.

PROCESSAMENTO DE FRUTAS

A fabricação de produtos artesanais de frutas constitui uma forma de aproveitamento da matéria-prima existente na propriedade, principalmente frutas regionais, com agregação de valor à produção e aumento da renda da família. Além disso, outros benefícios são obtidos como a redução de perdas e possibilidade de atender a mercados mais distantes. As formas de processamento de frutas são:

- a) curtimento: tem a finalidade de remover o amargor proveniente da matéria-prima. É utilizado em frutas cítricas e figo, entre outras;
- b) doce em barra: também denominado doce em massa, doce em pasta ou doce de corte, é um produto que

resulta do cozimento da polpa da fruta com açúcar até alcançar uma consistência tal, que, ao esfriar, se gelatinize até o ponto de corte;

- c) polpada: é um doce em massa, cremoso, comumente denominado doce de colher;
- d) compota: é um produto obtido de frutas inteiras ou em pedaços, cozidas em xarope de água e açúcar, envasadas em vidros e depois submetidas a tratamento térmico;
- e) geleia de fruta: é o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas com açúcar e água e concentrado até obter uma consistência gelatinosa. A combinação adequada entre a pectina e o ácido das frutas e o açúcar a ser acrescentado define a qualidade da geleia;
- f) licor: é uma bebida alcoólica que se caracteriza pela elevada proporção de açúcar misturado com álcool e com alguns princípios aromáticos, extraídos de frutas, principalmente.

Por não conterem aditivos químicos, os doces artesanais exigem cuidados redobrados na sua fabricação, para evitar contaminações nocivas à saúde dos consumidores e assegurar maior vida de prateleira dos produtos. Desse modo, os procedimentos de BPF devem ser seguidos.

CAFÉ TORRADO PARA CAFETERIA OU CONSUMO DOMÉSTICO

Os grãos devem ser obtidos segundo os procedimentos de BPA para os vegetais processados, embalados, armazenados, transportados e conservados em condições que não produzam, desenvolvam e/ou agreguem substâncias físicas, químicas ou biológicas, que coloquem em risco a saúde do consumidor.

Dentre as ameaças à qualidade dos cafés torrados e moídos estão as micotoxinas, em especial, a ocratoxina A (OTA), produzida por fungos filamentosos dos

gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, as quais, frequentemente, contaminam grãos e cereais. Em café cru e solúvel, foram constatadas concentrações superiores a 10 mg/kg dessa micotoxina, o que não foi constatado no café torrado.

Mesmo que o grão de café chegue às indústrias livre da ocratoxina, pode ocorrer a recontaminação microbiana após a torrefação, em decorrência da não adoção dos procedimentos de BPF.

Até o ano 2000, a Portaria nº 451/97 (BRASIL, 1997c), estabelecia um limite máximo para fungos filamentosos e leveduras no café torrado de 5×10^3 UFC⁶ por grama do produto, mas, a partir de 2001, essa Portaria foi revogada pela Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (ANVISA, 2001). Essa nova resolução estabeleceu padrões apenas para coliformes a 45 °C/g no café torrado, tendo como objetivo compatibilizar a legislação nacional com os regulamentos em relação aos critérios e padrões microbiológicos adotados para alimentos no âmbito do Mercosul. Portanto, essa resolução eliminou o limite anteriormente estabelecido para fungos filamentosos e leveduras nesse produto, o que gerou preocupação dentre os microbiologistas, por permitir negligência por parte das empresas processadoras em função da falta de cobrança de uma análise ou controle pela Anvisa, podendo representar um retrocesso na busca e manutenção da qualidade do café brasileiro.

Na cafeteria, também é imprescindível seguir os procedimentos de BPF. O café moído, remanescente no moinho do dia anterior, deve ser eliminado; deve-se realizar a limpeza diária do conjunto do moinho e do conjunto da máquina; realizar manutenção da pressão, temperatura e limpeza das peneiras. Os funcionários que mantêm contato com os produtos devem apresentar rigorosa higiene pessoal e fazer exames médicos exigidos pela lei nacional; os que preparam café não devem apresentar feridas, lesões ou cortes nas mãos e braços;

devem estar isentos de gastroenterites agudas ou crônicas (diarreia ou disenteria), sintomas de infecções pulmonares ou faringites; devem estar devidamente barbeados, com cabelos presos/cobertos, unhas limpas, aparadas e sem esmalte ou base. Os uniformes e calçados devem estar limpos e em bom estado de conservação. Os funcionários das áreas de manipulação devem estar isentos de adornos (pulseiras, anéis, cordões, brincos, alianças, relógios, etc.) e não utilizar perfumes, sabonetes perfumados, laquê ou outros produtos que tenham odor; não tossir ou espirrar sobre os alimentos, equipamentos e instalações; não levar a mão à boca, nariz, orelhas e não cuspir no ambiente de trabalho. Os funcionários devem lavar e higienizar os antebraços e as mãos antes de entrarem na área de manipulação de alimentos/bebidas; não se alimentar, mascar chicletes, palitos, balas, etc., na área de manipulação de alimentos/bebidas; devem retirar o avental para utilizar o sanitário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obtenção de alimentos de origem vegetal de alto padrão de qualidade e a prevenção das doenças causadas pela ingestão de alimentos de origem vegetal contaminados depende da adoção das BPA e BPF, pré-requisitos para a implementação do sistema de garantia de qualidade e APPCC, o que auxilia a inserção dos agricultores familiares em mercados mais exigentes e, conseqüentemente, a sustentabilidade do setor.

Trabalhos de pesquisas e análises laboratoriais realizadas no Laboratório Central de Saúde Pública do Distrito Federal (LACEN-DF), órgão da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal e participante da Rede Nacional de Laboratórios Públicos de Saúde, organizados pela Coordenação Geral dos Laboratórios (CGLAB), fornecem orientações relevantes e de interesse público para a

preservação da saúde dos consumidores e produtores de hortaliças-folhosas, à medida que possam ser implantadas nas outras unidades estaduais.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR ISO 22000**: Sistemas de gestão da segurança de alimentos – requisitos para qualquer organização da cadeia produtiva de alimentos. Rio de Janeiro, 2005.

ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 set. 1997a. Seção 1, p. 19697.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: sobre “Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 1 ago. 1997b. Disponível em: <<http://anvisa.gov.br/e-legis/>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

_____. Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico Princípios Gerais para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos e seus Anexos I, II E III. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 22 set. 1997c. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANVISA. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento

⁶Unidade formadora de colônia.

to Técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 23 set. 2002. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

ANVISA. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 6 nov. 2002. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

BASTOS, M. do S.P. **Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança dos alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, 2008. 438p.

BRAGANÇA, M. da G.L. **Boas práticas de fabricação para o processamento artesanal de frutas**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2004. 48p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 março de 2004. Estabelece os

procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 mar. 2004. Seção 1, p.266.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. How many cases of foodborne disease are there in the in United States. Atlanta, 2005. Disponível em <http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/foodborneinfections_g.htm#howmanycases>. Acesso em: 20 nov. 2009.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da segurança alimentar**. São Paulo: ARTMED, 2002. 424p.

LUENGO, R. de FA.; LANA, M.M. **Processamento mínimo de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA-CNPB, 1997. 4p. (EMBRAPA-CNPB. Comunicado Técnico, 2).

MELO, P.C.T. Déficit fitossanitário: ABH - Associação Brasileira de Horticultura. **Cultivar**: hortaliças e frutas, Pelotas, ano 8, n.55, p.35, abr./maio 2009.

MORETTI, C.L. Processamento mínimo. **Cultivar**: hortaliças e frutas, Pelotas, ano 1, n.5, p. 32-33, dez./jan. 2000/2001.

PINTO, C.L. de O. et al. Análise de condições de comercialização de produtos da agroindústria familiar no Território da Serra do Brigadeiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.2, 2007. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/viewarticle.php?id=1745>>. Acesso em: nov. 2009.

PREZOTTO, L.L.; LIMA, D.M.A.; WILKINSON, J. Qualidade ampla: referência para a pequena agroindústria rural inserida numa proposta de desenvolvimento regional descentralizado. In: LIMA, D.M. de A.; WILKINSON, J. (Org.). **Inovações nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq: Paralelo 15, 2002. p.285-300.

SCHMIDT, C.A.P. et al. Avaliação da qualidade de cafés torrados e moídos embalados a vácuo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.9, n.1, 2009. Disponível em: <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/cafevacuo5.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2009.

SOARES, S.F. et al. **Água residuária do café**: geração e aproveitamento. Belo Horizonte: EPAMIG, 2008. (EPAMIG. Circular Técnica, 30). Circular produzida pela EPAMIG-CTZM.

Mudas de frutíferas

● morango ● laranja ● limão ● manga



Informações e aquisição:
Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas
 Rodovia MGT 122, Km 155 - Caixa Postal 12
 CEP 39525-000 - Nova Porteirinha - MG
 Telefax: (38) 3834-1760 - ctnm@epamig.br




Boletim Técnico traz informações sobre verminoses em bovinos

BOLETIM TÉCNICO

Nº 93 - 2009 ISSN 0104-062X

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Controle e aspectos epidemiológicos das helmintoses de bovinos

As verminoses estão classificadas entre as principais causas de prejuízos na produção de ruminantes. São responsáveis pela menor produção, desenvolvimento retardado e por custos com tratamento e manejo, além de causar a mortalidade de animais jovens.

Os gastos envolvidos no controle das verminoses custam cerca de 2,5 bilhões de reais aos pecuaristas por ano.

Este Boletim Técnico relaciona as principais verminoses ocorrentes em bovinos no Brasil, a dinâmica dessas infecções em bezerros, vacas em gestação e em lactação e os principais sintomas.

Apresenta recomendações para tratamento e controle dessas verminoses.



Informações:
(31) 3489-5002
publicacao@epamig.br



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Importância do plano de negócio para a agricultura familiar

Fabrizio Molica de Mendonça¹
Izabel Cristina dos Santos²

Resumo - O plano de negócio representa uma oportunidade para que o agricultor familiar analise todas as facetas do seu negócio. A estrutura desse plano é composta do resumo executivo, missão do negócio, descrição do empreendimento, comercialização, plano de *marketing* e plano financeiro. Envolve todas as variáveis que podem representar os desafios e as oportunidades de sucesso do negócio, tais como: mercado; produtos/serviços; fontes de captação de recursos; formas de aplicação de recursos; receitas; custos variáveis e fixos. A interação dessas variáveis resulta no fluxo de caixa relevante, em que são registradas todas as entradas e saídas. A aplicação de métodos determinísticos mostra a viabilidade do negócio. O plano é considerado, ao mesmo tempo, instrumento de planejamento do futuro, instrumento de controle e de captação de recursos no mercado.

Palavras-chave: Administração. Plano operacional. Plano financeiro. Propriedade rural.

INTRODUÇÃO

Os dados estatísticos mostram que 85,5% dos estabelecimentos rurais, no Brasil, são propriedades de agricultura familiar. Estas ocupam 30,5% da área agricultável e são responsáveis por 37,9% do valor bruto da produção (VPB) da agropecuária nacional (CENSO AGROPECUÁRIO, 2006). O caráter multifuncional dessa agricultura traz diversas vantagens ao País, uma vez que vai além de sua função de segurança alimentar, ou seja, é provedora de alimentos, com as seguintes funções:

- a) econômica, que proporciona aumento do VPB;
- b) social, por meio do aumento do emprego e distribuição de renda;
- c) ambiental, em que a diversidade de produção leva à adoção de práticas de conservação de solos e águas, de

manejo sustentável da biodiversidade e de produção de biomassa.

Porém, o pouco poder de barganha da agricultura familiar diante dos outros modelos de agricultura, a precariedade da infraestrutura de produção e comercialização e a falta de financiamento adequado têm levado à saída de agricultores para a cidade e à permanência dos remanescentes em situação de pobreza (SOARES, 2001). O fortalecimento dessa agricultura, portanto, precisa ser considerado como estratégia de desenvolvimento local e regional do País, o que pode ser conseguido por meio de variáveis que envolvam maior poder de barganha com fornecedores e distribuidores; maior cooperação com outros produtores para auferir redução de custos e melhoria na qualidade do produto diante da concorrência; maior poder de convencimento em agências financiadoras, e melhor

gerência sobre a forma de produção.

Nesse contexto, o plano de negócio assume importância significativa na agricultura familiar, como instrumento de planejamento e controle, pois:

- a) responde as questões fundamentais de qualquer negócio que são: o quê, quando, como, para quem e onde produzir;
- b) capta a diversidade de produção realizada na propriedade, que incluem o cultivo de vários vegetais e a criação de animais;
- c) permite o desenvolvimento de planos por cultura específica e por propriedade, abordando as diversas culturas e suas interações na propriedade;
- d) analisa a cultura e/ou a propriedade em seus aspectos mercadológico, financeiro e operacional;

¹Adm. Empresas, Dr. Engenharia Produção, Prof. Adj. UFSJ - Dep^o Ciências Administrativas e Contábeis, CEP 36301-160 São João del-Rei-MG. Correio eletrônico: fabriciomolica@yahoo.com.br

²Eng^a Agr^a, D.Sc. Pesq. U.R. EPAMIG SM-FERN, CEP 36301-360 São João del-Rei-MG. Correio eletrônico: icsantos@epamig.br

e) serve como instrumento de avaliação de desempenho do negócio, possibilitando ajustes e correções necessárias.

Como a prática do plano de negócio tem sido pouco difundida na agricultura familiar, este artigo tem por finalidade mostrar a importância do plano de negócio como instrumento de planejamento capaz de auxiliar o produtor familiar no gerenciamento do dia-a-dia do seu negócio, contribuindo para o aumento do lucro, da riqueza e da sustentação de sua propriedade.

PLANO DE NEGÓCIO DENTRO DA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL

O plano de negócio é um instrumento básico de planejamento operacional que subsidia o processo da tomada de decisão, relacionado com a implantação de um empreendimento, a avaliação do desempenho e a correção de rumo e ajuste nos negócios. Trata-se de um documento que descreve os objetivos de um negócio e os passos necessários para que esses objetivos sejam alcançados, diminuindo os riscos e as incertezas (ROSA, 2009). Contém também informações gerenciais, plano socioambiental e plano econômico-financeiro (BANCO DA AMAZÔNIA, 2006?).

Para que possa cumprir suas múltiplas finalidades, o plano deve ser avaliado com base em premissas objetivas e realistas (ROSA, 2009), podendo ser usado para traçar e avaliar questões como:

- a) abertura de um negócio, como, por exemplo, decidir se irá ou não abrir um restaurante com comida típica mineira em uma região de turismo;
- b) expansão de um negócio, como aumentar a área de plantio de feijão-vermelho para atender a um nicho de mercado, em um determinado período;
- c) aquisição de um bem imóvel, como, por exemplo, avaliar a compra de um terreno para atividade agrícola ou para plantio de rosas para comercialização;

d) aquisição de novas máquinas e equipamentos, adequados para o plantio direto na palha;

e) descarte de resíduos da produção, como no caso da suinocultura, visando adequação à legislação ambiental;

f) situação atual de um negócio, para estabelecer controle ou desenvolver estratégias de mudança de rumo, como o produtor de rãs, que deseja desenvolver estratégias mercadológicas para aumentar vendas e solidificar uma marca no mercado.

Por se tratar de uma ferramenta de planejamento que envolve pessoas, concorrência e mercado em constante mutação, o plano de negócio deve ser atualizado sempre que necessário, ou seja, mudanças no ambiente econômico, tecnológico ou interno à empresa devem estar refletidas no plano (ROSA, 2009).

Por meio dessa ferramenta, é possível planejar e decidir sobre o futuro do negócio familiar, avaliar sua situação em relação à concorrência, aos clientes e ao mercado, identificando riscos e criando alternativas para a minimização de seus efeitos sobre a empresa rural. Por isso, segundo Siegel et al. (1993), serve de instrumento a três funções: planejamento, controle e captação de recursos.

Instrumento de planejamento

No plano de negócio, são desenvolvidas ideias a respeito de como o negócio será conduzido, examinando a empresa sob os aspectos mercadológico, financeiro e operacional (SIEGEL et al., 1993). O plano inclui o desenvolvimento da gerência, o levantamento de capital, a produção e a comercialização de produtos, a manutenção de margens aceitáveis de lucro e o trato com as influências externas.

Na pequena propriedade rural, o gestor deverá planejar detalhadamente todas as etapas da implementação ou manutenção do seu negócio, buscando respostas para as questões relacionadas com o mercado,

clientes, fornecedores e concorrentes. Por exemplo, se a opção do negócio for pelo plantio do feijão no período da seca (plantio em fevereiro e março e colheita em maio e junho), o plano fornecerá rapidamente informações, tais como:

- a) se o mercado for a Zona da Mata mineira, o potencial maior de venda é de feijão-vermelho, enquanto que na divisa com o estado do Rio de Janeiro é de feijão-preto;
- b) o período de seca reduz a suscetibilidade de doenças como ferrugem, mancha-angular, mosaico-comum, crestamento-bacteriano e mofo-branco, por isso, a previsão de gastos com defensivos agrícolas é menor, com exceção do mosaico-dourado;
- c) o período de seca é mais propício ao ataque de pragas, devendo o plantio ser conjugado com milho para minimizar possíveis perdas;
- d) o Sistema Plantio Direto (SPD) é o mais indicado;
- e) para garantir boa produtividade, tem que investir em irrigação;
- f) a variedade 'Ouro Vermelho' é uma boa opção por possuir maior resistência a doenças dentro do grupo de sementes vermelhas;
- g) o tempo de produção varia de 80 a 90 dias.

A partir dessas informações, o gestor deve buscar respostas para outras questões, tais como:

- a) a relevância do negócio;
- b) o tamanho do mercado consumidor e o volume da produção;
- c) o tamanho do mercado concorrente e a quantidade que o conjunto desses concorrentes está disposto a ofertar no mercado;
- d) a diferença do produto em relação aos concorrentes e formas alternativas de agregar valor;
- e) formas alternativas de redução de custos na adoção do sistema de

plantio, no manejo da lavoura e na colheita;

- f) o confronto entre custos e probabilidade de receitas que está relacionada com o preço de mercado do feijão-vermelho;
- g) as fontes de obtenção de recursos para manter a lavoura durante 80 a 90 dias e o custo dessas fontes.

Infelizmente, o pequeno proprietário tem muita dificuldade em planejar e, na maioria das vezes, não dedica muito tempo para essa etapa. Muitas vezes acaba perdendo boas oportunidades de mercado, produzindo sempre aquilo que todos os concorrentes produzem, sujeitando-se às flutuações do preço em virtude de excessos ou escassez no mercado. Por exemplo, quando o preço da soja é mais elevado, há uma redução na produção do feijão, principalmente pelos grandes produtores, por serem produtos que concorrem pela mesma área de plantio. Isso faz com que o preço do feijão suba. O produtor familiar mais atento aproveita para produzir feijão e aumentar o seu ganho com a venda do produto.

Dessa forma, percebe-se que o plano de negócio é compreendido como função inicial do processo de gestão de negócio, ou seja, é a base da organização, para que o pequeno proprietário atinja seus objetivos.

Instrumento de controle e avaliação

O plano de negócio permite o acompanhamento do desempenho do negócio ao longo do tempo. Isso faz com que sejam corrigidas ou adequadas as estratégias desenvolvidas anteriormente. O acompanhamento do plano permite avaliar quais estratégias foram eficazes e quais foram ineficazes em sua implementação, e ajuda a identificar se os objetivos e ações propostos no plano foram executados. As projeções financeiras apresentadas no plano servirão de parâmetro para avaliar se o orçamento previsto está sendo executado, se o preço de vendas previsto é o que está sendo praticado no mercado. Caso sejam

identificados desvios entre o previsto e o real desempenho da empresa, poderão ser adotadas medidas de correção, para que as metas e os resultados propostos sejam alcançados (SALIM et al., 2005).

A exemplo do feijão-vermelho, destinado para a Zona da Mata mineira, supõe-se que, neste ano, haja um aumento na produção desse tipo de feijão e que, como consequência, o preço previsto, de R\$ 1,20 o quilo, caia para R\$ 0,80 logo após a colheita. Essa queda significativa no preço de venda poderá trazer prejuízos, caso o produtor não tome logo iniciativa de alterar o plano de negócio, adaptando-o à situação real e buscando alternativas à venda para o comprador previsto. Dependendo das condições das instalações da propriedade, o produto pode ser armazenado por um tempo até que os preços se restabeleçam ou o produtor poderá tentar vender o feijão diretamente para restaurantes e hotéis, comprovando sua superioridade por meio de entrega de amostras para degustação nesses estabelecimentos. O produtor pode também direcionar a distribuição do produto para outra região, onde a produção tenha sido menor. No caso de produtos perecíveis, como frutas, há a possibilidade de agregar valor ao produto por meio da fabricação de doces e compotas que suportam maior tempo de armazenamento.

Instrumento de captação de recursos

O plano de negócios tem sido o documento mais utilizado por instituições financeiras para liberação de linhas de crédito. Além de demonstrar sua viabilidade econômica e financeira, o plano deve apresentar indicadores de mercado e de capacidade interna da empresa. Esses fatores mostram a capacidade de a empresa alavancar resultados no futuro (ROSA, 2009).

Imagine que a propriedade que pretende fornecer feijão-vermelho para atacadistas na Zona da Mata mineira esbarre em problemas de falta de equipamentos para irrigação. Por meio do plano de negócio, é possível conseguir uma fonte de financiamento com taxa de juros mais atrativa.

Dessa forma, um plano de negócios deverá ser montado para que todas as informações sejam disponibilizadas ao leitor de modo objetivo e conciso e dentro de formulários exigidos. Deverá também ser composto por várias seções que relacionem e permitam um entendimento global do negócio.

ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE NEGÓCIO

Há diversas publicações que sugerem modelos de um plano de negócio. Alguns desses modelos são mais complexos e outros são mais simples. Neste trabalho, a estrutura proposta foi adaptada dos estudos de Pavani, Deutscher e López (1997) em virtude da simplicidade e praticidade apresentada. Desse modo, a estrutura do plano de negócio será dividida em: resumo executivo; missão; descrição do empreendimento; mercado e comercialização; plano de *marketing* e vendas e plano financeiro.

Resumo executivo

O resumo executivo é uma versão condensada do plano de negócio que tem por finalidade apresentar, de forma sucinta, a essência do plano (SIEGEL et al., 1993), a fim de que cada leitor identifique o que espera do plano de negócio. Por exemplo, um cliente deverá identificar o produto/serviço e benefícios que este irá lhe trazer. Se for um investidor/financiador, deverá demonstrar a viabilidade do negócio e as expectativas de retorno de investimento. Se for um parceiro, deverá focar a importância desse parceiro para a empresa e como ele se encaixa no negócio. Se for destinado ao público interno, é importante que todos saibam o papel que irão cumprir na empresa.

Dessa forma, o resumo executivo deve gerar interesse imediato do leitor. O tom deve ser empresarial e transmitir uma sensação de entusiasmo e importância. Esse interesse pode ser despertado pelo conceito, pela taxa de retorno ou mesmo pelo estilo de exposição das ideias (PAVANI; DEUTSCHER; LÓPEZ, 1997). Por isso, deve cobrir as áreas funcionais relevantes, transmitindo as ideias básicas e destaques

de cada uma (BANCO DA AMAZÔNIA, 2006?).

Em se tratando de resumo, deverá ser a última parte a ser escrita, uma vez que envolve o fornecimento de destaques do plano, seção por seção. Este pode focalizar todas ou quase todas as áreas funcionais, incluindo perfil do produto, o plano de *marketing* e comercialização, o plano operacional e o plano financeiro. Pode ser escrito em um único parágrafo ou pode ser feito em mais parágrafos, contendo algumas tabelas e resumos. Tudo depende da intenção do plano (SALIM et al., 2005). Por exemplo, um resumo executivo, voltado para a captação de recursos para o plantio de feijão-vermelho, poderá ter as seguintes informações:

Este plano de negócio tem por finalidade apresentar um estudo de viabilidade econômica do plantio de seca e comercialização de feijão-vermelho variedade 'Ouro Vermelho'. Em virtude de o período ser propício ao ataque de pragas, o plantio será conjugado com a plantação de milho. Produzir feijão nessa época do ano é um bom negócio, uma vez que, por meio de uma pesquisa de mercado, verificou-se que os produtores potenciais de feijão estão reduzindo a oferta do produto, em virtude do aumento do preço da soja. A falta do produto no mercado pode levar a um aumento do preço do feijão em, aproximadamente, 30%. Os cálculos financeiros mostram que, com esse aumento previsto do preço do feijão, a taxa interna de retorno (TIR), de 19%, poderá aumentar para 22%. A simulação em um cenário pessimista, com uma queda no preço de feijão em 10%, provocará queda de 1% na TIR. Ainda assim, o negócio é lucrativo, visto que a taxa mínima de atratividade é em torno de 12% ao ano. A produção será destinada a indústrias processadoras e distribuidoras da Zona da Mata mineira, onde se concentra o maior mercado consumidor do produto. Para a realização do plantio, busca-se um financiamento de R\$ 20.000,00 para aquisição de insumos, defensivos, remuneração de mão-de-obra, beneficiamento e ensacamento.

Missão

A missão representa o modo como a empresa se projeta na visão de mundo e qual o papel que se vê exercendo enquanto empresa e empresário. Por exemplo, o produtor de feijão-vermelho do período de seca pode ter como missão abastecer os principais atacadistas de feijão-vermelho da Zona da Mata mineira, com um produto de boa qualidade, a fim de tornar-se um fornecedor potencial desse produto.

Descrição geral do empreendimento

Nessa seção, o plano de negócio deve apresentar um breve histórico da propriedade rural e de suas atividades como empresa, mostrando uma evolução histórica de crescimento; localização; dados dos proprietários ou sócios; definição de responsabilidades no negócio proposto; estrutura legal da propriedade; principais produtos comercializados; estrutura de pessoal; tipos de parcerias; plano operacional detalhado, contendo formas de manejo, administração, produção e comercialização.

No caso do plantio de feijão-vermelho, poderá ser descrita a experiência do agricultor com essa cultura e ser apresentada a explicação de como a ideia surgiu.

Mercado e comercialização

Em relação ao mercado e à comercialização do produto, o plano de negócio deve apresentar resultados de estudos relacionados com:

- as condições da procura do produto, mostrando que o mercado é carente do produto que se pretende oferecer. No caso do feijão-vermelho, pode-se escrever sobre a falta do produto no mercado e sobre qualidade desse produto, requerida pelos consumidores;
- o volume que se deve produzir, o faturamento, os custos, as despesas e a viabilidade econômico-financeira do negócio;
- os fatores de localização do negócio, tais como proximidade de mercado

comprador e de insumos; disponibilidade de mão-de-obra; infraestrutura local, com acesso a transporte, energia elétrica, água etc.;

- as conjunturas regionais, nacionais e internacionais que irão influenciar nas expectativas de comercialização (BANCO DA AMAZÔNIA, 2006?). Por exemplo, o aumento do preço da soja, substituto do feijão na produção, pode fazer com que grande parte dos produtores plante soja no lugar do feijão. Assim, pode ocorrer falta do feijão no mercado e, conseqüentemente, o aumento do seu preço e uma boa oportunidade de negócio para o agricultor familiar;
- a análise do setor, a fim de identificar as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças apresentadas pelo método SWOT (ROSA, 2009). Nesta análise são identificados fatores que diferenciam o produto/serviço; pontos fracos e fortes; deficiências atuais de mercado; necessidades de consumo; capacidade do produto de suportar crises; disponibilidade dos insumos; efeitos da evolução tecnológica; potencial de lucro e crescimento (DOLABELA, 1999).

Cabe ressaltar que a análise do setor envolve aspectos demográficos, econômicos, legais, políticos, tecnológicos e culturais. Para obter essas informações, é necessário consultar as estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que fornecerá dados sobre características gerais da população, sexo, grau de escolaridade, distribuição geográfica, profissão, renda, etc.; jornais e revistas especializadas e informações cedidas pela internet em relação à inflação, taxas de juros, renda *per capita*, projeções de crescimento da economia, etc.

Plano de marketing e vendas

A palavra *marketing* muitas vezes é confundida com propaganda e publicidade. Na verdade, propaganda e publicidade é

apenas uma ferramenta mercadológica. Segundo Kotler e Armstrong (2008), *marketing* significa trabalhar com mercados para realizar trocas potenciais, com a finalidade de satisfazer as necessidades e os desejos do consumidor.

O plano de *marketing* e vendas busca informar como os produtos/serviços serão colocados no mercado. O detalhamento desse plano envolve: a definição de quem são os consumidores; a análise de onde se encontram os concorrentes; a formação do preço; o tipo de promoção ou propaganda adotada; as decisões sobre onde serão vendidos os produtos e a maneira como o produto será transportado e distribuído. Por isso, envolve os 4 “pes”: o produto em si, o preço, o ponto de distribuição e a promoção.

O produto deverá ser apresentado com uma descrição detalhada, relacionando características físicas, logomarca, embalagem e diferenciação em relação ao produto dos concorrentes.

A formação dos preços deve levar em consideração o custo de produção, a margem de lucro almejado, o preço praticado pela concorrência e os prazos que os clientes precisam para efetuar o pagamento, uma vez que a determinação do preço afeta a posição da empresa no que diz respeito ao seu faturamento e rentabilidade, bem como sua participação no mercado.

A distribuição envolve todas as atividades relacionadas com a transferência do produto até o consumidor. Nesta etapa, serão respondidas perguntas como: Qual é o mercado? Qual o nicho de mercado em que a empresa vai atuar? Onde pode ser encontrado o consumidor? Como o produto vai chegar até ele? A empresa irá usar canal de distribuição já existente ou deverá criar um? A escolha do canal de distribuição dependerá da natureza do produto, das características do mercado, de concorrentes e intermediários e da política da empresa. A empresa poderá optar por usar sua própria força de vendas e localizar-se perto do nicho de mercado a ser atingido, poderá usar distribuidores, fazer uso da internet e do comércio eletrônico ou serviços de

telemarketing. Para que se faça a escolha do canal mais adequado, deve-se levar em consideração que o produto certo, no lugar certo e na hora certa aumentará as chances de sucesso nas vendas.

As estratégias de promoção deverão responder às seguintes questões: Como fazer com que o cliente saiba da existência do produto? Como despertar no cliente o interesse pelo produto oferecido pela empresa? As formas de promoção mais utilizadas são propaganda (jornais, revistas, televisão, rádios locais, distribuição de panfletos, *outdoors*), relações públicas (notícias favoráveis em jornais; organização de eventos, patrocínios, palestras, concursos, atividades comunitárias), promoção de vendas (cupons de descontos, descontos pós-compras, pacotes de preços promocionais, prêmios, sorteios, concursos, recompensas por preferência, degustações, garantias do produto), venda pessoal, *merchandising* e mala direta.

De acordo com Dolabela (1999), o plano de *marketing* é elaborado a partir de uma pesquisa de mercado e deve identificar as oportunidades de negócio mais promissoras para a empresa e esboçar como penetrar em mercados identificados, como conquistá-los e manter posições. É um instrumento de comunicação que combina todos os elementos do composto mercadológico em um plano de ação coordenado. Neste plano, o empreendedor ordenará de maneira lógica ideias, fatos e conclusões.

Cabe ressaltar que o plano de *marketing* e vendas deve estar dentro da realidade do negócio. Por exemplo, o plantador de feijão-vermelho pode concentrar todos os seus esforços mercadológicos na venda pessoal e na comprovação da superioridade do seu produto em relação ao do seu concorrente.

Plano financeiro

De acordo com Siegel et al. (1993), a finalidade da seção financeira de um plano de negócios é formular um conjunto de projeções abrangentes e dignas de crédito, refletindo o desempenho financeiro

previsto do negócio. Esse plano deve ser o resultado e o reflexo de todo o plano de negócios. Nesta seção, o empreendedor vai calcular quais os recursos necessários para iniciar o negócio (investimento inicial) e qual a projeção de receitas, custos e despesas operacionais. Deve apresentar, ainda, uma análise da viabilidade do negócio, incluindo taxas de retorno previstas.

O investimento inicial é composto basicamente das despesas pré-operacionais (efetuadas antes de o negócio entrar em funcionamento e estão relacionadas com os gastos na elaboração de projetos, *layout*, programas etc.); investimentos fixos (gastos com aquisição de máquinas e equipamentos, obras e reformas, móveis e utensílios, veículos, equipamentos de informática e, até mesmo, com aquisição de imóveis) e capital de giro (envolve os prazos de recebimento, estocagem e pagamento da empresa). O Quadro 1 mostra um exemplo de cálculo do investimento inicial.

Cabe ressaltar que o capital de giro inicial envolve os gastos operacionais para iniciar as atividades da empresa e colocá-la em funcionamento. São gastos que, posteriormente, serão cobertos pelas receitas, mas, no início, terão que ser suportados pelo empresário. Referem-se ao aluguel, salários e encargos, compra de matéria-prima inicial (sementes, adubos, defensivos), honorários de contador, material de limpeza e expediente, energia elétrica, telefone, água etc. É importante que esses dados sejam criteriosamente calculados, para que se tenha uma projeção mais próxima possível da realidade, uma vez que as receitas somente serão aferidas depois de determinado tempo. Por exemplo, se um negócio leva dez dias para receber a matéria-prima, outros quinze para que o produto esteja pronto, quinze para vendê-lo e trinta dias para receber as vendas efetuadas, então, é necessário que seja projetado um volume de capital de giro para manter a empresa em funcionamento por setenta dias. O cálculo do capital de giro necessário pode ser obtido em Motta e Calôba (2002).

Após o cálculo do investimento inicial, é necessário fazer a projeção de vendas. Essa projeção deve ser feita levando em consideração o volume de produção, o preço unitário, as deduções da receita bruta (impostos) e a apuração mensal e anual da receita líquida, para todos os períodos considerados em análise de investimentos. Para um plantio de feijão, deverá ser apresentado em um único período ou

mensalmente. O Quadro 2 é um exemplo para o cálculo dessa receita líquida anual.

Após o levantamento da receita de vendas, é necessário o levantamento dos custos e despesas variáveis e fixos. Os custos e despesas variáveis estão associados ao volume de produção e vendas, tais como: custo com sementes, defensivos, adubos, horas de trator, combustíveis e lubrificantes, etc. (Quadro 3). Os custos

fixos são aqueles que não estão associados diretamente com a variação no volume de produção, tais como aluguel, mão-de-obra operacional e encargos, depreciação etc. (Quadro 4).

Após o levantamento das receitas, impostos, custos e despesas, torna-se necessário apurar o lucro do negócio, por meio do levantamento da demonstração do resultado do exercício, conforme mostra o Quadro 5.

Concluída a projeção de receitas, despesas e lucros para todos os períodos do projeto, é fundamental que se elabore um fluxo de caixa com a previsão de entradas e saídas de recursos por determinado período. Neste fluxo é representado o investimento inicial (contendo o investimento em ativos fixos e em capital de giro), com sinal negativo, uma vez que representa a saída de recurso para investir no negócio; o saldo inicial de caixa; as entradas e saídas de caixa, a depreciação e o fluxo líquido de caixa, conforme mostra o Quadro 6. Cabe ressaltar que, para um único plantio de feijão-vermelho, pode-se obter apenas uma única entrada de caixa.

QUADRO 1 - Levantamento do investimento inicial de um negócio

Descrição	Valor
1 Gastos pré-operacionais	
Elaboração de projetos	
Elaboração do <i>layout</i>	
Publicidade e propaganda	
Com informações	
Com registros	
2 Investimentos fixos	
Máquinas (detalhar)	
Equipamentos (detalhar)	
Veículos	
Móveis e utensílios (detalhar)	
3 Investimento em capital de giro	
Total de investimentos em capital de giro	
Total do investimento inicial	

QUADRO 2 - Levantamento da receita líquida de vendas para um período

Produto	Unidade de medida	Volume da produção	Preço unitário	Receita bruta de vendas	Deduções nas receitas (impostos)	Receitas líquidas de vendas (mensal)	Receitas líquidas de vendas (anual)
Total							

QUADRO 3 - Levantamento dos custos e despesas variáveis para um período determinado

Levantamento custos e despesas variáveis do Período 1				
Itens	Quantidade	Preço unitário	Total mensal	Total anual
Combustíveis e lubrificantes				
Adubação				
Alimentação				
Reposição				
Reserva técnica				
Custo variável total				
Volume de produção				
Custo variável por unidade de medida				

QUADRO 4 - Levantamento dos custos e despesas fixos para um período determinado

Levantamento dos custos e despesas operacionais fixos do período 1		
Itens	Valor mensal	Valor anual
Mão-de-obra operacional e encargos		
Retirada do empresário		
Imposto Territorial Rural (ITR)		
Depreciação		
Manutenção de instalações e máquinas		
Outros		
Publicidade		
Transporte		
Total		

QUADRO 5 - Levantamento da demonstração do resultado do exercício do período

Itens	Produto 1	Produto 2	Total mensal	Total anual
Receita bruta de vendas				
(-) Impostos				
(=) Receita líquida de vendas				
(-) Custos e despesas variáveis				
(=) Margem de contribuição total				
(-) Custos e despesas fixos				
(=) Resultado				

QUADRO 6 - Planilha de cálculo para o levantamento do fluxo de caixa para análise do plano de negócio

Fluxo de caixa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	...	Ano n
Receita de vendas					
(-) Impostos sobre vendas					
(=) Receita líquida vendas					
(-) Custo produto vendido					
(-) Custo fixo					
(-) Despesas operacionais					
(=) Entrada de caixa operacional					
(+) Entrada de caixa não operacional					
Valor residual					
Capital de giro					
(=) Entrada de caixa total					
(+) Investimento inicial					
Ativos fixos					
Capital de giro					
(=) Fluxo caixa relevante					

Para concluir o plano financeiro, deverá ser apresentada uma análise da viabilidade do negócio, de modo que se possa decidir pela aceitação ou rejeição do projeto. Os critérios determinísticos mais usados são: o Valor Presente Líquido (VPL) e a TIR. Para aprofundar no assunto recomenda-se Casaroto Filho e Kopittke (2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por finalidade mostrar a importância do plano de negócio como instrumento de planejamento, capaz de auxiliar o pequeno produtor no gerenciamento do dia-a-dia do seu negócio, contribuindo para o aumento da riqueza de sua propriedade.

Apesar de ser pouco difundido no meio rural, o plano de negócio representa uma oportunidade para que o gestor dessas propriedades rurais possa pensar e analisar todas as facetas do seu negócio. O plano envolve todas as variáveis que podem representar os desafios e oportunidades de sucesso. Dentre elas, destacam-se: o mercado; os produtos/serviços; as fontes de captação de recursos; as formas de aplicação de recursos; as receitas; os custos variáveis e fixos.

No plano de negócio, essas variáveis acabam se interagindo por meio da construção de um fluxo de caixa relevante, onde são registradas todas as entradas e saídas de caixa. A partir da aplicação de métodos determinísticos de avaliação de investimentos, é possível tomar decisão em relação à adoção ou não de um negócio.

Além de ser uma ferramenta de planejamento do futuro, o plano de negócio serve para avaliar a situação do negócio em relação à concorrência, aos clientes e ao mercado, identificando e minimizando riscos. Além disso, serve para confrontar resultados almejados (planejados) com os incorridos, permitindo correções ao longo da vida do projeto. Por isso, acaba se tornando, também, um instrumento de controle e de captação de recursos no mercado.

REFERÊNCIAS

BANCO DA AMAZÔNIA. Gerência de Crédito de Fomento. **Roteiro de plano de negócios para implantação e/ou ampliação de atividades de pecuária/agricultura/floresta/aquicultura e pesca (médios e grandes produtores para projetos abaixo de R\$ 1.000.000,00)**. Belém, [2006?]. Disponível em: <http://www.basa.com.br/bancoamazonia2/includes/produtserv/financiamento/arquivos/RoteiroPlanoNegócios_MedioeGrande.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2009.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H.

Análise de investimentos. São Paulo: Atlas, 2008.

CENSO AGROPECUÁRIO 2006. Resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

DOLABELA, F. **O segredo de Luísa**. São Paulo: Cultura, 1999. 312p.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Fundamentos de marketing**. São Paulo: Pearson, 2008.

MOTTA, R.; CALÔBA, G.M. **Análise de investimentos**: tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2002.

PAVANI, C.; DEUTSCHER J.A.; LÓPEZ, S.M.

Plano de negócios: planejando o sucesso de seu empreendimento. Rio de Janeiro: Lexikon, 1997.

ROSA, C.A. **Como elaborar um plano de negócio**. Brasília: SEBRAE, 2009. 120p.

SALIM, C.S. et al. **Construindo planos de negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

SOARES, A.C. A multifuncionalidade da agricultura familiar. **Proposta**, Rio de Janeiro, n.87, p.40-49, dez. 2000/fev. 2001.

SIEGEL, E.S. et al. **Guia da Ernst & Young para desenvolver o seu plano de negócios**. Rio de Janeiro: Record, 1993. 221p.

Mudas de Videira

- Mudas selecionadas.
- Produzidas pela moderna técnica de enxertia de mesa.
- Isentas de viroses.

Consulte as variedades disponíveis e informe-se sobre cursos em viticultura.

Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho
Av. Santa Cruz, 500 • Caldas • MG

(3 5) 3 7 3 5 1 1 0 1

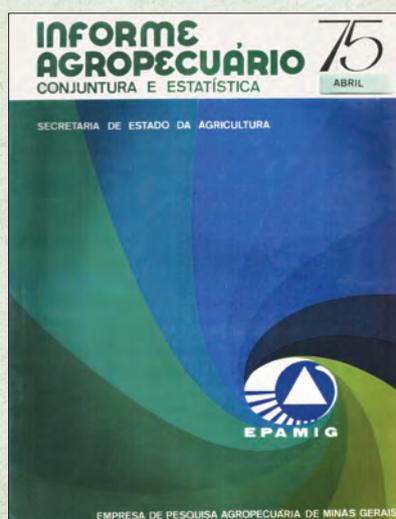
epamig@epamigcaldas.gov.br



www.epamig.br

O Informe Agropecuário completa 35 anos

Este é o selo comemorativo dos 35 anos da revista Informe Agropecuário, um veículo de difusão da tecnologia gerada pela pesquisa agropecuária. A confiabilidade alcançada pela revista Informe Agropecuário nesses 35 anos está diretamente ligada à pesquisa, base de todas as inovações no setor agropecuário, que tem nesta publicação um meio de transformação, renovação e aprimoramento das práticas agrícolas. As informações disponibilizadas no Informe Agropecuário atendem às demandas dos mais diversos segmentos do agronegócio, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do estado de Minas Gerais.



A necessidade de difundir de forma ampla e oficial os resultados alcançados pela pesquisa da EPAMIG motivou a criação da revista Informe Agropecuário. O trabalho da pesquisa, a aplicação de tecnologias próprias para o Estado e a colaboração de instituições de pesquisa e universidades garantiram ao Informe Agropecuário uma posição de destaque, como publicação única no gênero.

Conjuntura e Estatística, número 1, volume 1, foi lançada em 1975 e apresentava informes econômicos sobre a evolução do setor agropecuário e estatísticas agrícolas.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

INTRODUÇÃO

O Informe Agropecuário é uma publicação seriada, periódica, bimestral, de caráter técnico-científico e tem como objetivo principal difundir tecnologias geradas ou adaptadas pela EPAMIG, seus parceiros e outras instituições para o desenvolvimento do agronegócio de Minas Gerais. Trata-se de um importante veículo de orientação e informação para todos os segmentos do agronegócio, bem como de todas as instituições de pesquisa agropecuária, universidades, escolas federais e/ou estaduais de ensino agropecuário, produtores rurais, empresários e demais interessados. É peça importante para difusão de tecnologia, devendo, portanto, ser organizada para atender às necessidades de informação de seu público, respeitando sua linha editorial e a prioridade de divulgação de temas resultantes de projetos e programas de pesquisa realizados pela EPAMIG e seus parceiros.

A produção do Informe Agropecuário segue uma pauta e um cronograma previamente estabelecidos pelo Conselho de Difusão de Tecnologia e Publicações da EPAMIG, conforme demanda do setor agropecuário e em atendimento às diretrizes do Governo. Cada edição versa sobre um tema específico de importância econômica para Minas Gerais.

Do ponto de vista de execução, cada edição do Informe Agropecuário terá um coordenador técnico, responsável pelo conteúdo da publicação, pela seleção dos autores dos artigos e pela preparação da pauta.

APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS ORIGINAIS

Os artigos devem ser enviados em CD-ROM ou pela Internet, no programa *Word*, fonte Arial, corpo 12, espaço 1,5 linha, parágrafo automático, justificado, em páginas formato A4 (21,0 x 29,7cm).

Os quadros devem ser feitos também em *Word*, utilizando apenas o recurso de tabulação. Não se deve utilizar a tecla *Enter* para formatar o quadro, bem como valer-se de "toques" para alinhar elementos gráficos de um quadro.

Os gráficos devem ser feitos em *Excel* e ter, no máximo, 15,5 cm de largura (em página A4). Para tanto, pode-se usar, no mínimo, corpo 5 para composição dos dados, títulos e legendas.

As fotografias a serem aplicadas nas publicações devem ser recentes, de boa qualidade e conter autoria. Podem ser enviadas em papel fotográfico (9 x 12 cm ou maior), cromo (*slide*) ou digitalizadas. As fotografias digitalizadas devem ter resolução mínima de 300 DPIs no formato mínimo de 15 x 10 cm e ser enviadas em CD-ROM ou ZIP disk, preferencialmente em arquivos de extensão TIFF ou JPG.

Não serão aceitas fotografias já escaneadas, incluídas no texto, em *Word*. Enviar os arquivos digitalizados, separadamente, nas extensões já mencionadas (TIFF ou JPG, com resolução de 300DPIs).

Os desenhos devem ser feitos em nanquim, em papel vegetal, ou em computador no *Corel Draw*. Neste último caso, enviar em CD-ROM ou pela Internet. Os arquivos devem ter as seguintes extensões: TIFF, EPS, CDR ou JPG. Os desenhos não devem ser copiados ou tirados de *Home Page*, pois a resolução para impressão é baixa.

PRAZOS E ENTREGA DOS ARTIGOS

Os colaboradores técnicos da revista Informe Agropecuário devem observar os prazos estipulados formalmente para a entrega dos trabalhos, bem como priorizar o atendimento às dúvidas surgidas ao longo da produção da revista, levantadas pelo coordenador técnico, pela Revisão e pela Normalização. A não-observância a essas normas trará as seguintes implicações:

- os colaboradores convidados pela Empresa terão seus trabalhos excluídos da edição;
- os colaboradores da Empresa poderão ter seus trabalhos excluídos ou substituídos, a critério do respectivo coordenador técnico.

O coordenador técnico deverá entregar ao Departamento de Publicações (DPPU) da EPAMIG os originais dos artigos em CD-ROM ou pela Internet, já revisados tecnicamente, 120 dias antes da data prevista para circular a revista. Não serão aceitos artigos entregues fora desse prazo ou após o início da revisão lingüística e normalização da revista.

O prazo para divulgação de errata expira seis meses após a data de publicação da edição.

ESTRUTURAÇÃO DOS ARTIGOS

Os artigos devem obedecer a seguinte seqüência:

- título:** deve ser claro, conciso e indicar a idéia central, podendo ser acrescido de subtítulo. Devem-se evitar abreviaturas, parênteses e fórmulas que dificultem a sua compreensão;
- nome do(s) autor(es):** deve constar por extenso, com numeração sobrescrita para indicar, no rodapé, sua formação e títulos acadêmicos, profissão, instituição a que pertence e endereço. Exemplo: Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: ctsm@epamig.br;
- resumo:** deve constituir-se em um texto conciso (de 100 a 250 palavras), com dados relevantes sobre a metodologia, resultados principais e conclusões;
- palavras-chave:** devem constar logo após o resumo. Não devem ser utilizadas palavras já contidas no título;
- texto:** deve ser dividido basicamente em: Introdução, Desenvolvimento e Considerações finais. A Introdução deve ser breve e enfatizar o objetivo do artigo;
- agradecimento:** elemento opcional;
- referências:** devem ser padronizadas de acordo com o "Manual para Publicação de Artigos, Resumos Expandidos e Circulares Técnicas" da EPAMIG, que apresenta adaptação das normas da ABNT.

Com relação às citações de autores e ilustrações dentro do texto, também deve ser consultado o Manual para Publicações da EPAMIG.

NOTA: Estas instruções, na íntegra, encontram-se no "Manual para Publicação de Artigos, Resumos Expandidos e Circulares Técnicas" da EPAMIG. Para consultá-lo, acessar: www.epamig.br, entrando em Publicações ou Biblioteca/Normalização.

INFORME AGROPECUARIO

Tecnologias para o Agronegócio



Assinatura e vendas avulsas
publicacao@epamig.br
(31) 3489-5002



O que você mais precisa para crescer
é o que o BDMG mais tem para oferecer:

APOIO.



Agente financeiro do Governo de Minas na promoção do desenvolvimento do estado, o BDMG apoia o agronegócio mineiro em várias frentes. As soluções financeiras oferecidas pelo Banco atendem a empreendimentos rurais e agroindustriais de todos os portes. Para mais informações, consulte o site www.bdmg.mg.gov.br e faça uma consulta preliminar.

APOIO AO PRODUTOR RURAL COOPERATIVADO – Financiamento ao produtor rural que precisa investir na modernização de seu empreendimento para aumentar a produtividade.

APOIO AO FAZENDEIRO FLORESTAL – Financiamento de projetos de florestas renonáveis que estimulam a integração entre a empresa de porte industrial e o produtor rural.

APOIO AOS LATICÍNIOS – Financiamento de projetos destinados ao atendimento de normas sanitárias e ambientais e ampliação das instalações, de modo a melhorar a qualidade do leite e derivados e elevar a competitividade e a presença do produtor mineiro nos mercados interno e externo.

APOIO À BOVINOCULTURA – Financiamento voltado para a melhoria da qualidade e produtividade da cadeia de carne bovina em Minas

Gerais, e para o aumento da participação mineira nas exportações nacionais por meio da modernização tecnológica do setor, melhoria dos rebanhos e adequação ambiental dos estabelecimentos.

APOIO À SUINOCULTURA E AVICULTURA INTEGRADAS – Financiamento para desenvolvimento do sistema integrado de criação de suínos e de aves em bases sustentáveis, visando a expansão e modernização das granjas existentes, a implantação de novos criatórios integrados à agroindústria e ao aumento da competitividade da produção mineira.

APOIO AO SETOR SUCROALCOOLEIRO – Financiamento dirigido tanto à atividade industrial em projetos de implantação, expansão ou manutenção de unidades agroindustriais produtoras de açúcar e álcool quanto à atividade agrícola dos empreendimentos a ela integrados.

www.bdmg.mg.gov.br
O Banco parceiro do cliente empreendedor.

 Banco de
Desenvolvimento
de Minas Gerais S.A.

 GOVERNO
DE MINAS