

INFORME AGROPECUARIO

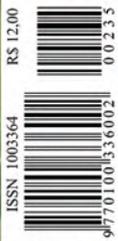
v. 27 - n. 235 - nov./dez. 2006 ISSN 0100-3364



EPAMIG

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

Cultivo da Pimenta

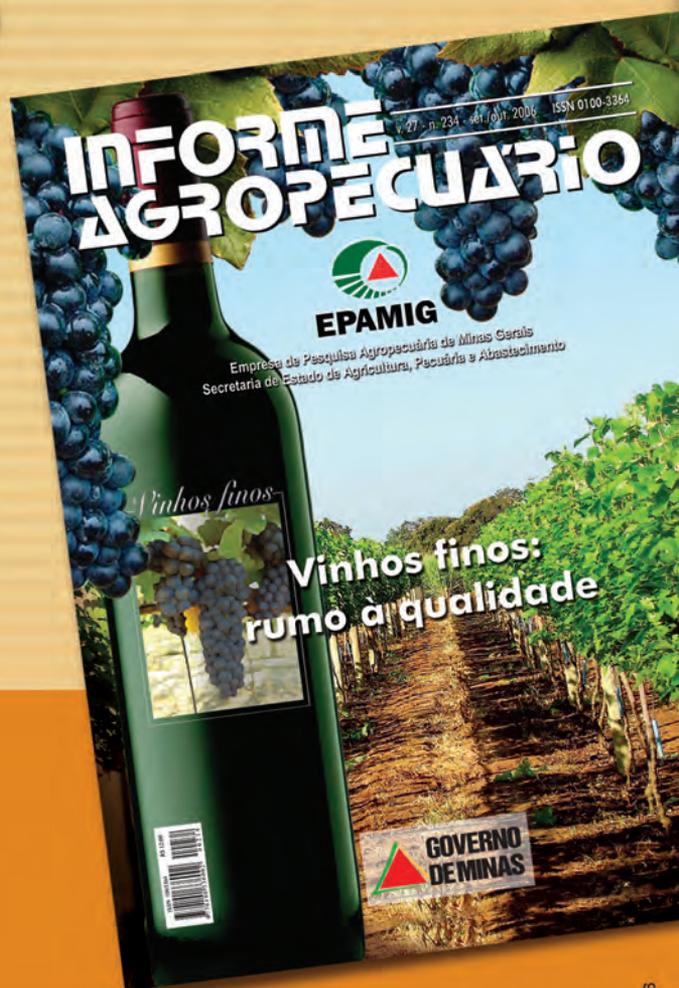


**GOVERNO
DE MINAS**

INFORME AGROPECUARIO



Tecnologias para o agronegócio



Assinatura e vendas avulsas
publicacao@epamig.br

(31) 3488-6688



Apresentação

O cultivo de pimentas, considerado até pouco tempo uma atividade secundária tem sofrido grandes transformações e assumido maior importância no País. Essas transformações visam atender às demandas internas e externas do mercado consumidor.

Hoje, o agronegócio de pimentas está entre os melhores exemplos de integração entre todos os atores dessa cadeia produtiva. Pois, grande número de produtores familiares, de pequeno porte, faz conservas de pimentas e comercializa diretamente em feiras livres, mercados de beira de estrada, pequenos estabelecimentos comerciais e atacadistas. Por outro lado, em geral, empresas de porte médio comercializam conservas, molhos, geléias, conservas ornamentais em supermercados, lojas de conveniência e de produtos importados e até em lojas de decoração. Grandes empresas exportam a pimenta na forma desidratada, páprica, pasta e conservas ornamentais.

Apesar de sua reconhecida importância econômica e social, a cultura da pimenta é pouco estudada no Brasil, em todas suas fases do sistema de produção. A busca por melhor qualidade, preços e custos tem exigido dos produtores maior eficiência técnica e econômica na condução dos sistemas de produção.

Este número do Informe Agropecuário procura preencher importante lacuna na literatura brasileira. Trata-se não só de uma coletânea de informações, destinada a selecionado grupo de pesquisadores, mas também de um manual de elevado nível tecnológico dirigido a agricultores, empresários, profissionais liberais do setor agrícola, estudantes e toda a sociedade que tem interesse no cultivo e nos produtos da planta de pimenta.

*Cleide Maria Ferreira Pinto
Derly José Henriques da Silva*

Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG
v.27 n.235 nov./dez. 2006
Belo Horizonte-MG

Sumário

Editorial	3
Entrevista	4
Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta <i>José Luis dos Santos Rufino e Daniel Camargo Salim Penteadó</i>	7
Espécies e variedades de pimenta <i>Gisele Rodrigues Moreira, Fabiano Ricardo Brunele Caliman, Derly José Henriques da Silva e Cláudia Silva da Costa Ribeiro</i>	16
Produção de sementes de pimentas <i>Warley Marcos Nascimento, Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias e Raquel Alves de Freitas</i>	30
Clima, época de semeadura, produção de mudas, plantio e espaçamento na cultura da pimenta <i>Cleide Maria Ferreira Pinto, Mário Puiatti, Fabiano Ricardo Brunele Caliman, Gisele Rodrigues Moreira e Robert Nunes Mattos</i>	40
Nutrição mineral e adubação para pimenta <i>Cleide Maria Ferreira Pinto, Paulo César de Lima, Luís Tarcísio Salgado e Fabiano Ricardo Brunele Caliman</i>	50
Irrigação da cultura da pimenta <i>Waldir Aparecido Marouelli e Henoque Ribeiro da Silva</i>	58
Manejo de plantas daninhas na cultura da pimenta <i>Izabel Cristina dos Santos, Cleide Maria Ferreira Pinto e Francisco Affonso Ferreira</i>	68
Pragas associadas à cultura da pimenta e estratégias de manejo <i>Madelaine Venzon, Cláudia Helena Cysneiros Matos de Oliveira, Maria da Consolação Rosado, Angelo Pallini Filho e Izabel Cristina dos Santos</i>	75
Principais doenças da cultura da pimenta <i>Margarida Gorete Ferreira do Carmo, Francisco Murilo Zerbini Júnior e Luiz Antônio Maffia</i>	87
Colheita e manejo pós-colheita da pimenta <i>Fernando Luiz Finger e Vicente Wagner Dias Casali</i>	99
Coeficientes técnicos, custos, rendimento e rentabilidade das pimentas <i>Nirlene Junqueira Vilela e Keize Pereira Junqueira</i>	104

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 27	n. 235	p. 1-108	nov./dez.	2006
----------------------	----------------	-------	--------	----------	-----------	------

© 1977 EPAMIG

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

**CONSELHO DE
DIFUSÃO DE TECNOLOGIA E PUBLICAÇÕES**

Baldonado Arthur Napoleão

Luiz Carlos Gomes Guerra

Manoel Duarte Xavier

Álvaro Sevarolli Capute

Maria Lélia Rodriguez Simão

Artur Fernandes Gonçalves Filho

Júlia Salles Tavares Mendes

Cristina Barbosa Assis

Vânia Lacerda

**DEPARTAMENTO DE TRANSFERÊNCIA
E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA**

Cristina Barbosa Assis

**DIVISÃO DE PUBLICAÇÕES
EDITOR**

Vânia Lacerda

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Cleide Maria Ferreira Pinto e Derly José Henriques da Silva

REVISÃO LINGÜÍSTICA E GRÁFICA

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

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira

PRODUÇÃO E ARTE

Diagramação/formatação: *Maria Alice Vieira, Fabriciano Chaves Amaral, Letícia Martinez*

Capa: *Letícia Martinez*

Foto da capa: Anna Wolniak

PUBLICIDADE

Décio Corrêa

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

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

Telefone: (31) 3488-8565

publicidade@epamig.br

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

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

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

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

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

Assinatura anual: **6 exemplares**

Aquisição de exemplares

Setor Comercial de Publicação

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

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

Telefax: (31) 3488-6688

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

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

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

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

ISSN 0100-3364

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

CDD 630.5

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

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

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

Governo do Estado de Minas Gerais

Aécio Neves

Governador

Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marco Antonio Rodrigues da Cunha

Secretário



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Marco Antonio Rodrigues da Cunha

Baldonado Arthur Napoleão

Silvio Crestana

Maria Lélia Rodriguez Simão

Osmar Aleixo Rodrigues Filho

Décio Bruxel

Sandra Gesteira Coelho

Adaauto Ferreira Barcelos

Willian Brandt

Joanito Campos Júnior

Helton Mattana Saturnino

Conselho Fiscal

Carmo Robilota Zeitune

Heli de Oliveira Penido

José Clementino dos Santos

Evandro de Oliveira Neiva

Márcia Dias da Cruz

Celso Costa Moreira

Presidência

Baldonado Arthur Napoleão

Diretoria de Operações Técnicas

Manoel Duarte Xavier

Diretoria de Administração e Finanças

Luiz Carlos Gomes Guerra

Gabinete da Presidência

Álvaro Sevarolli Capute

Assessoria de Comunicação

Roseney Maria de Oliveira

Assessoria de Desenvolvimento Organizacional

Ronara Dias Adorno

Assessoria de Informática

Renato Damasceno Netto

Assessoria Jurídica

Paulo Otaviano Bernis

Assessoria de Planejamento e Coordenação

José Roberto Enoque

Assessoria de Relações Institucionais

Artur Fernandes Gonçalves Filho

Auditoria Interna

Carlos Roberto Diadi

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia

Cristina Barbosa Assis

Departamento de Pesquisa

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Negócios Tecnológicos

Artur Fernandes Gonçalves Filho

Departamento de Prospecção de Demandas

Júlia Salles Tavares Mendes

Departamento de Recursos Humanos

Flávio Luiz Magela Peixoto

Departamento de Patrimônio e Administração Geral

Marlene do Couto Souza

Departamento de Obras e Transportes

Luiz Fernando Drummond Alves

Departamento de Contabilidade e Finanças

Celina Maria dos Santos

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Gérson Occhi

Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Marcello Garcia Campos

Centro Tecnológico do Sul de Minas

Edson Marques da Silva

Centro Tecnológico do Norte de Minas

Marco Antonio Viana Leite

Centro Tecnológico da Zona da Mata

Juliana Cristina Vieccelli de Carvalho

Centro Tecnológico do Centro-Oeste

Cláudio Egon Facion

Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba

Roberto Kazuhiko Zito

Futuro promissor para a cultura da pimenta

Desde os primórdios da civilização, a pimenta tem sido utilizada para tempero, conservante de alimentos, planta ornamental e fins medicinais. Cerca de um quarto da população mundial consome pimentas nas formas fresca ou processada. A maior concentração de cultivos de pimentas em todo o mundo está no Continente Asiático, tendo como principais países produtores Índia, Coréia, Tailândia, China, Vietnã, Srilanka e Indonésia.

No Brasil, a produção de pimentas vem crescendo muito nos últimos anos, com mercado estimado em mais de R\$ 100 milhões ao ano. Os cultivos concentram-se em regiões de clima subtropical, como no Sul, ou de clima tropical, como no Norte e Nordeste. As principais regiões produtoras de pimenta são a Sudeste e a Centro-Oeste, tendo como maiores produtores os estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul. Em 2005, o volume das exportações brasileiras de Capsicum atingiu 9.222 toneladas, no valor de US\$ 23.478,00, fazendo com que as pimentas se posicionassem como a segunda principal hortaliça exportada.

A Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S/A (CeasaMinas), ao longo da última década, comercializou, anualmente, em média 200 mil kg de pimenta. Os meses de maior oferta são novembro e dezembro, quando comercializam-se, aproximadamente, 28 toneladas do produto. Esses dados mostram que a pimenta tem grande importância econômica e social, ao empregar significativo número de pessoas, principalmente na colheita.

O mercado de pimentas no Brasil está sofrendo grandes modificações pela exploração de novas variedades e pelo desenvolvimento de produtos com grande valor agregado, a exemplo das conservas ornamentais, geléias exóticas e outras formas processadas. Nesse contexto, a pesquisa sobre pimentas deve merecer maior atenção e ser incentivada com vistas a um futuro promissor para todos os envolvidos nessa cadeia produtiva.

Esta edição da revista Informe Agropecuário vem atender a esta expectativa, ao apresentar informações e novas tecnologias sobre pimentas, que visam contribuir para o desenvolvimento dessa cultura no Brasil.

Baldonado Arthur Napoleão

Presidente da EPAMIG

Pimenta tipo exportação

O produtor rural e empresário Dário Braga Alvim possui longa experiência na atividade agropecuária, tendo sido produtor de leite e trabalhado com diversas culturas, em Guarani, Zona da Mata de Minas Gerais. Sempre buscando diversificar suas atividades, criou uma empresa, em Belo Horizonte, para comercializar produtos de sua propriedade, como pimenta e fumo. A iniciativa teve sucesso, ocasionando a abertura de novas lojas na Capital e na CeasaMinas.

O empreendimento funcionou até 1996, quando foi dissolvida a sociedade familiar e deu-se seguimento à industrialização da pimenta. Nesses 10 anos subsequentes, Dário Alvim dedicou-se à criação de gado de corte e à empresa de industrialização de pimentas. Com orientação da pesquisa, por meio de novas tecnologias, e com o apoio do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Dário Alvim tem obtido bons resultados.

Atualmente, os produtos industrializados de pimenta estão sendo registrados nos Estados Unidos, na Food and Drug Administration (FDA), o que tornará ainda mais fácil a exportação para o resto do mundo.



IA - Desde quando o senhor cultiva pimenta na região de Guarani e como iniciou-se nesta atividade?

Dário Alvim - Comecei em 1965, com a experiência de plantio de dez pés de pimenta. Percebi a grande procura por essa cultura e decidi investir nesta produção. Contudo, devido à falta de experiência e de informações sobre o plantio, a iniciativa foi abandonada. Em 1970, com a orientação de outros produtores, retomamos a atividade com um plantio de 5 mil pés e, nesse período, até 1985, cheguei a colher 35

toneladas de pimenta, cerca de 2 kg por planta.

IA - Qual a área plantada com pimenta em sua propriedade?

Dário Alvim - Atualmente, em minha propriedade no município de Guarani, mantenho uma área plantada de, aproximadamente, 3 hectares de variedades de pimentas vindas da Coreia e do México, que são altamente produtivas. A intenção é diversificar e melhorar a produtividade de pimentas e, assim, alcançar maiores e melhores

mercados, atingindo consumidores diferenciados. A busca por produtos diversificados, por parte dos consumidores, tem impulsionado para essa tendência.

IA - Quais as principais dificuldades encontradas no manejo dessa cultura, no que diz respeito a produção de mudas, adubação, irrigação, controle de plantas daninhas, de pragas e de doenças?

Dário Alvim - O grande desafio é a colheita. O custo é alto e chega a ser

40% do preço bruto da pimenta. Outra dificuldade é a divulgação das informações ao produtor. Não há orientações técnicas disponíveis e as que existem dificilmente chegam aos pequenos produtores, que enfrentam muitos problemas com as doenças causadas por insetos.

É imprescindível a pesquisa para produção de pimenta orgânica e o acesso, por parte dos produtores, às orientações técnicas para produção dessa cultura, que tem tido grande aceitação e procura em todo o mundo e que garantirá um excelente mercado no Brasil e no exterior.

IA - *Na sua opinião, como a pesquisa pode melhorar esse quadro? E o que precisa ser feito?*

Dário Alvim - Algumas pesquisas sobre pimenta já foram desenvolvidas sem muito sucesso. Esse insucesso deve-se à falta de recursos e ao fato de muitos desses resultados não chegarem ao destino certo. Um dado que substancia esta afirmação está em nossa realidade: no mercado não existe nenhum defensivo indicado para pimenta.

Deveria existir um convênio com a Universidade Federal de Viçosa (UFV), instituição de pesquisa em nossa região, ou EPAMIG, para se fazer pesquisa na área de entomologia, relacionada com a cultura da pimenta. Esse convênio deveria reunir a pesquisa e a extensão rural, nesse caso envolvendo a EMATER, e levar, dessa forma, os resultados ao pequeno produtor.

IA - *Quais os maiores entraves ao desenvolvimento da pimenticultura da Zona da Mata?*

Dário Alvim - A mão-de-obra para a colheita é um fator preponderante. Entretanto, há diversos entraves para contratação de pessoal, tais como, custos elevados e diversos contratempos advindos dessa relação de trabalho. Acredito que a melhor solução para isso seria a produção no sistema de economia familiar, com o apoio da assistência técnica e a garantia de preços mínimos por parte do governo.

IA - *Para quais mercados destina-se a produção de pimentas da Zona da Mata mineira?*

Dário Alvim - Em regra, destina-se a Belo Horizonte. Mas sabe-se que o mercado é amplo. Há informações de que 1/4 da população do mundo consome pimenta. Na realidade, o que falta é o apoio aos pequenos exportadores, com redução da burocracia, o que facilitaria as negociações.

IA - *Que dificuldades o senhor tem encontrado na comercialização de seu produto?*

Dário Alvim - O que eleva nossos custos são as despesas com encargos sociais, impostos, juros altos. Como pagar juros que chegam a 60% ao ano com uma inflação de menos de 3%? Porque os juros que estão disponíveis no mercado são de 5%. Juros baixos só são encontrados em um período do ano, entre março e maio. Além disso, o pro-

ductor tem que oferecer avalistas com exigências de outorga uxória, o que torna a operação muitas vezes impossível.

IA - *Como tem sido a produtividade da pimenta para o produtor e para a região?*

Dário Alvim - Infelizmente, a produtividade está muito aquém do que poderia ser. Os motivos são a falta de orientação técnica, que vai desde a análise da terra, da formação das mudas, dos riscos de viroses de sementes contaminadas, irrigação malplanejada, adubação química sem orientação, defensivos desnecessários e até por não existir nenhum defensivo com indicação para pimenta no mercado brasileiro. Esse conjunto de dificuldades ocasiona uma produtividade baixíssima.

IA - *Com todos esses problemas, plantar pimenta é um bom negócio?*

Dário Alvim - Mesmo com todos esses problemas, plantar pimenta é um bom negócio sim, desde que a atividade seja desenvolvida no sistema de economia familiar. A procura pelo produto é muito grande e o mercado é crescente, principalmente para o produtor que investir no processamento do produto. A lavoura precisa ser muito bem administrada e conduzida de forma sustentável. Atualmente, colho, em média 2 kg de pimenta-malagueta por planta.

■ Por Vânia Lacerda



A tecnologia em sementes à sua disposição

Sementes básicas, certificadas, S1 e S2
Qualidade garantida



Arroz: Irrigado
Sequeiro



Feijão: Carioca
Preto
Vermelho



Milho



Café (variedades adaptadas,
resistentes a doenças e pragas)



Soja



Pinhão-Manso



EPAMIG

Informações e aquisições:

EPAMIG - Departamento de Negócios Tecnológicos / Vendas
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova - CEP 31170-000
Belo Horizonte - MG - Tel: (31) 3488-8833 - e-mail: dpnt@epamig.br



Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta

José Luis dos Santos Rufino¹
Daniel Camargo Salim Penteado²

Resumo - Desde o início da civilização, a pimenta tem sido usada pelo homem como condimento, planta ornamental e para fins medicinais. Esses usos têm evoluído ao longo dos tempos. Hoje, o agronegócio de pimentas é um dos melhores exemplos de integração entre agricultor e agroindústria. Além de consumidas *in natura*, as pimentas podem ser processadas e utilizadas em diversas linhas de produtos na indústria de alimentos, para consumo interno e exportação. As perspectivas da pimenta no País são alentadoras. Produtos manufaturados como molhos, conservas e geléias de pimenta estão abrindo mais perspectivas de mercado.

Palavras-chave: *Capsicum*. Agronegócio. Economia. Comércio. Comercialização. Preço. Oferta.

INTRODUÇÃO

Os registros mais antigos do consumo de pimenta (*Capsicum* spp.) datam de, aproximadamente, 9000 a.C. e foram encontrados, quando das explorações arqueológicas, em Tehuacán, México. Não é conhecido o padrão de uso das pimentas no Novo México, contudo, existem indícios de que, inicialmente, elas foram usadas pelos nativos indígenas como medicamento, prática comum entre os Maias.

Outros sítios arqueológicos, onde também foi registrada a presença de pimenta, são conhecidos no Peru, nas localidades de Ancon e Huaca Prieta. Relatos difusos do cultivo de pimentas pelos índios, entre 5200 e 3400 a.C., no Peru e na Bolívia, comprovam ser uma das plantas cultivadas mais antigas das Américas. A princípio os indígenas americanos cultivavam a pimenta selvagem 'Piquin' e a selecionaram, chegando a vários tipos hoje conhecidos.

Ao certo, sabe-se que os índios nativos

das Américas já utilizavam a pimenta em sua alimentação, de forma contínua, antes mesmo do descobrimento desse continente. A partir de então, os europeus iniciaram sua domesticação e as pimentas foram disseminadas em todo o mundo. Os espanhóis e os portugueses foram os primeiros a ter contato com a pimenta *Capsicum*, disseminando-a para vários lugares, onde adquiriu características e nomes próprios.

Conta-se que Cristóvão Colombo, em uma das suas viagens históricas para a América, em 1493, foi o primeiro europeu a ter contato com a pimenta *Capsicum*, identificando nessa cultura, fonte alternativa para a pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), condimento favorito na Europa, naquela época.

No Brasil, quando do seu descobrimento, o cultivo de pimentas era prática comum de tribos indígenas. Com a imensa variabilidade de pimentas nativas, certamente pode-se supor que diversas tribos

cultivavam e colhiam pimentas. Em 1814, o explorador Alexander Humboldt anotou que "as pimentas eram tão necessariamente indispensáveis para os nativos, quanto o sal para os brancos." Vale destacar que o plantio de pimenta por tribos indígenas continua, até hoje, como entre os índios Mundurucus, na Bacia do Rio Tapajós.

Do ano de 1500 aos dias atuais, as pimentas passaram a ser consumidas por povos de todas as origens, em quantidade crescente e em usos variados.

PRODUÇÃO DE PIMENTAS NO MUNDO E NO BRASIL

No Mundo, de toda a área cultivada com pimentas, aproximadamente 89% estão no Continente Asiático, com as principais áreas de cultivo localizadas na Índia, Coreia, Tailândia, China, Vietnã, Srilanka e Indonésia.

A segunda região mais importante no

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG-CTZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: jlsrufino@vicosa.ufv.br

²Estudante Engenharia Agrônoma, UFV, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: dcspenteado@yahoo.com.br

cultivo de pimentas compreende os Estados Unidos e o México, com cerca de 7% do total plantado com pimentas em todo o mundo. Do total da área cultivada com pimenta nesses países, aproximadamente, 50% vão para o mercado *in natura* e os outros 50% para processamento industrial, como molhos, picles e desidratados.

Finalmente, 4% da área cultivada está nos países da Europa, África e Oriente Médio.

No Brasil, a produção de pimenta vem crescendo muito nos últimos anos, com cultivos em regiões de clima subtropical como no Sul, ou de clima tropical como no Norte e Nordeste. O cultivo de pimenta no País é de grande importância, quer por suas características de rentabilidade, principalmente quando o produtor agrega valor ao produto (conservas, por exemplo), quer por sua importância social, por empregar elevado número de mão-de-obra.

As principais regiões brasileiras produtoras de pimenta são Sudeste e Centro-Oeste. Os principais Estados produtores são Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul.

Há grande variedade de tipos, nomes, tamanhos, cores, sabores e ardume. As pimentas ‘Jalapeño’ e ‘Cayenne’ são cultivadas, principalmente, em São Paulo, Minas Gerais e Goiás. A pimenta-cumari ou ‘Passarinho’ é comum na Região Sudeste. As pimentas-de-cheiro, as mais cultivadas, especialmente no Norte do País, destacam-se pela grande variedade de cores dos frutos, que vão de amarelo, amarelo-leitoso, amarelo-claro, amarelo-forte, alaranjado, salmão, vermelho e até preto. Com menor produção, mas importantes nessa espécie, existem as pimentas ‘Bode’, cultivada principalmente na Região Centro-Oeste do Brasil, e a ‘Murupi’, cujos principais produtores são os estados do Amazonas e do Pará. 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 *C. frutescens* a mesma da ‘Malagueta’.

MERCADO PARA PIMENTAS

Há grandes perspectivas e potencialidades do mercado de pimentas pela versatilidade de suas aplicações culinárias, industriais, medicinais e ornamentais. Apesar disso, as estatísticas mundiais de área cultivada, produção, exportação e consumo para pimentas são escassas e, geralmente, apresentam-se em conjunto com pimentão, dificultando o entendimento das perspectivas para esse mercado específico.

Mercado interno para pimentas *in natura*

O mercado brasileiro para pimentas *in natura* é fortemente influenciado pelos hábitos alimentares de cada região. No Sul, há baixo consumo de pimentas *in natura*, havendo preferência por molhos, conservas e pimentas desidratadas. Nos demais Estados, são consumidas *in natura* as pimentas ‘Cambuci’, também denominada ‘Godê’ ou ‘Chapéu-de-bispo’, doce do tipo ‘Americana’, a ‘Dedo-de-moça’, popularmente chamada pimenta-vermelha, as pimentas ‘Malagueta’, ‘Bode’, ‘Cumari-vermelha’, ‘Cumari-amarela’ ou ‘Cumari-do-pará’, ‘De-cheiro’ e a ‘Biquinho’. No Nordeste brasileiro, predomina o consumo da ‘Malagueta’ e ‘De-cheiro’ e na Região Norte, as pimentas mais apreciadas são a ‘Murupi’, ‘Cumari-do-pará’ e a ‘De-cheiro’.

A comercialização das pimentas depende do mercado de destino, o qual determina sua forma de apresentação, quantidade e preço. Na forma *in natura*, as pimentas são comercializadas como as demais hortaliças, através das Centrais de Abastecimento (Ceasas), que agrupam e redistribuem o produto para o varejo ou para os 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 com marca própria e revendem para a rede de varejo. Algumas grandes redes de supermercados têm suas próprias centrais de distribuição de hortaliças e comer-

cializam com suas marcas, adquirindo as pimentas diretamente de produtores, fornecedores credenciados ou atacadistas.

Na maioria dos mercados atacadistas brasileiros, nas cotações de preços para as pimentas, não se distinguem os tipos de pimenta. A comercialização dá-se na forma de pimenta ou pimenta-vermelha ou ardida.

Mercados interno e externo para formas processadas de pimenta

O mercado para as pimentas nas formas processadas é explorado por empresas, desde familiares ou de pequeno porte até grandes empresas que processam produtos à base de pimentas para exportação. Existe grande número de pequenos processadores familiares ou de pequeno porte que fazem conservas de pimentas em garrafas de vidro e que comercializam diretamente para consumidores em feiras-livres, mercados de beira de estrada, pequenos estabelecimentos comerciais e atacadistas. As empresas de porte médio, em geral, têm vários tipos de produtos, como conservas, molhos, geléias, conservas ornamentais, entre outros, que são comercializados em supermercados, mercearias especializadas, lojas de conveniência e de produtos importados, *delikatessens* e até em lojas de decoração. As grandes empresas são especializadas no processamento de determinados produtos, como páprica e pasta de pimenta. A pimenta para a fabricação de páprica (pimenta-doce-vermelha desidratada na forma de pó) é cultivada e processada por uma grande empresa na região do Cerrado mineiro que exporta para a Europa grande parte de sua produção. No Ceará, uma empresa cultiva a pimenta-tabasco para exportação na forma de pasta, utilizada na fabricação do molho tabasco.

O mercado para as pimentas no Brasil está sofrendo grandes modificações pela exploração de novos tipos de pimentas e pelo desenvolvimento de produtos com grande valor agregado, a exemplo das conservas ornamentais (colorido de pimentas), geléias exóticas e outras formas processadas.

COMERCIALIZAÇÃO NAS PRINCIPAIS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO

Formas de acondicionamento para comercialização

Diferentes embalagens são usadas para a comercialização de pimentas no Brasil, de acordo com o tamanho e o tipo de fruto, região e demanda do mercado. Em geral, os frutos são acondicionados em sacos plásticos grandes com 30 kg, caixas plásticas ou de madeira com 15 kg ou outro tipo de embalagem demandado pelo mercado. Na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), em São Paulo, por exemplo, as pimentas com frutos maiores, como ‘Cambuci’, ‘Dedo-de-moça’ e a pimenta-doce do tipo ‘Americana’ são comercializadas em caixas plásticas ou de madeira do tipo “K”, contendo entre 12 e 15 kg; as pimentas com frutos menores, como ‘Malagueta’ e ‘Cumari-do-pará’ também são acondicionadas em caixas de papelão (1-2 kg) e sacos plásticos (1, 2, 5 ou 10 kg). Em todos os mercados atacadistas, as pimentas também são comercializadas em quantidades menores, utilizando-se como unidade copos de vidro ou latas de 250 a

1.000 mL de capacidade, de acordo com a demanda do cliente.

Para as pimentas destinadas à indústria de molhos e conservas, são retirados os pedúnculos dos frutos na lavoura e armazenadas em recipientes plásticos como bombonas ou polietileno tereftato (PETs), contendo salmora (10% p/p) ou álcool. Esse processo reduz problemas de conservação pós-colheita dos frutos de pimenta colhidos, mantidos *in natura*.

No varejo, as pimentas são comercializadas de diferentes formas, sendo a mais comum a granel. Os consumidores selecionam manualmente a qualidade e a quantidade a ser comprada. Nas feiras-livres e mercados menores, a medida adotada é um copo de vidro ou lata (250 a 300 mL), sendo possível mesclar diferentes tipos de pimentas por um mesmo preço. Em supermercados e sacolões, as pimentas também são comercializadas em sacos plásticos perfurados de 50 g do produto, bandejas de isopor recobertas com filmes de policloreto de vinila (PVC), contendo de 50 a 100 g, e caixinhas tipo PET de 250 mL de capacidade.

As embalagens com filmes ou sacos plásticos são consideradas como as melhores opções de venda, pois reduzem a perda de matéria fresca além de manter a coloração

do pedúnculo e dos frutos por um período maior, principalmente sob refrigeração.

Comercialização de pimenta na CeasaMinas

A Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S/A (CeasaMinas) é uma empresa de economia mista, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O entreposto em Contagem, Unidade Grande Belo Horizonte, é o mais diversificado do Brasil e ocupa o segundo lugar nacional em vendas de hortigranjeiros.

Somando-se todas as unidades, são 703 empresas instaladas e cerca de 12,6 mil produtores cadastrados. Em média, aproximadamente, 4 mil produtores rurais comercializam mensalmente sua produção nessa central de abastecimento. O valor comercializado de hortigranjeiros, cereais e produtos industrializados alimentícios e não alimentícios chega a R\$ 2,9 bilhões anuais.

A CeasaMinas, ao longo da última década, comercializou anualmente, em média, 200 mil kg de pimenta. O ano de maior volume comercializado foi 1996, quando foram negociados quase 320 mil kg desse produto. Por outro lado, o menor volume comercializado, aproximadamente 127 mil kg de pimenta, ocorreu no ano de 2002 (Quadro 1).

QUADRO 1 - Quantidades (kg) mensais de pimentas *in natura* comercializadas na CeasaMinas, Unidade Grande BH, no período 1996 - 2005

Mês Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
1996	21.505	30.237	35.168	33.650	33.623	11.613	18.909	15.590	20.194	36.452	34.580	25.727	317.248
1997	15.981	23.748	19.489	30.255	14.131	9.840	7.840	6.240	8.015	21.075	47.050	35.257	238.921
1998	12.224	10.586	11.375	12.988	14.537	13.896	8.920	13.816	12.460	11.778	19.840	28.365	170.785
1999	17.860	12.825	23.207	16.880	14.701	11.265	12.615	13.210	17.422	15.260	26.080	36.375	217.700
2000	16.405	9.010	9.835	11.291	10.470	6.185	5.576	8.608	7.885	11.760	31.216	16.675	144.916
2001	7.920	6.909	15.895	15.575	24.123	16.135	13.215	12.920	16.215	18.229	30.939	17.005	195.080
2002	14.801	14.721	11.747	7.341	7.675	6.507	5.160	6.082	10.750	15.741	18.719	7.415	126.659
2003	24.590	13.984	9.888	21.032	14.447	12.381	13.345	8.188	1.895	1.638	3.703	22.202	147.293
2004	11.474	7.755	12.372	6.801	6.881	6.751	5.209	5.001	3.031	4.883	43.175	57.591	170.924
2005	27.140	21.345	17.927	7.044	21.290	28.908	11.390	6.703	7.537	18.460	33.719	30.288	231.751
Média	16.990	15.112	16.690	16.286	16.188	12.348	10.218	9.636	10.540	15.528	28.902	27.690	196.128

Observando-se a distribuição do volume comercializado ao longo do ano (Gráfico 1), verifica-se oferta sazonal desse produto, sendo os volumes menores comercializados durante os meses de julho, agosto e setembro, os meses de menor colheita em função de características próprias do setor de produção. Os meses de maior oferta são novembro e dezembro, quando, em média, comercializam-se 28 t. Nos demais meses do ano, o volume comercializado situa-se em torno de 16 mil kg.

No Quadro 2 observa-se, em valores corrigidos, a magnitude dos preços médios mensais no mercado atacadista de Belo Horizonte durante os últimos 10 anos. Em termos de médias anuais, o preço ficou abaixo de R\$ 1,00 apenas nos anos de 1999, 2000 e 2002, sendo os menores valores da série. Ao contrário, os maiores preços ocorreram nos anos de 1996, 1997 e 2004, quando as médias ficaram em torno de R\$ 1,60 por kg de pimenta.

Como resposta à sazonalidade de oferta mostrada anteriormente, a evolução dos preços médios ao longo do ano apresenta variação bastante acentuada, com uma média, em novembro, da ordem de R\$ 0,70 por quilo de pimenta. Em alguns anos, esse valor mínimo chegou a menos de R\$ 0,50 por quilo

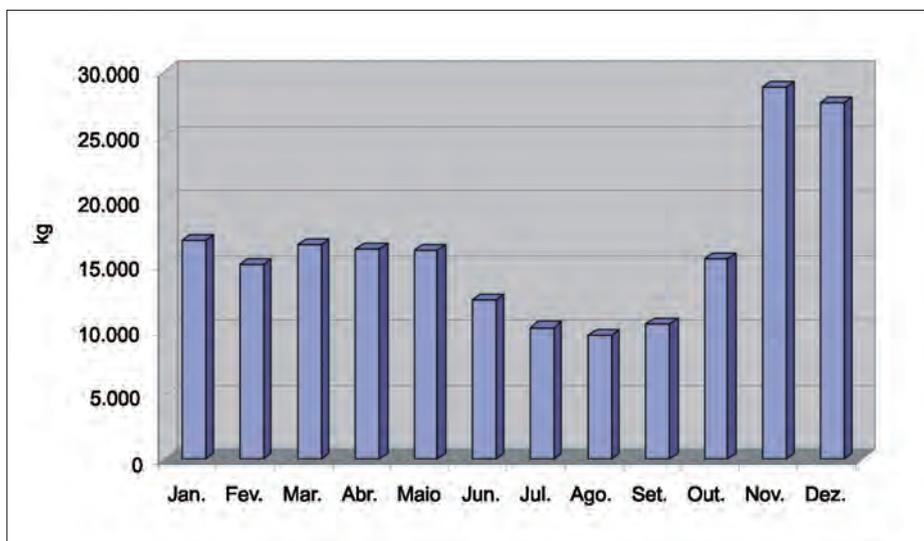


Gráfico 1 - Quantidades médias mensais de pimentas *in natura*, comercializadas na CeasaMinas, Unidade Grande BH, no período 1996 - 2005

do produto (Gráfico 2). Já os valores máximos ao longo do ano ocorrem, em média, durante os meses de maio e junho, quando tem início a temporada de entressafra para algumas variedades mais comercializadas.

Para melhor visualização da evolução simultânea das quantidades mensalmente ofertadas e dos preços médios mensais na CeasaMinas, ao longo dos últimos 10 anos, foi elaborado o Gráfico 3, com o índice de evolução desses parâmetros, tendo os dados relativos a janeiro de 1996 assumido valores iguais a 100. Ao longo do período,

não obstante a variação dos indicadores, observa-se que há tendência de decréscimo dos preços praticados e das quantidades ofertadas nessa praça.

Comercialização de pimenta na Ceagesp

A Ceagesp administra um dos maiores centros atacadistas de alimentos do mundo. Por seus portões passam todos os dias cerca de 10 mil toneladas de frutas, verduras, legumes, pescados e flores, vindos de 1.500 municípios brasileiros e de outros

QUADRO 2 - Preços médios (R\$) corrigidos (IGP-DI maio 2006) de pimenta *in natura* na CeasaMinas, Unidade Grande BH, no período 1996 - 2005

Mês \ Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1996	2,20	2,24	3,29	2,35	2,88	2,16	1,40	0,73	0,68	0,57	0,52	0,96	1,66
1997	1,97	1,57	1,84	2,69	3,37	1,89	1,39	1,20	0,82	0,75	0,51	0,78	1,57
1998	0,57	1,53	0,64	1,25	2,04	1,68	1,57	0,87	0,91	1,57	0,75	0,61	1,17
1999	2,15	0,51	0,73	0,63	0,82	1,44	1,50	0,95	0,88	0,55	0,44	0,38	0,91
2000	0,48	0,61	0,65	0,78	0,81	1,61	0,86	0,84	1,34	0,66	0,67	1,53	0,90
2001	0,87	2,13	1,13	0,78	1,18	1,20	2,66	0,61	0,65	1,10	0,65	0,61	1,13
2002	0,64	0,56	0,71	0,89	1,43	1,30	1,20	0,99	1,06	0,56	0,86	0,60	0,90
2003	0,53	0,72	1,00	0,53	0,51	1,86	0,68	1,57	1,37	4,62	0,72	0,41	1,21
2004	4,49	3,36	0,43	0,60	0,43	1,42	1,04	1,30	0,75	1,13	0,85	4,25	1,67
2005	1,15	1,02	0,53	2,01	1,58	0,52	1,14	1,43	1,52	0,56	0,80	0,73	1,08
Média	1,50	1,43	1,10	1,25	1,51	1,51	1,34	1,05	1,00	1,21	0,68	1,09	1,22

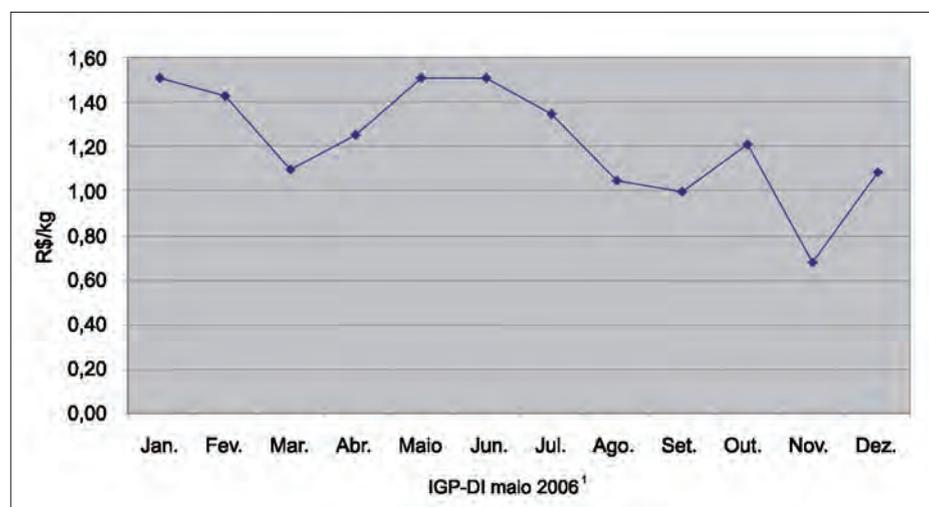


Gráfico 2 - Média mensal dos preços médios corrigidos¹ de pimenta *in natura* na CeasaMinas, Unidade Grande BH, no período 1996 - 2005

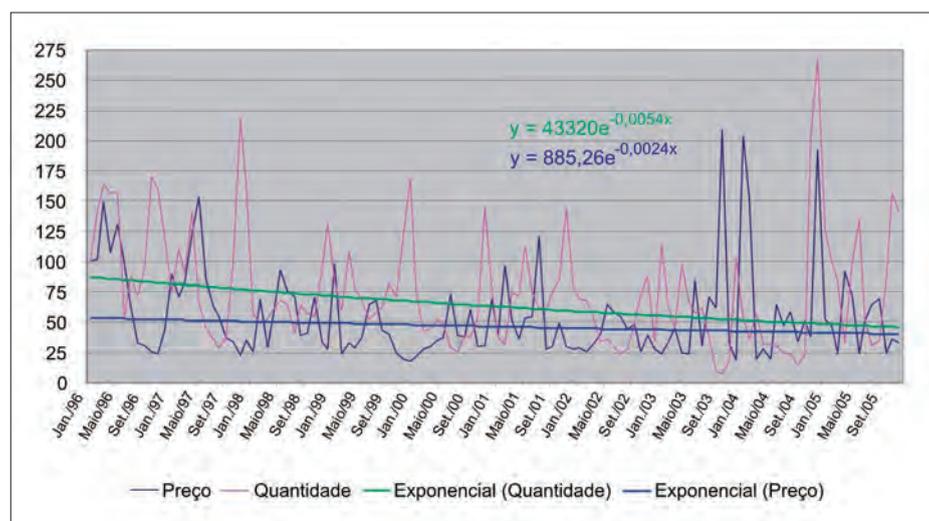


Gráfico 3 - Evolução dos índices de quantidades mensalmente ofertadas e dos preços médios mensais na CeasaMinas - jan. 1996 = 100

países. A movimentação de mercadorias beira as 250 mil toneladas por mês e responde por quase 60% do abastecimento de hortícolas da Grande São Paulo.

A Ceagesp comercializou, anualmente, nos últimos oito anos, uma média de 330 mil kg de pimenta. Em 1999, ocorreu o menor volume comercializado, aproximadamente 260 mil kg de pimenta, já no ano de 2001, observa-se o maior volume comercializado, quando foram negociadas mais de 370 mil kg desse produto (Quadro 3).

No Gráfico 4, pode-se observar a distribuição do volume comercializado ao longo do ano. Verifica-se oferta sazonal desse produto, sendo o período entre junho e outubro os meses de menores volumes comercializados, coincidindo com a entressafra do produto. Os meses de maior oferta são janeiro, fevereiro e março, cuja média supera 33 mil kg comercializados. Nos demais meses do ano, o volume comercializado situa-se em torno de 26 mil kg.

No Quadro 4, observa-se, em valores corrigidos, a magnitude dos preços médios mensais ocorridos no mercado atacadista paulista entre os anos de 1998 e 2005. Em termos de médias anuais, o preço ficou abaixo de R\$ 1,45 apenas no ano de 2000. Ao contrário, os maiores preços ocorreram nos anos de 1998, 2004 e 2005, quando as médias ficaram acima de R\$ 1,60 por kg de pimenta.

QUADRO 3 - Quantidades (kg) mensais de pimentas *in natura* comercializadas na Ceagesp, entreposto de São Paulo, no período 1998 - 2005

Mês \ Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
1998	33.632	24.219	24.546	20.463	19.039	15.022	20.059	24.910	19.836	17.022	18.483	24.233	261.464
1999	28.892	26.414	24.008	25.454	20.656	16.005	14.615	15.469	22.783	19.119	24.526	22.700	260.641
2000	37.566	39.606	42.212	27.917	29.002	19.526	26.091	25.243	27.510	27.428	31.603	25.878	359.582
2001	37.528	40.703	40.285	30.137	18.377	20.993	34.059	29.664	30.177	25.849	30.761	31.976	370.509
2002	38.307	34.008	38.306	32.745	32.529	19.457	24.489	23.204	22.444	28.407	34.149	28.678	356.723
2003	47.182	36.575	35.958	27.635	22.897	22.980	21.780	21.731	24.449	27.401	26.769	33.041	348.398
2004	39.339	41.954	37.753	32.794	25.447	23.101	25.134	17.615	15.585	16.292	22.710	23.626	321.350
2005	34.201	30.520	39.137	31.985	42.073	31.682	25.252	25.460	22.105	26.346	24.296	31.136	364.193
Média	37.081	34.250	35.276	28.641	26.253	21.096	23.935	22.912	23.111	23.483	26.662	27.659	330.358

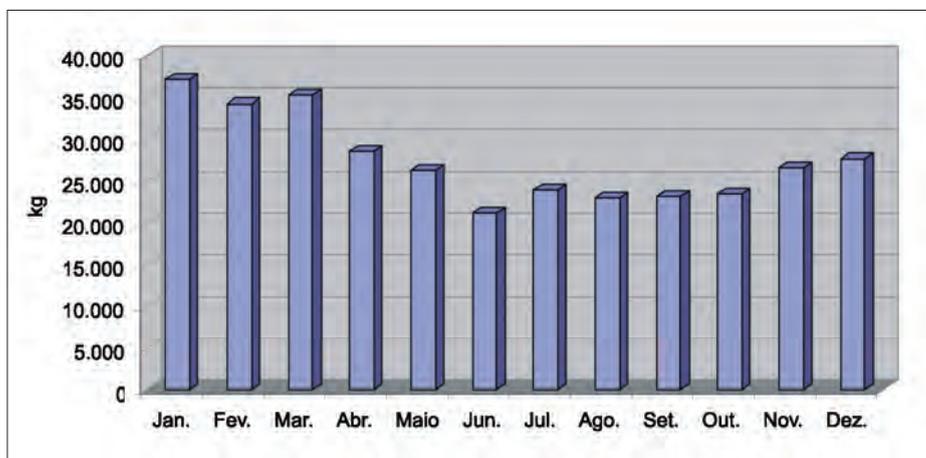


Gráfico 4 - Quantidades médias mensais de pimentas *in natura* comercializadas na Ceagesp, entreposto de São Paulo, no período 1998 - 2005

A evolução dos preços médios ao longo do ano apresenta uma variação compatível com a variação na oferta do produto, com médias da ordem de R\$ 1,30 por kg de pimenta, no período de maior oferta, e valores máximos em torno de R\$ 1,70 nos meses de agosto a outubro (Gráfico 5).

No Gráfico 6, observa-se a evolução simultânea entre as quantidades mensalmente ofertadas e os preços médios mensais na Ceagesp, o índice de evolução desses parâmetros tem os primeiros dados da série assumindo valores iguais a 100. Ao longo do período, observa-se que há tendência sutil de elevação para ambos os

parâmetros, o que indica haver tendência de aumento dos preços praticados e das quantidades ofertadas nessa praça.

Comercialização de pimenta na Ceasa-BA

Entre janeiro de 1999 e maio de 2006, a Centrais de Abastecimento da Bahia (Ceasa-BA) comercializou, aproximadamente, 172 mil kg de pimenta, em média, por ano. O maior volume de comercialização ocorreu no ano de 2001, quando foram negociados cerca de 224 mil kg desse produto. Contudo, o menor volume comercializado ocorreu em 2005, apro-

ximadamente 125 mil kg de pimenta (Quadro 5).

No Gráfico 7, observa-se a distribuição do volume comercializado ao longo do ano na Ceasa-BA. Verifica-se irregularidade na oferta do produto, sendo o mês de fevereiro com menores volumes comercializados. Os meses de maior oferta são maio e dezembro, quando comercializam-se, em média, 18 mil kg de pimenta. Nos demais meses do ano, o volume comercializado situa-se em torno de 13 mil kg de pimenta.

No Quadro 6, observa-se a magnitude dos preços médios mensais observados, em valores corrigidos, no mercado atacadista de Salvador, desde 1999. Em termos de médias anuais, o preço ficou abaixo de R\$ 5,00 apenas no ano de 2001. Já os maiores preços ocorreram no ano de 2004, cuja média ficou acima de R\$ 8,00 por kg de pimenta.

Na evolução dos preços médios ao longo do ano observa-se variação bastante acentuada, como resposta à sazonalidade de oferta mostrada anteriormente, com média, nos meses de maio e novembro, de R\$ 4,00 por kg de pimenta (Gráfico 8). Já os valores máximos ao longo do ano ocorrem, em média, durante os meses de julho, agosto e setembro, quando tem início a entressafra de algumas variedades mais comercializadas.

No Gráfico 9, observa-se a evolução

QUADRO 4 - Preços médios (R\$) corrigidos (IGP-DI maio 2006) de pimenta *in natura* na Ceagesp, entreposto de São Paulo, no período 1998 - 2005

Mês \ Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1998	1,31	1,22	1,44	1,52	1,53	1,60	1,80	1,97	2,06	2,22	2,12	1,83	1,72
1999	1,80	1,65	1,51	1,48	1,44	1,57	1,50	1,61	1,72	1,60	1,42	1,50	1,57
2000	1,11	0,89	0,87	0,81	0,90	1,07	1,59	1,94	1,99	1,65	1,26	1,46	1,29
2001	1,49	1,18	1,32	1,51	1,88	2,10	1,51	1,33	1,49	1,33	1,29	1,22	1,47
2002	1,50	1,33	1,15	1,17	1,29	1,42	1,51	1,89	2,03	1,53	1,31	1,63	1,48
2003	1,45	1,17	1,25	1,44	1,72	1,78	2,17	1,75	1,46	1,58	1,50	1,59	1,57
2004	1,27	1,16	1,20	1,32	1,25	1,65	1,53	1,90	2,28	1,98	1,81	2,07	1,62
2005	1,94	1,81	1,61	1,31	1,53	1,37	1,54	1,69	1,81	1,61	1,61	1,60	1,62
Média	1,48	1,30	1,29	1,32	1,44	1,57	1,64	1,76	1,85	1,69	1,54	1,61	1,54

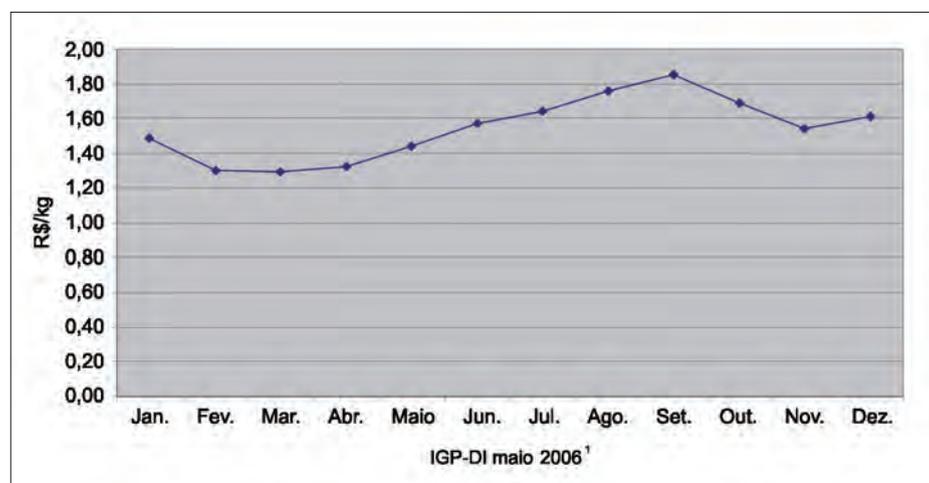


Gráfico 5 - Média mensal dos preços médios corrigidos¹ de pimenta *in natura* na Ceagesp, entreposto de São Paulo, no período 1998 - 2005

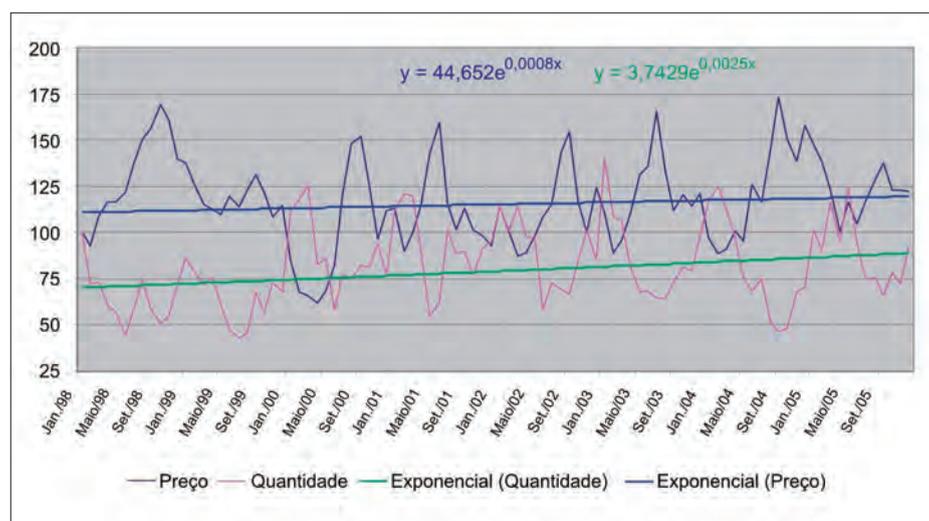


Gráfico 6 - Evolução dos índices de quantidades de pimenta *in natura* mensalmente ofertadas e dos preços médios mensais na Ceagesp, entreposto de São Paulo - jan. 1996 = 100

simultânea entre as quantidades mensalmente ofertadas e os preços médios mensais na Ceasa-BA. O índice de evolução desses parâmetros tem os dados relativos a janeiro de 1999, assumindo valores iguais a 100. Ao longo do período, percebe-se tendência de decréscimo das quantidades ofertadas e elevação dos preços praticados na região.

Comercialização de pimenta na Ceasa-GO, Ceasa-RJ, Ceasa-PR

Nas Centrais de Abastecimento de Goiás S/A (Ceasa-GO) de Goiânia, fazem-se a discriminação de todos os tipos de pimentas e as cotações separadamente, talvez pela importância desse produto para a região. Nesse mercado, as unidades para a comercialização e cotação em 2005 (média anual) foram para pimenta-de-cheiro com o preço mais comum de R\$4,00, máximo de R\$47,00 e mínimo de R\$1,00 o quilo; pimenta-bode R\$ 1,00-R\$ 3,00-R\$ 0,80 a lata com 500 g; pimenta-cumari R\$ 3,00-R\$ 4,00-R\$ 1,50 a lata com 500 g; pimenta-malagueta R\$ 3,00-R\$ 7,00-R\$ 2,00 a lata com 700 g; pimenta-godê ('Cambuci') comercializada a R\$ 10,00-R\$ 20,00-R\$ 3,00 a caixa de 8 kg; pimenta-dedo-de-moça R\$1,00-R\$ 14,00-R\$ 1,00 a lata com 400 g.

Nas Centrais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro S/A (Ceasa-RJ)

QUADRO 5 - Quantidades (kg) mensais de pimentas *in natura* comercializadas na Ceasa-BA, Unidade Salvador, no período 1999 - 2006

Mês \ Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
1999	15.107	4.520	13.935	9.990	14.178	14.080	12.050	14.500	21.830	23.530	18.206	21.220	183.146
2000	24.318	11.840	11.530	14.093	12.773	7.204	15.210	14.285	15.606	17.875	11.690	21.695	178.119
2001	10.845	12.137	12.520	21.421	29.107	19.810	23.748	22.470	11.910	15.350	22.104	22.790	224.212
2002	13.485	12.840	11.115	15.354	20.753	12.252	18.276	16.025	18.449	21.001	12.426	11.490	183.466
2003	17.983	12.923	11.001	10.957	13.436	13.340	21.110	14.935	14.860	21.740	12.020	17.480	181.785
2004	11.165	10.100	19.770	18.421	25.200	9.980	7.810	11.340	10.110	9.120	17.120	24.310	174.446
2005	14.040	9.625	12.140	9.510	13.810	16.010	8.990	5.760	4.300	5.360	15.595	10.710	125.850
2006	14.630	15.285	9.145	3.900	8.675								51.635
Média	15.197	11.159	12.645	12.956	17.242	13.239	15.313	14.188	13.866	16.282	15.594	18.528	171.869

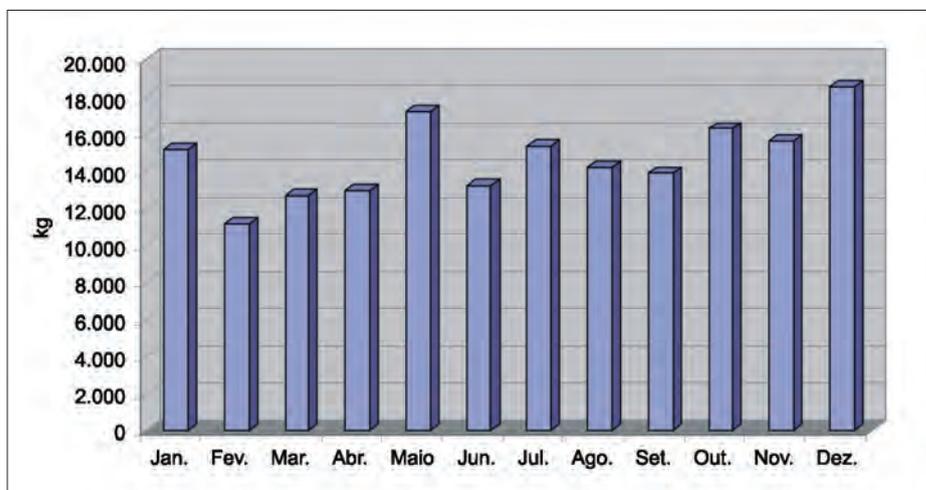


Gráfico 7 - Quantidades médias mensais de pimentas *in natura*, comercializadas na Ceasa-BA, Unidade Salvador, no período 1999 - 2006

do Rio de Janeiro, os preços são cotados para o produto pimenta, sem explicitar tipo ou variedade. Nesses mercados, os preços de janeiro a dezembro de 2005 variavam de R\$ 7,32 a R\$ 9,61/kg. O preço mais baixo foi em fevereiro (R\$ 7,03) e mais alto em agosto (R\$ 25,42).

Nas Centrais de Abastecimento do Paraná S/A (Ceasa-PR) de Curitiba, os preços também são cotados para o produto pimenta, sem explicitar tipo ou variedade. Nesses mercados, os preços de janeiro a dezembro de 2005 para caixa de 10 a 13 kg variaram de R\$ 11,37 a R\$ 9,17. O preço mais baixo foi em abril, R\$ 6,65, e mais alto em novembro, R\$ 25,00.

QUADRO 6 - Preços médios (R\$) corrigidos (IGP-DI maio 2006) de pimenta *in natura* na Ceasa-BA, Unidade Salvador, no período 1999 - 2006

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
1999	4,81	6,68	4,55	4,80	4,61	4,98	6,65	5,46	5,02	5,77	3,78	3,30	5,03
2000	3,64	4,08	5,52	3,60	4,74	8,31	9,02	8,70	6,32	3,75	3,60	5,53	5,57
2001	5,40	3,68	7,51	6,95	2,88	4,01	2,95	3,85	5,44	4,25	3,35	8,24	4,88
2002	12,19	4,77	3,82	6,28	3,77	4,96	5,46	5,52	4,97	2,97	3,18	6,52	5,37
2003	10,55	13,80	10,14	5,63	3,50	4,51	3,84	4,91	5,11	2,99	3,45	4,29	6,06
2004	4,36	5,84	3,50	5,21	6,44	6,46	12,77	16,93	14,92	9,94	7,31	5,62	8,28
2005	6,28	8,20	5,20	4,73	5,51	5,49	9,40	11,65	10,22	6,86	5,13	9,44	7,34
2006	5,81	5,16	7,73	10,98	5,50	-	-	-	-	-	-	-	7,04
Média	6,63	6,52	6,00	6,02	4,62	5,53	7,16	8,15	7,43	5,22	4,26	6,13	6,14

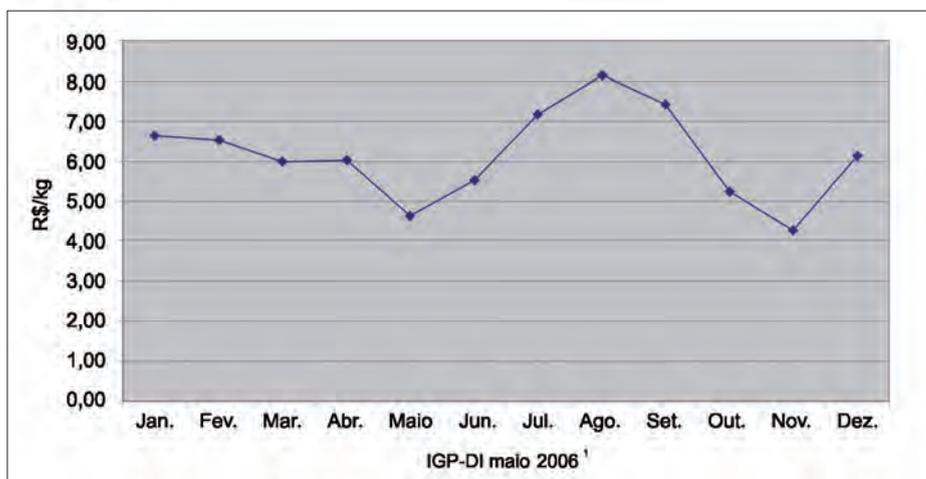


Gráfico 8 - Média mensal dos preços médios corrigidos¹ de pimenta *in natura*, na Ceasa-BA, Unidade Salvador, no período 1999 - 2006

É quase impossível conhecer a realidade da comercialização das pimentas por meio das informações disponíveis nas centrais atacadistas, principalmente considerando-se que grande parte da venda é direta entre produtor e varejo e isto não é computado nas estatísticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os três maiores mercados CeasaMinas, Ceagesp e Ceasa-BA formam magnitudes distintas com relação aos volumes de pimenta comercializados, tendo comportamento médio e evolução de quantidade e preços bem distintos. A Ceagesp comer-

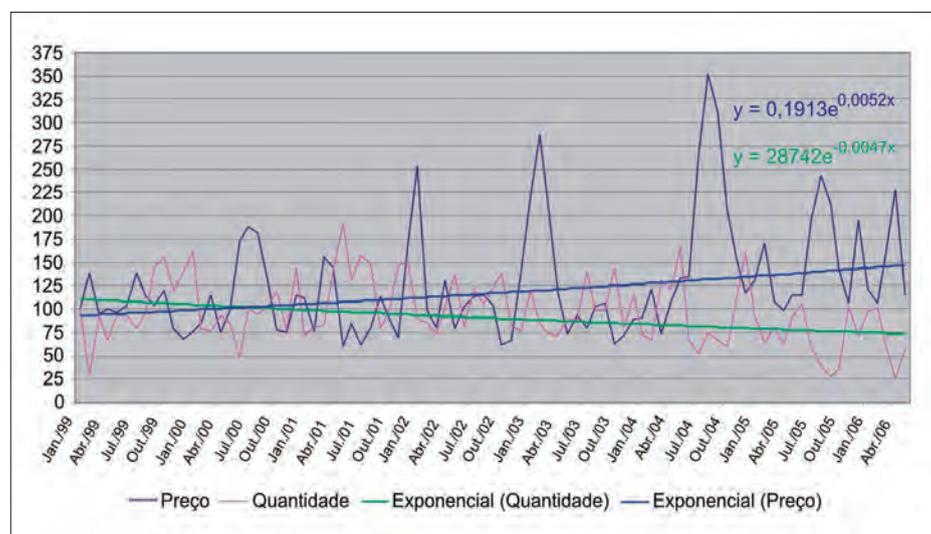


Gráfico 9 - Evolução dos índices de quantidades de pimenta *in natura* mensalmente ofertadas e dos preços médios mensais, na Ceasa-BA, Unidade Salvador - jan. 1999 = 100

cializou volume médio anual de, aproximadamente, 330 t, enquanto que a comercialização na CeasaMinas foi da ordem de 196 t e a da Ceasa-BA em torno de 172 t. A evolução dos volumes comercializados também guarda nítida diferença. Em São Paulo, na última década, a quantidade comercializada e o preço praticado têm tendência levemente crescente. Em Minas Gerais, preço e quantidade são decrescentes e o decréscimo de quantidade mostra-se mais acentuado. Na Ceasa-BA, o preço é crescente enquanto o volume é decrescente.

Além das diferenças nas quantidades totais comercializadas, vale destacar que a distribuição desse volume ao longo do ano guarda significativas diferenças entre os três mercados, com o conseqüente diferencial no comportamento de preços. Ou seja, os períodos de maiores ou menores preços não ocorrem simultaneamente nas três centrais de abastecimento.

Vale destacar a elevação do preço praticado no mercado de Salvador, quando comparado com o dos dois outros mercados. Enquanto que em Salvador, o preço médio anual é da ordem de R\$ 6,14, em Belo Horizonte e São Paulo é de, respectivamente, R\$ 1,22 e R\$ 1,54, ou seja, apenas 20% do preço praticado na capital baiana.

Assim, de acordo com as particularidades de cada mercado em relação às preferências por determinado tipo de pimenta, cabe aos produtores ficarem atentos às distintas oportunidades oferecidas pelos três mercados, já que possuem características nitidamente diferenciais em relação aos preços praticados nos diversos períodos. No contexto apresentado, vale destacar as oportunidades oferecidas pela Ceasa-BA, com preços nitidamente mais remuneradores e o cuidado com o decréscimo do mercado de Belo Horizonte.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ABREU, F.R. Produção de pimenta tabasco em agricultura familiar no estado do Ceará. In: ENCONTRO DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*CAPSICUM SPP.*), 1.; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 1 CD-ROM.
- CEAGESP. **Cotações**. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/economia>>. Acesso em: 10 set. 2006.
- CEASA-BA. **Preços**. Disponível em: <<http://www.ebal.ba.gov.br/CeasaNew/ConsultaPrecos.htm>>. Acesso em: 28 jun. 2006.
- CEASA-GO. **Cotação anual**. Disponível em: <<http://www.ceasa.goias.gov.br/cotacoes/>

anual.html>. Acesso em: 10 set. 2006.

CEASA-PR. **Estatísticas dos produtos comercializados**. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/ceasa/estatist.html>> Acesso em: 12 set. 2006.

CEASA-RJ. **Sistema de consulta de preços**. Disponível em: <<http://www.ceasa.rj.gov.br/consultas/consultas.htm>>. Acesso em: 12 set. 2006.

CEASAMINAS. **Oferta e preço médio de produtos**. Disponível em: <<http://www.ceasaminas.com.br/boloferta.asp>>. Acesso em: 10 set. 2006.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Capsicum**: pimentas e pimentões no Brasil. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/capsicum/cultivo.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2006.

GONÇALVES, E.M.D. Produção de pimenta em assentamentos rurais no município de Campo Florido-MG. In: ENCONTRO DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*CAPSICUM SPP.*), 1.; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 1 CD-ROM.

HENZ, G.P. Perspectivas e potencialidades do mercado para pimentas. In: ENCONTRO DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*CAPSICUM SPP.*), 1.; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 1 CD-ROM.

NASCIMENTO, W.M. Mercado de sementes de pimentas no Brasil. In: ENCONTRO DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*CAPSICUM SPP.*), 1.; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 1 CD-ROM.

PIMENTA. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/pimenta>>. Acesso em: 15 jun. 2006.

PIERRO, A.C. Mercado mundial de sementes de *Capsicum*. In: ENCONTRO DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*CAPSICUM SPP.*), 1.; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 1 CD-ROM.

SCHNEID, L.F. Produção de pimenta tipo calabresa em Turuçu-RS. In: ENCONTRO DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*CAPSICUM SPP.*), 1.; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 1 CD-ROM.

Espécies e variedades de pimenta

Gisele Rodrigues Moreira¹
 Fabiano Ricardo Brunele Caliman²
 Derly José Henriques da Silva³
 Cláudia Silva da Costa Ribeiro⁴

Resumo - Pimentas são importantes para a produção de condimentos alimentares em função da cor, aroma e sabor dos frutos. A cor é determinada predominantemente por carotenóides. As diferenças no ardor (sabor, pungência) dos frutos são atribuídas aos alcalóides capsaicinóides. Tais alcalóides são produzidos na placenta e liberados quando o fruto sofre qualquer dano físico, ao que se chama pungência do fruto. O gênero possui 35 espécies e o Brasil é o centro secundário da espécie domesticada *C. chinense*. As espécies e grupos de cultivares de interesse comercial são: *C. frutescens* – ‘Malagueta’, ‘Malagueta’, ‘Malagueta-amarela’) e ‘Tabasco’; *C. chinense* – pimenta-de-cheiro, pimenta-bode, ‘Cumari-do-pará’, ‘Biquinho’, ‘Murupi’ e ‘Habanero’; *C. annuum* var. *annuum* – pimenta-doce, ‘Jalapeño’, ‘Cayenne’, ‘Serrano’ e ‘Cereja’; *C. baccatum* var. *pendulum* – ‘Dedo-de-moça’ e ‘Cambuci’; *C. baccatum* var. *baccatum* e *C. baccatum* var. *praetermissum* – ‘Cumari’. O germoplasma de pimenta tem sido conservado em bancos de germoplasma como o Banco de Germoplasma de Hortaliças (BGH) da UFV, Centro Tecnológico da Zona da Mata (CTZM) da EPAMIG e Embrapa Hortaliças. No melhoramento dessas espécies, os principais métodos utilizados são: genealógico, *Single Seed Descent* (SSD), retrocruzamento, seleção recorrente e *Inbred Backcross Line System* (IBLS).

Palavras-chave: *Capsicum*. Planta para condimento. Pungência. Melhoramento.

INTRODUÇÃO

As pimentas constituem importante segmento do setor de hortaliças, tanto para a agricultura, quanto para a indústria alimentícia. São especiais para a produção de condimentos, devido a características como cor dos frutos e princípios ativos, que lhes conferem aroma e sabor. Do ponto de vista social, o agronegócio da pimenta tem importância, principalmente, em função de requerer grande quantidade de mão-de-obra, em especial durante a colheita. Além disso, o mercado de pimenta abrange a

comercialização de frutos para consumo *in natura* e conservas caseiras até a exportação de páprica, pó de pimentão ou pimenta doce madura vermelha. Os frutos de pimentas picantes podem ser desidratados e comercializados inteiros, em flocos (calabresa) e em pó (páprica picante) ou, ainda, em conservas e em molhos líquidos.

A páprica é utilizada principalmente como corante natural na indústria de alimentos, em embutidos de carne, sopas de preparo instantâneo, molhos, ração para

aves e também como condimento. No desenvolvimento de cultivares de pimenta doce para páprica, a coloração dos frutos maduros é a principal característica considerada. Quanto maior o teor de pigmentos vermelhos, mais intensa é a coloração do pó. A maioria dos pigmentos é carotenóides e, em ordem de importância, têm-se: Capsantina, Capsorubina, β Caroteno, Zeantina e Criptoxantina, sendo os dois primeiros vermelhos e os demais amarelos (CASALI; STRINGUETA, 1984). Os teores desses pigmentos são influen-

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof^a Adj. UFP - Dep^{ta} Informática, Rod. BR 135, km 3, CEP 64900-000 Bom Jesus-PI. Correio eletrônico: gmoreira@yahoo.com.br

²Eng^a Agr^a, Doutorando Fitotecnia UFV, CEP 36571-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: frcaliman@yahoo.com.br

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

⁴Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. Embrapa Hortaliças, CEP 70359-970 Brasília-DF. Correio eletrônico: claudia@embrapa.cnph.br

ciados por vários fatores como genético, grau de amadurecimento dos frutos e condições climáticas.

As diferenças no ardor dos frutos são atribuídas aos alcalóides denominados capsaicinóides (ISHIKAWA et al., 1998), especialmente a capsaicina e a diidro-capsaicina (ZEWDIE; BOSLAND, 2000; BOSLAND, 1993). Tais alcalóides são produzidos na placenta e liberados quando o fruto sofre qualquer dano físico, conferindo o que se chama pungência do fruto (sabor ardido ou efeito picante), característica exclusiva do gênero *Capsicum*. A maioria das variedades produz frutos com o característico sabor pungente, enquanto que as sem pungência são classificadas como doces.

Existe grande variabilidade genética entre as espécies do gênero *Capsicum*, observada principalmente nos frutos que podem apresentar diferentes formatos, coloração, tamanho e pungência. Há frutos de pimenta de várias colorações, desde vermelha (a mais comum), até preta, mas também ocorrem as cores amarela, creme e alaranjada. As pimentas têm uso bastante variado. Algumas cultivares ou tipos varietais são mais consumidas na forma de saladas, cozidos ou recheados, outras, mais utilizadas como condimentos, em molhos ou em conservas. As pimenteiras também estão sendo utilizadas como plantas ornamentais, em razão da folhagem variegada, do porte anão e dos frutos com diferentes cores no processo de maturação. Além disso, também são atribuídas às pimentas algumas propriedades medicinais (GOVINDARAJAN, 1991). Os capsaicinóides estão sendo utilizados na composição de medicamentos para aliviar dores musculares, reumáticas, inflamações, queimaduras, nevralgias, lumbago, torcicolo, etc. (BIANCHETTI; CARVALHO, 2005).

A maioria das sementes das variedades de pimenta é produzida pelos próprios agricultores ou extraída de frutos maduros adquiridos em feiras e outros locais de comércio. As pimentas ‘Malagueta’, ‘Dedo-de-moça’, ‘Cambuci’, ‘Doce’ e

‘Jalapeño’ podem ser obtidas de empresas produtoras de sementes.

ESPÉCIES DE PIMENTA

Pimentas do gênero *Capsicum* possuem a seguinte classificação taxonômica:

Divisão: *Spermatophyta*
 Filo: *Angiospermae*
 Classe: Dicotiledônea
 Ramo: Malvales-Tubiflorae
 Ordem: *Solanales (Personatae)*
 Família: *Solanaceae*

Por muito tempo, o gênero *Capsicum* foi motivo de confusões taxonômicas no que se refere à evolução da forma do fruto nas espécies cultivadas (MCLEOD et al., 1979). O gênero *Capsicum* é composto por cerca de 35 táxons (espécies e suas variedades). Os táxons são classificados de acordo com o nível de domesticação. Dessa forma, o gênero é constituído por cinco táxons domesticados, cerca de dez semi-domesticados e 20 silvestres (BIANCHETTI; CARVALHO, 2005) (Quadro 1).

Segundo Nuez Viñals et al. (1996), as espécies do gênero *Capsicum* tiveram origem no Continente Americano. Uma das hipóteses sobre o surgimento e a evolução dessas espécies sugere que a maior parte do gênero originou-se no sul da Bolívia e, então, migrou para os Andes e terras baixas da Amazônia, onde surgiram novas espécies.

O Brasil é o centro secundário de diversidade da espécie domesticada *C. chinense* que tem a Bacia Amazônica como área de maior diversidade. As espécies semidomesticadas e silvestres, por sua vez, restringem-se à região andina (Argentina-Venezuela, até a América Central) e à região litorânea brasileira. O maior número de espécies silvestres está no Brasil, especialmente na Região Sudeste e nas regiões de Mata Atlântica, principal centro de diversidade delas (REIFSCHNEIDER, 2000). Segundo Bianchetti (1996), o Rio de Janeiro é importante centro de diversidade do gênero com grande número de espécies silvestres.

Bianchetti (1996), ao estudar a morfologia e a ecologia das espécies silvestres brasileiras, obteve resultados distintos daqueles encontrados para as espécies andinas vegeta em ambientes abertos e secos, apresenta frutos eretos, ovalados, vermelhos, com sementes claras e dispersadas por pássaros. Enquanto que a maioria das espécies brasileiras vegeta em ambientes fechados e úmidos, tem frutos pendentes, globosos, verde-amarelados, sementes escuras e, provavelmente, não são dispersadas por pássaros e sim por outro dispersor (BIANCHETTI; CARVALHO, 2005).

As diferentes espécies e variedades de pimenta podem ser discriminadas por características morfológicas visualizadas nos frutos e, principalmente, nas flores. No Brasil, as espécies mais cultivadas são: *Capsicum frutescens*, *Capsicum chinense*, *Capsicum annuum* e *Capsicum baccatum*.

VARIEDADES DE PIMENTA

A maioria das cultivares de pimentas plantadas no Brasil é considerada variedade botânica ou grupo varietal, com características de frutos bem definidas (RIBEIRO, 2004). As principais são:

- C. frutescens*: ‘Malaguetas’ (‘Malagueta’, ‘Malaguetainha’, ‘Malaguetao’ e ‘Malagueta-amarela’) e ‘Tabasco’;
- C. chinense*: pimenta-de-cheiro, pimenta-bode, ‘Cumari-do-pará’, ‘Biquinho’, ‘Murupi’ e ‘Habanero’;
- C. annuum* var. *annuum*: pimenta-doce, ‘Jalapeño’, ‘Cayenne’, ‘Serano’ e ‘Cereja’;
- C. baccatum* var. *pendulum*: ‘Dedo-de-moça’ e ‘Cambuci’;
- C. baccatum* var. *baccatum* e *C. baccatum* var. *praetermissum*: ‘Cumari’.

‘Malaguetas’

A ‘Malagueta’ é plantada praticamente em todo o Brasil e é a pimenta mais cultivada na Zona da Mata mineira, cuja

QUADRO 1 - Distribuição das espécies do gênero *Capsicum* em diferentes categorias, de acordo com o grau de domesticação

Grau de domesticação	Espécies
Domesticadas	⁽¹⁾ <i>C. annuum</i> var. <i>annuum</i> ⁽¹⁾ <i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i> ⁽¹⁾ <i>C. chinense</i> ⁽¹⁾ <i>C. frutescens</i> <i>C. pubescens</i>
Semidomesticadas	⁽¹⁾ <i>C. annuum</i> var. <i>glabriusculum</i> ⁽¹⁾ <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i> ⁽¹⁾ <i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i> <i>C. chinense</i> (forma silvestre) <i>C. frutescens</i> (forma silvestre) <i>C. cardenasii</i> <i>C. eximium</i> <i>C. tovarii</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. galapagonense</i>
Silvestres	⁽¹⁾ <i>C. buforum</i> ⁽¹⁾ <i>C. campylopodium</i> <i>C. chacoense</i> var. <i>tomentosum</i> <i>C. ciliatum</i> <i>C. coccineum</i> <i>C. cornutum</i> <i>C. dimorphum</i> ⁽¹⁾ <i>C. dusenii</i>
Silvestres	⁽¹⁾ <i>C. flexuosum</i> <i>C. geminifolium</i> <i>C. hookerianum</i> <i>C. miniflorum</i> <i>C. lanceotatum</i> ⁽¹⁾ <i>C. mirabile</i> ⁽¹⁾ <i>C. parvifolium</i> ⁽¹⁾ <i>C. schottianum</i> <i>C. scolnikianum</i> ⁽¹⁾ <i>C. villosum</i>

FONTE: Carvalho et al. (2003).

(1)Espécies encontradas no Brasil.

produção é destinada tanto para o consumo *in natura*, quanto para a fabricação de molhos e de conservas. As plantas são arbustivas, vigorosas com altura de 0,9 a 1,2 m e bastante ramificadas, principalmente quando o trato cultural de cortar o ápice da planta é utilizado, eliminando, assim, a dominância apical. Os frutos são, geralmente, filiformes com 1,5 a 3 cm de comprimento e 0,4 a 0,5 de largura. São de coloração verde, quando imaturos, passando diretamente para a coloração vermelha, quando maduros. Geralmente, existem dois a cinco frutos por inserção, os quais são muito picantes. A colheita inicia-se aos 110-120 dias após a semeadura. Após esse período, os frutos começam a perder água intensamente, exibindo murchamento e até deformações (SOUZA; CASALI, 1984).

As pimentas ‘Malaguetinha’, ‘Malaguetão’ e ‘Malagueta-amarela’ são variações da ‘Malagueta’ (Fig. 1), quanto ao tamanho e coloração dos frutos e assemelham-se quanto à pungência. A ‘Malaguetinha’ possui frutos de tamanho reduzido (1,5 cm de comprimento por 0,3 a 0,4 cm de largura), enquanto os frutos da ‘Malaguetão’ são maiores, com tamanho que varia de 3 a 4 cm de comprimento a 0,8 a 10 cm de largura. Os frutos da ‘Malagueta-amarela’ são amarelos, ao invés de vermelhos, quando maduros.

As pimentas ‘Malaguetas’ são utilizadas principalmente para consumo fresco, no preparo de conservas e molhos.

'Tabasco'

A pimenta-tabasco (Fig. 2) é a mais conhecida nos Estados Unidos e tem sido cultivada no estado do Ceará, para exportação, na forma de pasta. Distingue-se da ‘Malagueta’ pela coloração dos frutos durante a maturação, passando de verde para amarela ou alaranjada e só depois para vermelha. Os frutos são picantes, com 2,5 a 5 cm de comprimento e 0,5 de largura.

Pimenta-de-cheiro

As pimentas-de-cheiro pertencem à espécie *C. chinense*, considerada a mais



Cleide Maria Ferreira Finto

Figura 1 - Pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens*)



Cláudia Silva da Costa Ribeiro

Figura 2 - Pimenta-tabasco (*Capsicum frutescens*)

brasileira. Segundo Reifschneider (2000), a área de maior diversidade dessa espécie está na Bacia Amazônica, havendo indício de que tenha sido domesticada pelos índios da região.

Essas pimentas possuem grande va-

riabilidade no formato e no tamanho dos frutos, que são de 1,5 a 4 cm de comprimento e 1 a 3 cm de largura, e na coloração, que pode ser amarelo-leitosa, amarelo-forte, alaranjada, salmão, vermelha e preta.

Os frutos da pimenta-de-cheiro (Fig. 3), cultivada em maior escala nas Regiões Centro-Oeste e Norte do País, são de formato campanulado, com peso médio de 12 g, coloração verde, quando imaturos, passando para laranja-pálida ou vermelha, quando maduros. É muito apreciada pelos consumidores por apresentar frutos com aroma acentuado e doces ou pouco picantes, sendo utilizada como tempero em arroz, saladas e, especialmente, no preparo de peixes e frutos do mar. Quanto à pungência, esta pode ser suave ou ausente, porém, podem ser encontrados frutos com pungência alta (CARVALHO et al., 2003).

Pimenta-bode

A pimenta-bode é muito comum na Região Centro-Oeste do País (REIFSCHNEIDER, 2000). Na culinária goiana é usada como tempero no preparo de carnes, arroz, feijão, pamonha salgada e até em biscoitos de polvilho (CARVALHO et al., 2003). Os frutos apresentam formatos arredondados ou achatados, com cerca de 1 cm de comprimento e diâmetro, com coloração amarela (Fig. 4) ou vermelha (Fig. 5) e pungência elevada. Assim como a pimenta-de-cheiro, a pimenta-bode possui aroma característico. Os frutos imaturos são comercializados *in natura*, enquanto os maduros (amarelos ou vermelhos) são utilizados, principalmente, em conservas de frutos inteiros (em vinagres ou em azeite) e em molhos.

'Cumari-do-pará'

A 'Cumari-do-pará' (Fig. 6) possui frutos de formato triangular, com 3 cm de comprimento e 1 cm de largura, coloração amarela, quando maduros, aromáticos e com elevada pungência. É mais comum nos estados do Pará e Amazonas, mas também são cultivadas em Goiás e Minas Gerais e consumidas, principalmente, na forma de conservas.

'Biquinho'

A pimenta-doce biquinho, também conhecida pelo nome pimenta-de-bico, pertence à espécie *Capsicum chinense* e é



Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 3 - Pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense*)

Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 4 - Pimenta-bode amarela (*Capsicum chinense*)

Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 5 - Pimenta-bode vermelha (*Capsicum chinense*)

Cláudia Silva da Costa Ribeiro

Figura 6 - Pimenta cumari-do-pará (*Capsicum chinense*)

considerada um tipo varietal relativamente novo. É cultivada principalmente na região do Triângulo Mineiro, no estado de Minas Gerais, sendo consumida mais na forma de conservas. Esta pimenta ganhou, rapidamente, expressão nacional por

apresentar frutos doces, extremamente saborosos e aromáticos. Possui frutos de formato triangular com a ponta bem pontiaguda, formando um biquinho (Fig. 7), com 2,5 a 2,8 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, de coloração vermelha,

quando maduros, aromáticos e sem ardor, embora existam cultivares picantes desta pimenta.

'Murupi'

A pimenta-murupi é muito conhecida e



Figura 7 - Pimenta-biquinho (*Capsicum chinense*)



Figura 8 - Pimenta-murupi (*Capsicum chinense*)

consumida na Região Norte do Brasil. É comumente comercializada em feiras, *in natura* ou preparada artesanalmente, como molho de pimenta, a partir do tucupi (manupueira, extraída da mandioca) ou em conservas à base de vinagre, óleo e soro de leite (CARVALHO et al., 2003). Os frutos são alongados com coloração verde, quando imaturos, passando a amarelo-pálida (Fig. 8), amarelo-intensa ou forte ou vermelha, quando maduros. São conhecidas, ainda as variedades de pimentas ‘Murupi’, a ‘Murupizinho’, a ‘Murupi-comum’ e a ‘Murupi-grande’, que se diferenciam quanto ao tamanho, formato, cor e pungência. A ‘Murupizinho’ possui tamanho de 2 a 4 cm de comprimento e apresenta aroma e pungência mais acentuados que as demais; a ‘Murupi-comum’ possui de 3,5 a 6 cm; e a ‘Murupi-grande’ pode chegar a 9 cm de comprimento.

‘Habanero’

A pimenta-habanero possui frutos pendentes e em forma de lanterna, outros são afilados na ponta. Os tipos caribenhos desta pimenta são achatados nas pontas e assemelham-se a um boné ou gorro. A ‘Habanero’ é originária da península do Yucatã, entre o México e Belize, e foi recen-

temente introduzida no Brasil. É conhecida desde o Caribe até o Brasil, sendo considerada uma das pimentas mais picantes. Os frutos são retangulares, com 2 a 4 cm de comprimento e 2 a 6 cm de largura, verdes, quando imaturos, e tornam-se vermelhos, laranjas (Fig. 9), amarelos, brancos ou até mesmo de cor púrpura e marrom, quando maduros (CARVALHO et al., 2003). São preferencialmente consumidos *in natura*.



Figura 9 - Pimenta-habanero (*Capsicum chinense*)

‘Jalapeño’

A pimenta-jalapeño, junto com a ‘Cayenne’, ‘Serrano’ e ‘Cereja’, constitui um grupo de pimentas picantes pertencen-

centes à espécie *C. annuum*. Deste grupo, a pimenta ‘Jalapeño’ é a mais cultivada no Brasil, especialmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás. É considerada uma das melhores pimentas para molhos, devido à boa quantidade de polpa que produz. Os frutos também são consumidos *in natura*, em conservas (em vinagre ou no azeite) e desidratados inteiros ou em pó (condimentos). Os frutos geralmente possuem formato cônico, com cerca de 5 a 8 cm de comprimento, 2,5 a 3 cm e peso médio de 45 g. Apresentam parede espessa e estrias suberizadas na epiderme (Fig. 10). Quando imaturos, os frutos são verde-claros ou verde-escuros, passando para vermelho, quando maduros. Possui pungência média e aroma acentuado. O ciclo médio é de 95 dias.



Figura 10 - Pimenta-jalapeño (*Capsicum annuum* var. *annuum*)

Outras cultivares de pimenta-jalapeño são descritas no Quadro 2.

‘Cayenne’

A pimenta-cayenne, também conhecida como pimenta-vermelha, é altamente picante e pode ser consumida *in natura*, mas geralmente, é utilizada na forma desidratada ou em pó. O fruto, de coloração vermelha, quando maduro, geralmente

QUADRO 2 - Características de cultivares de pimentas disponíveis no mercado brasileiro¹

Cultivares	Ciclo (dias)	Início de colheita (dias após semeadura)	Planta	Cor do fruto	Formato	Peso médio de fruto/Tamanho (diâmetro x comprimento)	Outras características	Empresa de sementes
Tipo Malagueta								
Malagueta	-	110-120	Vigorosa	Verde /vermelho	Alongado	0,6-0,8 x 3-4 cm	Ardida	Sakata
Malagueta	-	100-120	Vigorosa	Verde/vermelho	Filiforme	2-3 cm	Picante e produtiva	Horticeres
Malagueta	-	100-120	Arbustiva	Verde/vermelho	Alongado	0,6-0,7 g / 0,5 x 2,0 cm	Muito picante	Agristar/ Topseed
Malagueta	-	100	-	Verde/vermelho	Piramidal	0,5-1,0 x 2-5 cm	Picante	Isla
Malagueta	-	110-120	-	Verde/vermelho	Alongado	2,5 x 3,5 cm	Muito picante	Feltrin
Malagueta	-	90-100	-	Verde/vermelho	Cilindrico curto	0,4 x 0,5 cm	Muito picante	Feltrin
Tipo Dedo-de-Moça								
Dedo-de-Moça	-	100-120	Arbustiva	Verde/vermelho	Cilindrico	1 x 13 cm	Saborosa e picante	Agristar/ Topseed
Tipo Cambuci								
Chapéu-de-Bispo	-	90 (verão)	-	Verde-claro	Achatado	4-6 x 3-5 cm	Sabor bem adocicado	Isla
Cambuci	-	110-130	Vigorosa	Verde-claro	Achatado	30-40 g / 6-7 x 5-7 cm	Doce	Sakata
Chapéu-de-Bispo	-	100-120	Arbustiva	Verde/vermelho	Achatado	-	Levemente picante	Agristar/ Topseed
Cambuci/ Chapéu-de-Bispo	-	100-110	-	Verde-claro	Achatado	4 x 6 cm	Doce	Feltrin
Tipo Jalapeño (picante)								
Jalapeño	95	-	Vigorosa	Verde/vermelho	Cônico	45 g / 3,5 x 9,0 cm	Resistente a TMV	Agristar/Topseed
Híbrido Mitla	70-85	-	Vigorosa	Verde/vermelho	Cônico	3-4 x 8-9 cm	Alta Produtividade	Seminis
Outros tipos								
Cayenne	-	110-120	-	Verde/vermelho	Cilindrico comprido	8 x12 cm	Picante	Feltrin
De Cayenne	-	90 (verão)	-	Verde/vermelho	-	1,2 x 8-10 cm	Picante	Isla
Luna (Cumari-do-Pará)	-	100-150	-	Verde/amarelo	Oblongo	2,0 x 1,5 cm	Picante	Feltrin
De Bico (Biquinho)	-	80-130	-	Verde/vermelho	Redondo	1,0 x 0,7 cm	Doce	Feltrin
Vulcão (Ornamental)	-	120-140	-	Verde/vermelho	Cilindrico curto	2,5 x 5,0 cm	Picante	Feltrin
Amarela Comprida	-	115-125	Arbustiva e ereta	Amarela	Cônico	-	Sabor picante	Agristar/Topseed
Pimenta para vaso	-	-	Compacta	Verde/vermelho	Cônico	10 x 9 mm	Muito picante	Agristar/Topseed
Redonda para vaso	-	-	Compacta	Verde/vermelho	Cônico	15 x 15 mm	Picante	Agristar/Topseed

NOTA: As informações contidas neste Quadro são provenientes de catálogos e sites das empresas de sementes Sakata, Horticeres, Agristar/Topseed, Isla, Feltrin e Seminis. (1) Em 2007, a Isla lançou três novas variedades de pimenta: a Pirâmide Ornamental, a Espaguetinho Ornamental e a Híbrida Grisú F1.

apresenta a superfície muito enrugada (Fig. 11). O formato pode ser alongado ou em meia lua, cujo comprimento varia de 13 a 25 cm e a largura de 1,2 a 2,5 cm. É comercializada na África, na Índia, no México, no Japão e nos Estados Unidos.

‘Serrano’

A pimenta-serrano, também chamada pimenta-verde, é originária do México (Fig. 12). É mais pungente que a ‘Jalapeño’. Os frutos são alongados, possuem parede fina a mediana, cerca de 5 a 10 cm de comprimento e 1 cm de largura. Os frutos imaturos variam de verde-claro a verde-escuro e, quando maduros, podem apresentar coloração vermelha. O consumo dessa pimenta é quase exclusivo na forma de fruto fresco e em estádios imaturos.

‘Cereja’

Os frutos da pimenta-cereja são pequenos, redondos (Fig. 13) e levemente achatados, de coloração verde, quando imaturos, e vermelha, quando maduros. Podem ou não ser pungentes, dependendo da cultivar. São usados para a produção de pickles e também consumidos frescos em saladas. Assim como as pimentas ‘Cayenne’ e ‘Serrano’, a ‘Cereja’ é pouco difundida no Brasil.

‘Dedo-de-moça’

A ‘Dedo-de-moça’ é uma das pimentas mais consumidas no Brasil, especialmente nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Goiás. As plantas são arbustivas, com cerca de 1 m de altura. Os frutos são alongados, de coloração vermelha, quando maduros, e medem cerca de 1-1,5 cm de diâmetro e 8-10 cm de comprimento. A pungência é suave (Fig. 14). Este tipo de pimenta pode receber outros nomes, dependendo da região e dos diferentes usos, tais como ‘Chifre-de-veado’, por apresentar frutos de maior tamanho e, às vezes, de coloração vermelha mais intensa, sendo muito utilizada para confecção



Figura 11 - Pimenta-cayenne (*Capsicum annum* var. *annuum*)

Cleide Maria Ferreira Pinto



Figura 12 - Pimenta-serrano (*Capsicum annum* var. *annuum*)

Cláudia Silva da Costa Ribeiro

de molhos, e pimentas ‘Vermelha’ ou ‘Calabresa’, quando utilizadas desidratadas na forma de flocos com sementes.

‘Cambuci’

A pimenta-cambuci, também chamada ‘Chapéu-de-bispo’ ou ‘Chapéu-de-frade’, apresenta frutos em formato campanulado, de tamanho mediano e, geralmente com 4 cm de comprimento e 7 cm de largura; a coloração do fruto é verde ou verde-claro,

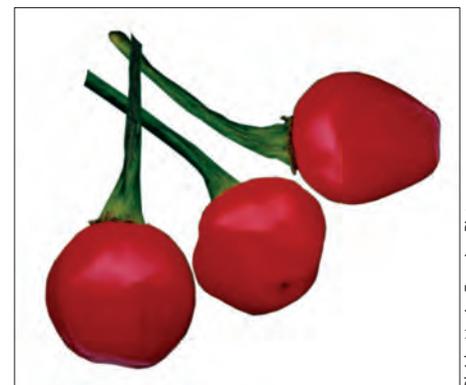


Figura 13 - Pimenta-cereja (*Capsicum annum* var. *annuum*)

Cleide Maria Ferreira Pinto



Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 14 - Pimenta-dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*)



Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 15 - Pimenta-cambuci (*Capsicum* var. *pendulum*)

quando imaturo, e vermelha após a maturação (Fig. 15). Os frutos são considerados doces (ausência de pungência), porém podem ser encontrados no mercado cultivares levemente picantes (RIBEIRO, 2004).

‘Cumari’

A ‘Cumari’, também conhecida como ‘Cumari-verdadeira’, pimenta-passarinho, ‘Cumari-miúda’, ‘Comari’ ou ‘Pimentinha’, possui frutos pequenos, eretos, de formato arredondado com cerca de 0,5 cm de diâmetro ou ovalado com 0,6 a 0,7 cm de comprimento e 0,5 cm de diâmetro (Fig. 16). Possui aroma suave, pungência elevada e é utilizada em conservas.

Geralmente, os frutos são comercializados verdes (imaturos), pois, quando maduros, por desprenderem-se facilmente da planta, servem de alimento para pássaros como o bem-te-vi, sabiá e sanhaço. A única diferença entre *C. baccatum* var. *baccatum* e *C. baccatum* var. *praetermissum* está na coloração das flores. A primeira apresenta flores brancas com manchas esverdeadas nas bases, enquanto a segunda possui uma faixa lilás-violeta na margem das pétalas.

A maior variabilidade de *C. baccatum*



João Aguiar Nogueira Batista

Figura 16 - Pimenta-cumari (*Capsicum baccatum* var. *baccatum* e *C. baccatum* var. *praetermissum*)

var. *baccatum* é encontrada na Bolívia, enquanto *C. baccatum* var. *praetermissum* é exclusiva do Brasil. Porém, ambas são encontradas no Brasil, sendo a variedade *baccatum* mais comum na Região Sul e a variedade *praetermissum* comumente encontrada na Região Sudeste, especial-

mente Minas Gerais (Triângulo Mineiro) e também no Centro-Oeste.

Poucas companhias existentes no Brasil comercializam sementes de pimenta e aquelas que o fazem restringem-se a alguns tipos específicos, como cultivares de pimenta do tipo ‘Jalapeño’ (sementes importadas), ‘Cambuci’ ou ‘Chapéu-de-frade’, ‘Malaqueta’, ‘Dedo-de-moça’ (Quadro 2).

Pimenta-de-mesa

Além das variedades citadas, a espécie *C. annum* var. *glabriusculum*, conhecida na Região Norte do Brasil como pimenta-de-mesa, tem sido utilizada, principalmente, como ornamental, em razão da folhagem variegada, do porte anão e dos frutos com diferentes cores no processo de maturação (Fig. 17). Geralmente, as plantas apresentam uma flor por nó, de cor branca, violeta, roxa ou branca com manchas violetas difusas e pedicelos eretos. Os frutos são pequenos, com formas ovaladas a cônicas, eretos, verdes ou roxos-escuros, quando imaturos, e vermelhos, quando maduros.

Pimenta-doce

A pimenta-doce, também conhecida

como pimenta-verde ou pimenta-americana, assim como o pimentão, pertence à espécie *C. annuum*. Este tipo de pimenta, por não possuir pungência, tem boa aceitação entre os consumidores que a utilizam no preparo de pratos da culinária brasileira, substituindo, muitas vezes, o pimentão-verde tradicional (Fig. 18). Existem no mercado, alguns híbridos de pimenta-doce tipo americana, que são cultivadas principalmente nos estados de São Paulo e Bahia (Quadro 3).

A cultivar de pimenta-doce mais conhecida é a 'Agrônômico 11', cujas plantas são de fácil cultivo, vigorosas e têm elevada produção. Os frutos são de formato alongado (3,5 a 4,5 cm de diâmetro e 16 a 19 cm de comprimento), peso médio de 50 a 60 g e coloração verde-clara. Outra característica dessa cultivar é a resistência ao vírus PVY (Vírus Y da batata). A colheita inicia-se aos 110-130 dias após a sementeira.

MELHORAMENTO DE PIMENTA

Para o sucesso de um programa de melhoramento é de fundamental importância que haja progresso genético. No entanto, a obtenção de plantas superiores depende da existência de variabilidade genética no germoplasma analisado. As variações têm que ser estáveis, independentemente dos diferentes ambientes, onde a nova cultivar for plantada e avaliada. A análise das variações genéticas intra e interespecíficas possibilita o conhecimento da organização e estrutura das relações evolucionárias ocorrentes no gênero. Além disso, são de grande importância em programas de melhoramento a utilização de hibridações, por fornecerem parâmetros para a identificação de genitores que, quando cruzados, aumentam as chances de recuperação de genótipos superiores nas gerações segregantes.

O gênero possui ampla variabilidade genética, evidenciada pela grande variedade de espécies. Parte desse germoplasma tem sido conservado em bancos de germoplasma, tais como as coleções do Banco de Germoplasma de Hortaliças



Figura 17 - Pimenta-de-mesa (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*)

Cláudia Silva da Costa Ribeiro



Figura 18 - Pimenta-doce (*Capsicum annuum*)

Cláudia Silva da Costa Ribeiro

(BGH), da Universidade Federal de Viçosa (UFV), do Centro Tecnológico da Zona da Mata (CTZM), da EPAMIG, e da Embrapa Hortaliças, dentre outros (Fig. 19). Entretanto, para que haja maior uso desses

recursos, é de fundamental importância o conhecimento e a organização dessa variabilidade genética existente.

Os programas nacionais de melhoramento de pimentas são restritos em

QUADRO 3 - Características de cultivares e híbridos de 'Pimenta-doce' ou 'Pimenta-americana' disponíveis no mercado brasileiro

Híbridos/ Cultivares	Ciclo (dias)	Início da colheita (dias após semeadura)	Planta	Cor do fruto	Formato	Peso médio de fruto e diâmetro x comprimento	Outras características	Empresa de sementes
Híbrido Dirce R	-	110-130	Vigorosa	Verde	Alongado	110-130 g 20-22 cm comp.	Resistente a PVY (estirpe 1-2) e ToMV	Sakata
Híbrido Lipari	-	-	-	Verde-escuro/ vermelho	Alongado	130 g 5 x 27 cm	Resistente a TMV	Clause Tezier
Híbrido Dínamo	-	-	-	Verde	Alongado	-	Resistente a TMV e PVY	Clause Tezier
Híbrido Pinóquio	-	-	-	Verde-escuro/ vermelho	Alongado	130 g	Alta produtividade	Sakama
Híbrido Fushimi Amanaga	-	-	-	Verde- brilhante	Alongado	6 cm	Alto pegamento seqüencial dos frutos	Sakama
Híbrido Housan Shishitou	-	-	-	Verde- brilhante	Alongado	-	Muito produtiva	Sakama
Híbrido Foulki	-	100	Porte médio	Verde-escuro- brilhante	Cônico	180-200 g	Resistente a TMV	Agristar/ Topseed
Híbrido Thaís	-	110	-	Verde médio- vermelho	Cônico-longo	5-6 x 20-23 cm	-	Feltrin
Doce Comprida	-	110-120	-	Verde-claro	Cônico	45-55 g (12 x 4 cm)	-	Feltrin
Agronômico 11	-	100-130	Vigorosa e produtiva	Verde-claro	Alongado	50-60 g e 3,5-4,5 x 16-19 cm comp.	Resistente a PVY	Sakata
Amarela Alongada	-	100	-	Verde-claro/ amarelo	Comprido	10-15 cm comp.	Sabor adocicado	Isla
Doce Italiana	-	100-110	Vigorosa	Verde/ vermelho	Cônico	200 g 5 x 18 cm	Sabor suave	Agristar/ Topseed

NOTA: As informações contidas neste Quadro são provenientes de catálogos e sites das empresas de sementes *Sakata*, *Clause Tezier*, *Sakama*, *Agristar*, *Topseed*, *Feltrin* e *Isla*.

função, principalmente, do pouco interesse das companhias de sementes em comercializar sementes de pimenta. Além de a área cultivada com pimenta, no Brasil ser, ainda, relativamente pequena, caracteriza-

se pelo plantio de um grande número de tipos varietais. Devem ser consideradas, também, a dificuldade de manusear as pequenas flores para a execução dos cruzamentos e multiplicação das sementes, a

produção escassa de sementes por frutos, uma vez que estes normalmente são muito pequenos e, ainda, a ardência extrema dos frutos, dificultando a extração das sementes.



Fotos: Arquivo EPAMIG

Figura 19 - Alguns acessos de pimenta do banco de germoplasma da EPAMIG-CTZM

São cultivados no Brasil diferentes tipos varietais pertencentes às quatro espécies domesticadas de *Capsicum* e, pelo menos, três espécies semidomesticadas (*C. annuum* var. *glabriusculum*, *C. baccatum* var. *praetermissum* e *C. baccatum* var. *baccatum*). Para serem aceitos comercialmente, cada tipo de pimenta deve manter as características de frutos do seu grupo. Dessa forma, para o desenvolvimento de novas cultivares, o melhorista deve considerar o grupo de pimentas que está trabalhando e as exigências e preferências do mercado. É um processo trabalhoso e que leva muito tempo.

Algumas características, como pungência, são difíceis de ser manipuladas em função da sua grande instabilidade. Produtores rurais, processadores e consumidores têm demandas muito específicas em termos de pungência esperada para diferentes tipos de pimentas e de produtos à base de pimenta. Além disso, a produção e concentração de capsaicinóides na placenta de frutos de pimenta varia tanto em função do genótipo quanto das condições ambientais em que as plantas estão sendo cultivadas.

É crescente o interesse dos mercados nacional e internacional por cultivares de pimentas-doces para processamento industrial, na forma de pó (páprica). No desenvolvimento de cultivares de pimenta-doce para páprica, a coloração dos frutos maduros é a principal característica considerada. Quanto maior o teor de pigmentos vermelhos, mais intensa é a coloração do pó. Os teores destes pigmentos são influenciados por vários fatores como genético, grau de amadurecimento dos frutos e condições climáticas. O caráter espessura de parede e o teor de sólidos solúveis nos frutos também devem ser levados em conta no melhoramento de pimenta-doce para produção de páprica, pois influenciam diretamente no rendimento industrial e na redução do consumo de energia necessário para a desidratação dos frutos.

Há mais de duas décadas, o Programa de Melhoramento da Embrapa Hortaliças

tem-se concentrado principalmente na resistência múltipla a doenças como murcha-de-fitóftora (*Phytophthora capsici*), oídio (*Leveillula taurica*), mancha-bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*), murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), Potyvírus (PepYMV), Tospovírus (TSWV, GRSV, TCSV, CSNV) e, mais recentemente, Geminivírus. Como resultado deste trabalho, foram liberadas linhagens que estão sendo utilizadas tanto no Brasil como no exterior, a exemplo da linhagem CNPH 148, resistente à murcha-de-fitóftora, e da linhagem CNPH 703, padrão mundial de resistência estável e durável a *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (REIFSCHNEIDER, 2000).

Os principais métodos de melhoramento usados no desenvolvimento de cultivares de pimenta são:

- a) método genealógico ou pedigree: baseia-se na seleção individual de plantas superiores e cuja *performance* é avaliada por meio de testes de seus descendentes, as progênies;
- b) método descendente de uma única semente - Single Seed Descent (SSD): onde as gerações são avançadas, tomando-se uma única semente de cada indivíduo em cada geração, até chegar a um nível satisfatório de uniformidade;
- c) retrocruzamento: envolve o cruzamento de uma cultivar selecionada com um genitor que possua uma ou poucas características de grande interesse;
- d) seleção recorrente: consiste em repetidos ciclos de seleção e recombinação de indivíduos superiores selecionados;
- e) método de retrocruzamento de linhagens - Inbred Backcross Line System (IBLS): é uma mistura dos métodos de retrocruzamento e SSD;
- f) hibridação: consiste no cruzamento de dois genitores, geneticamente distintos e com características com-

plementares, que resulta em indivíduos híbridos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gênero *Capsicum* possui ampla variabilidade, quer seja dentre as espécies com variedades cultivadas, quer seja entre as espécies silvestres. Dessa forma, diversas cultivares podem ser obtidas associando características comerciais das cultivares com resistência a doenças e a pragas das espécies silvestres. Por outro lado, o mercado de especiarias como pimentas com ou sem ardor tem aumentado continuamente. Diversas variedades existem à disposição do consumidor, entretanto muito deve ainda ser feito para que se possam satisfazer as tendências de mercado.

REFERÊNCIAS

- AGRISTAR. Topseed Garden. **Pimenta**. Disponível em: <<http://www.agristar.com.br/garden/produtog.php>>. Acesso em: set. 2006.
- AGRISTAR. Topseed Premium. **Pimenta-doce híbrida**. Disponível em: <<http://www.agristar.com.br/premium/produto.htm>>. Acesso em: set. 2006.
- BIANCHETTI, L. de B. **Aspectos morfológicos, ecológicos e biogeográficos de dez táxons de *Capsicum* (Solanaceae) ocorrentes no Brasil**. 174p. Tese (Mestrado em Botânica) - Universidade de Brasília, Brasília.
- _____: CARVALHO, S.I.C. Subsídios à coleta de germoplasma de espécies de pimentas e pimentões do gênero *Capsicum* (Solanáceas). In: WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B. **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal: teoria e prática**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. p.355-385.
- BOSLAND, P.W. Breeding for quality in *Capsicum*. **Capsicum and Eggplant Newsletter**, n.12, p.25-31, 1993.
- CASALI, V.W.D.; STRINGHETA, P.C. Melhoramento de pimentão e pimenta para fins industriais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, ano 10, n.113, p.23-24, maio 1984.
- CARVALHO, I.C.S.; BIANCHETTI, L.B.;

BUSTAMANTE, P.G.; SILVA, D.B. **Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.) da Embrapa Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 49p. (Embrapa Hortaliças. Documento, 49).

CLAUZE TÉZIER. **Clause Tézier do Brasil**. Disponível em: <<http://www.clausezezier.com/uk/distribution/distributeurs/distributeurs.php>>. Acesso em: set. 2006.

FELTRIN SEMENTES. **Pimenta**. Disponível em: <<http://www.sementesfeltrin.com.br/produtos.htm>>. Acesso em: set. 2006.

GOVINDARAJAN, V.S. *Capsicum*: production, technology, chemistry, and quality – II: processed, standards, world production and trade. **CRC Journal Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.29, p.435-474, 1991.

HORTICERES SEMENTES. **Pimenta**. Disponível em: <<http://www.horticeres.com.br/produtos.htm>>. Acesso em: set. 2006.

ISHIKAWA, K.; JANOS, T.; SAKAMOTO, S.; NUNOMURA, O. The contents of capsaicinoids and their phenolic intermediates in the various tissues of the plants of *Capsicum annuum* L. **Capsicum and Eggplant Newsletter**, n.17, p.22-25, 1998.

ISLA. **Pimenta**. Disponível em: <<http://www.isla.com.br>>. Acesso em: set. 2006.

MCLEOD, M. J.; ESHBAUGH, W. H.; GUTTMAN, S.I. An electrophoretic study of

Capsicum (Solanaceae): the purple flowered taxa. **Bulletin Torrey Botanical Club**, v.106, p.326-333, 1979.

NUEZ VIÑALS, F.; GIL ORTEGA, R.; COSTA GARCIA, J. **El cultivo de pimientos, chiles y ajíes**. Madrid: Mundi-Prensa, 1996. 607p.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Org.). **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/ Embrapa Hortaliças, 2000. 113p.

RIBEIRO, C.S. da C. Cultivares. In: COSTA, C.S.R. da; HENZ, G.P. (Ed.). **Cultivo das pimentas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 5). Versão eletrônica. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/pimenta/cultivares.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2006.

SAKATA. **Pimenta**. Disponível em: <<http://www.sakata.com.br>>. Acesso em: set. 2006.

SEMENTES SAKAMA. **Produtos**. Disponível em: <<http://sementesakama.com.br/produtos.asp>>. Acesso em: set. 2006.

SOUZA, R.J. de; CASALI, V.W.D. Cultivares de pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, ano 10, n.113, p.14-18, maio 1984.

ZEWDIE, Y.; BOSLAND, P.W. Evaluation of genotype, environment, and genotype by environment interaction for capsaicinoid in *Capsicum annuum* L. **Euphytica**, Dordrecht, v.111, p.185-190, 2000.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa: UFV, 1997. 547p.

CASALI, V.W.D.; PÁDUA, J.G.; BRAZ, L.T. Melhoramento de pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, ano 10, n.113, p.19-22, maio 1984.

CÁSSERES, E. **Producción de hortalizas**. San Jose: IICA, 1981. 387p.

DEWITT, D.; BOSLAND, P. **The pepper garden**. Berkeley: Ten Speed, 1993. 219p.

GREENLEAF, W.H. Pepper breeding. In: BASSET, M.J. **Breeding vegetable crops**. Connecticut: AVI, 1986. p.69-134.

LONG-SOLÍS, J. La evidencia arqueológica. In: LONG-SOLÍS, J. **Capsicum y cultura: la historia del chilli**. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 1986. p.11-17.

MOSCONE, E.A.. Chromosome studies on *Capsicum* (Solanaceae) – I: karyotype analysis in *C. chacoense*. **Brittonia**, v.42, p.147-157, 1990.

NAGAI, H. Pimentão, pimenta-doce e pimentas. In: FURLANI, A.M.C.; VIÉGAS, G.P. **O melhoramento de plantas no Instituto Agrônomo**. Campinas: IAC, 1993. p.276-294.

SACCARDO, F. Miglioramento del peperone. In: COLLANA I'ITALIA AGRICOLA. **Miglioramento genetico dei vegetali**. Roma: Reda, 1992. p.183-200.

Três novidades que vão temperar sua lavoura e apimentar suas vendas



PIMENTA
Espaguete Ornamental



PIMENTA
Pirâmide Ornamental



PIMENTA
Híbrida Grisu F1

A ISLA lança em 2007, três novas variedades de pimenta: a Pirâmide Ornamental, a Espaguete Ornamental e a Híbrida Grisu F1. Para maiores informações sobre as cultivares, acesse o site ou pelo televendas ISLA. Com as sementes ISLA não tem erro, é plantar e colher os lucros!



TELEVENDAS
0800 709 5072



www.isla.com.br
isla@isla.com.br



ISLA
PRO
A SEMENTE SUSTENTÁVEL

Produção de sementes de pimentas

Warley Marcos Nascimento¹

Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias²

Raquel Alves de Freitas³

Resumo - Para obtenção de uniformidade de emergência e vigor das plântulas, a implantação de uma cultura demanda sementes de boa qualidade. No entanto, no caso da pimenta, devido ao mercado limitado e a aspectos peculiares da produção de sementes, existe, até então, um certo desinteresse por parte das empresas de sementes pelo desenvolvimento de novas cultivares, pela produção e até mesmo pela comercialização de sementes. De forma que muitos produtores utilizam sementes próprias e muitas vezes essas são produzidas sem critérios na escolha da área de produção. Além disso, a produção de sementes requer tratamentos culturais próprios do sistema, o ponto de colheita dos frutos também interfere na qualidade das sementes, assim como, os processos de extração, secagem, beneficiamento, tratamento, acondicionamento e armazenamento das sementes.

Palavras-chave: *Capsicum*. Pimenta. Semente. Dormência. Mercado. Qualidade.

INTRODUÇÃO

As pimentas (*Capsicum* spp.) são cultivadas em diferentes regiões do Brasil, seja de clima subtropical, como no Sul, seja de clima tropical, como no Norte e Nordeste. O cultivo de pimentas, considerado até pouco tempo como uma atividade secundária, tem sofrido grandes transformações e assumido grande importância para o País. Essas transformações visam atender às demandas internas e externas do mercado consumidor. A agregação de valor ao produto, seja na forma de molhos, conservas, geléias, pimenta desidratada em pó (páprica), dentre outras, tem contribuído para ampliação do setor. Além disso, apresenta-se ainda como um segmento de grande importância social, pois trata-se de uma cultura que utiliza elevada mão-de-obra, ca-

racterizando-se tipicamente como agricultura familiar.

O cultivo de qualquer espécie de planta propagada sexualmente, incluindo as pimentas, deve começar com a utilização de sementes de boa qualidade. A semente é, portanto, um insumo de grande relevância no processo produtivo.

Desde a fecundação do óvulo até o momento da semeadura, a semente está sujeita a uma série de condições adversas que determinam sua qualidade, refletindo positiva ou negativamente na produtividade da cultura. A qualidade de um lote de sementes compreende uma série de características ou atributos que determinam o seu valor para a semeadura. Esses atributos referem-se à sua qualidade genética, física, fisiológica e sanitária. A alta qualidade da semente reflete-se diretamente na cultura, resultando em maior uniformidade na emer-

gência e no vigor das plântulas e pode também interferir na produtividade final. Assim, a utilização de semente de alta qualidade é fundamental para obtenção de hortas e/ou lavouras uniformes e produtivas.

MERCADO DE SEMENTES NO BRASIL

São cinco as principais espécies botânicas cultivadas no Brasil: *Capsicum frutescens* ('Malagueta', 'Malagueta', 'Malagueta', 'Malagueta' e 'Tabasco'); *Capsicum baccatum* ('Dedo-de-moça', 'Chifre-de-veado', 'Chapeu-de-frade', 'Cambuci' e 'Sertaõzinho'); *Capsicum chinense* ('Bode', 'De-cheiro' e 'Murici'); *Capsicum praetermissum* ('Cumari' e 'Passarinho') e *Capsicum annuum* (pimenta-doce e pimenta-verde). As pimentas mais cultivadas

¹Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, 70359-970 Brasília-DF. Correio eletrônico: wmn@cnph.embrapa.br

²Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof^a UFV - Dep^o Fitotecnia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: dcdias@ufv.br

³Eng^a Agr^a, Pesq. Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970 Brasília-DF. Correio eletrônico: raquel@cnph.embrapa.br

no País, como a 'Malagueta', 'Bode', 'De-cheiro', 'Dedo-de-moça' e 'Cumari' são, na verdade, nomes populares e consideradas variedades botânicas ou grupos varietais. E isso, às vezes confunde não só produtores, mas também técnicos da cadeia produtiva, o que torna um problema para a produção, comercialização e fiscalização das sementes. Cada região tem um nome popular para cada tipo de pimenta, o que dificulta a identificação correta da cultivar. Apenas como exemplo, a cultivar Chapéu-de-bispo, Chapéu-de-frade ou Cambuci é comercializada como pimenta por uma empresa de sementes e, como pimentão, por outra.

Existem poucas cultivares comerciais desenvolvidas no Brasil por meio dos raros programas de melhoramento genético, como por exemplo, aquelas cultivares do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). A Embrapa Hortaliças também vem desenvolvendo cultivares de pimenta, tanto destinadas ao mercado *in natura*, como para processamento. Por outro lado, apenas para citar o grupo das 'Malaguetas', existem registradas no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), cerca de 58 cultivares provenientes de diferentes obtentores nacionais ou estrangeiros. Diferentemente do pimentão, a maioria das cultivares de pimenta comercializadas no País é de polinização aberta. Dados recentes do mercado de sementes já apresentam pequenas quantidades de sementes híbridas sendo comercializadas.

Devido ao mercado limitado e a aspectos peculiares da produção de sementes de pimenta, como baixo rendimento, dificuldade de extração, problemas relacionados com qualidade fisiológica, dentre outros, existe, até então, um certo desinteresse por parte das empresas de sementes pelo desenvolvimento de novas cultivares, pela produção e até mesmo pela comercialização de sementes. Além disso, o mercado de sementes de cultivares de polinização aberta de pimenta pode ser limitado, uma vez que os produtores podem

produzir sua própria semente, pois as pimentas não são protegidas pela Lei de Proteção de Cultivares (BRASIL, 2006) e, teoricamente, o manejo e as características de um campo de produção de sementes não diferem muito daquele destinado à produção comercial de pimentas. Assim, apesar de o Brasil ser o centro de origem e diversidade do gênero *Capsicum* e um grande consumidor de pimentas nas diferentes culinárias regionais e também um exportador, o mercado formal de sementes de pimenta é bastante pequeno, mas com tendência de crescimento. Em 2003, o valor de comercialização de sementes de pimenta no Brasil foi de R\$ 233.174,00, representando apenas 0,1% do mercado de sementes de hortaliças. O preço pago por quilo de sementes em nível de produtor tem variado entre R\$ 40,00 ('Cambuci') a R\$ 400,00 ('De-cheiro').

Além da produção interna de sementes de pimentas que é realizada no País em diferentes Estados (principalmente no RS, MG, GO e PE), (Fig. 1 e 2), o Brasil recorre à importação para atender à demanda interna. Apenas em 2002, o País importou cerca de 191 kg de sementes no valor de US\$ 20.943. É possível que esses valores sejam maiores, uma vez que de 2002 a 2003 foram importadas grandes quantidades de se-

mentes de pimentão e, assim, provavelmente incluídas sementes de pimenta ou *Capsicum*.

O mercado brasileiro de sementes de pimenta é dividido entre empresas nacionais ou grandes grupos multinacionais, sendo a comercialização das sementes feita por distribuidores ou revendas para atendimento em todo o território nacional. Atualmente, com a utilização cada vez mais freqüente da Internet, podem-se observar diferentes *sites* brasileiros que disponibilizam informações de cultivares e vendas de sementes de pimenta.

Com algumas exceções, o cultivo de pimentas nas diferentes regiões do País é ainda feito por pequenos agricultores, em



Figura 1 - Produção de sementes de pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense*), em Petrolina, PE



Figura 2 - Produção de sementes de pimenta-amarela (*Capsicum frutescens*), em Orizona, GO

um sistema de agricultura familiar. Nesse sistema, para a implantação dos campos de pimenta, vários produtores têm utilizado sementes próprias, ou seja, obtidas na própria lavoura, sem uso de tecnologias adequadas para sua produção. A utilização de sementes provenientes de frutos adquiridos em mercados e feiras também tem sido verificada. Com isso, obtêm-se sementes de baixa qualidade.

ASPECTOS RELACIONADOS COM A PRODUÇÃO DE SEMENTES

Forma de polinização

As pimentas apresentam flores perfeitas (hermafroditas) e reproduzem-se preferencialmente por autofecundação. Entretanto, a quantidade de polinização cruzada natural pode variar com a cultivar, local, época, condições climáticas, população de insetos, etc. (TANKSLEY, 1984; GEORGE, 1985). Estudos têm mostrado que a polinização cruzada pode ocorrer em uma faixa de 2% a 90% (TANKSLEY, 1984; PICKERSGILL, 1997). Por exemplo, as flores de algumas cultivares de pimentas ardidas possuem um estilete mais comprido e, assim, a possibilidade de autopolinização é menor em detrimento de uma maior polinização cruzada. Odland e Porter (1941), em um estudo com *Capsicum frutescens*, verificaram taxa de cruzamento natural, de 9% a 38%, dependendo da cultivar testada. Portanto, o isolamento e/ou a colocação de barreiras naturais é importante durante a produção de sementes de duas diferentes cultivares de pimenta. Esse isolamento funciona como um mecanismo de controle da qualidade genética das sementes. O isolamento dos campos de produção de sementes de diferentes cultivares deve respeitar uma distância mínima de 300 m para a classe certificada. Na produção de sementes híbridas, apesar de a polinização artificial ser realizada antes da abertura das flores femininas maduras, recomenda-se manter a separação física de campos de outros genótipos, devido ao risco de con-

taminação genética por insetos (micro-himenópteros), que perfuram botões florais em busca de pólen e néctar.

Germinação e dormência

Sementes de diversas espécies são capazes de germinar logo após a colheita, basta, para isso, que sejam fornecidos requisitos básicos para a germinação, principalmente suprimento adequado de umidade, temperatura e oxigênio. Para outras espécies, entretanto, a germinação é desuniforme ou simplesmente não ocorre, mesmo que as condições de ambiente sejam favoráveis (Fig. 3). Tais sementes são ditas dormentes, pois embora estejam vivas e sob condições de ambiente que normalmente favorecem o processo de germinação, não germinam por terem alguma restrição interna impedindo o desenvolvimento do embrião. Nessas sementes, a germinação só ocorrerá quando tal restrição for naturalmente superada, o que pode levar dias, meses ou anos, dependendo da espécie, ou então, se forem

utilizados tratamentos específicos capazes de promover a superação da dormência.

Sementes recém-colhidas de espécies do gênero *Capsicum*, no qual se incluem o pimentão e as pimentas, podem apresentar dormência (LAKSHMANAN; BERKE, 1998; BOSLAND, 1999; NASCIMENTO et al., 2006). Há diversos relatos evidenciando que a emergência das plântulas de pimentas é lenta e irregular mesmo sob condições favoráveis (GERSON; HONMA, 1978; RANDLE; HONMA, 1981; EDWARDS; SUNDSTROM, 1987; LAKSHMANAN; BERKE, 1998). Para Randle e Honma (1981), ao avaliarem sementes de 19 cultivares representantes de quatro gêneros, foram necessários de 14 a 23 dias para obter 50% de emergência das plântulas. Por sua vez, Belletti e Quagliotti (1989) relatam que é alta a porcentagem de sementes que não germinam até os 14 dias, após a semeadura, podendo ser necessário um período de até 45 dias para que a maioria das sementes de um lote germine satisfatoriamente. Assim, em



Figura 3 - Desuniformidade de germinação de sementes de pimenta

algumas situações, o atraso na germinação e as reduções no estande final têm sido atribuídos à ocorrência de dormência nas sementes. No entanto, o período de duração dessa dormência é relativamente curto, no máximo três meses, de modo que o intervalo de tempo compreendido entre a colheita das sementes e a semeadura é suficiente para que, por ocasião do plantio, não tenham mais dormência. Para se ter garantia de uma emergência rápida e uniforme das plântulas, recomenda-se que, após a colheita dos frutos, extração e secagem das sementes, estas sejam mantidas armazenadas, em condição de ambiente, por um período de, pelo menos, seis semanas, para que a dormência seja totalmente superada (RANDLE; HONMA, 1981). Portanto, o agricultor não precisa utilizar, antes da semeadura, tratamentos para a superação da dormência, desde que não utilize sementes recém-extraídas do fruto. Em geral, por ocasião do plantio, a dormência já foi naturalmente superada com o armazenamento das sementes.

É importante ressaltar, no entanto, que apesar dos relatos sobre a ocorrência de dormência em sementes de pimenta (RANDLE; ROMA, 1981; EDWARDS; SUNDSTROM, 1987), há também referências que mencionam sucesso no estabelecimento de plântulas em casa de vegetação, quando as sementes de determinadas cultivares são extraídas de frutos completamente maduros e semeadas em seguida (BOSLAND, 1999). Randle e Honma (1981) verificaram, em trabalho com diferentes cultivares representantes dos gêneros *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. chacoense* Hunz. e *C. microcarpum* Cav., que o genótipo e a idade do fruto influenciam na intensidade de dormência das sementes. Os autores afirmam que sementes extraídas de frutos supermaduros germinam mais rapidamente, havendo aumento da intensidade de dormência com o decréscimo da idade do fruto.

Vale ressaltar que há diferenças entre os genótipos quanto à velocidade de germinação e à intensidade de dormência nas sementes (LAKSHMANAN; BERKE, 1998). A porcentagem de germinação e a

velocidade de emergência em pimenta-malagueta (*C. frutescens* L.), geralmente, são menores do que em outros tipos de pimenta (RIVAS et al., 1984; EDWARDS; SUNDSTROM, 1987).

De modo geral, as sementes de pimentas têm um prolongado período de germinação, sendo cerca de 30°C a temperatura ótima recomendada para a germinação. Segundo Nascimento et al. (2006), a temperatura mais adequada para a germinação pode variar entre os diferentes tipos de pimenta. As sementes da maioria das espécies de *Capsicum* spp., desde que não estejam dormentes, germinam adequadamente sob temperatura constante na faixa de 25°C a 30°C. Contudo, temperaturas alternadas, na faixa de 15°C-30°C, por 8 horas e 16 horas, respectivamente, a cada 24 horas, promovem a germinação de sementes dormentes de *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* (GERSON; HONMA, 1978). Esses resultados indicam que o choque térmico tem-se mostrado benéfico para a superação da dormência das sementes de diversas espécies de pimenta. Segundo Bosland (1999), o melhor regime de temperatura para promover a germinação de sementes dormentes de pimentas é 30°C-15°C (16 h - 8 h), durante 14 dias.

Lotes de sementes recém-colhidas enviados para análise em laboratório, muitas vezes, necessitam de tratamentos especiais para a superação da dormência, para obter informações referentes ao real potencial de germinação do lote. Assim, as Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 1992) recomendam, para a realização do teste de germinação de sementes de várias espécies de pimentas, o uso de temperatura alternada de 20°C-30°C e, para a superação da dormência, o emprego de luz e o umedecimento do substrato com solução de KNO₃ a 0,2%. Em recente estudo, Soares et al. (2006) observaram que o umedecimento de substrato com KNO₃ a 0,2% foi o tratamento que proporcionou uma germinação mais rápida e pode ser utilizado para melhorar a germinação e/ou superar a dormência de sementes de pimenta-cumari ver-

dadeira (*Capsicum baccatum* var. *praetermissum*). Dosagens superiores de KNO₃ (0,2% a 0,8%) também podem ser utilizadas com sucesso para melhorar a germinação dessa espécie (dados não publicados). No entanto, Queiroz et al. (2001) verificaram que essa solução não foi eficiente para a superação da dormência de sementes de *C. frutescens* L., recomendando a imersão em hipoclorito de sódio a 1%, por 15 minutos, ou a lavagem das sementes em água corrente por 2 horas, para obter o potencial máximo de germinação. O hipoclorito de sódio, além de promover uma desinfecção superficial das sementes, pode atuar aumentando a disponibilidade do oxigênio para o embrião e/ou reduzindo a concentração de compostos inibidores presentes na semente. Segundo Zaidan e Barbedo (2004), a imersão em hipoclorito de sódio, nitrato de potássio ou água oxigenada é prática comum nos laboratórios de análise de sementes para superar a dormência, acrescentando que estes agentes químicos podem atuar em vários processos do metabolismo das sementes, como nos processos oxidativos, no ciclo das pentoses e na respiração. Já a lavagem em água corrente tem sido recomendada para promover a lixiviação de inibidores da germinação, que, geralmente, são solúveis em água.

Para a definição do método ideal na quebra da dormência, além de informações na literatura especializada, algumas observações podem fornecer importantes subsídios para a escolha do tratamento a ser utilizado, tais como, características do ambiente, onde a espécie ocorre naturalmente, sua região de origem, formas de dispersão, dentre outras.

É importante ressaltar que os estudos referentes à dormência em sementes de pimentas ainda não são conclusivos. Não se pode deixar de considerar também que a aplicação de tratamentos para a superação da dormência em sementes de pimenta só se faz necessária, quando há interesse na avaliação do potencial máximo de germinação de sementes recém-colhidas, as

quais podem apresentar dormência. Uma vez constatada a ocorrência de dormência, as sementes deverão ser armazenadas por determinado período, geralmente de três a quatro meses, para que o fenômeno seja superado. Assim, a semeadura de sementes de pimenta recém-extraídas do fruto pode representar um risco para a obtenção de estandes uniformes, contribuindo para a elevação do gasto de sementes.

Tratamentos de hidratação e desidratação, conhecidos como condicionamento osmótico (*priming*) das sementes, também melhoram a *performance* durante a germinação. Essa técnica consiste em pré-embecer as sementes em água ou em uma solução osmótica por período e temperatura determinados, de modo que restrinja a quantidade de água absorvida. Assim, as sementes absorvem água até um nível que permita a ativação de eventos metabólicos essenciais à germinação sem, contudo, emitir a raiz primária (KHAN, 1992; NASCIMENTO, 1998). Sementes osmocondicionadas de pimenta germinam mais rápido, principalmente em condições subótimas de temperatura (10°C-15°C) (RIVAS et al., 1984). Sundstrom et al. (1987) observaram que o condicionamento osmótico acelerou a velocidade de germinação de sementes de *Capsicum frutescens*.

Produção de mudas e transplantio

A produção de mudas deve ser encarada como uma etapa inicial do processo produtivo e, atualmente, tem-se tornado uma atividade de alta tecnologia. No sistema de produção de mudas, a emergência das plântulas é maximizada, devido às melhores condições de germinação e facilidade na realização dos tratamentos culturais no início do estabelecimento das plântulas. Além disso, o transplantio das mudas permite a implantação de campos com alta uniformidade, além de reduzir os riscos do período inicial do desenvolvimento da cultura, garantindo o espaçamento e/ou estande mais adequado. Esse sistema de produção elimina a prática do desbaste

(FARIA JÚNIOR, 2004; NASCIMENTO, 2005).

A qualidade da semente utilizada no processo de produção é um dos principais fatores a ser considerado para a implantação do campo de produção. Assim, a semeadura deve ser realizada com sementes de boa qualidade, levando-se em conta os atributos de qualidade genética, física, fisiológica e sanitária. Mesmo assim, o tratamento químico é uma prática indispensável nesse momento. Deve-se preferir bandejas multicelulares, que contenham substrato comercial adequado para a produção de mudas. As bandejas mais utilizadas ainda são as de poliestireno expandido (isopor), mas as plásticas de polietileno vêm ganhando cada vez mais espaço no mercado. A profundidade da semeadura deve ser de no máximo 1 cm. As bandejas devem ser mantidas preferencialmente em telados protegidos por telas antiafídicas, evitando-se, assim, a entrada de insetos-vetores de viroses. Devem-se manter os telados livres de plantas daninhas, pois estas podem favorecer a proliferação de patógenos e de insetos-vetores de doenças. A irrigação deve ser realizada com água de boa qualidade, evitando utilizar água que escorra de lavouras contaminadas por doenças. São necessárias de 100 a 200 g de sementes, dependendo da espécie, para suprir a necessidade de mudas para um hectare.

É essencial a adoção de práticas de segurança fitossanitária, para evitar a contaminação das mudas com patógenos e insetos.

O transplantio das mudas para o local definitivo deve ser realizado, quando as mudas apresentarem de seis a oito folhas (10 a 15 cm de altura), o que corresponde a 30 a 45 dias para o pimentão e 50 a 60 dias para a maioria das pimentas (FINGER; SILVA, 2005).

Escolha da área

A produção de sementes de pimentas pode ser desenvolvida nas próprias regiões e sob semelhantes condições de clima e

solo recomendadas para a produção de frutos. É desejável, portanto, buscar uma época do ano com temperaturas e umidade relativas mais baixas. O clima seco e ameno, além de minimizar o problema de incidência de doenças, não prejudica a produção e contribui para a obtenção de sementes de alta qualidade, com menores riscos de perda de produção. Entretanto, temperaturas baixas na época da floração podem reduzir a produção.

A área destinada à produção de sementes certificadas deve variar de um mínimo de 0,2 hectare a um máximo de 2 hectares, ser de fácil acesso, bem localizada, plana ou suavemente inclinada, arejada, de preferência não cultivada recentemente com outras solanáceas. Deve apresentar solo leve, profundo, bem drenado, rico em matéria orgânica e nutrientes e estar livre de plantas daninhas, pragas e doenças limitantes para a cultura de pimenta.

Instalação do campo de produção de sementes

O preparo do solo deve ser bem-feito, começando pelo enterramento profundo dos restos da cultura anterior. O espaçamento entre fileiras pode ser até 50% maior do que o comumente utilizado na produção de frutos, permitindo maior facilidade na execução dos tratamentos culturais, maior espaço para a observação das plantas durante as inspeções de campo (*roguing*) e alteração do microclima em favor da cultura. Espaçamentos menores (abaixo de 0,5 m) podem favorecer a ocorrência e transmissão de pragas e doenças entre as plantas, além de dificultar as inspeções no campo de produção de sementes.

Tratos culturais

O cultivo de pimentas destinadas à produção de sementes segue as mesmas exigências e tratamentos culturais do cultivo de pimentas para comercialização. Semeadura, obtenção de mudas, transplantio, adubação, controle de pragas, doenças e de plantas espontâneas são práticas similares.

A adubação deve-se basear na análise

de solo. É importante salientar que o estado nutricional das plantas reflete-se na composição química das sementes em desenvolvimento, e que os nutrientes armazenados na semente irão suprir os elementos necessários para o estabelecimento da plântula, em seus estádios iniciais (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

As pulverizações devem ser efetuadas sempre que necessárias, para manter as plantas livres de pragas e doenças. Sabe-se que importantes doenças que ocorrem na cultura podem ser transmitidas pelas sementes, como a antracnose (*Colletotrichum* spp.), a mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) e o cancro bacteriano (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) (LOPES; ÁVILA, 2003). Para fins de extração de sementes, deve-se evitar a colheita de frutos em plantas com sintomas dessas doenças.

O sistema de irrigação deve ser preferencialmente por infiltração e/ou gotejamento. A aspersão deve ser evitada, reduzindo, assim, a incidência de doenças pelo contato direto da água com as folhas e frutos.

Além dos tratamentos culturais normais, algumas práticas específicas devem ser aplicadas à produção de sementes. O estaqueamento das plantas evita o seu tombamento e garante níveis mais elevados de qualidade fitossanitária nas sementes. A desbrota das primeiras ramas laterais contribui para ventilar o colo das plantas e permite economizar energia para a formação das sementes.

Em se tratando de produção de sementes, a prática de inspeção ou *roguing*, torna-se obrigatória. Esta operação consiste na eliminação de plantas atípicas e doentes da mesma espécie ou de outras espécies silvestres e cultivadas, visando, portanto, à garantia da pureza genética e sanitária das sementes. Assim, durante o ciclo da cultura nos diversos estádios de desenvolvimento (vegetativo, florescimento e frutificação) são imprescindíveis as inspeções de campo. Devem-se observar

características da planta, flores, tamanho, formato e coloração dos frutos, o que permitirá obter sementes de alta qualidade genética, fisiológica e sanitária (GEORGE, 1985).

Colheita dos frutos

As pimentas são plantas de crescimento indeterminado com floração contínua, apresentam, na época de colheita, frutos e, em conseqüência, sementes em diversos estádios de desenvolvimento e graus de maturidade fisiológica. A maturidade fisiológica da semente tem sido definida como a ocasião em que cessa o fluxo de substâncias fotossintetizadas da planta para a semente, ou seja, quando o conteúdo de matéria seca é máximo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Esta característica é o melhor e mais seguro indicativo da ocorrência da maturidade fisiológica. Em geral, o ponto máximo de germinação e vigor ocorre, quando a semente atinge o máximo conteúdo de matéria seca. Isso é verificado principalmente nas espécies cujas sementes estão contidas em frutos carnosos, como é o caso das pimentas. Assim, o reconhecimento prático da maturidade fisiológica assume grande importância, pois caracteriza o momento em que a semente deixa de receber nutrientes da planta e passa a sofrer influência do am-

biente. Inicia-se, então, um período de armazenamento no campo que pode comprometer a qualidade da semente, já que ela fica exposta às intempéries, o que se agrava quando o final da maturação coincide com períodos com alta incidência de chuvas.

Em espécies onde o florescimento é contínuo, como nas pimentas, a mesma planta apresenta frutos em diferentes estádios de maturação, o que dificulta determinar a época ideal para a colheita, visando à obtenção de sementes de alta qualidade (Fig. 4). Contudo, um período de repouso ou armazenamento dos frutos após a colheita, antes da extração das sementes, permite que estas, ainda não totalmente maduras, completem sua maturação, enquanto as já maduras terão sua qualidade preservada por manterem-se em equilíbrio osmótico dentro do fruto, ou seja, com alto grau de umidade. Dessa forma, o emprego adequado dessa técnica pode permitir colheitas precoces, diminuindo o tempo de permanência no campo, a fim de evitar riscos com possíveis condições desfavoráveis. Além disso, este procedimento reduz o número de colheitas, colhendo-se simultaneamente frutos em diversos estádios de maturação, extraindo imediatamente as sementes dos frutos maduros e submetendo os demais a um período adequado



Figura 4 - Desuniformidade na maturação dos frutos de pimenta

de armazenamento. O armazenamento dos frutos deve ocorrer em um ambiente arejado e protegido dos raios solares. De acordo com Pinto et al. (1999), o repouso dos frutos de pimentas por três dias é suficiente.

A idade e a coloração dos frutos têm sido os principais parâmetros empregados para identificar em campo não só a ocorrência da maturidade fisiológica das sementes, mas também o ponto ideal para a colheita. Para algumas cultivares, a colheita pode-se iniciar, aproximadamente, aos 60 dias após o florescimento ou quando mais de 80% dos frutos estiverem mudando de cor. Essa alteração indica que foi atingido o ponto de maturidade fisiológica das sementes, quando são observados níveis máximos de germinação e vigor e níveis mínimos de deterioração. É importante salientar que frutos imaturos, de coloração verde, geralmente produzem sementes com baixo vigor e poder germinativo ou até inférteis.

As principais características a serem selecionadas e mantidas na fase de colheita, visando à qualidade total, são o tamanho, o formato característico dos frutos da cultivar, a ausência de defeitos e a boa condição fitossanitária.

Extração das sementes

A extração das sementes de pimenta pode seguir dois métodos: extração a seco e por via úmida. O primeiro processo pode ser conduzido manualmente, sendo mais indicado para obtenção de sementes em pequena escala. Sementes extraídas manualmente podem apresentar coloração indesejada, ou seja, mais escuras e manchadas (LOBO JÚNIOR et al., 2000). Para extração de pimentas ardidas, como a 'Malagueta', recomenda-se um moedor de carne, utilizando-se um disco com perfuração adequada que permita a livre passagem das sementes, sem lhes causar danos (Fig. 5).

A extração por via úmida é feita mecanicamente e requer equipamentos para o esmagamento dos frutos, sendo mais utilizada em escala comercial (GEORGE, 1985). O repouso dos frutos após a colheita,



Figura 5 - Extração de sementes de pimenta por meio de moedor de carne

além de uniformizar a maturação das sementes, facilita a trituração dos frutos (PINTO et al., 1999). A escolha do método e da seqüência de operações para a extração de sementes depende das características do fruto, da finalidade da polpa e do volume a ser extraído (SILVA, 2000).

Após a extração, as sementes e os

restos de polpa são lavados em água, para separação das sementes. Essa separação ocorre por diferença de densidade: as sementes boas, de maior densidade, sedimentam no fundo do recipiente; ao passo que as chochas, pedaços de polpa e outros materiais mais leves flutuam e são facilmente removidos ao inclinar o recipiente. O procedimento deve ser repetido diversas vezes até que os resíduos sejam completamente eliminados. Essa etapa pode ser considerada em um pré-beneficamento das sementes.

Secagem das sementes

O processo de secagem exige cuidados especiais, principalmente para as sementes extraídas por via úmida, pois, após a lavagem, as sementes atingem elevados graus de umidade (acima de 40%). Depois de drenadas, as sementes devem ser colocadas em peneiras de nylon em finas camadas para secar, à sombra, em ambiente ventilado, perdendo lentamente a umidade superficial para o ambiente (Fig. 6). Devem-se revolver as sementes nessa fase inicial, para que sequem de modo uniforme. A temperatura não deve



Figuras 6 - Secagem natural de sementes de pimenta

ultrapassar os 30°C, sob pena de danificar o sistema de membranas das células embrionárias. Esse processo de pré-secagem lenta pode ser efetuado também em salas adequadas, equipadas com resistências elétricas e ventiladores, ou ainda utilizando-se estufas elétricas com ar forçado, reguladas à temperatura de 30°C. Uma vez eliminada a umidade superficial, as sementes devem ser transferidas para estufas elétricas reguladas a 38°C, onde devem permanecer de 24 a 48 horas até atingir um grau de umidade próximo a 6%.

Beneficiamento das sementes

Conforme já mencionado, após a extração e lavagem das sementes, realiza-se uma limpeza no lote de sementes, eliminando quase a totalidade das impurezas. Mesmo assim, os lotes podem apresentar pequena quantidade de impurezas (restos de placenta e de polpa) e sementes de qualidade inferior (imaturas, chochas, deformadas, etc.), sendo necessário operações de limpeza para o aprimoramento do lote no que se refere à qualidade física e fisiológica da semente. O beneficiamento de sementes de pimenta pode ser efetuado em mesa de gravidade e/ou soprador pneumático.

Rendimento de sementes

O rendimento de sementes é variável em função do clima, do solo, do manejo da cultura, da cultivar e se a espécie é do tipo pungente ou doce. Segundo George (1985), os tipos pungentes geralmente alcançam maiores produtividades que os tipos doces. Materiais do tipo pungente produzem de 25 a 100 g de sementes por quilo de frutos, enquanto que naqueles do tipo doce, o rendimento é de 5 a 50 g de sementes por quilo de frutos. Segundo o autor a produção satisfatória está entre 100 e 200 kg de sementes por hectare. Para pimentas do tipo 'Jalapeño', têm sido obtidas produções de 3 kg de sementes por 100 kg de frutos (LOBO JÚNIOR et al., 2000).

Cada grama de sementes de *Capsicum*

annuum e de *Capsicum frutescens* contém de 150 a 165 sementes (BRASIL, 1992). O peso de 100 sementes variou de 0,15 g ('Cumari-do-pará') a 0,68 g ('Cambuci') (SOARES et al., 2005).

Tratamento das sementes

O tratamento das sementes visa reduzir possíveis infecções e/ou infestações de microrganismos nas sementes, além de proteger a planta na fase inicial do estabelecimento da cultura. Esse período é considerado crítico, pois as plantas apresentam, nesta fase, sistema radicular e parte aérea reduzida, de forma que a incidência de microrganismos pode causar danos consideráveis e redução no estande.

O tratamento de sementes destinadas ao comércio formal é realizado em tratadores mecânicos de fluxo contínuo, que adicionam doses corretas de produto químico às sementes de maneira automática, permitindo uma cobertura uniforme da sua superfície. A produtividade desses equipamentos é geralmente bem maior do que o da betoneira ou tambor rotativo, cujo processo é intermitente, menos eficiente e eficaz. O tratamento pode ser feito com produtos de amplo espectro de ação (por exemplo: Thiram ou Captan), na dosagem de 2 a 3 g de produto comercial por quilo de sementes. Além do tratamento químico, as sementes podem receber tratamento físico, como a termoterapia. Grondeau e Samson (1994) sugerem como medida de controle da mancha-bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) em pimentão, o tratamento das sementes com água quente (52°C por 30 min). É importante ressaltar que esse tipo de tratamento requer rigoroso controle do binômio temperatura e tempo de exposição. Além disso, sementes tratadas por termoterapia apresentam maior taxa de deterioração durante o armazenamento em comparação às sementes não tratadas (MACHADO, 2000).

Embalagem e armazenamento das sementes

A semente é um ser vivo que requer

condições adequadas para preservar sua qualidade até o momento do plantio. A embalagem utilizada está entre os fatores que influenciam sua conservação no decorrer do armazenamento. O acondicionamento das sementes em embalagens adequadas contribui para a preservação da qualidade original do lote, fazendo com que este chegue perfeito ao destino e apresente um bom desempenho na nova semeadura. Assim, a embalagem das sementes é importante não apenas para o transporte, armazenamento e comercialização, mas também para a conservação da qualidade sob determinadas condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar (POPINIGIS, 1985). O tipo de embalagem utilizada exercerá grande influência na preservação da qualidade da semente durante o armazenamento.

As sementes de pimenta devem ser acondicionadas em embalagens herméticas (latas ou sacos de papel aluminizado), atentando-se para o fato de que para esse tipo de embalagem, o grau de umidade das sementes deve estar próximo de 6%.

O teor de água das sementes e a temperatura de armazenamento são os dois fatores físicos que mais afetam a qualidade das sementes durante o armazenamento e, quando elevados, aceleram o processo de deterioração das sementes. Sementes armazenadas em ambiente com níveis elevados de umidade relativa e/ou temperaturas altas ou oscilantes estão também mais predispostas à ação de microrganismos, como as espécies de fungos pertencentes aos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, os quais também deterioram as sementes, reduzindo sua germinação e vigor. No entanto, os fungos causadores de deterioração em sementes armazenadas podem-se associar às sementes ainda no campo (MACHADO, 2000). Quanto maior o grau de umidade da semente armazenada, maior será o número de fatores adversos à conservação da sua qualidade. O baixo grau de umidade das sementes é um dos fatores mais importantes na manutenção da germinação e vigor das sementes, uma vez que quanto menor o grau de umidade,

menor será a atividade dos agentes deterioradores.

Apesar de o teor de água da semente ser considerado o fator mais importante, uma vez que seu aumento eleva a atividade metabólica das sementes, a temperatura de armazenamento contribui significativamente, afetando a velocidade dos processos bioquímicos e interferindo indiretamente no teor de água das sementes. Conseqüentemente, o período de viabilidade da semente pode ser aumentado não somente pela redução da umidade, mas também pela redução da temperatura de armazenamento. Este deve ser feito de preferência em ambiente refrigerado, com temperatura próxima a 4°C, se as sementes estiverem acondicionadas em embalagens herméticas. Secas e resfriadas, as sementes reduzem a atividade metabólica, consomem menos energia pela respiração e mantêm sua viabilidade por períodos mais prolongados.

Avaliação da qualidade das sementes

A avaliação da qualidade das sementes realizada em amostra representativa do lote de sementes constitui um fator fundamental e de grande valia para os diversos segmentos que compõem o sistema de produção de sementes. As sementes devem ser enviadas para laboratórios credenciados pelo MAPA para determinação da sua qualidade.

As RAS (BRASIL, 1992) prescrevem todos os procedimentos e informações para os diferentes testes e determinações da qualidade das sementes, funcionando como um guia para os laboratórios. As análises de pureza física e da qualidade fisiológica, esta última determinada pelo teste de germinação, são essenciais e exigidas pela fiscalização para a comercialização das sementes.

As RAS estabelecem procedimentos para outros testes e determinações, como o grau de umidade das sementes e o teste de sanidade. Este último permite identificar e quantificar a incidência dos microrganismos associados às sementes. Embora

as RAS ainda não tenham descrito testes para detectar o vigor de sementes, essa avaliação tornou-se rotina nas companhias produtoras de sementes e tem evoluído à medida que os testes disponíveis vêm sendo aperfeiçoados, permitindo a obtenção de resultados consistentes e reproduzíveis, facilitando, assim, a tomada de decisões durante o manejo dos lotes de sementes. Esses testes são, portanto, componentes essenciais de programas de controle de qualidade, tendo em vista evitar o manuseio e a comercialização de sementes de qualidade inadequada. Em pimentão, os testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada são os mais indicados para a classificação dos lotes de sementes em função dos níveis de vigor (PANOBIANCO; MARCOS FILHO, 1998; TORRES; MINAMI, 2000). O teste de envelhecimento acelerado (com solução salina), a 38°C e 41°C, por 72 horas, demonstrou eficiência para detectar níveis de qualidade fisiológica de sementes de pimenta-malagueta (TORRES, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade das sementes é um fator de extrema importância para o processo produtivo. A utilização de sementes próprias, ou seja, obtidas na própria lavoura, sem utilização de tecnologias adequadas para a produção, leva à obtenção de sementes com menor qualidade genética, física, fisiológica e sanitária. É importante ressaltar que os estudos referentes à dormência em sementes de pimentas ainda não são conclusivos. Entretanto não se pode deixar de considerar que a aplicação de tratamentos para a superação da dormência em sementes de pimenta só se faz necessária, quando há interesse na avaliação do potencial máximo de germinação de sementes recém-colhidas, as quais podem apresentar dormência. Uma vez constatada a ocorrência de dormência, as sementes deverão ser armazenadas por determinado período, geralmente de três a quatro meses, para que o fenômeno seja superado. Assim, a semeadura de sementes de pimenta recém-extraídas do fruto pode representar

um risco para a obtenção de estandes uniformes, o que contribui para a elevação de seus gastos.

REFERÊNCIAS

- BELLETTI, P.; QUAGLIOTTI, L. Problems of seed production and storage of pepper. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF INTEGRATED MANAGEMENT PRACTICES, 1988, Tainan, Taiwan. **Proceedings...** Tomato and pepper production in the tropics. Taipei: Asian Vegetable Research and Development Center, 1989. p.28-41.
- BOSLAND, P.W.; VOTAVA, E.J. **Peppers:** vegetable and spice capsicums. Wallingford: CAB International, 1999. 204p. (CAB. Crop Production Science in Horticulture, 12).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, 1992. 365p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Serviço Nacional de Proteção de Cultivares.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 10 ago. 2006.
- CARVALHO, N.M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes:** ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- EDWARDS, R.S.; SUNDSTROM, F.J. After-ripening and harvesting effects on tabasco pepper seed germination performance. **HortScience**, Alexandria, v.22, n.3, p.473-475, 1987.
- FARIA JÚNIOR, P.A.J. Sistemas de produção de mudas hortícolas em ambiente protegido. In: ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*Capsicum* spp.), 1.; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 1 CD-ROM.
- FINGER, F.L.; SILVA, D.J.H. Cultura do pimentão e pimentas. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura:** teoria e prática. Viçosa, MG: UFFV, 2005. p.429-437.
- GEORGE, R.A.T. **Vegetable seed production.** New York: Longman, 1985. 318p.
- GERSON, R.; HONMA, S. Emergence response of the pepper at low soil temperature. **Euphytica**, Dordrecht, v.27, n.1, p.151-156, Feb. 1978.
- GRONDEAU, C.; SAMSON, R. A review of

thermotherapy to free plant materials from pathogens, especially seeds from bacteria. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.13, p.57-75, 1994.

KHAN, A.A. Preplant physiological seed conditioning. **Horticultural Reviews**, v.13, p.131-181, 1992.

LAKSHMANAN, V.; BERKE, T.G. Lack of primary seed dormancy in pepper (*Capsicum* spp.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, v.17, p.72-75, 1998.

LOBO JÚNIOR, M.; RIBEIRO, C.S.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Produção de sementes de pimenta do tipo jalapeño no Centro-Oeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ESPECIARIAS, 1., 2000, Ilhéus. [Resumos...] Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000.

LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. de. **Doenças do pimentão: diagnose e controle**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 96p.

MACHADO, J. da C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 138p.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.106-109, nov. 1998.

_____. Estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. In: CURSO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS, 5., 2005, Brasília. **Palestras...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. 1 CD-ROM.

_____; SILVA, C.L.V.; FREITAS, R.A. Germinação de sementes de pimenta sob diferentes temperaturas. **Informativo Abrates**, Pelotas, v.16, n.1/3, p.70, 2006. Resumos do 14º Congresso Brasileiro de Sementes, Foz do Iguaçu, ago. 2005.

ODLAND, M. L.; PORTER, A.M. A study of natural crossing in peppers (*Capsicum frutescens*). **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v.38, p.585-588, 1941.

PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pimentão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.306-310, 1998.

PICKERSGILL, B. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. **Euphytica**, Dordrecht, v.96, n.1, p.129-133, July 1997.

PINTO, C.M.F.; SALGADO, L.T.; LIMA, P.C.; PICANÇO, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; MOURA, W.M.; BROMMONSCHENKEL, S.H. **A cultura da pimenta (*Capsicum* sp.)**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1999. 39p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 56).

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: [s.n.], 1985. 289p.

QUEIROZ, T.F.N.; FREITAS, R.A.; DIAS, D.C.F.S.; ALVARENGA, E.M. Superação da dormência de sementes de pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.2, p.309-312, 2001.

RANDLE, W.M.; HONMA, S. Dormancy in peppers. **Scientia Horticulturae**, v.14, p.19-25, 1981.

RIVAS, M.; SUNDSTROM, F.J.; EDWARDS, R.L. Germination and crop development of hot pepper after seed priming. **HortScience**, Alexandria, v.19, n.2, p.279-281, 1984.

SILVA, R.F. Extração de sementes de frutos carnosos. In: CARVALHO, N.M. de; NAKAGAWA, J. (Ed.). **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p.458-484.

SOARES, A.S.; NASCIMENTO, W.M.N.; FREITAS, R.A.; CARVALHO, S.I.C. Produção e qualidade de sementes de pimenta (*Capsicum* spp) na região de Brasília. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, ago. 2005. Suplemento. 1 CD-ROM. Trabalho apresentado no 45º Congresso Brasileiro de Olericultura, Fortaleza, 2005.

_____; _____. Tratamentos para melhoria da germinação de sementes de pimenta cumari verdadeira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.1, 2006. Suplemento. 1 CD-ROM.

SUNDSTROM, F.J.; READER, R.B.; EDWARDS, R.L. Effect of seed treatment and planting method of tabasco pepper. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.112, n.4, p.641-644, 1987.

TANKSLEY, S.D. High rates of cross-pollination in Chile pepper. **HortScience**, Alexandria, v.19,

n.4, p.580-582, 1984.

TORRES, S.B. Envelhecimento acelerado em sementes de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.36, n.1, p.98-104, jan./abr. 2005.

TORRES, S.B.; MINAMI, K. Qualidade fisiológica de sementes de pimentão. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.1, p.109-112, jan./mar. 2000.

ZAIDAN, L.B.P.; BARBEDO, C.J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Ed.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.134-146.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br>>. Acesso em: 10 ago. 2006.

CARVALHO, S.I.C. de; BIANCHETTI, L. de B.; BUSTAMANTE, P.G.; SILVA, D.B. da. **Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.) da Embrapa Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 49p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 49).

DIAS, D.C.F.S. Dormência em sementes: mecanismos de sobrevivência das espécies. **Seed News**, Pelotas, v.9, n.4, p.24-28, jul./ago. 2005.

GUEDES, A.C.; MOREIRA, H.M.; MENEZES, J.E. **Produção e importação de sementes de hortaliças no Brasil - 1981/1985**. Brasília: EMBRAPA-CNPB, 1988.141p. (EMBRAPA-CNPB. Documentos, 2).

NASCIMENTO, W.M. Mercado de sementes de pimentas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*CAPSICUM* SPP.), 1.; MOSTRA NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 1 CD-ROM.

_____; MOREIRA, H.M.; MENEZES, J.E.; GUEDES, A.C. **Produção e importação de sementes de hortaliças no Brasil - 1986/1989**. Brasília: EMBRAPA-CNPB, 1994.175p. (EMBRAPA-CNPB. Documentos, 10).

REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Org.). **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/ Embrapa Hortaliças, 2000. 113p.

Clima, época de semeadura, produção de mudas, plantio e espaçamento na cultura da pimenta

Cleide Maria Ferreira Pinto¹

Mário Puiatti²

Fabiano Ricardo Brunele Caliman³

Gisele Rodrigues Moreira⁴

Robert Nunes Mattos⁵

Resumo - No Brasil, as pimentas são cultivadas do Rio Grande do Sul até Roraima, sendo Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul os principais produtores. O clima exerce influência na germinação, no desenvolvimento e na frutificação das plantas de pimenta. Trata-se de uma cultura de clima tropical sensível a baixas temperaturas e intolerante a geadas e, por isso, deve ser cultivada nos meses quentes do ano. As temperaturas médias mensais ideais situam-se entre 21°C e 30°C, sendo a média das mínimas ideal de 18°C e das máximas, em torno de 35°C. A época de semeadura é condicionada às peculiaridades climáticas locais. Em regiões serranas, a semeadura é feita de agosto a fevereiro e, naquelas de baixa altitude, pode ser o ano todo. A semeadura é realizada em bandejas de isopor de 128 células com substrato comercial, em ambiente protegido. As mudas são transplantadas dos 50 a 60 dias após a semeadura, para a maioria das espécies, em sulcos ou covas. Os espaçamentos são definidos de acordo com a cultivar, o manejo cultural, a região de plantio ou o ciclo da cultura, sendo utilizados de 0,33 a 1,00 m entre plantas e de 0,80 a 1,50 m entre fileiras.

Palavras-chave: *Capsicum*. Cultivo. Trato cultural. Temperatura.

INTRODUÇÃO

No Brasil, as pimentas estão difundidas em todas as regiões, sendo as principais produtoras as Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Os principais Estados produtores são Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul. Há grande variedade de tipos, nomes, tamanhos, cores, sabores e ardume (pungência, picância). As pimentas ‘Jalapeño’ e ‘Cayenne’ (*Capsicum annuum*) são cultivadas, principalmente,

em São Paulo, Minas Gerais e Goiás. A pimenta-cumari ou pimenta-passarinho (*C. baccatum* var. *praetermissum*) é comum na Região Sudeste. As pimentas-de-cheiro (*C. chinense*), as mais cultivadas, especialmente no Norte do País, destacam-se pela grande variedade de cores dos frutos que vai do amarelo, amarelo-leitoso, amarelo-claro, amarelo-forte, alaranjado, salmão, vermelho e até preto. Com menor produção, mas importantes nessa espécie, existem as pimentas-bode, cultivada prin-

cipalmente na Região Centro-Oeste do Brasil e a ‘Murupi’, cujos principais produtores são os estados do Amazonas e do Pará. Na espécie *C. frutescens*, a principal pimenta é a ‘Malagueta’, sendo cultivada em todo o País, porém destacam-se as produções dos estados de Minas Gerais, da Bahia e do Ceará. Neste último, há grandes áreas com cultivo da pimenta-tabasco, também da espécie *C. frutescens*.

Os fatores do clima exercem grande influência na germinação das sementes, no

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EMBRAP/EPAMIG-CTZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cleidemaria@vicosa.ufv.br

²Eng^a Agr^a, Dr., Prof Adj. UFV - Dep^o Fitotecnia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: mpuiatti@ufv.br

³Eng^a Agr^a, Doutorando Fitotecnia UFV, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: frcaliman@yahoo.com.br

⁴Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof^a Adj. UFP - Dep^o Informática, Rod. BR 135, km 3, CEP 64900-000 Bom Jesus-PI. Correio eletrônico: gmoreira@hotmail.com

⁵Eng^a Agr^a, Mestrando Fitotecnia UFV, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: rnmattos@gmail.com

desenvolvimento e na frutificação de plantas de pimenta. Trata-se de uma cultura de clima tropical sensível a baixas temperaturas e intolerante a geadas e, por isso, deve ser cultivada nos meses de temperaturas mais altas. A temperatura afeta a qualidade dos frutos da pimenta, especialmente o teor de açúcares e de vitamina C, bem como a intensidade das cores vermelha e amarela, que são maiores em temperaturas elevadas. Baixas temperaturas podem afetar também a pungência (ardume) dos frutos.

EFEITO DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

A germinação das sementes de pimenta é dependente da espécie, cultivar, qualidade da semente, substrato utilizado e da temperatura. Sementes de algumas espécies de *Capsicum* recentemente colhidas podem exibir dormência, requerendo cerca de seis semanas em temperatura ambiente, após amadurecimento, para superá-la (RANDLE; HOMNA, 1981). A alternância de temperatura 30°C-15°C (16 h/8 h), por 14 dias (RANDLE; HOMNA, 1981), ou tratamentos com nitrato de potássio ou ácido giberélico (BOSLAND; VOTAVA, 2000) são mais eficientes na quebra da dormência. De maneira geral, temperaturas entre 20°C e 30°C favorecem a germinação, enquanto temperaturas abaixo de 15°C ou acima de 35°C resultam em inibição da germinação. De acordo com Berke et al. (2005), as sementes poderão germinar em 13 dias à temperatura de 20°C e, em 25 dias, a 15°C. Em baixa temperatura, o tratamento com osmocondicionantes (*seed priming*) tem sido eficiente para acelerar e melhorar a germinação (BOSLAND; VOTAVA, 2000).

EFEITO DA TEMPERATURA NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS

A pimenteira requer temperatura relativamente elevada durante o crescimento e desenvolvimento, sendo as cultivares

tardias mais exigentes em calor que as precoces (BOSWELL et al., 1964). No estágio de mudas, a faixa de temperatura ideal é de 26°C a 30°C, com melhor crescimento obtido em temperatura diurna de 27°C. Em temperaturas mais baixas pode haver estiolamento e crescimento lento da planta.

A faixa de temperatura diurna considerada mais favorável para o cultivo das pimentas é de 20°C a 30°C. Temperaturas abaixo de 15°C ou acima de 32°C durante longo período, causam redução da produção (NUEZ VIÑALS et al., 1996; BERKE, et al., 2005). Para o adequado desenvolvimento das plantas, a temperatura diurna ótima deve estar entre 23°C e 27°C e a noturna entre 5°C e 9°C abaixo da temperatura média diurna (NUEZ VIÑALS et al., 1996; FINGER; SILVA, 2005). Temperaturas inferiores a 12°C retardam ou inibem o desenvolvimento da planta.

EFEITO DA TEMPERATURA NO FLORESCIMENTO, FRUTIFICAÇÃO, PRODUÇÃO E NA QUALIDADE DE FRUTOS

Espécies de *Capsicum* são consideradas de clima quente, todavia há pouca informação sobre o efeito da temperatura no florescimento, frutificação, produção e qualidade dos frutos de pimenta. Serão descritas, a seguir, algumas informações existentes para a cultura do pimentão (*Capsicum annuum*), por pertencer ao mesmo gênero. Apesar de as pimentas englobarem várias espécies, informações sobre a cultura do pimentão podem auxiliar o produtor no manejo da cultura da pimenta.

Alta temperatura pode causar significativa perda na produção de muitas espécies, devido à redução no número de sementes e aumento da abscisão de flores (WHEELER et al., 2000). Apesar da existência de frutos sem sementes e partenocárpicos em *Capsicum*, normalmente poucos são os frutos que apresentam tal diferenciação (BOSLAND; VOTAVA, 2000). As sementes exercem efeito no desenvol-

vimento e crescimento do fruto, contudo, quando o número de sementes aumenta em um fruto, há efeito inibitório sobre a frutificação e o crescimento dos frutos posteriores (MARCELIS; BAAN HOFMAN-EIJER, 1997). Temperatura baixa durante o dia ou alta durante a noite favorece a ocorrência de frutos partenocárpicos e esses, normalmente, apresentam deformações (BOSLAND; VOTAVA, 2000).

Temperatura noturna superior a 24°C pode causar queda de flores em pimentas, possivelmente pela redução da viabilidade do pólen, visto que a temperatura do ar ótima para germinação do grão de pólen está entre 20°C - 25°C (BOSLAND; VOTAVA, 2000). Observações em campo e ambiente controlado constataram que em plantas de *Capsicum annuum* ocorre abortamento de botões florais, quando expostos a temperaturas diurnas maiores que 34°C ou temperaturas noturnas maiores que 21°C por longo período (COCHRAN, 1936 apud ERICKSON; MARKHART, 2002; RYLSKI; SPIGELMAN, 1982).

Erickson e Markhart (2001), em experimento com *Capsicum annuum* em condições controladas, com plantas expostas à temperatura constante de 33°C, com e sem aumento do déficit de pressão de vapor, concluíram que a reduzida frutificação era consequência da elevada temperatura e não do déficit de pressão de vapor. Posteriormente, Erickson e Markhart (2002) concluíram que a temperatura elevada inibe o desenvolvimento do grão de pólen resultando em grãos estéreis. Como consequência, a baixa viabilidade do grão de pólen reduz o tamanho e o vingamento dos frutos.

Para pimentão (*C. annuum*), temperaturas entre 21°C e 27°C proporcionam maior produção de flores, porém pode haver maior porcentagem de queda destas (RYLSKI; SPIGELMAN, 1982). Em temperaturas médias de 15°C a 20°C, as flores apresentam pedicelos maiores, característica associada ao maior pegamento ou vingamento do fruto (COCHRAN, 1932) e, sob temperaturas baixas, de 10°C - 15°C,

há menor queda, porém com redução do número de flores emitidas.

Comparadas ao pimentão, a maioria das pimentas é mais tolerante a altas temperaturas, apresentando, nestas condições, menor intensidade de queda de flores e maior vingamento de frutos (BOSWELL et al., 1964).

Após a floração, temperatura noturna de 20°C acelera o crescimento do fruto de pimentão (RYLSKI, 1973; RYLSKI; HALEVY, 1975; RYLSKI; SPIGELMAN, 1982); de modo geral, temperatura diurna de cerca de 21°C é mais apropriada para a frutificação (CASALI et al., 1979). Em *C. annuum*, Couto (1960) observou que a temperatura noturna ideal para a frutificação e produção variou em função da idade da planta, sendo de 21°C aos 90 dias, de 16°C aos 105 dias, de 12°C aos 120 dias e de 9°C aos 150 dias após a semeadura.

Temperaturas muito elevadas, em especial associadas à umidade relativa baixa, geralmente induzem à queda de flores e de frutos recém-formados. Quando o fruto está em fase avançada de desenvolvimento, torna-se menos sensível a tais efeitos (THOMPSON; KELLY, 1957 apud NUEZ VIÑALS et al., 1996).

Temperaturas baixas inviabilizam a produção, provocam queda de flores e de frutos (CROCHRAN, 1932) e, ainda, exercem influência negativa na pungência e na coloração dos frutos, fatores esses responsáveis pela redução do valor comercial, principalmente do produto destinado à industrialização. Pesquisas comprovam que frutos de pimenteira cultivada na primavera-verão são mais pungentes que os de planta cultivada no outono-inverno (CURRY et al., 1999; ESTRADA 1999; KIRSCHBAUM-TITZE et al., 2002). E frutos de plantas cultivadas em condições de temperaturas mais altas apresentam cor vermelha ou amarela mais intensa (CRUZ, 2004).

EFEITO DA TEMPERATURA NO ARMAZENAMENTO DOS FRUTOS

São poucas as informações disponíveis

sobre a temperatura ideal de armazenamento para cada tipo de pimenta cultivada no Brasil. Como recomendação geral, as pimentas devem ser armazenadas entre 7°C e 10°C e umidade relativa do ar entre 90% e 95%. Como esta condição de umidade do ar é dificilmente obtida na maioria das unidades comerciais de refrigeração ou em refrigerador doméstico, poderá ocorrer a desidratação rápida dos frutos. Isso pode ser minimizado pelo uso de filmes plásticos (FINGER; VIEIRA, 1997). O acondicionamento de frutos de pimentas 'De-cheiro' e 'Bode' em sacos plásticos perfurados, mantidos a 23°C - 25°C ou embalados em filmes de policloreto de vinila (PVC) em temperaturas de 12°C - 15°C, permitiu boa conservação por cinco e dez dias, respectivamente (CRUZ; MAKISHIMA, 2004). As pimentas 'Murupi', 'Cumari-do-pará', 'Bode-vermelha' e 'Bode-amarela' foram conservadas durante 22 dias a 8°C, acondicionadas em bandejas de isopor envoltas com filme de PVC (GRAVINA et al., 2004).

Apesar de o armazenamento sob baixa temperatura ser indicado, há resposta diferencial entre as variedades de pimentas, sobretudo quanto à tolerância à injúria por frio. Frutos armazenados às temperaturas de 5°C e 10°C em embalagens perfuradas de polietileno tereftato (PET), dos acessos BGH 1646, 4366, 6029 (*C. baccatum*), BGH 4213 e 6371 (*C. chinense*) e das cultivares Mirassol e New Mexican (*C. annuum*) apresentaram, ainda dentro da câmara e em ambas as temperaturas, à exceção da BGH 6029 e da 'Mirassol', pequenas manchas superficiais esbranquiçadas dispersas na superfície do pericarpo de fruto. Esses sintomas são típicos de injúria pelo frio e surgiram primeiro nos frutos do acesso BGH 4366 armazenados a 5°C, aos seis dias após o início do armazenamento. À temperatura de 10°C, os sintomas apareceram primeiro no acesso BGH 1646 aos 12 dias de armazenamento, enquanto que frutos do acesso BGH 6029 e da cultivar Mirassol não apresentaram sintomas de injúria pelo frio, mesmo após 30 dias de armazenamento (MARQUES et al., 2005).

EFEITO DO FOTOPERÍODO

Pimentas, assim como os pimentões, não apresentam fotoperiodismo, ou seja, não há efeito do fotoperíodo no florescimento e na frutificação dessas espécies (BERKE et al., 2005). No entanto, Demers et al. (1998) obtiveram, em plantas de *Capsicum annuum* cultivadas em casa de vegetação, maior crescimento das plantas e produção de frutos, quando estenderam o fotoperíodo para 16 e 20 horas.

EFEITO DA INTENSIDADE DE LUZ

A luz, presença ou ausência, parece não ser fator limitante para germinação de sementes de *Capsicum* (BOSLAND; VOLTAVA, 2000). Entretanto, Deli e Tiessen (1969) observaram que plantas de pimenta expostas a 8.608 lux produziram maior número de flores que plantas expostas à intensidade de 17.216 lux, em decorrência do aumento de ramificação.

Com relação à qualidade dos frutos, redução de 50% da radiação solar promoveu aumento da massa fresca do pedúnculo, pericarpo, placenta e sementes; todavia, a massa seca destes componentes e os conteúdos de capsaicina e de ácido ascórbico não foram influenciados pelos níveis de radiação solar. Portanto, quanto maiores a luminosidade e a temperatura e menor umidade, maior será a expressão da pungência (CURRY et al., 1999).

EFEITO DA UMIDADE RELATIVA

A combinação de umidade relativa baixa com temperatura alta causa transpiração excessiva, o que pode levar ao déficit de água na planta e promover queda de gemas e de flores e formação de frutos de tamanho reduzido (CHILE, 1976). Se a umidade relativa do ar for muito baixa, aliada à temperatura acima de 35°C e ventos secos, o vingamento dos frutos de pimenta é bastante prejudicado (BOSWELL et al., 1964). Baer e Smeets (1978) relatam haver aumento do peso e do brilho do fruto e redução do tempo entre a polinização e a colheita sob condições de umidade relativa acima de 95%.

SEMEADURA

No Brasil, as pimentas são cultivadas tanto em regiões de clima quente quanto de clima frio. A época de semeadura é condicionada às peculiaridades climáticas locais. Nas regiões serranas, com altitude acima de 800 m e temperatura amena, a semeadura é feita nos meses de agosto a fevereiro; entretanto, a época mais conveniente é de setembro a novembro em razão da exigência da espécie por temperaturas elevadas. Nas regiões que apresentam inverno ameno, principalmente aquelas de menor altitude (inferior a 400 m), a semeadura pode ser feita o ano todo. Recomenda-se a produção de mudas em estufa, sobretudo, nas regiões e/ou épocas em que predominam baixas temperaturas.

Nas regiões produtoras de pimenta do Sul e do Sudeste do País, temperaturas elevadas, consideradas ideais, acontecem na primavera e verão, sendo os meses de agosto a janeiro indicados para semeadura. No município de Turuçu, na região de Pelotas, RS, a semeadura de pimenta-dedo-de-moça (pimenta-vermelha) é realizada no mês de agosto. Nos municípios de Jales e Estrela do Oeste, São Paulo, a semeadura ocorre no início da primavera. Nessas regiões, localidades com altitudes inferiores a 400 m e inverno ameno, o ciclo da cultura estende-se por todo o ano, sem restrições de época de plantio. Nas regiões produtoras de pimenta do estado de Minas Gerais com temperatura amena, a semeadura ocorre de agosto até fevereiro, embora o período mais indicado seja de setembro a novembro.

No Centro-Oeste, não havendo restrição de temperatura, o cultivo das pimentas 'De-cheiro', 'Bode-vermelha', 'Bode-amarela', 'Cumari-do-pará' e 'Malagueta' pode ser realizado o ano todo, com irrigação suplementar no período seco. Normalmente, a semeadura é feita em novembro, mas pode estender-se até o final de janeiro. Em Catalão, GO, a semeadura de pimenta-jalapeño é feita em fevereiro/março. A semeadura direta de pimenta-doce

para páprica na região de Brasilândia de Minas, MG, ocorre de março a abril. Na Região Nordeste deve ser evitado o plantio na estação chuvosa, por dificultar o preparo do solo, tratos culturais e o controle fitossanitário. Em Petrolina, PE, as semeaduras podem ser realizadas a partir de janeiro, mas a preferência é a partir de março (CRUZ; MAKISHIMA, 2004).

A técnica de cultivo protegido (em casa de vegetação) é utilizada em locais ou épocas, quando as condições climáticas, principalmente variações das temperaturas noturna e diurna, distribuição e intensidade das chuvas e ainda direção e velocidade dos ventos, podem interferir no desenvolvimento das plantas ou na qualidade dos produtos.

PRODUÇÃO DE MUDAS

A produção de mudas de hortaliças, etapa inicial do processo produtivo, é uma atividade que requer tecnologia apropriada. A produção de mudas com qualidade, para garantir plantas saudáveis e produtivas, implica na necessidade de especialização do viveirista, que deve executar essa atividade com profissionalismo. A produção de mudas pelo próprio agricultor só se justifica em casos especiais e, mesmo assim, o produtor deve contratar profissionais especializados e adotar práticas rígidas de segurança fitossanitária, para evitar contaminação das mudas com patógenos e insetos nocivos.

Existe, atualmente, tecnologia bastante diversificada a serviço do viveirista, que, quando bem utilizada, resulta em mudas de alta qualidade. Algumas dessas técnicas, no entanto, embora já consagradas fora do Brasil, ainda encontram rejeição por parte dos produtores. Um exemplo é a produção de mudas de tomate em bandejas com 450 células (FARIA JÚNIOR, 2004). Muitos produtores ainda acreditam que o volume de substrato no torrão determina a capacidade de pegamento da muda e o potencial produtivo da planta. Na verdade, não é o volume de torrão e sim o balanço adequado entre volume de raízes e área

foliar fotossinteticamente ativa. Mudanças pequenas, porém com tecidos firmes e bom volume de raízes ativas, certamente têm capacidade de gerar plantas produtivas (FARIA JÚNIOR, 2004). Para que o viveirista consiga produzir essas mudas, ele precisa de conhecimento e equipamentos adequados, além de aperfeiçoamento constante.

Se a produção de mudas requer tantos cuidados, por que utilizar mudas e não a semeadura direta? Minami e Puchala (2000) enumeram alguns motivos que justificam a utilização de mudas: produção mais precoce, uniformidade na produção, geralmente, o produto é de melhor qualidade e o custo elevado da semente. Além disso, mudas bem produzidas são saudáveis e sem injúrias, bem formadas, isentas de patógenos, pragas e de plantas daninhas.

Um grama de semente de pimenta contém, aproximadamente, 220 unidades. Para o plantio de um hectare, são necessários cerca de 80 g de sementes, considerando a população de 15 mil plantas/ha, assumindo 90% de germinação, e que 90% das mudas produzidas tenham boa qualidade.

Mudas em bandejas de poliestireno (isopor) ou bandejas plásticas de polietileno injetado

Para produzir mudas de pimenta, recomenda-se a semeadura em bandejas de isopor de 128 células, preenchidas com substrato comercial, em que são distribuídas duas ou três sementes por célula para garantir que não haja célula ociosa. Todavia, caso as sementes sejam muito caras, recomenda-se colocar apenas uma por célula. As bandejas devem ser colocadas em ambiente protegido, com cobertura de plástico e lateral telada, para evitar a entrada de insetos, e ser mantidas acima do solo (cerca de 80 cm de altura), suspensas em estrado de madeira ou de arame.

Além de facilitar a realização das práticas culturais, as bandejas suspensas favorecem a poda do sistema radicular pelo ar

(poda natural), que ocorre quando a raiz principal atinge o fundo das células e cessa o seu crescimento. A partir daí, ocorre secamento natural que causa morte desta raiz principal, o que estimula a emissão de raízes secundárias, proporcionando equilíbrio entre a parte aérea e o sistema radicular. Além disso, o não desenvolvimento das raízes abaixo da bandeja facilita a retirada das mudas por ocasião do transplante, evita injúrias às raízes novas e surgimento de condições favoráveis à infecção por fungos e bactérias do solo (ANDRIOLO, 2000; MINAMI, 1995, PINTO et al., 2004).

Apesar de as bandejas de isopor ainda serem as mais utilizadas, as de plástico de polietileno injetado, já utilizadas na produção de mudas de tomate, têm boa aceitação no mercado, havendo tendência cada vez maior de substituir o poliestireno pelo polietileno injetado (FARIA JÚNIOR, 2004). Tais bandejas têm a vantagem de não ser porosas, o que evita contaminações químicas e biológicas. De material resistente, as bandejas podem ser lavadas com água em alta pressão e em menor volume, com maior eficiência. Podem, inclusive, ser desinfestadas com água quente, evitando produtos químicos, como é feito atualmente. O índice de reposição de bandejas cai para níveis próximos de 2% ao ano, ou menos. Além disso, o material é reciclável, diferentemente do poliestireno que, por ser de difícil reciclagem, uma vez quebrado é queimado, causando graves prejuízos ao ambiente.

Os modernos viveiros de mudas têm procurado o maior índice possível de automação dos serviços, utilizando semeadoras a vácuo, máquinas lavadoras de bandejas e câmaras de germinação. O ambiente é, normalmente, escuro (na fase de germinação), com temperatura e umidade relativa do ar mantidas sob controle, dentro de limites estabelecidos para a espécie que se cultiva. Mantendo as bandejas nesse ambiente controlado, o viveirista garante germinação máxima possível, aliada à grande homogeneidade na emergência das plântulas. Na falta da câmara de ger-

minação, as bandejas podem ser empilhadas e cobertas com lona plástica preta e mantidas em abrigo. Quando colocadas para germinar diretamente nas estufas, o cuidado no manejo de água deve ser redobrado até a completa emergência das plantas.

Pinto et al. (2004) avaliaram a produção de mudas de pimenta-malagueta em diferentes recipientes (bandeja de 128

células, copo plástico de 150 mL e canteiro) nos substratos: húmus (H), substrato comercial (SC) e mistura de três partes de substrato comercial e uma parte de vermiculita (M) (Fig. 1) e concluíram que, inicialmente, as mudas produzidas em copo plástico, independente do substrato, apresentaram maior desenvolvimento. No entanto, 30 dias após o transplante, as plantas produzidas em bandeja com

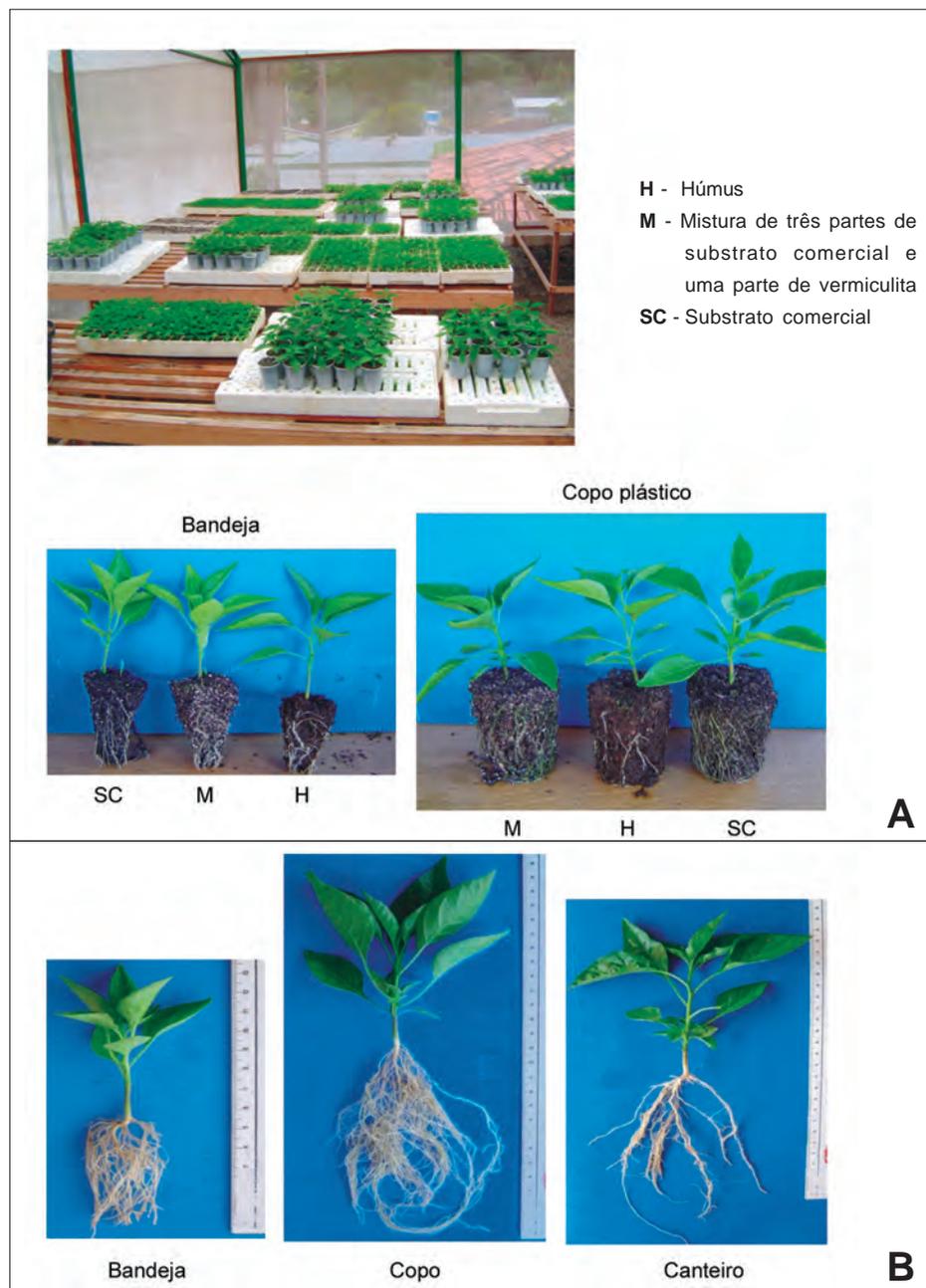


Figura 1 - Formação de mudas de pimenta – EPAMIG-CTZM, 2003

NOTA: A - Métodos de formação de mudas de pimenta-malagueta; B - Detalhe do sistema radicular das mudas formadas nos diferentes métodos.

substrato e as produzidas com húmus em copos apresentavam desenvolvimento semelhante, sendo superiores às produzidas em bandejas com mistura de substrato e vermiculita e às produzidas em canteiro.

Tratos culturais das mudas nas bandejas

Quando as mudas apresentarem pelo menos duas folhas definitivas, deve-se fazer o desbaste, com tesoura, eliminando-se as menos vigorosas, deixando-se apenas uma plântula por célula. Evitar arrancar as mudas excedentes, o que pode abalar as raízes daquela que deve permanecer.

Durante a permanência das mudas nas bandejas, devem ser feitos os tratos culturais, em particular a irrigação e a adubação de cobertura. A irrigação deve ser uniforme, a pouca altura e com gotas pequenas, preferencialmente por microaspersão ou nebulização. Deve-se manter o nível adequado de umidade, realizando três ou mais irrigações por dia, sobretudo, nas épocas mais quentes e/ou de baixa umidade relativa. O excesso de água deve ser evitado, pois lava os nutrientes do substrato e pode favorecer o crescimento de algas, musgos e o aparecimento de doenças. A falta de água provoca aumento da salinidade, endurecimento do substrato e, em casos severos, morte das plântulas.

No caso de viveiros automatizados, utilizam-se barras móveis de irrigação, em substituição aos tradicionais chuveiros ou sistemas fixos de microaspersão. A barra móvel é um equipamento com tração própria, para aplicação de água, solução nutritiva e defensivo e corre em trilhos suspensos na estrutura da estufa ou em corredor no solo, em velocidade variável de acordo com a necessidade das mudas.

Na adubação de cobertura das mudas, normalmente, utiliza-se adubo nitrogenado (sulfato de amônio ou nitrocálcio) diluído na dose de 50 g por 10 L de água, fazendo-se a rega sobre as mudas. Logo em seguida, devem-se lavar as folhas das mudas com outra rega, usando água pura, para evitar a queima (MINAMI, 1995). A primeira apli-

cação deve ser aos dez dias após a germinação; a segunda, dez dias após a primeira, a terceira, dez dias após a segunda, se necessário. Pode-se adubar com Ouro Verde 3 H, ou equivalente, na dose de 3 g/L de água (REIFSCHNEIDER, 2000).

Com relação ao controle de pragas e doenças, nos sistemas mais modernos de produção de mudas, a pulverização dos defensivos é feita por meio das barras móveis de irrigação. A barra, nesse caso, possui dois sistemas independentes, um para irrigação e outro para pulverização. Dosadoras acopladas às barras injetam o defensivo no sistema, e a aplicação é feita sem o contato direto do aplicador. O sistema permite grande segurança para o trabalhador, cobertura perfeita da área total do viveiro e margem de erro mínima.

Além da aplicação de defensivos em caráter preventivo é feita, também, a prevenção no controle de entrada de pessoas e de veículos na área do viveiro, por meio do uso de rodolúvios e de pedilúvios com soluções desinfestantes à base de amônia quaternária, produto rotineiramente utilizado na desinfestação de sala de ordenha. Recomenda-se também, em cultivo protegido, colocar caixa contendo cal virgem para desinfestação dos calçados (LOPES, 2004).

Algumas técnicas preventivas contra fungos de solo têm sido usadas com sucesso. É o caso da inoculação do substrato com o fungo benéfico *Trichoderma* sp. Este microrganismo impede o desenvolvimento de outros fungos patogênicos, entre os quais *Rizoctonia* spp. e diversos outros fungos causadores de tombamento (FARIA JÚNIOR, 2004). Segundo este autor, o uso do *Trichoderma* é, hoje, obrigatório nos viveiros de fumo no sul do Brasil.

Mudas em recipiente

Saco de plástico ou de papel

A produção de mudas também pode ser feita em sacos de papel ou de plástico, com volume entre 150 e 250 cm³, preenchidos com mistura de três partes de solo e uma

parte de esterco bovino curtido; o solo deve ser previamente corrigido com calcário, se necessário, após a análise química. Distribuem-se duas ou três sementes por recipiente para evitar que estes sejam perdidos por problemas de germinação das sementes. Os recipientes devem ser mantidos em ambiente protegido para evitar a entrada de insetos-praga e excesso de água de chuva.

Em copo plástico descartável

Outro tipo de recipiente que pode ser usado na produção de mudas de pimenta são copos de plásticos descartáveis de 100 ou 200 mL. Devem ser feitos furos no fundo dos copos para drenagem do excesso de umidade. Assim como as bandejas, os copos devem ser preenchidos, preferencialmente com substrato comercial. Devem ser colocados em ambiente protegido, para evitar a entrada de insetos-praga e excesso de água de chuva e mantidos sobre estrado de madeira ou de arame, a fim de que as raízes não se exponham e não sejam danificadas por ocasião do transplantio.

Tratos culturais das mudas em recipientes

Nas mudas produzidas tanto em sacos de papel ou de plástico quanto em copos plásticos descartáveis, devem ser feitos os tratos culturais, como irrigação, desbaste, adubação de cobertura entre outros, conforme o recomendado para as mudas produzidas em bandeja.

Mudas em sementeiras (canteiros)

A produção de mudas em sementeira é um dos métodos mais antigos e baratos, restando poucos agricultores que ainda produzem mudas nesse sistema. Porém, além da maior exposição das mudas ao ataque de insetos e da incidência de doenças, este método provoca maior estresse das mudas na ocasião do transplante, o que pode prejudicar o desenvolvimento inicial no campo.

Na produção de mudas em sementeiras, utilizam-se canteiros, que devem ser preparados com revolvimento do solo, destorroamento e correção da fertilidade, caso necessário, com base na análise química do solo. Em canteiros de 1,0 a 1,2 m de largura, de 0,20 a 0,25 m de altura e com comprimento que não dificulte o manejo, são distribuídas as sementes, uniformemente, em sulcos transversais ao canteiro. Esses sulcos devem ter de 1,5 a 2,0 cm de abertura e 1,0 a 1,5 cm de profundidade e distanciados 10 cm uns dos outros. As sementes devem ser bem distribuídas no canteiro para evitar o desbaste em excesso e a formação de mudas estioladas; para isso utilizam-se, em média, de 2 a 3 g de sementes por metro quadrado de canteiro. Após a distribuição, as sementes devem ser cobertas com uma fina camada de solo. A colocação de uma cobertura com saco de aniagem, palha, capim seco e picado, sobre o canteiro evita que o impacto das gotas da água de irrigação ou de chuva desenterrem ou cubram em demasia as sementes, o que pode prejudicar a germinação e a emergência das plântulas. Todavia, se resistente à passagem das plântulas, essa cobertura deve ser retirada ao iniciar a emergência delas.

As mudas deverão ser protegidas do sol forte, por meio de cobertura com malhas sombreadoras ou com folhas de palmeira ou de bananeira de modo que promova a redução de cerca de 50% da radiação incidente. Deve-se retirar esta cobertura de forma gradativa, à medida que as mudas vão crescendo, para que essas adaptem-se a pleno sol.

Tratos culturais das mudas nos canteiros

Tratos culturais como irrigação, adubação de cobertura e outros devem ser realizados, conforme recomendado para produção de mudas em bandejas e recipientes. Como as mudas não são produzidas em ambiente protegido, o controle de pragas e doenças, normalmente, deve ser mais rígido.

AQUISIÇÃO DE MUDAS PRONTAS EM VIVEIROS COMERCIAIS

Atualmente, é possível adquirir mudas ou contratar a produção delas a profissionais que se dedicam a esta atividade. Esse sistema é recomendado para cultivo em áreas maiores e apresenta, como principais vantagens, rapidez na obtenção das mudas e boa qualidade delas. O produtor pode fornecer ao viveirista suas próprias sementes ou indicar a cultivar ou variedade que deseja plantar, ficando a compra das sementes a cargo do viveirista.

Existem viveiros comerciais nos quais são empregados nível elevado de tecnologia, com semeadura de precisão, fertirrigação e controle de incidência de incidência totalmente automatizados.

PLANTIO DAS MUDAS NO LOCAL DEFINITIVO (TRANSPLANTE)

De 7 a 10 dias antes do transplante, deve-se efetuar o endurecimento das mudas. Esse processo consiste na redução gradativa da água aplicada e, se possível, no aumento da insolação até atingir plena luz do sol. Esse procedimento tem o objetivo de adaptar melhor as mudas às condições do local de cultivo definitivo, contudo não pode ser muito prolongado, pois poderá dificultar a recuperação posterior das plantas. A redução da irrigação eleva o teor de massa seca na planta, o que favorece a retomada do desenvolvimento após o estresse provocado pelo transplante. A diminuição na turgescência também facilita o manuseio das mudas e reduz os danos mecânicos. Deve-se fazer uma irrigação imediatamente antes do transplante, com as mudas ainda na bandeja e/ou logo após o transplante, com as mudas já no solo.

O ideal é que o transplante seja feito quando as mudas apresentarem de seis a oito folhas definitivas, cerca de 10 a 15 cm de altura, o que acontece, aproximadamente, de 50 a 60 dias após a semeadura, para a maioria das espécies de pimenta.

Entretanto, mudas de bandejas são transplantadas com menor tamanho, mais novas, pois sua permanência na bandeja por tempo prolongado pode promover a exaustão de nutrientes no substrato, além do estiolamento em razão da limitação de espaço físico.

Em alguns casos, o transplante de mudas mais novas pode ser vantajoso. Mudas de pimenta-de-cheiro (*C. chinense*), transplantadas com 35 a 42 dias após a semeadura, apresentaram crescimento mais rápido e maior produção que aquelas transplantadas com 49 dias (NORMAN, 1977).

A retirada das mudas das bandejas e dos copos plásticos é feita segurando a muda pelo colo e puxando-a para fora. Todo o substrato deverá sair aderido às raízes. Quando produzidas em sacos plásticos ou de papel, corta-se o plástico ou o papel e procede-se o plantio do torrão. As mudas formadas em sementeira devem ser transplantadas com o máximo de solo aderido às raízes.

O plantio da pimenta pode ser feito tanto em covas como em sulcos; todavia, o plantio em sulcos proporciona maior facilidade de aplicação e incorporação dos fertilizantes. Os sulcos de plantio feitos em nível também ajudam no controle da erosão do solo e auxiliam no caso de irrigação por sulco.

Ao serem transplantadas, as mudas devem ser enterradas, no sulco, na mesma profundidade, em que se encontravam antes, em relação à superfície do solo.

ESPAÇAMENTO

Os espaçamentos dos sulcos de plantio ou das covas são definidos em função do tipo de crescimento da planta de pimenta, região ou época de plantio e/ou ciclo da cultura (Quadro 1). Em geral, menores espaçamentos resultam em plantas com menor biomassa de folhas e de caule, todavia essas são mais altas e resultam em maior produção de frutos, em número e massa, por hectare, apesar da menor produção por planta; a maior população com-

QUADRO 1 - Espaçamento, época de plantio e ciclo de cultivo dos principais tipos de pimentas em diferentes regiões do País

Região	Tipo de pimenta	Espaçamento (m x m)	População (n ^o plantas/ha)	Época de semeadura	Ciclo da cultura
São Paulo	Dedo-de-moça	1,50 x 1,00	6.500	Dezembro a janeiro	12 meses
Goiás e DF	De-cheiro, Bode	1,20 x 0,80	10.400	Novembro a janeiro	12 meses
Goiás e DF	Cumari-do-pará	1,20 x 0,80	10.400	Novembro a janeiro	12 meses
Goiás e DF	Malagueta	1,50 x 1,00	6.500	Novembro a janeiro	12 meses
Catalão-GO	Jalapeño	1,00 x 0,33	30.000	Fevereiro a março	6 a 7 meses
Paraopeba – MG	Malagueta	1,00 x 0,80	12.500	Dezembro	12 meses
Pelotas – RS	Dedo-de-Moça	0,80 x 0,50	25.000	Agosto	8 meses
Ceará	Tabasco	1,20 x 0,60	13.889	Agosto a março	8 meses

FONTE: Cruz (2004).

pensa a menor produção por planta, visto que a largura e o tamanho de frutos não são afetados, resultando em maior produção por área (BOSLAND; VOTAVA, 2000).

Em regiões de inverno rigoroso, a cultura é eliminada em meados de abril-maio com, aproximadamente, 150 dias de ciclo de cultivo. O mesmo acontece com as culturas de pimentas destinadas à industrialização para páprica, quando o campo é eliminado após duas a três colheitas. Em regiões onde o ciclo da cultura pode ser prolongado por até um ano, é necessário garantir espaço adequado para o crescimento vegetativo da planta de pimenta.

A determinação da densidade ótima (população) e o espaçamento mais adequado devem ser funções das características de cada exploração, ou seja, da variedade a ser plantada (variedades mais vigorosas, de porte alto, requerem menores densidades de plantio do que as de porte baixo), sistema de irrigação, mecanização etc. (NUEZ VIÑALS et al., 1996). Por exemplo, Suso e Pardo (1993), trabalhando com duas variedades de pimenta, em condições homogêneas, chegaram a distintas densidades ótimas, ou seja, de 250 mil plantas/ha para a variedade Buketen e 125 mil para a variedade Pico.

Considerando que a pimenteira pode ser conduzida como um arbusto semi-

perene, com ciclo maior que 12 meses, e que há pimenteiros de altura e diâmetro de copa diversos, o espaçamento tem de ser maior, variando de 1,20 a 1,50 m entre fileiras e de 70 a 100 cm entre plantas. Espaçamentos muito estreitos conservam mais umidade entre plantas e diminuem a incidência de pragas principalmente ácaros. Por outro lado facilitam o ataque de doenças e dificultam os tratamentos culturais e a colheita.

Pinto e Casali (1982) observaram que, apesar de menores espaçamentos entre

plantas e entre fileiras (0,4 x 1,0 m; 0,6 x 1,0 m; 0,4 x 1,2 m e 0,6 x 1,2 m) terem proporcionado maiores produtividades de frutos de pimenta-malagueta (13 t/ha), espaçamentos maiores entre plantas (0,8 a 1,0 m) e maiores entre fileiras (1,2 m) proporcionaram maior facilidade na condução da cultura e na colheita.

Na Zona da Mata de Minas Gerais, são utilizados espaçamentos de 1,20 a 1,50 m entre fileiras e de 0,80 a 1,00 m entre plantas no plantio de pimenta-malagueta (Fig. 2).



Figura 2 - Pimenta-malagueta cultivada nos espaçamentos de 1,20 a 1,50 m entre fileiras e de 0,80 a 1,00 m entre plantas – EPAMIG-Fazenda Experimental do Vale do Piranga (FEVP), 2003

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O clima é fator fundamental para o cultivo das pimentas, pois exerce influência na germinação, no desenvolvimento e na frutificação das plantas. Por serem espécies tropicais, sensíveis às baixas temperaturas e intolerantes a geadas, as pimentas devem ser cultivadas nos meses mais quentes do ano ou em ambiente protegido. A técnica de cultivo protegido é utilizada em épocas ou locais onde as condições climáticas, principalmente temperatura, distribuição e intensidade das chuvas e velocidade dos ventos, podem afetar o desenvolvimento das plantas ou a qualidade do produto. Todavia, dada às características continentais do território brasileiro, seu cultivo é realizado praticamente o ano todo, estando a época de sementeira condicionada às peculiaridades climáticas locais.

A implantação da cultura pode ser por sementeira direta ou, preferencialmente, por transplantação. As mudas podem ser produzidas em diversos sistemas, sendo a sementeira em bandejas de isopor ou em bandejas plásticas (450 células) de polietileno injetado, a mais recomendada. Os espaçamentos são definidos de acordo com a cultivar, manejo cultural, região de plantio e ciclo da cultura, sendo utilizados de 0,33 a 1,00 m entre plantas e de 0,80 a 1,50 m entre fileiras.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, J.L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. **Horticultura brasileira**, Brasília, v.18, p.26-32, jul. 2000. Suplemento.

BAER, J.; SMEETS, L. Effect of relative humidity on fruit set and seed set in pepper (*Capsicum annuum* L.). **Horticultural Abstracts**, v.48, n.8, p.645, 1978.

BERKE, T.; BLACK, L.L.; TALEKAR, N.S.; WANG, J.F.; GNIFFKE, P.; GREEN, S.K.; WANG, T.C.; MORRIS, R. **Suggested cultural practices for chilli pepper**. Shanhu, Taiwan: World Vegetable Center, 2005.

BOSLAND, P.W.; VOTAVA, E.J. **Peppers: vegetable and spice capsicums**. Wallingford: CAB, 2000. 204p.

BOSWELL, V.R.; DOOLITTLE, L.P.; PULTZ,

L.M.; TAYLOR, A.L.; DANIELSON, L.L.; CAMPBELL, R.E. **Pepper production**. Washington: USDA, 1964. 30p. (USDA. Agricultural Information Bulletin, 276).

CASALI, V.W.D.; SILVA, R.F.; RODRIGUES, J.J.V.; SILVA, J.F.; CAMPOS, J.P. **Anotações de aulas teóricas sobre produção de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. Viçosa, MG: UFV, 1979. 22p. Apostila.

CHILE. Ministério da Agricultura. **Cultivo del aji y del pimiento**. Santiago, 1976. 73p. (Boletim Técnico, 70).

COCHRAN, H.L. Factores affecting flowering and fruit setting in the pepper. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v.29, p.434-437, 1932.

COUTO, F.A.A. **Considerações sobre a cultura do pimentão**. Viçosa, MG: UFV, 1960. ETA-Projeto 55.

CRUZ, D.M.R. Plantio. In: COSTA, C.S.R. da; HENZ, G.P. (Ed.). **Cultivo das pimentas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 4). Versão eletrônica: Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/sistprod/pimenta/plantio.htm>>. Acesso em: 8 ago. 2006.

_____; MAKISHIMA, N. Clima. In: COSTA, C.S.R. da; HENZ, G.P. (Ed.). **Cultivo das pimentas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 4). Versão eletrônica. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/sistprod/pimenta/clima.htm>>. Acesso em: 8 ago. 2006.

CURRY, J.; ALURU, M.; MENDOZA, M.; NEVAREZ, J.; MELENDREZ, M.; O'CONNELL, M.A. Transcripts for possible capsaicinoid biosynthetic genes are differentially accumulated in pungent and non-pungent *Capsicum* spp. **Plant Science**, v.148, n.1, p.47-57, Oct. 1999.

DELI, J.; TIESSEN, H. Interaction of temperature and light intensity on flowering of *Capsicum frutescens* var. *grossum* cv. 'California Wonder'. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, St. Joseph, v.94, n.4, p.349-351, July 1969.

DEMERS, A.D.; GOSSELIN, A.; WIEN, H.C. Effects of supplemental light duration on greenhouse sweet pepper plants and fruit yields. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.123, n.2, p.202-207, 1998.

ERICKSON, A.N.; MARKHART, A.H. Flower developmental stage and organ sensitivity of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) to elevated

temperature. **Plant, Cell and Environment**, v.25, n.1, p.123-130, Jan. 2002.

_____; _____. Flower production, fruit set and physiology of bell pepper during elevated temperature and vapor pressure deficit. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.126, p.697, 2001.

ESTRADA, B.; DIAZ, J.; MERINO, F.; BERNAL, M.A. The effect of seasonal changes on the pungency level of padron pepper fruits. **Capsicum and Eggplant Newsletter**, v.18, p.28-31, 1999.

FARIA JÚNIOR, P.A. Sistemas de produção de mudas hortícolas em ambiente protegido. ENCONTRO NACIONAL DO AGRO-NEGÓCIO PIMENTA (*CAPSICUM* SPP.), 1.; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. CD-ROM.

FINGER, F.L.; SILVA, D.J.H. Cultura do pimentão e pimentas. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 2005. p.429-437.

_____; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 29p. (UFV. Cadernos Didáticos, 19).

GRAVINA, O.; HENZ, G.; CARVALHO, S.I.C. Determinação pós-colheita de pimento da espécie *Capsicum chinense* com filme de PVC em duas temperaturas. **Horticultura Brasileira**, Botucatu, v.22, n.2, p.374, jun. 2004. Suplemento 1: Resumos do 44º Congresso Brasileiro de Olericultura.

KIRSCHBAUM-TITZE, P.; HIEPLER, C.; MUELLER-SEITZ, E.; PETZ, M. Pungency in paprika (*Capsicum annuum*): I - decrease of capsaicinoid content following cellular disruption. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, n.5, p.1260-1263, 2002.

LOPES, C.A. Controle de doenças e pragas das pimentas. ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*CAPSICUM* SPP.), 1.; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. CD-ROM.

MARCELIS, L.F.M.; BAAN HOFMAN-EIJER, L.R. Effects of seed number on competition and dominance among fruits in *Capsicum annuum* L. **Annals of Botany**, v.79, n.6, p.687-693, Jun. 1997.

MARQUES, L.C.S.; FINGER, F.L.; CORDEIRO, D.C.; FOGAÇA, C.M. Sensibilidade de pimentas a injúria por frio. **Horticultura Brasileira**,

Botucatu, v.23, p.447, ago. 2005.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128p.

_____: PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.162-163, jul. 2000. Suplemento.

NORMAN, J.C. Effects of age of transplants on hot pepper. **Acta Horticulturae**, v.53, p.43-48, 1977.

NUEZ VIÑALS, F.; GIL ORTEGA, R.; COSTA GARCIA, J. **El cultivo de pimientos, chiles y ajies**. Madrid: Mundi-Prensa, 1996. 607p.

PINTO, C.M.F.; CASALI, V.W.D. **Cultura da pimenta malagueta na Zona da Mata de Minas Gerais**: estudo de espaçamento. Belo Horizonte: EPAMIG, 1982. Não paginado. (EPAMIG. Pesquisando, 51).

_____: ROCHA, P.R.R.; CALIMAN, F.R.B.; PINTO, G.C.A. Avaliação de métodos de produção de mudas de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*). **Horticultura Brasileira**, v.22, jul. 2004. Suplemento 1.

RANDLE, W.E.; HOMNA, S. Dormancy in peppers. **Scientia Horticulturae**, v.14, n.1, p.19-25, Jan. 1981.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Org.). **Capsicum**: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/ Embrapa Hortaliças, 2000. 113p.

RYLSKI, I. Effect of night temperature on shape and size of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). **Journal of the American Society for Horticultural Science**, St. Joseph, v.98, n.2, p.149-152, Mar. 1973.

_____: HALEVY, A.H. Optimal environment for set and development of sweet pepper. **Horticultural Abstracts**, v.45, n.2, p.97, 1975.

_____: SPIGELMAN, M. Effects of different diurnal temperature combinations on fruit set of sweet pepper. **Scientia Horticulturae**, v.17, n.2, p.101-106, June 1982.

SUSO, M.L.; PARDO, A. Efecto de la densidad sobre la cosecha de un cultivo de pimiento en siembra directa. **Acta Horticulturae**, v.10, p.1447-1452, 1993.

WHEELER, T.R.; CRAUFURD, P.Q.; ELLIS, R.H.; PORTER, J. R.; VARA PRASAD P.V. Temperature variability and the yield of annual crops. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.82, p.159-167, 2000.



Veja no próximo
INFORME
AGROPECUÁRIO

MORANGO:
conquistando novas fronteiras

-  **Botânica e fisiologia**
-  **Melhoramento genético do morangueiro**
-  **Produção de morango em regiões de clima tropical**
-  **Nutrição mineral**
-  **Controle de pragas e doenças**
-  **Produção integrada de morangos**
-  **Técnicas de conservação pós-colheita**

Leia e Assine o INFORME AGROPECUÁRIO
(31) 3488-6688
publicacao@epamig.br

Nutrição mineral e adubação para pimenta

*Cleide Maria Ferreira Pinto*¹
*Paulo César de Lima*²
*Luís Tarcísio Salgado*³
*Fabiano Ricardo Brunele Caliman*⁴

Resumo - A pimenta extrai do solo e exporta consideráveis quantidades de nutrientes em suas partes comerciáveis, em razão de suas exigências peculiares e, principalmente, de sua grande capacidade de produção. Há perdas de nutrientes minerais por erosão, lixiviação, volatilização e interações de alguns elementos, por adsorção no solo, o que faz com que alguns fertilizantes sejam aplicados em doses maiores do que as reais exigências da pimenteira. É importante salientar que o solo para o cultivo de pimenta necessita receber calcário, adubação orgânica, macronutrientes e micronutrientes. Como são escassos os trabalhos de adubação da pimenteira do gênero *Capsicum*, com vistas a relacionar produção com teores de nutrientes disponíveis no solo, o que tem ocorrido são tentativas de integrar o conhecimento existente para culturas semelhantes, como a do pimentão, com experiências de profissionais da área agrícola, com o objetivo de aumentar a eficiência de utilização dos fertilizantes e da produtividade dessa hortaliça.

Palavras-chave: *Capsicum*. Nutriente mineral. Manejo do solo. Calagem.

INTRODUÇÃO

A pimenteira do gênero *Capsicum* é cultivada no Brasil, desde o Rio Grande do Sul até Roraima, por pequenos, médios e grandes produtores individuais ou integrados às agroindústrias. As grandes empresas do ramo das pimentas possuem extensas áreas de cultivo, próprias ou em parcerias, e empregam número significativo de pessoas, principalmente na colheita.

Apesar de sua reconhecida importância econômica e social, a cultura da pimenta é pouco estudada no Brasil, especialmente, no que diz respeito à adubação. Por serem culturas semelhantes, quase sempre é sugerido que sejam aplicadas, em pimenta, as mesmas quantidades de nutrientes sugeridas para pimentão.

A recomendação de calagem concentra-se na elevação dos níveis de saturação por bases com atenção especial aos teores de magnésio do solo. A adubação orgânica nas covas ou nos sulcos de plantio é muito importante, sendo recomendada, 30 dias antes do plantio, a aplicação de esterco curtido de bovino ou de aves, composto orgânico ou, ainda, torta de mamona fermentada. Na adubação mineral com nitrogênio (N), fósforo (P_2O_5) e potássio (K_2O), a recomendação é utilizar fertilizantes solúveis em sistemas convencionais de produção. Porém, para pimenta as adubações em cobertura com apenas nitrogênio e potássio são realizadas em maior número de vezes do que normalmente é feito para pimentão, em razão do maior período de permanência da cultura.

ASPECTOS DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS EM PIMENTEIRAS

Há associação entre a absorção de nutrientes e o desenvolvimento da planta. Muitas vezes, a fase de rápido desenvolvimento da cultura é acompanhada por grande aumento na absorção de nutrientes, que declina quando a taxa de crescimento diminui. Marcussi et al. (2004) observaram que o período de maior extração de nutrientes em plantas de pimenta-doce ocorreu entre 120 e 140 dias após o transplante (DAT), coincidindo com o maior acúmulo de biomassa seca. O maior acúmulo de magnésio (Mg) e de cálcio (Ca) ocorreu nas folhas, enquanto, nitrogênio (N), potássio (K), enxofre (S) e o fósforo (P) foram mais

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG-CTZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cleidemaria@vicosa.ufv.br

²Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: plima@epamig.ufv.br

³Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG-CTZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: lsalgado@epamig.ufv.br

⁴Eng^o Agr^o, Doutorando Fitotecnia UFV, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: frcaliman@yahoo.com.br

acumulados nos frutos. Apenas 8% a 13% da quantidade total dos macronutrientes acumulados aos 140 DAT foram absorvidos até os 60 DAT. Dos 61 aos 100 DAT, o potássio foi o macronutriente mais absorvido (60% do total acumulado no ciclo); P, Ca e S foram mais absorvidos no final do ciclo. Os macronutrientes mais absorvidos, em gramas por planta, foram: N (6,6) > K (6,4) > Ca (2,6) > Mg (1,3) > S (1,1) > P (0,7).

Em alguns estudos com pimentão foi observada uma relação entre crescimento e absorção de nutrientes (FERNANDES, 1971; HAAG et al., 1970; MILLER et al., 1979). O maior acúmulo de N, P, K, Ca e Mg, por grama de matéria seca de planta, por dia, ocorreu nos estádios iniciais do ciclo da planta até o aparecimento dos primeiros frutos. A maior taxa absoluta de absorção daqueles nutrientes, em kg/ha/dia, ocorreu quando a maioria dos parâmetros de crescimento também apresentava-se nos seus máximos. Em condições de campo, entretanto, foram observados que a partir de 75 dias a absorção de nutrientes acentuava-se (HAAG et al., 1970). Os elementos mais absorvidos pelos frutos foram o K e o N, seguidos de P, S, Ca e Mg. O N, P e K acumularam-se na parte vegetativa e nos frutos, enquanto somente 6% do Ca total absorvido pela planta e 17% de Mg encontravam-se nos frutos. As extrações de boro, cobre, ferro, manganês e zinco por plantas cultivadas em areia irrigada com solução nutritiva, foram 11,8; 44,3 e 12 g/ha, respectivamente (OLIVEIRA et al., 1971). Em condições de campo, por sua vez, valores de 27, 452, 114 e 99 g/ha são citados para o cobre, ferro, manganês e zinco, respectivamente (FERNANDES, 1971).

A demanda de nutrientes em cada etapa do crescimento e do desenvolvimento de uma planta é informação essencial para aplicação eficiente dos fertilizantes. O conhecimento prévio da demanda é essencial no planejamento do parcelamento das adubações, principalmente para elementos móveis no solo e na planta, como o N e o K. O fósforo, embora seja considerado móvel na planta, é todo aplicado no plantio,

devido a sua baixa mobilidade no solo e elevada capacidade de adsorção pelos minerais de argilas em solos altamente intemperizados.

A falta de nutrientes minerais na fase de maior demanda da planta induz às desordens fisiológicas e às alterações morfológicas, que acabam apresentando sintomas de deficiência em alguma parte da planta. Há técnicas e processos recomendados para a avaliação do estado nutricional das plantas. Essas técnicas, quando empregadas no momento certo, podem ser úteis para corrigir desequilíbrios e deficiências nutricionais antes que os problemas sejam visualmente manifestados. Por sua vez, os sintomas visuais de deficiências minerais apresentados pe-

las plantas podem constituir-se em observações importantes para o diagnóstico do estado nutricional em condições de campo.

São poucas as referências sobre os sintomas de deficiência de nutrientes em pimenteiras. Contudo, alguns desses sintomas manifestam-se de forma geral nas culturas, conforme Figura 1, o que ajuda nas avaliações de campo. É importante, todavia, que se considerem particularidades das espécies e mesmo entre cultivares de uma dada espécie, no que tange ao desenvolvimento e aos sintomas de deficiência mineral. No caso de pimenteiras, alguns sintomas mais específicos (FONTES; MONNERAT, 1984; BALAKRISHNAN, 1999) serão apresentados a seguir:

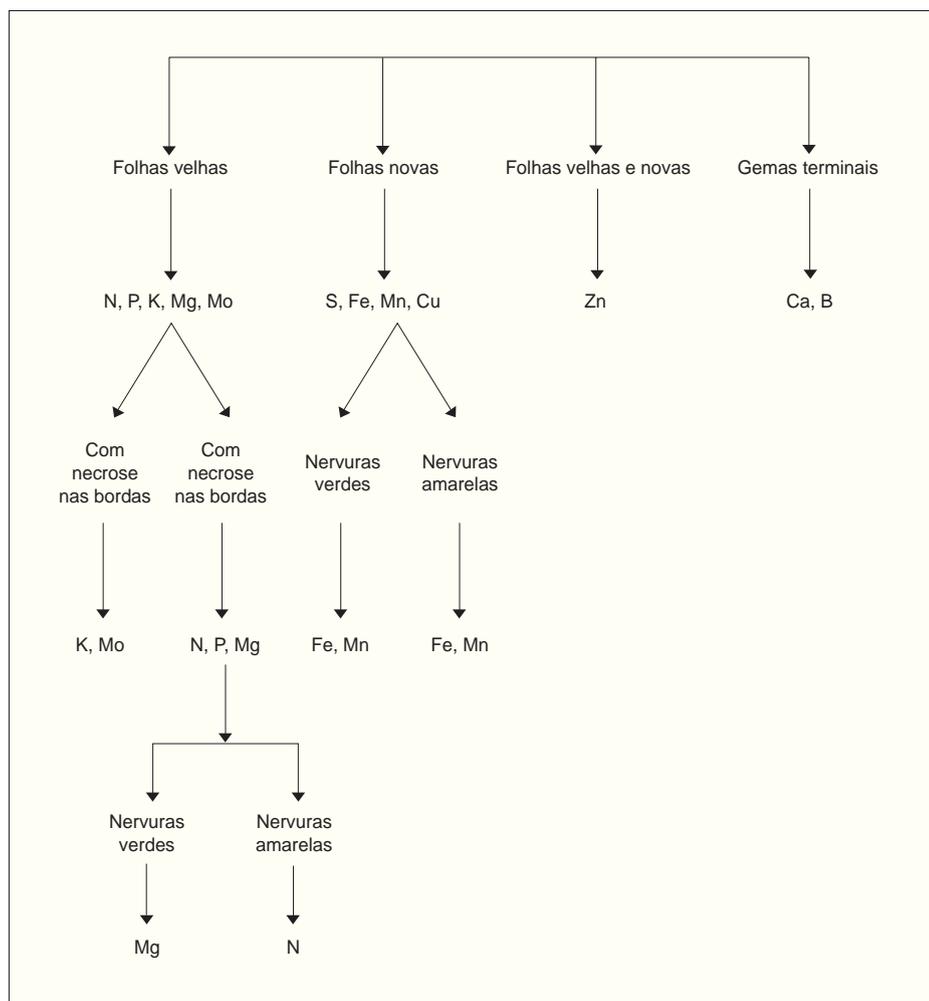


Figura 1 - Fluxograma de identificação de sintomas de deficiência de nutrientes minerais
 FONTE: Reddy e Reddi (1997 apud KANT; KAFKAFI, 2006).

- a) nitrogênio (N): os sintomas característicos de deficiência de N são o amarelecimento uniforme das folhas, incluindo as nervuras, sendo mais pronunciados nas folhas mais velhas. Com a persistência da deficiência, as plantas apresentam crescimento reduzido, com folhas de tamanho reduzido e mais estreitas. Pode também ocorrer amarelecimento das folhas mais novas, começando pela base, partindo da nervura principal e expandindo-se para toda a folha com o passar do tempo. Com o avanço da deficiência, todas as folhas tornam-se amareladas. Há redução da floração e da frutificação. Plantas deficientes apresentam também sistema radicular pouco desenvolvido. Teores elevados de N podem provocar desenvolvimento excessivo da parte aérea da planta, chegando a induzir o aparecimento de podridões apicais nos frutos, particularmente nos períodos mais quentes;
- b) fósforo (P): com a deficiência de P, as folhas podem ficar de tamanho reduzido e de cor verde mais intenso (verde-azuladas), com necroses internervais na parte mediana de folhas completamente desenvolvidas. Também pode ocorrer bronzeamento das partes inferiores das plantas e redução do crescimento do sistema radicular. Há relatos de plantas mais baixas, com menor número de folhas em relação às normais. Com o avanço da deficiência de P, aparecem interrupções irregulares no limbo foliar, as bordas das folhas mais velhas tornam-se cloróticas e ocorre queda acentuada de folhas. Há número reduzido de frutos em consequência de queda da maioria das flores;
- c) potássio (K): os sintomas na deficiência de K são plantas mais baixas, com menor número de folhas em relação às não deficientes. As folhas do terço superior tornam-se compactamente arranjadas no caule. Há aparecimento de clorose e de pontuações necróticas entre as nervuras, iniciando-se na extremidade final das folhas medianas. Com o avanço da deficiência, surgem necroses nas bordas terminais das folhas mais novas, expandindo-se até o pecíolo, ocasionando queda de folhas em solos arenosos ou com baixa capacidade de troca catiônica (CTC), o K liberado para a solução do solo pode sofrer maiores perdas por lixiviação, o que causa deficiência nas plantas e, conseqüentemente, senescência prematura de folhas, falhas na pigmentação do fruto e maior sensibilidade da planta a estresse hídrico. Seu excesso reduz a absorção de cálcio e magnésio, que tornam os frutos mais sensíveis à necrose apical;
- d) magnésio (Mg): as plantas com deficiência de Mg são de tamanho reduzido em relação às normais. As folhas completamente desenvolvidas do terço superior apresentam-se cloróticas e as mais novas com enrolamento do limbo em torno da nervura principal, com a face adaxial para dentro. Com o avanço da deficiência, pode haver necrose entre as nervuras e lesões corticosas, de cor palha, no limbo foliar, principalmente próximo das nervuras das folhas mais novas, as folhas baixas tornam-se cloróticas e as nervuras permanecem verdes. Os frutos apresentam-se reduzidos em número e tamanho. O sistema radicular de plantas deficientes não se desenvolve normalmente;
- e) cálcio (Ca): as plantas com deficiência de Ca são mais baixas, compactas e com pequeno número de folhas. As folhas novas apresentam desenvolvimento reduzido, tornando-se encarquilhadas e enroladas, cloróticas na base e entre as nervuras. Com o avanço da deficiência, as folhas tornam-se necróticas e caem, pois há necrose do pedúnculo. Pode haver queda total das flores e, conseqüentemente, não há frutificação. Há reduzida formação de frutos pequenos e de coloração marrom na região estilar;
- f) enxofre (S): as plantas com deficiência de S são mais baixas que as normais (pouco maiores que as deficientes em N). Ocorre amarelecimento das folhas começando pela base, expandindo-se gradativamente para a extremidade final da folha. Com o avanço da deficiência, todas as folhas tornam-se amareladas e não há formação de frutos. O limbo foliar tem aspecto ondulado, como se fosse um crescimento desigual de nervuras e do tecido internerval. Os frutos formados apresentam coloração verde-clara;
- g) boro (Bo): as plantas com deficiência de Bo são mais baixas que as não deficientes, compactas, devido à morte do ponto de crescimento. As folhas velhas tornam-se curvadas para dentro e as novas são de tamanho reduzido, enrugadas na base, translúcidas e aparentemente mais grossas. O caule e as folhas tornam-se quebradiços. Pode haver abortamento total das flores e a não formação de frutos. O sistema radicular é severamente afetado, sendo pouco desenvolvido, com necrose nas extremidades;
- h) zinco (Zn): as folhas do ápice da planta com deficiência de Zn permanecem pequenas e mais estreitas e os folíolos mostram leve descoloração entre as nervuras. Pode ocorrer redução no alongamento da parte aérea e formação de rosetas de pequenas folhas nas extremidades de ramos jovens;
- i) ferro (Fe): nas plantas com de-

ficiência de Fe ocorre amarelamento das folhas mais novas à semelhança da deficiência do S e N, entretanto, as nervuras do limbo foliar são mais verdes e as plantas apresentam altura e número de folhas maiores do que na deficiência desses nutrientes. Com o avanço da deficiência, todas as folhas tornam-se cloróticas. Os frutos formados são de cor amarelo-esbranquiçado.

A diagnose, em campo, de sintomas de desequilíbrio nutricional, utilizando o método visual, nem sempre é fácil e precisa. Em função de adubações, muitas vezes desordenadas, pode ocorrer mais de um sintoma ao mesmo tempo, podendo ser de toxidez ou de deficiência, o que dificulta a avaliação. Outros processos diretos e indiretos podem ser utilizados na avaliação do estado nutricional das plantas. Entre os diretos estão as análises foliar e da seiva. Os procedimentos indiretos são vários, sendo analisados sintomas que reflitam o estado nutricional da planta, como determinadas características fitotécnicas, fisiológicas, enzimáticas, o teor de clorofila nas folhas entre outras (FONTES, 2001).

Entre os diferentes métodos utilizados no diagnóstico do estado nutricional das plantas está a análise foliar. Entende-se por análise foliar a determinação, em laboratório, da composição mineral de amostras de parte da planta coletada em determinado estágio de crescimento, utilizando-se técnicas padronizadas. A interpretação da análise foliar consiste na comparação dos valores das concentrações dos nutrientes na amostra-problema, com os valores padrões publicados em tabelas ou verificados em plantas normais, decidindo se há ou não deficiência do elemento analisado (FONTES, 2001). Referências sobre teores de nutrientes em pimenteira podem ser observadas no Quadro 1.

ESCOLHA DA ÁREA E PREPARO DO SOLO PARA O PLANTIO DA PIMENTA

Em regiões de relevo acidentado, as

QUADRO 1 - Dados interpretativos de teores foliares de nutrientes sugeridos para pimenteiros (*Capsicum annuum*)

Nutriente	Nível		
	Baixo	Suficiente	Alto
Macronutrientes (dag/kg)			
N	3,0 - 3,49	3,5 - 5,0	> 5,0
P	0,18 - 0,21	0,22 - 0,7	> 0,8
K	3,0 - 3,49	3,5 - 4,5	> 4,5
Ca	1,0 - 1,29	1,3 - 2,8	> 2,8
Mg	0,26 - 0,29	0,3 - 1,0	> 1,0
Micronutrientes (mg/kg)			
B	23 - 24	25 - 75	> 75
Cu	4 - 5	6 - 25	> 25
Fé	50 - 59	60 - 300	> 300
Mn	40 - 49	50 - 250	> 250
Zn	18 - 19	20 - 200	> 200

FONTE: Jones Júnior et al. (1991).

NOTA: - Época de amostragem: no terço final do ciclo.

- Número de folhas: 25 (coletar folhas de plantas alternadas, caminhando em zigue-zague no campo, dentro de áreas homogêneas).
- Localização e tipo de folha: parte superior da planta e folha completamente expandida.

áreas indicadas para cultivo da pimenta são as de meia-encosta, de pequena declividade. É importante que os solos sejam profundos, livres de cascalhos e matações e que não se compactem com facilidade. Camadas impermeáveis no solo dificultam a drenagem, o que prejudica o sistema radicular da pimenta que é sensível à asfixia. Considerando que a pimenta não cresce bem em solos muito pesados ou compactados, os mais indicados são aqueles de textura média (argilo-arenoso), devendo-se evitar solo argiloso ou arenoso.

Do ponto de vista fitossanitário, por ser uma cultura muito suscetível ao ataque de pragas e doenças, não é aconselhável seu plantio em áreas que tenham sido cultivadas, no ano anterior, com tomate, batata, berinjela, jiló ou pimentão, que são da mesma família da pimenta. Da mesma

forma, deve-se evitar o plantio em áreas anteriormente cultivadas com abóbora, moranga e abobrinha, que também podem ser fontes de pragas e de doenças. O plantio em áreas próximas dessas culturas, assim como o plantio por anos seguidos no mesmo local também devem ser evitados. Deve-se dar preferência à rotação de culturas com feijão, milho ou arroz de sequeiro em anos alternados.

O bom preparo do solo facilita o enraizamento e o pegamento das plantas. No preparo do solo deve-se demarcar, no terreno, curvas de nível espaçadas uma da outra de 20 a 30 m; realizar a aração sempre paralelamente às curvas de nível; uma ou duas gradagens para quebrar os torrões; abrir sulcos de plantio, espaçados de 1,20 a 1,50 m, com 20 cm de profundidade, também paralelos às curvas de nível, o que

ajuda no controle da erosão. Se for utilizado o arado de tração animal para o sulcamento, a terra retirada do sulco deverá ser acumulada do lado de baixo do sulco.

Práticas de preparo do solo como a subsolagem são recomendadas para o cultivo de pimenta por Nuez Viñals et al. (1996). Na subsolagem, se necessárias, são abertas galerias de 50 a 70 cm de profundidade no solo com objetivo de romper as camadas compactadas, visando facilitar a drenagem e evitar o encharcamento do solo. Esta operação deve ser realizada em solo seco, antes do plantio. Após a subsolagem, normalmente é feita a aração e a gradagem do solo. Na ocasião do transplante das mudas, abrem-se sulcos no solo, ou covas, que irão receber a adubação de plantio e as mudas.

CALAGEM

Em quase todo o território brasileiro, os solos são geralmente mais ácidos que a faixa ideal para o desenvolvimento da pimenteira, que exige pH entre 5,5 e 6,5. A acidez elevada do solo pode causar uma série de problemas para a lavoura, tais como: teores elevados de alumínio e/ou de manganês, o que reduz drasticamente a produção; deficiência de cálcio, magnésio, fósforo e de outros nutrientes indispensáveis para o bom crescimento, desenvolvimento e produção das plantas.

É comum o descaso dos produtores de pimenta no que diz respeito à calagem, da mesma forma que não fazem a análise química do solo. Em contrapartida, nota-se o costume de aplicar pesadas adubações minerais em áreas excessivamente ácidas, comprometendo o bom aproveitamento dos nutrientes fornecidos, o desenvolvimento das plantas e onerando o custo de produção.

A recomendação de calagem, com base na análise química do solo, deve ser feita por um agrônomo. Aplica-se calcário para elevar a saturação por bases a 70% - 80% e o teor mínimo de magnésio a 0,8 - 1,0 cmol/dm³ (CASALI; FONTES, 1999; FONTES; RIBEIRO, 2004). Os calcários dolomíticos

apresentam mais MgO na sua constituição que os magnesianos e estes mais que os calcíficos.

O calcário deve ser aplicado, em solo úmido, cerca de 15 dias, antes do plantio, uniformemente espalhado sobre a área a ser plantada, por meio de máquinas próprias ou manualmente, e incorporado com arado e grade na camada de 15 a 20 cm. Para doses superiores a 2 toneladas por hectare, recomenda-se aplicar 50% do total de calcário antes da aração e 50% após a aração, antes da gradagem e, para doses inferiores a 2 toneladas por hectare, todo o calcário deve ser aplicado antes da aração. Quanto mais fina for a granulometria e maior o valor neutralizante do calcário, maior o poder relativo de neutralização total (PRNT) e mais rápido serão os efeitos quanto à correção da acidez.

ADUBAÇÃO

O manejo adequado e preciso da adubação para qualquer cultura beneficia o meio ambiente, por causar menores níveis de acidificação do solo, eutroficação das águas, poluição do lençol freático e salinização das áreas (FONTES, 2001).

Em sistemas convencionais de produção de pimenta, as fontes de adubos mais solúveis são as preferidas, destacando-se: uréia, sulfato de amônio, nitrocálcio, superfosfatos simples e triplo, mono e diamônio fosfato, cloreto de potássio e nitrato de potássio. A utilização do superfosfato simples e do sulfato de amônio fornece também o enxofre. O fornecimento dos micronutrientes pode ser feito pela utilização de fontes inorgânicas (óxidos e sulfatos de Cu e Zn, bórax, ácido bórico, molibdato de sódio e amônio), dos quelatos orgânicos ou sintéticos principalmente o ácido etilenodiaminotetraacético (EDTA) e de Fritted Trace Elements (FTE) (FONTES, 2005). Normalmente, os fertilizantes são colocados no momento do transplante das mudas e são feitas aplicações complementares ao longo do ciclo da cultura. O parcelamento é justificado pela possibilidade de altas concentrações

de nitrogênio e potássio aumentarem, momentaneamente, a concentração salina da solução do solo que pode ser danosa às mudas recém-transplantadas. Além disso, nitrogênio e potássio são passíveis de ser lixiviados ou arrastados da área por precipitação intensa ou irrigação mal-executada. Os micronutrientes, no entanto, que podem ser misturados aos adubos NPK, são aplicados na totalidade no sulco de plantio, imediatamente antes do transplante das mudas.

Nas aplicações de cobertura, os adubos deverão ser distribuídos na projeção da copa das plantas. Quando possível, uma irrigação controlada solubiliza o fertilizante e promove uma leve incorporação, o que diminui as perdas.

É comum constatar, principalmente na Zona da Mata mineira, que o produtor de pimenta aplica certos nutrientes em excesso ou utiliza adubações desequilibradas, o que pode provocar perdas de adubos, bem como ocasionar problemas ambientais. Adicionalmente, são aplicados diversos adubos foliares contendo nitrogênio o que tem causado grandes desequilíbrios nutricionais na cultura.

As necessidades de fertilizantes para a cultura da pimenta devem ser calculadas com base nas características químicas do solo, no tipo de irrigação utilizado e na produtividade esperada. Com relação a esta última, devem-se levar em conta as quantidades de nutrientes extraídas pela cultura. Como tais quantidades extraídas são, na maioria das vezes, desconhecidas, dados de vários autores são utilizados como referência para a adição de nutrientes na cultura. Em uma tonelada de fruto de pimentão foram estimadas as extrações de: 4,0-9,0 kg de N; 1,0-2,5 kg de P₂O₅; 5,0-17,0 kg de K₂O; 0,7 a 4,5 kg de MgO e de 3,0 a 3,5 kg de CaO (BATAL; SMITTLE, 1981; LORENZ; MAYANARD, 1980; MAROTO, 1990; SIVIERO; GALLERANI, 1992; SOMOS, 1984; ZAPATA et al., 1992 apud NUEZ VIÑALS et al., 1996). Tais quantidades de nutrientes referem-se a um cultivo irrigado por infiltração. Na irrigação por gotejamento ou localizada, as doses

de fertilizantes devem ser reduzidas à metade ou a um terço, em razão da menor perda por lavagem. Devem-se também reduzir as doses de fertilizantes caso se incorpore esterco no solo. Ressalta-se que os conteúdos de nutrientes dos esterco variam com o tipo de rebanho, alimentação dos animais, forma de exploração e estado de fermentação do esterco.

Muitas vezes, a quantidade de adubo a ser aplicada no plantio é determinada com base em boletins publicados para alguns Estados ou regiões (Quadro 2). Como na maioria desses boletins não existem recomendações para pimenta, utilizam-se estas para o pimentão. Apesar de as aproximações auxiliarem o produtor, quanto às quantidades e tipos de adubos a serem utilizados, este terá maiores chances de acerto, ao fazer a análise química anual de solo, dois a três meses antes do plantio (FONTES; RIBEIRO, 2004). A quantidade de fertilizantes indicada deverá ser distribuída uniformemente no sulco ou na cova de plantio.

Nos latossolos da região do Distrito Federal, recomenda-se a adubação orgânica com 30 t/ha de esterco de curral ou 10 t/ha de esterco de galinha no sulco e na adubação mineral adota-se a recomendação do Quadro 2, conforme a análise do solo (EMATER-DF, 1987). Também são sugeridos de 2 a 4 kg/ha de boro, 2 a 3 kg/ha de zinco e 10 a 30 kg/ha de enxofre. A adubação de plantio com N, P e K pode ser feita misturando-se os adubos que contêm cada um desses nutrientes ou adquirindo o adubo formulado no comércio. Em cobertura, até a fase de florescimento, as adubações são feitas com adubo nitrogenado e durante a frutificação com uma mistura de adubo nitrogenado com potássico, em intervalos de 30-45 dias. No caso das pimentas, em que a colheita pode prolongar-se por mais de um ano, as adubações de cobertura devem ser feitas até o final do ciclo com base em observações no crescimento ou aparecimento de sintomas de deficiências nutricionais. Normalmente, utilizam-se, por aplicação,

QUADRO 2 - Doses de NP_2O_5 e K_2O (kg/ha) recomendadas na adubação de plantio da pimenteira no Distrito Federal, em São Paulo e Zona da Mata de Minas Gerais

Estado ou Região	N	⁽¹⁾ Nível	P_2O_5	K_2O
^(A) Distrito Federal	150	Baixo	400 - 600	150 - 200
		Médio	200 - 400	100 - 150
		Bom	100 - 200	50 - 100
		Muito Bom	50	-
^(B) São Paulo	40	Baixo	600	180
		Médio	320	120
		Bom	160	60
^(C) Zona da Mata de Minas Gerais	60	Baixo	300	240
		Médio	240	180
		Bom	180	120

FONTES: (A) EMATER-DF (1987), (B) Raj et al. (1996) (C) Pinto et al. (1999).

(1)Nível de P e K de acordo com a análise do solo.

20-50 kg/ha de N e 20-50 kg/ha de K_2O (FONTES; RIBEIRO, 2004).

No estado de São Paulo, os fertilizantes são aplicados dez dias antes do transplante das mudas, no sulco de plantio, em quantidades conforme análise do solo e recomendações do Quadro 2. Aplica-se de 10 a 20 t/ha de esterco curtido de bovino ou 1/4 dessas quantidades de esterco curtido de galinha, 1 kg/ha de boro, 3 kg de zinco e de 10 a 30 kg/ha de enxofre. Em cobertura, recomenda-se aplicar de 80 a 120 kg/ha de N e de 80 a 120 kg/ha de K_2O , parcelando em quatro a seis vezes. As quantidades menores ou maiores dependerão da análise de solo, análise foliar, cultivar, produtividade esperada e sistema de cultivo (protegido ou campo aberto) (RAIJ et al., 1996).

Na Zona da Mata mineira, sugerem-se aplicar 20 t/ha de esterco bovino curtido ou 5 t/ha de esterco de galinha curtido no sulco de plantio. Na adubação mineral com NPK, utiliza-se a recomendação do Quadro 2 (PINTO et al., 1999). Certos nutrientes, como o potássio e principalmente o nitrogênio, estão sujeitos a perdas no solo

algum tempo após a sua aplicação. Por isso, recomenda-se a adubação nitrogenada e potássica de forma parcelada, para aumentar a sua eficiência. As adubações nitrogenadas devem ser feitas com a terra úmida, aplicando-se de cada vez 60 kg/ha de N, o que corresponde a 300 kg/ha de sulfato de amônio ou 140 kg/ha de uréia, nas seguintes épocas:

- no florescimento;
- na maturação dos primeiros frutos;
- aos 30 a 45 dias da maturação dos primeiros frutos;
- aos 30 a 45 dias da terceira aplicação, podendo esta última ser suprimida, se as plantas apresentarem bom desenvolvimento e ausência de amarelecimento das folhas mais velhas.

Aplicar 50 kg/ha de K_2O , o que corresponde a 80 kg/ha de cloreto de potássio, junto com a primeira adubação de nitrogênio de cobertura. Os fertilizantes mais utilizados são: sulfato de amônio ou uréia, como fonte de nitrogênio, e cloreto de potássio, como fonte de potássio. For-

mulações comerciais como 20-0-20 ou 20-0-15 também são utilizadas.

Na Fazenda Experimental do Vale do Piranga (FEVP) da EPAMIG, no município de Oratórios, Zona da Mata mineira, foram avaliadas em pimenta-malagueta duas doses de N no plantio, mais cobertura (30+90 kg/ha) e (60+180 kg/ha), duas de P_2O_5 , apenas no plantio, 120 kg/ha e 240 kg/ha, e duas doses de K_2O no plantio mais cobertura 60+25 kg/ha e 120+50 kg/ha nas densidades de 6.667 plantas/ha e de 10.417 plantas/ha (Fig. 2). A média das produções de frutos de pimenta dos tratamentos que receberam a menor dose de N (30 kg/ha no plantio mais 90 kg/ha em cobertura), nas duas populações de plantas, foi de 12.873 kg/ha e a dos tratamentos que receberam o dobro da dose desse nutriente foi de 15% superior. Com relação ao fósforo, a produção média dos tratamentos que receberam a menor dose de P_2O_5 foi de 13.385 kg/ha e o dobro dessa dose proporcionou acréscimo de 7% na produção de frutos.

Para potássio, a aplicação do dobro da dose proporcionou um decréscimo de 5,8% na produção de frutos em relação à produção média de 14.255 kg/ha proporcionada pela menor dose desse nutriente. Assim, pode-se entender que a cultura da pimenta foi mais responsiva à aplicação de nitrogênio, seguida do fósforo e que a falta de resposta à elevação da dose de potássio, no aumento da produção, foi possivelmente, devido ao teor de potássio no solo estar em nível bom (131 mg/dm^3).

O efeito de doses crescentes de N (0; 75; 150; 225; 300; 375 e 450 kg/ha) foi avaliado em pimenta cv. Tabasco McIlhenny (*Capsicum frutescens* L.), nas condições edafoclimáticas de Pentecoste, CE. A dose de 450 kg/ha de N proporcionou produtividade de 16,5 t/ha, porém todas as doses de N apresentaram valores positivos, evidenciando a viabilidade econômica do N na cultura da pimenta (CHAVES et al., 2006). Segundo esses au-

tores, os produtores de pimenta do Ceará estão utilizando doses de até 250 kg/ha de N. Em pimentas-de-cheiro (*C. chinense*), Souza (1998), utilizou a dose de 335 kg/ha de N.

Outra adubação sugerida para pimentão, de acordo com Casali e Fontes (1999), é a aplicação de uma primeira parcela dos fertilizantes com NPK no sulco, por ocasião do transplantio das mudas. O restante dos fertilizantes com nitrogênio e potássio é aplicado em cobertura, a cada 15 dias após o transplantio. Assim, na adubação mineral com NPK, utilizam-se 150 kg/ha de N; 50, 100, 240 e 300 kg/ha de P_2O_5 para disponibilidades muito boa, boa, média e baixa de P no solo, respectivamente, e doses de zero, 80, 180 e 240 kg/ha de K_2O , para disponibilidade muito boa, boa, média e baixa de K no solo, respectivamente. Esses autores recomendam aplicar 20% da dose total de N no plantio, 10% na primeira e na segunda cobertura, 15% na terceira e quarta, 20% na quinta e 10% na sexta



Fotos: Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 2 - Adubação com NPK e duas densidades de plantio de pimenta-malagueta - EPAMIG - Fazenda Experimental do Vale do Piranga (FEVP), 2003

cobertura. O fósforo deve ser aplicado na dose total recomendada no plantio. Para potássio, aplicam-se 20% da dose recomendada no plantio; 10% na primeira, segunda e terceira cobertura, 15% na quarta, 20% na quinta e 15% na sexta.

As deficiências de zinco e de boro, caso ocorram, podem ser corrigidas pela adubação foliar da pimenteira, sendo recomendada aplicação de 300 g de sulfato de zinco para cada 100 L de água, caso a deficiência seja de zinco, ou de 100 g de ácido bórico para 100 L de água, se a deficiência for de boro. Ocorrendo sintomas de deficiência dos dois nutrientes, pode-se fazer a mistura de 300 g de sulfato de zinco mais 100 g de ácido bórico para 100 L de água. Uma alternativa para o fornecimento de boro e de zinco, além de cobre, via foliar, é por meio de pulverizações com a calda viçosa, que pode ser aplicada uma vez por semana até o início de formação dos frutos. As plantas tratadas com essa calda, além de melhor nutridas, têm demonstrado maior tolerância ao ataque de fungos e de bactérias, causadores de doenças.

Outra forma de aplicação de adubos na cultura da pimenta é a fertirrigação, processo de aplicação de fertilizantes via água de irrigação, próprio para uso em sistemas por aspersão tipo pivô central e, principalmente, por gotejamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal preocupação no manejo de corretivos e fertilizantes na busca de sua máxima eficiência é a criação de melhores condições para a disponibilidade dos nutrientes para as plantas de pimenta, no momento certo, e de evitar perdas, por lixiviação e por volatilização. O uso de corretivos e de fertilizantes agrícolas representa, naturalmente, custo significativo na produção das culturas. Dessa forma, deve-se visar a utilização eficiente desses insumos buscando maior relação benefício/custo possível. Certamente, além do aspecto econômico, há que se considerar também os aspectos sociais e ambientais envolvidos nesse processo, visto que são

de vital importância para a harmonia e a sustentação do sistema produtivo. Vale relembrar, nesse contexto, que aumentar a produtividade agrícola pelo uso racional de insumos significa evitar a necessidade de abertura de novas áreas.

REFERÊNCIAS

BALAKRISNAN, K. Studies on nutrients deficiency symptoms in chilli (*Capsicum annum* L.). **Indian Journal of Physiology**, v.4, n.3, p.229-231, 1999.

CASALI, V.W.D.; FONTES, P.C.R. Pimentão. In: 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. p.201.

CHAVES, S.W.P.; AZEVEDO, B.M. de; AQUINO, B.F. de; VIANA, T.V. de A.; MORAIS, N.B. de. Rendimento da pimenteira em função de doses de nitrogênio. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.1, p.19-24, 2006.

EMATER-DF. **Recomendações para o uso de corretivos, matéria orgânica e fertilizantes para hortaliças do Distrito Federal: 1ª aproximação**. Brasília, 1987. 50p.

FERNANDES, P.D. **Estudos de nutrição mineral do pimentão (*Capsicum annum* L.) variedades Avelar e Ikeda: absorção e deficiências de macronutrientes**. 1971. 85f. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

FONTES, P.C.R. **Diagnóstico do estado nutricional das plantas**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 122p.

_____. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 2005. 486p.

_____; MONNERAT, P.H. Nutrição mineral e adubação das culturas de pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, ano 10, n.113, p.25-31, maio 1984.

FONTES, R.R.; RIBEIRO, C.S. da C. Adubação. In: COSTA, C.S.R. da; HENZ, G.P. (Ed.). **Cultivo das pimentas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 4). Versão eletrônica. Disponível em :<www.cnpq.embrapa.br/sistprod/pimenta/adubacao.htm>. Acesso em: 8 jun. 2006.

HAAG, H.P.; HOMA, P.; KIMOTO T. Nutrição mineral de hortaliça - V: absorção de nutrientes pela cultura do pimentão. **O Solo**, Piracicaba: v.62, n.2, p.7-11, nov. 1970.

JONES JUNIOR, J.B.; WOLF, B.; MILLS, H.A. **Plant analysis handbook**. Athens, Geórgia: Micro-Macro, 1991. 213p.

KANT, S.; KAFKAFI, U. Impact of mineral deficiency stresses. Disponível em: <http://www.plantstress.com/Articles/min_deficiency_i/impact.htm>. Acesso em: jul. 2006.

MARCUSSI, F.F.N.; VILLAS BÔAS, R.L.; GODOY, L.J.G. de; GOTO, R. Macronutrient accumulation and partitioning in fertigated sweet pepper plants. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.61, n.1, p.62-68, Jan./Feb. 2004.

MILLER, C.H.; MCCOLLUM, R.E.; CLAIMON, S. Relationships between growth of bell peppers (*Capsicum annum* L.) and nutrient accumulation during ontogeny in field environments. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.104, n.6, p.852-857, Nov. 1979.

NUEZ VIÑALS, F.; GIL ORTEGA, R.; COSTA GARCIA, J. **El cultivo de pimientos, chiles y ajies**. Madrid: Mundi-Prensa, 1996. 607p.

OLIVEIRA G.D. de; FERNANDES, P.D.; COSTA, M.C.B.; SANTOS, M.A.C. dos; HAAG, H.P. Nutrição mineral de hortaliças - XVI: extração de micronutrientes por algumas hortaliças. **O Solo**, Piracicaba, v.63, n.2, p.11-14, nov. 1971.

PINTO, C.M.F.; SALGADO, L.T.; LIMA, P.C.; PICANÇO, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; MOURA, W.M.; BROMMONS-CHENKEL, S.H. **A cultura da pimenta *Capsicum* sp.** Belo Horizonte: EPAMIG, 1999. 39p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 56).

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

SOUZA, J.A. de. **Estimação de parâmetros genéticos em um dialeto de pimenta (*Capsicum chinense* Jacq.)**. 1998. 91f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

Irrigação da cultura da pimenta

Waldir Aparecido Marouelli¹

Henoque Ribeiro da Silva²

Resumo - Muito embora apresente tolerância moderada à seca, irrigações oportunas são decisivas para o sucesso da produção comercial da pimenteira. A planta é particularmente sensível à falta de água durante a floração e frutificação. Já condições de excesso de água favorecem as várias doenças de solo. As irrigações podem ser realizadas pelos sistemas sulco, aspersão ou gotejamento, sendo a aspersão convencional o mais utilizado. Para o manejo de água em tempo real, são apresentados valores de tensão-limite de água no solo e de coeficientes de cultura para diferentes sistemas de irrigação. Para a produção em pequena escala, é descrito um procedimento alternativo, que não requer cálculos complicados e uso de equipamentos e permite estimar a frequência entre irrigações e a evapotranspiração da cultura durante cada estágio de desenvolvimento da pimenteira. São abordados aspectos gerais sobre a aplicação de fertilizantes via água de irrigação.

Palavras-chave: *Capsicum*. Manejo de água. Sistema de irrigação. Evapotranspiração. Fertirrigação.

INTRODUÇÃO

A produção de pimenta, no Brasil, pode ser realizada sem o uso da irrigação em regiões com chuvas regulares e abundantes. Já em locais com precipitação escassa ou mal distribuída, como nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, a irrigação é fundamental para a produção comercial.

A deficiência de água, especialmente durante a floração e a frutificação, reduz a produtividade e a qualidade de frutos. Não obstante, plantas submetidas a condições de déficit hídrico moderado produzem frutos mais pungentes, com maior teor de sólidos solúveis e de matéria seca (SOMOS, 1984; BOSLAND; VOTAVA, 1999; ESTRADA et al., 1999). Similarmente à falta de água, o excesso também pode comprometer a produção. Irrigações em demasia, especialmente em solos com drenagem de-

ficiente, prejudicam a aeração e favorecem doenças de solo, como as causadas por *Pythium* spp., *Phytophthora* spp. e *Rhizoctonia solani* (NUEZ VIÑALS et al., 1996; BOSLAND; VOTAVA, 1999; LOPES; HENZ, 2004). Assim, apesar de a pimenteira poder ser cultivada em diferentes tipos de solos, aqueles com melhor drenagem natural devem ser preferidos (SOMOS, 1984).

Além do fornecimento de água no momento e na quantidade adequada, a forma de aplicação também é determinante para o sucesso da cultura. Em geral, os sistemas por aspersão favorecem doenças da parte aérea, enquanto os sistemas superficiais, como por sulcos, favorecem doenças de solo.

Entre os problemas frequentemente observados em campos de produção relacionados com a irrigação inadequada destacam: baixa eficiência no uso de água,

de energia e de nutrientes, maior incidência de doenças fúngicas e bacterianas, baixa produtividade e baixa qualidade de frutos.

SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Embora possam ser usados diferentes sistemas de irrigação (SMITH et al., 1998), a pimenteira no Brasil é irrigada notadamente por aspersão, seguidos pelo sistema por sulco e, em muito menor escala, por gotejamento.

A seleção do sistema deve levar em consideração fatores como: custo inicial e de manutenção do sistema, tipo de solo, topografia, condições climáticas, rendimento da cultura, quantidade e qualidade da água disponível, uso de mão-de-obra, de água e de energia, e incidência de pragas e de doenças. No Quadro 1, são apresentadas características operacionais dos principais sistemas de irrigação.

¹Eng^o Agrícola, Ph.D., Pesq. Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970 Brasília-DF. Correio eletrônico: waldir@cnph.embrapa.br

²Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970 Brasília-DF. Correio eletrônico: henoque@cnph.embrapa.br

QUADRO 1 - Eficiência de irrigação, custo inicial de aquisição, gasto de energia e de mão-de-obra para diferentes sistemas de irrigação

Sistema	⁽¹⁾ Eficiência (%)	Custo (R\$/ha)	⁽²⁾ Energia (kWh/mm/ha)	Mão-de-obra (h/ha/irrigação)
Sulco	40 - 70	800 - 1.500	0,3 - 3,0	1,0 - 4,0
Convencional portátil	60 - 75	1.000 - 2.000	3,0 - 6,0	1,5 - 3,0
Convencional semiportátil	60 - 75	1.500 - 2.500	3,0 - 6,0	0,7 - 2,5
Convencional fixo	70 - 85	3.000 - 5.000	3,0 - 6,0	0,2 - 0,5
Autopropelido	60 - 70	2.000 - 3.000	6,0 - 9,0	0,5 - 1,0
Pivô central	75 - 90	2.000 - 3.500	2,0 - 6,0	0,1 - 0,7
Gotejamento	75 - 95	3.000 - 6.000	1,0 - 4,0	0,1 - 0,3

FONTE: Dados básicos: Marouelli e Silva (1998).

(1)A eficiência pode ser consideravelmente menor em sistemas com problemas de dimensionamento e/ou de manutenção. (2)Para altura de recalque entre 5 e 50 m. Para estimar gasto com diesel (L/mm/ha), dividir por 3,2.

Sistema por aspersão

Os sistemas por aspersão mais utilizados na cultura de pimenta são os convencionais: portátil, semiportátil e fixo. No sistema portátil, a motobomba, as tubulações e os aspersores são deslocados manualmente dentro da área a ser irrigada. O sistema apresenta custo relativamente baixo, mas requer uso intensivo de mão-de-obra para as mudanças dos componentes. Já no sistema fixo os componentes permanecem fixos, o que reduz o uso de mão-de-obra, mas aumenta o preço do sistema. No semiportátil, os aspersores e/ou linhas laterais são deslocados manualmente, enquanto parte ou os demais componentes permanecem fixos.

Para a produção de pimenta em larga escala, a exemplo da páprica, tem sido utilizado o sistema de pivô central. Este sistema apresenta como vantagens o menor uso de mão-de-obra, a maior uniformidade na distribuição de água e o menor gasto de energia, relativo aos demais sistemas por aspersão.

A principal vantagem da aspersão, no sistema por sulco, é a possibilidade de ela ser utilizada nos mais diversos tipos de solo e topografia, além de ter menor custo que o sistema por gotejamento. Favorece, todavia, maior incidência de doenças da parte

aérea, pois além de lavar os agrotóxicos aplicados, proporciona condições de alta umidade no dossel, sobretudo quando as regas são frequentes (NUEZ VIÑALS et al., 1996).

Sistema por superfície

Dentre os sistemas por superfície, o por sulco é o mais indicado, sendo utilizado, sobretudo, por pequenos produtores. Uma das principais vantagens é o custo inicial baixo, muito menor que os sistemas por aspersão e por gotejamento. Outro benefício é o de molhar somente a superfície do solo, o que reduz problemas de doenças da parte aérea. Como desvantagem, o sistema não é indicado para solos com alta permeabilidade, como os arenosos, terrenos com declive ou ondulação acentuada. Outros sistemas por superfície, como o por faixas e inundação, mesmo que temporária, não devem ser empregados, pois a pimenteira não tolera solos encharcados.

Por não molhar a parte aérea das plantas, o sistema por sulco, a exemplo do gotejamento, pode beneficiar a proliferação de ácaros e insetos, a exemplo de pulgões, os quais são agentes transmissores de viroses, além de oídio, que em alguns casos pode causar sérios danos à cultura. A irri-

gação por sulco pode favorecer ainda a disseminação de patógenos ao longo dos sulcos, caso a água de irrigação esteja contaminada.

Sistema por gotejamento

Alguns produtores de pimenta-malagueta, no estado do Ceará, recentemente têm optado pelo uso do gotejamento. A principal vantagem do sistema consiste na aplicação da água de forma localizada, na zona radicular, sem que essa atinja as folhas e frutos, reduzindo a ocorrência de doenças da parte aérea e as perdas por evaporação.

Por irrigar um menor volume de solo que os sistemas por aspersão e sulco, ser um sistema fixo e minimizar a incidência de doenças da parte aérea, no sistema por gotejamento as irrigações devem ser realizadas em regime de alta frequência.

A conservação de água e energia (20%-40%) e a fertirrigação fazem do gotejamento um sistema atrativo para a cultura de pimenta. Fertilizantes, a exemplo dos nitrogenados e potássicos, podem ser aplicados parceladamente via água de irrigação, de modo que atendam às necessidades da cultura, minimizando perdas de nutrientes e maximizando a produtividade de frutos.

As duas principais desvantagens do gotejamento são o alto custo e o risco de entupimento. O custo está diretamente relacionado com o espaçamento entrelinhas de plantio, que determina maior ou menor gasto com as linhas de gotejamento. Assim, o sistema é mais indicado para as pimentas cultivadas com espaçamento entrelinhas acima de 100 cm, como a 'Malagueta', e que apresentam alto retorno econômico.

A presença de partículas sólidas e orgânicas na água, assim como de carbonatos, ferro e bactérias, e a formação de precipitados insolúveis dentro da tubulação são as principais causas de entupimento de gotejadores. Esses problemas podem ser contornados, utilizando-se sistemas de filtragens e realizando-se o tratamento químico da água.

NECESSIDADE DE ÁGUA DA CULTURA

Como a maioria das hortaliças, a pimenteira tem seu rendimento comprometido tanto sob condições de deficiência quanto ao excesso de água no solo (BOSLAND; VOTAVA, 1999). A necessidade total de água da cultura é variável, pois além das condições climáticas, depende do tipo de pimenta e da duração do ciclo de desenvolvimento. Em termos gerais, varia de 500 a 800 mm, podendo ultrapassar os 1.000 mm para cultivares de ciclo longo. A necessidade diária de água, chamada evapotranspiração da cultura, engloba a quantidade de água transpirada pelas plantas mais a água evaporada do solo, variando de 3 a 10 mm/dia no pico de demanda da cultura.

Similar a outras solanáceas, o ciclo fenológico da pimenteira não segue o modelo clássico das hortaliças, em que é dividido em quatro estádios distintos com relação às necessidades hídricas (inicial, vegetativo, frutificação e maturação), pois nesta espécie os estádios de frutificação e de maturação sobrepõem-se. Assim, existem ao mesmo tempo plantas em pleno florescimento, com frutos em desenvolvimento e com frutos maduros. Ademais, o ciclo da pimenteira pode-se estender por períodos de até cinco ou mais meses, o que vai depender principalmente da sanidade das plantas. A duração de cada estágio depende da cultivar, das condições climáticas e do sistema de cultivo. No caso do estabelecimento da cultura a partir de mudas, ter-se-ia, antes do estágio inicial, um quinto estágio, o de formação de mudas.

Estádio de formação de mudas

Estende-se da sementeira até as mudas estarem prontas para o transplante, o que ocorre quando as plantas apresentam de quatro a seis folhas (cerca de 10 cm de altura).

A formação de mudas pode ser em sementeira, em copinhos de papel ou em bandejas. Em qualquer caso, irrigações leves e frequentes, de forma que evite falta ou excesso de água, são decisivas para obtenção de mudas de qualidade. A água deve ser de boa qualidade, pois, quando proveniente de fontes contaminadas, pode transmitir doenças às mudas.

A sementeira deve ser em terreno com boa drenagem natural, de preferência em solo de textura média, sem torrões, com boa fertilidade e bom teor de matéria orgânica. Para melhorar a drenagem do solo, os canteiros devem ter em torno de 25 cm de altura, podendo ser mais altos durante o período chuvoso.

Antes da sementeira, os canteiros devem ser regados até o solo atingir umidade entre 80% e 100% da água disponível na profundidade até 30 cm. Na primeira semana após a sementeira, as regas devem ser leves e frequentes; em geral, duas vezes por dia, uma pela manhã e outra à tarde. Sob condições de clima ameno e solo com alta capacidade de retenção de água, uma irrigação por dia deve ser suficiente. Com o crescimento das mudas, as regas devem ser diárias ou em dias alternados, sempre no período da tarde, evitando-se excesso ou falta de água. A frequência de irrigação pode ser determinada no Quadro 2 em função da textura do solo e da evapotranspiração de referência (ET_o³). Para minimizar os efeitos prejudiciais do impacto de gotas ao solo, aconselha-se recobrir a superfície dos canteiros com uma fina camada de palha.

No caso de sementeiras, as mudas devem ser retiradas com torrão, a fim de evitar danos às raízes e possibilitar melhor pegamento. Para tanto, o canteiro deve ser previamente irrigado para facilitar a retirada das mudas.

A produção de mudas em bandejas deve ser preferencialmente em ambiente protegido. As bandejas, normalmente, com

128 células ou mais, devem ser preenchidas com substrato comercial ou com misturas preparadas na propriedade. As regas, de preferência nas horas de temperaturas mais amenas, devem ser de uma a três vezes por dia. A quantidade de água por irrigação deve ser suficiente para iniciar escorrimento na parte inferior da bandeja. Devido ao pequeno volume de substrato disponível para cada muda, o controle adequado da irrigação é muito mais importante que no sistema de produção de mudas em sementeira.

Estádio inicial

O estágio inicial de estabelecimento da cultura, no caso de sementeira direta no campo, vai da sementeira até as plantas atingirem quatro a seis folhas definitivas. No caso de mudas, a duração vai do transplante até o pleno pegamento, o que leva cerca de uma semana.

A deficiência de água pode prejudicar a germinação de sementes e o pegamento de mudas e, dessa forma, comprometer o estande e a produtividade de frutos. Irrigações em excesso nesse estágio e nos subsequentes favorecem uma maior incidência de doenças.

A primeira irrigação antes da sementeira ou do transplante das mudas deve ser suficiente para elevar a umidade do solo até a capacidade de campo nos primeiros 30 cm do solo. A lâmina de água a ser aplicada depende da textura e da umidade inicial do solo, variando de 15 a 25 mm para solos de textura grossa até 30 a 50 mm para solos de textura fina.

Da sementeira direta no campo até a emergência de plântulas, as irrigações devem ser leves e frequentes, procurando manter a umidade da camada superficial do solo (0 a 15 cm) próxima à capacidade de campo. Nesse período, as regas devem ser a cada um a quatro dias, dependendo da textura do solo e das condições climáticas (Quadro 2). Em solos arenosos e sob con-

³Evapotranspiração de um cultivo padrão (grama batatais). Usado para estimar o consumo de água de uma cultura específica por meio de coeficientes tabelados.

QUADRO 2 - Turno de rega (dias) durante os estádios de formação de mudas em sementeira e inicial da cultura de pimenta, e número de dias, antes da colheita, para se paralisar as irrigações em função da textura do solo e da evapotranspiração de referência (ET_o), para irrigação por aspersão e sulco

Fases da cultura	ET _o < 5 mm/dia			ET _o > 5 mm/dia		
	Textura			Textura		
	Grossa	Média	Fina	Grossa	Média	Fina
Formação de mudas em sementeira	1-2 x dia	1-2	1-2	2-3 x dia	1-2 x dia	1-2
Inicial: transplante de mudas e semeadura até a emergência de plântulas	1	2	3	2 x dia	1	2
Inicial: após a emergência de plântulas	2	3	4	1	2	3
Paralisação das irrigações	3	7	10	2	5	7

FONTE: Marouelli et al. (2001).

(1) Considerar o menor turno de rega no período entre a semeadura e 5-10 dias após a emergência.

dições de alta temperatura e baixa umidade relativa do ar, assim como antes da emergência das plântulas, podem ser necessárias de uma a duas irrigações por dia.

No caso de mudas, as regas devem ser a cada um a três dias até o completo estabelecimento delas; em solos arenosos podem ser necessárias mais de uma irrigação por dia (Quadro 2).

Para gotejamento, as irrigações devem ser mais frequentes que para aspersão e sulco; como proposta, sugere-se um turno de rega em torno de 50% maior do que aqueles apresentados no Quadro 2.

Estádio vegetativo

O estágio vegetativo compreende o período entre o estabelecimento inicial das plantas e o florescimento pleno. Limitação drástica no desenvolvimento vegetativo das plantas resultantes da ocorrência de déficits hídricos durante a fase de rápido crescimento vegetativo tem efeito negativo na produção da pimenteira (BOSLAND; VOTAVA, 1999), mesmo que o suprimento de água no estágio de frutificação seja adequado. Não obstante, deficiência moderada de água favorece maior crescimento do sistema radicular das plantas, o que é conveniente, haja vista o aumento da capa-

cidade de absorção de água e de nutrientes pelas plantas.

Irrigações excessivas, tanto nesse quanto nos estádios seguintes, favorecem maior ocorrência de doenças, além de aumentar a lixiviação de nutrientes, em especial de nitrogênio na forma de nitrato.

Estádio de frutificação

O estágio de frutificação vai da floração plena até o início da maturação de frutos. É comum, entre os diferentes tipos de pimentas, a ocorrência de um período em que há flores, frutos verdes e maduros, o que requer a realização de várias colheitas. Nesse caso, o término do estágio de frutificação deve ser por ocasião do início da maturação das pimentas que serão colhidas na penúltima colheita.

O estágio de frutificação é o mais crítico à deficiência de água, em especial durante a floração plena e o pegamento de frutos. A deficiência de água pode provocar a queda e o abortamento de flores e frutos, além de reduzir o tamanho de fruto maduro (NUEZ VIÑALS et al., 1996; SMITH et al., 1998). Ademais, a falta de água durante o estágio inicial de frutificação pode restringir a translocação de cálcio e favorecer a ocorrência de podridão apical (BOSLAND; VOTAVA, 1999).

Irrigações excessivas em terrenos com drenagem deficiente reduzem a aeração no solo e favorecem doenças de solo, o que compromete a produtividade de frutos. Irrigações frequentes por aspersão devem ser evitadas em condições favoráveis à ocorrência de doenças da parte aérea.

Estádio de maturação

O estágio de maturação vai do período entre o início da maturação⁴ de frutos e a última colheita. É um estágio menos sensível à deficiência de água no solo. Irrigações frequentes, principalmente quando realizadas por aspersão, favorecem maior incidência de podridão de frutos.

Maior pungência em pimentas picantes, maior teor de sólidos solúveis em pimentas para molhos, maior teor de matéria seca e melhor coloração em pimentas para páprica e maior concentração na maturação de frutos podem ser alcançadas pelas plantas em condições de déficit moderado de água no solo. Isto é obtido irrigando-se mais espaçadamente do que durante o estágio de frutificação e antecipando a data da última irrigação. Adicionalmente, irrigações menos frequentes durante o estágio de maturação possibilitam frutos mais vermelhos e maior uniformidade de maturação (BOSLAND;

⁴No caso de várias colheitas, considerar o início da maturação dos frutos a serem colhidos na penúltima colheita.

VOTAVA, 1999). No Quadro 2, é apresentada uma sugestão de época de paralisação das irrigações em função da textura do solo e demanda evaporativa da atmosfera.

MANEJO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

O fornecimento de água às plantas no momento e na quantidade correta envolve parâmetros relacionados com a planta, o solo e o clima. Existem vários métodos para o controle da irrigação; todos com vantagens e desvantagens. Embora o murchamento das folhas no início da tarde seja um sinal da necessidade de irrigação (BOSLAND; VOTAVA, 1999), existem critérios mais precisos para indicar quando irrigar. Métodos que permitem um controle adequado e em tempo real da irrigação, como os do balanço de água no solo e da tensão-limite matricial, baseiam-se no conheci-

mento das propriedades físico-hídricas do solo, das necessidades hídricas específicas da cultura e/ou de fatores climáticos usados na determinação da evapotranspiração (MAROUELLI et al., 1996). Esses métodos requerem o uso de equipamentos para o monitoramento do *status* de água no solo⁵ (tensiômetros, blocos de resistência elétrica etc.) e/ou para estimativa da evapotranspiração (tanque Classe A, termômetros, higrômetros, radiômetros etc.), além de mão-de-obra qualificada.

A seguir é apresentado passo a passo o método do turno de rega simplificado, um procedimento alternativo que não requer cálculos complicados e o uso de equipamentos. O método, descrito por Marouelli et al. (2001), possibilita estimar valores de turno de rega e lâmina de irrigação, para cada estágio de desenvolvimento da cultura, em função das con-

dições climáticas históricas da região (normais de temperatura e umidade relativa média do ar), da textura do solo e da profundidade efetiva do sistema radicular da cultura.

Sistemas por aspersão e sulco

1º passo

Determinar, por meio do Quadro 3, a evapotranspiração de referência (ET_o), em função de dados históricos mensais médios de temperatura e umidade relativa do ar disponíveis na região. Os dados podem ser obtidos, muitas vezes, no Serviço de Extensão Rural disponível da região.

2º passo

Determinar, por meio do Quadro 4, o coeficiente de cultura⁶ para cada estágio de desenvolvimento.

QUADRO 3 - Evapotranspiração de referência (ET_o), em mm/dia, em função da temperatura e umidade relativa média do ar

Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)										
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
14	5,5	5,0	4,6	4,1	3,7	3,2	2,7	2,3	1,8	1,4	0,9
16	6,1	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
18	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4	3,9	3,3	2,8	2,2	1,7	1,1
20	7,3	6,7	6,1	5,5	4,9	4,3	3,6	3,0	2,4	1,8	1,2
22	8,0	7,3	6,6	6,0	5,3	4,6	4,0	3,3	2,7	2,0	1,3
24	8,6	7,9	7,2	6,5	5,8	5,0	4,3	3,6	2,9	2,2	1,4
26	9,4	8,6	7,8	7,0	6,2	5,5	4,7	3,9	3,1	2,3	1,6
28	10,1	9,3	8,4	7,6	6,7	5,9	5,1	4,2	3,4	2,5	1,7
30	10,9	10,0	9,1	8,2	7,3	6,4	5,4	4,5	3,6	2,7	1,8
32	11,7	10,7	9,7	8,8	7,8	6,8	5,8	4,9	3,9	2,9	1,9
34	12,5	11,5	10,4	9,4	8,4	7,3	6,3	5,2	4,2	3,1	2,1

FONTE: Marouelli et al. (2001).

NOTA: Valores de ET_o nos intervalos de umidade relativa e temperatura do ar obtidos por interpolação linear

⁵Status de água no solo diz respeito ao estado energético (tensão matricial) ou à fração de água no solo (porcentagem de umidade).

⁶Kc é um coeficiente que incorpora as características da cultura, sendo utilizado para estimar a evapotranspiração da cultura durante um estágio de desenvolvimento específico, a partir da evapotranspiração de referência.

3º passo

Determinar a evapotranspiração da pimenteira (ETc) para cada estágio da cultura, pela seguinte expressão:

$$ETc = Kc \times ETo$$

em que:

ETc = evapotranspiração da cultura, mm/dia;

Kc = coeficiente de cultura, adimensional;

ETo = evapotranspiração de referência, mm/dia.

4º passo

Determinar, por meio do Quadro 4, a profundidade efetivada do sistema radicular da cultura (Z), para cada estágio de desenvolvimento.

Para fins de irrigação, não se considera todo o perfil do solo explorado pelas raízes, mas apenas a profundidade efetiva, onde se encontra cerca de 80% do sistema radicular. Para uma rápida estimativa, recomenda-se fazer uma avaliação visual do sistema radicular em uma trincheira aberta perpendicular à fileira de plantas.

5º passo

Determinar a textura do solo.

Dentre os fatores que afetam a capacidade de armazenamento de água do solo (textura, estrutura, tipo de argila, teor de matéria orgânica etc.), a textura é o mais importante. Para fins de uso deste método simplificado, a caracterização do solo é feita de acordo com a classe textural, como a seguir:

- textura fina: franco-argilo-siltoso, franco-argiloso, argila arenosa, argila siltosa, argila, muito argiloso;
- textura média: franco, franco-siltoso, franco-argilo-arenoso, silte (solos de cerrado de textura fina devem ser considerados, para efeito dos cálculos de irrigação, como de textura média);
- textura grossa: areia, areia franca, franco-arenoso.

QUADRO 4 - Coeficiente de cultivo (Kc) para sistemas de irrigação por aspersão, sulco e gotejamento, e profundidade efetiva do sistema radicular (Z) nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura de pimenta

Estádio	Kc		Z (cm)
	Aspersão/Sulco	Gotejamento	
Formação de mudas	1,10	-	5-10
(1) Inicial	0,85	0,65	5-10
Vegetativo	0,60	0,50	15-25
Frutificação	1,05	1,00	30-40
(2) Maturação	0,85	0,80	30-40

FONTES: Dados básicos: Doorenbos e Kassam (1986) e Nuez Viñals et al. (1996).

(1) No caso de semeadura direta no campo, usar Kc de 0,35 para aspersão/sulco e de 0,40 para gotejamento, da emergência de plântulas até o final do estágio inicial. (2) Para a produção de pimentas em que o teor de matéria seca e/ou de sólidos solúveis seja importante, como para páprica e molhos líquidos, reduzir o valor de Kc para 0,75, no caso de aspersão e sulco, e para 0,70, no caso de gotejamento.

Muitas vezes, o produtor dispõe da classe textural do solo por ser uma informação requerida por alguns bancos, para o financiamento agrícola. Caso não disponível, a análise pode ser feita a preços acessíveis na maioria dos laboratórios de análise de solo.

6º passo

Determinar o turno de rega (intervalo entre irrigações consecutivas) para cada estágio da cultura, em função da evapotranspiração, textura do solo e profundidade efetiva das raízes. Utilizar o Quadro 2 para os estádios de formação de mudas e inicial e o Quadro 5 para os demais estádios.

7º passo

Determinar a lâmina de água real necessária por irrigação pela seguinte expressão:

$$LRN = TR \times ETc$$

em que:

LRN = lâmina de água real necessária, mm.

8º passo

Determinar a lâmina de água total necessária em função da eficiência de irrigação do sistema e da necessidade de lixiviação pela expressão:

$$LTN = \frac{100 \times LRN}{Ei \times (1 - LR)}$$

em que:

LTN = lâmina de água total necessária, mm;

Ei = eficiência de irrigação, % (Quadro 1);

LR = fração de lixiviação requerida, decimal.

Em regiões semi-áridas, principalmente, o solo pode conter altas taxas de sais solúveis e a água de irrigação pode ser salina e prejudicar a cultura pelo efeito dos íons presentes. Sob tais condições, deve-se aplicar uma fração adicional de água para lavar os sais e evitar que se acumulem no solo, que pode ser computada por (AYERS; WESTCOT, 1989):

$$LR = \frac{CEa}{15 - CEa}$$

em que:

CEa = condutividade elétrica da água de irrigação⁷, dS/m.

⁷ Expressa, de forma indireta, a quantidade de sais dissolvida na água.

QUADRO 5 - Turno de rega (dia) para a cultura de pimenta irrigada por aspersão ou sulco em função da evapotranspiração da cultura (ETc), profundidade de raízes, textura do solo e estágio de desenvolvimento das plantas

ETc (mm/dia)	Profundidade efetiva de raízes (cm)											
	10			20			30			40		
	Textura			Textura			Textura			Textura		
	Grossa	Média	Fina	Grossa	Média	Fina	Grossa	Média	Fina	Grossa	Média	Fina
	Estádios vegetativo e de maturação											
1	3	7	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2	3	5	3	7	10	5	11	15	7	14	20
3	1	2	3	2	5	7	4	7	10	5	10	13
4	1	2	3	2	4	5	3	5	8	4	7	10
5	1	1	2	1	3	4	2	4	6	3	6	8
6	2 x dia	1	2	1	2	3	2	4	5	2	5	7
7	2 x dia	1	1	1	2	3	2	3	4	2	4	6
8	-	-	-	1	2	3	1	3	4	2	4	5
9	-	-	-	1	2	2	1	2	3	2	3	4
10	-	-	-	1	1	2	1	2	3	1	3	4
11	-	-	-	2 x dia	1	2	1	2	3	1	3	3

ETc (mm/dia)	Profundidade efetiva de raízes (cm)											
	10			20			30			40		
	Textura			Textura			Textura			Textura		
	Grossa	Média	Fina	Grossa	Média	Fina	Grossa	Média	Fina	Grossa	Média	Fina
	Estádio de frutificação											
2	-	-	-	3	5	8	4	8	12	5	11	16
3	-	-	-	2	4	5	3	5	8	4	7	11
4	-	-	-	1	3	4	2	4	6	3	5	8
5	-	-	-	1	2	3	2	3	5	2	4	6
6	-	-	-	1	2	3	1	3	4	2	4	5
7	-	-	-	1	2	2	1	2	3	2	3	5
8	-	-	-	1	1	2	1	2	3	1	3	4
9	-	-	-	2 x dia	1	2	1	2	3	1	2	4
10	-	-	-	2 x dia	1	2	1	2	2	1	2	3
11	-	-	-	2 x dia	1	1	1	1	2	1	2	3
12	-	-	-	2 x dia	1	1	1	1	2	1	2	3
13	-	-	-	2 x dia	1	1	2 x dia	1	2	1	2	2
14	-	-	-	2 x dia	1	1	2 x dia	1	2	1	2	2

FONTE: Dados básicos: Marouelli e Silva (2004).

NOTA: 2 x dia = 2 irrigações por dia.

Quando a água não apresenta problemas de salinidade ($CEa < 0,7$ dS/m) não se faz necessário aplicar a fração de lixiviação; portanto, usar $LR = 0$.

9ª passo

Calcular o tempo de irrigação.

Para aspersão convencional, o tempo necessário para aplicar a quantidade de água necessária é determinado por:

$$T_i = \frac{60 \times LTN}{I_a}$$

em que:

T_i = tempo de irrigação, min;

I_a = intensidade de aplicação de água do sistema, mm/h.

A intensidade de aplicação de água pelo sistema de irrigação varia com o diâmetro de bocais, pressão de serviço e espaçamento entre aspersores, podendo ser obtida de catálogos técnicos dos fabricantes de aspersores. Não dispondo dessas informações, a intensidade de aplicação pode ser obtida em testes de campo por:

$$I_a = \frac{1000 \times Q}{E_a \times E_i}$$

em que:

Q = vazão do aspersor (m^3/h);

E_a = espaçamento entre aspersores ao longo da lateral (m);

E_i = espaçamento entre linhas laterais (m).

No caso de pivô central, deve-se selecionar a velocidade de deslocamento, em porcentagem, que seja suficiente para que o sistema aplique uma lâmina igual ou ligeiramente superior a LTN, conforme tabela fornecida pelo fabricante do pivô ou avaliada no campo.

Para irrigação por sulco, o tempo de irrigação deve ser igual ao tempo necessário para a água atingir o final do sulco mais o tempo suficiente para infiltrar a lâmina de água requerida pelas plantas (LRN). O comprimento do sulco e a velocidade de infiltração são dependentes do tipo de solo, devendo ser avaliados em testes de campo.

Sistema por gotejamento

1ª ao 5ª passo

Determinar a evapotranspiração de referência, o coeficiente de cultura, a evapotranspiração da cultura, a profundidade efetivada do sistema radicular da cultura e a textura do solo, conforme recomendado para sistemas por aspersão e sulco.

6ª passo

Determinar, por meio do Quadro 6, o turno de rega para cada estágio da cultura.

7ª e 8ª passos

Determinar a lâmina de água real e total necessária por irrigação, conforme recomendado para sistemas por aspersão e sulco.

9ª passo

Determinar o tempo necessário para cada irrigação pela seguinte expressão.

$$T_i = 6.000 \times \frac{TR \times ET_c \times SI \times S_g}{V_g \times E_i \times (1 - LR)}$$

em que:

SI = espaçamento entre laterais, m;

S_g = espaçamento entre gotejadores, m;

V_g = vazão do gotejador, L/h;

E_i = eficiência de irrigação, %.

A eficiência de irrigação depende das características do sistema, do solo e do manejo de água, principalmente, devendo ser avaliada diretamente no campo. Em termos gerais, considerar E_i entre 80% e 85%, para solos arenosos, e entre 90% e 95%, para solos argilosos. Para sistemas com problemas de dimensionamento e/ou de entupimento, E_i pode atingir valores inferiores a 50%, o que irá comprometer o rendimento da cultura.

Para irrigação por gotejamento da pimenteira, LR pode ser estimado por (AYERS; WESTCOT, 1989; NUEZ VIÑALS et al., 1996):

$$LR = 0,06 \times CEa$$

Outros métodos para o manejo de irrigação

Para a produção de pimenta em larga escala é aconselhável adotar um método de manejo com melhor precisão do que o apresentado anteriormente, como do balanço de água no solo ou da tensão-limite matricial. Maiores informações sobre a utilização de tais métodos são apresentadas em Marouelli et al. (1996).

A precisão do método do turno de rega simplificado pode ser melhorada calculando-se a evapotranspiração da cultura em tempo real (diariamente). Nesse caso, o valor de ET_c deve ser igual à média da evapotranspiração ocorrida no período entre duas irrigações consecutivas. Um método simples para estimar a ET_o é o do tanque de evaporação Classe A (MAROUELLI et al., 1996). Como qualquer outro método para estimativa da ET_c , o tanque Classe A apresenta desvantagens e requer cuidados especiais. O método FAO Penman-Monteith é o considerado padrão para a estimativa diária de ET_o em todo o mundo (ALLEN et al., 1998).

Outro processo para realizar o manejo de irrigação é por meio do uso de sensores para a medição direta ou indireta à tensão matricial, ou seja, a “força” com que a água é retida pela matriz do solo. Dessa forma, pode-se determinar o momento exato de irrigar e a quantidade de água a ser aplicada por vez. Para a cultura de pimenta irrigada por aspersão ou sulco, a tensão-limite recomendada varia entre 25 e 30 kPa, durante o estágio de frutificação, e entre 50 e 60 kPa, durante os estádios vegetativo e de maturação. Para gotejamento, a tensão-limite deve ser mantida entre 10 e 15 kPa, sendo o menor valor para solos de textura arenosa (SOMOS, 1984; NUEZ VIÑALS et al., 1996; MAROUELLI; SILVA, 2004). O sensor mais comumente utilizado para medição direta da tensão matricial é o tensiômetro.

Recentemente, foi desenvolvido pela Embrapa Hortaliças um sensor de tensão denominado Irrigas® (CALBO; SILVA, 2006), que apresenta custo reduzido, baixa manutenção e é de fácil utilização. O sensor

QUADRO 6 - Turno de rega (dia) para a cultura de pimenta irrigada por gotejamento em função da evapotranspiração da cultura (ETc), profundidade de raízes e textura do solo

ETc (mm/dia)	Profundidade efetiva de raízes (cm)											
	10			20			30			40		
	Textura			Textura			Textura			Textura		
	Grossa	Média	Fina	Grossa	Média	Fina	Grossa	Média	Fina	Grossa	Média	Fina
1	1	2	2	2	3	5	-	-	-	-	-	-
2	2 x dia	1	1	1	2	2	1	2	4	2	3	5
3	3 x dia	2 x dia	1	2 x dia	1	1	1	2	2	1	2	3
4	3 x dia	2 x dia	2 x dia	2 x dia	1	1	1	1	2	1	2	2
5	4 x dia	2 x dia	2 x dia	2 x dia	2 x dia	1	2 x dia	1	1	1	1	2
6	5 x dia	3 x dia	2 x dia	3 x dia	2 x dia	1	2 x dia	1	1	1	1	2
7	-	-	-	3 x dia	2 x dia	2 x dia	2 x dia	1	1	2 x dia	1	1
8	-	-	-	3 x dia	2 x dia	2 x dia	3 x dia	2 x dia	1	2 x dia	1	1
9	-	-	-	4 x dia	2 x dia	2 x dia	3 x dia	2 x dia	1	2 x dia	1	1
10	-	-	-	4 x dia	3 x dia	2 x dia	3 x dia	2 x dia	2 x dia	2 x dia	1	1
11	-	-	-	5 x dia	3 x dia	2 x dia	3 x dia	2 x dia	2 x dia	2 x dia	1	1
12	-	-	-	5 x dia	3 x dia	2 x dia	3 x dia	2 x dia	2 x dia	3 x dia	2 x dia	1

FONTE: Dados básicos: Marouelli e Silva (2004).

NOTA: 2 x dia = 2 irrigações por dia.

não fornece leituras contínuas de tensão, mas indica se a tensão está abaixo ou acima de seu valor de referência. Atualmente, o sensor está disponível para as tensões de referência de 10, 25 e 45 kPa. Sensores com diferentes valores de referência podem ser instalados lado a lado para melhor monitorar a tensão matricial.

FERTIRRIGAÇÃO

Fertirrigação é o processo de aplicação de fertilizantes via água de irrigação. O processo é próprio para uso em sistemas por aspersão tipo pivô central e, principalmente, por gotejamento. Pela facilidade de aplicação, os fertilizantes podem ser injetados na tubulação de forma parcelada, visando atender às necessidades das plantas. O parcelamento permite manter a fertilidade no solo próxima ao nível ótimo requerido durante todo o ciclo da cultura, o que possibilita incrementos de produtividade e minimiza a lixiviação de nutrientes (BOSLAND; VOTAVA, 1999).

Os principais dispositivos de injeção de fertilizantes são os do tipo Venturi, tanque de diferencial de pressão e bombas injetoras (diafragma e pistão). Todos os dispositivos podem ser utilizados em sistemas por gotejamento, sendo a bomba de pistão a melhor opção para pivô central. O injetor do tipo Venturi é o mais utilizado em sistemas por gotejamento, devido principalmente ao baixo custo. Para aspersão convencional, o tanque de diferencial de pressão é um dos mais utilizados.

Os nutrientes mais comumente aplicados por fertirrigação são os de maior mobilidade no solo, como o nitrogênio e o potássio. A ocorrência de podridão apical e a necessidade de pulverizações foliares com cálcio podem ser eliminadas, aplicando-se parte do cálcio via fertirrigação durante o florescimento e a frutificação. Os demais nutrientes, a exemplo do fósforo, devem ser fornecidos, preferencialmente, como adubação básica no sulco de plantio.

Para gotejamento sugere-se aplicar de 10% a 20% da recomendação total de nitrogênio e de potássio em pré-plantio. Tal estratégia tem por objetivo formar uma reserva no solo suficiente para o desenvolvimento inicial das plantas. O restante é fornecido via fertirrigação, à medida que as plantas se desenvolvem (Quadro 7). Para solos arenosos, as fertirrigações devem ser realizadas a cada um a três dias e, para solos argilosos, pode-se adotar frequência semanal.

Para aspersão, deve-se aplicar um terço do nitrogênio em pré-plantio e parcelar o restante via água de irrigação a cada duas ou três semanas. As aplicações devem começar aos 30 dias após o plantio e ir até o início da maturação. O potássio e o cálcio, embora menos utilizados, também podem ser aplicados via água. A adoção da fertirrigação em sistema por aspersão é viável desde que a uniformidade de distribuição de água do sistema seja superior a 65%.

QUADRO 7 - Dosagens relativas (%) de nitrogênio, potássio e cálcio para fornecimento por fertirrigação ao longo do ciclo da cultura de pimenta, em relação ao total recomendado

Textura	Ciclo relativo da cultura (%)									
	Plantio	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
Nitrogênio/Potássio										
Grossa	10	5	5	5	10	15	15	20	10	5
Fina	20	5	5	5	10	15	15	20	5	0
Cálcio										
Todas	50	0	0	5	10	10	15	10	0	0

FONTE: Dados básicos: Nuez Viñals et al. (1996).

Os principais fertilizantes aplicados por fertirrigação são: uréia, cloreto de potássio, nitrato de cálcio, nitrato de potássio, sulfato de amônio, sulfato de potássio e cloreto de cálcio. O cálcio não deve ser aplicado em água contendo bicarbonato (acima de 400 mg/L) ou ser injetado simultaneamente com fertilizantes à base de sulfatos ou fosfatos, sob o risco de precipitar e causar o entupimento de gotejadores. Vários outros cuidados, especialmente relacionados com a qualidade da água, devem ser tomados para evitar problemas de entupimento em sistemas por gotejamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da irrigação é fator determinante na produção comercial da pimenteira em regiões com precipitação escassa ou mal distribuída. As plantas são particularmente sensíveis à falta de água durante a floração e a frutificação. Não obstante, água em excesso, especialmente em solos com problema de drenagem, favorece várias doenças de solo. Assim, as regas devem ser realizadas, visando atender à demanda hídrica das plantas, nunca em demasia ou carência.

Analogamente ao verificado em toda a agricultura irrigada no Brasil, a irrigação da pimenteira é realizada de forma empírica e ineficiente, em geral, com grande desperdício de água e prejuízos à produtividade e à qualidade de frutos. Isto ocorre, devido à

utilização de sistemas com baixa eficiência, do manejo inadequado de irrigação ou até mesmo pelo conceito errôneo de que água é um recurso abundante e inesgotável. Tal situação pode ser revertida por meio do simples uso de tecnologias e das informações disponibilizadas no presente artigo, muitas delas de fácil adoção pelos produtores.

De modo geral, as informações disponíveis na literatura sobre irrigação para as diferentes variedades de pimentas, e até mesmo espécies do gênero *Capsicum*, são escassas e incompletas. Estudos têm sido realizados, em todo o mundo, especialmente para pimentão (*Capsicum annuum* var. *annuum*), razão de sua maior importância econômica. Assim, ainda existem inúmeras questões a serem respondidas pela pesquisa no que tange à irrigação da pimenteira.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 328p. (FAO. Irrigation and Drainage Papers, 56).
- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **Water quality for agriculture**. Rome: FAO, 1989. 174p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 29).
- BOSLAND, P.W.; VOTAVA, E. **Peppers: vegetable and spice capsicums**. Wallingford: CAB, 1999. 204p.
- CALBO, A.G.; SILVA, W.L. de C. e. Gaseous irrigation control system: descriptions and physical tests for performance assessment. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.3, p.501-510, 2006.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1986. 193p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 33).

ESTRADA, B.; POMAR, F.; DÍAZ, J.; MERINO, F.; BERNAL, M.A. Pungency level in fruits of the padrón pepper with different water supply. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, n.81, p.385-396, 1999.

LOPES, C.A.; HENZ, G.P. Doenças e métodos de controle. In: COSTA, C.S.R. da; HENZ, G.P. (Ed.). **Cultivo das pimentas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 4). Versão eletrônica. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/sistprod/pimenta/doencas.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2006.

MAROUELLI, W.A.; SILVA, H.R. Pimenta: como, quando e quanto irrigar. **Cultivar: hortaliças e frutas**, Pelotas, v.4, n.24, p.10-13, 2004.

_____; SILVA, W.L.C. **Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1998. 15p. (EMBRAPA-CNPQ. Circular Técnica, 11).

_____; _____. **Irrigação por aspersão em hortaliças: qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças, 2001. 111p.

_____; _____. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CNPQ, 1996. 72p.

NUEZ VIÑALS, F.; GIL ORTEGA, R.; COSTA GARCIA, J. **El cultivo de pimientos, chiles y ajíes**. Madrid: Mundi-Prensa, 1996. 607p.

SMITH, R.; HARTZ, T.; AGUIAR, J.; MOLINAR, R. **Chile pepper production in California**. Oakland: University of California, 1998. 4p. (Vegetable Production Series. Publication, 7244).

SOMOS, A. **The paprika**. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1984. 302p.

Manejo de plantas daninhas na cultura da pimenta

Izabel Cristina dos Santos¹
Cleide Maria Ferreira Pinto²
Francisco Affonso Ferreira³

Resumo - No ecossistema agrícola a planta de pimenta convive com a comunidade de plantas daninhas formada pelo banco de sementes do solo. Este é sempre alterado por diásporos produzidos na safra anterior e na entressafra, pela introdução de novas espécies e, principalmente, pelo manejo dado à cultura. A estratégia de manejo da comunidade de plantas daninhas deve incluir métodos que dificultem a germinação e a emergência dessas plantas, que evitem a introdução de espécies-problema e que reduzam o crescimento das espécies já estabelecidas, na tentativa de diminuir a interferência imposta à cultura da pimenta.

Palavras-chave: *Capsicum*. Planta invasora. Manejo ecológico. Controle integrado.

INTRODUÇÃO

A agricultura moderna pressupõe a sustentabilidade, a diversidade e o equilíbrio do agroecossistema. Neste contexto, é desejável o manejo ecológico das plantas daninhas, visando não apenas o seu controle, mas também a proteção do solo contra a incidência direta do sol e da chuva, a reciclagem de nutrientes e o incremento da biodiversidade do sistema, contribuindo indiretamente para o manejo ecológico de pragas e doenças das plantas cultivadas.

Os sistemas de manejo de plantas daninhas visam deixar o ambiente propício ao desenvolvimento da pimenteira e menos favorável à sobrevivência e à multiplicação das plantas daninhas, por meio da utilização isolada ou combinada de métodos de controle culturais, mecânicos, químicos ou biológicos. Os métodos de controle interferem no ciclo de vida da população de plantas daninhas em áreas agrícolas e alteram o balanço competitivo a favor da cultura.

Nos sistemas agroecológicos geralmente são utilizadas combinações de métodos que causem impacto mínimo no sistema como um todo. Assim, devem-se buscar a convivência com as plantas daninhas e a valorização de suas características favoráveis, dentro de um limiar de dano econômico aceitável no contexto da sustentabilidade do agroecossistema.

A interferência das plantas daninhas reduz, em média, 20% a 30% da produção agrícola (LORENZI, 2000). Os ciclos vegetativo e produtivo longos justificam a adoção de métodos de controle das plantas daninhas para maior produção e qualidade dos frutos.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

A estratégia de manejo das plantas daninhas na cultura da pimenta deve incluir métodos que favoreçam o estabelecimento da pimenteira e que desfavoreçam a germinação, a emergência dos diásporos e o

crescimento de plantas daninhas presentes no solo, de modo que diminua a interferência (ação conjunta da competição e da alelopatia) imposta pelas plantas daninhas à cultura. Na escolha dos métodos há que se considerar a infra-estrutura e a mão-de-obra disponíveis na propriedade. Para isso, deve-se utilizar uma combinação de métodos de manejo, que podem ser preventivos, culturais, mecânicos, químicos ou biológicos, e que interfiram no ciclo de vida das plantas daninhas, alterando o balanço competitivo a favor da cultura. Normalmente, é realizado o controle mecânico ou manual das plantas daninhas, uma vez que não há registro de herbicidas para a cultura da pimenta.

MÉTODOS PREVENTIVOS

As premissas do manejo preventivo são evitar a introdução e o estabelecimento de espécies-problema, a exemplo de *Cyperus rotundus*, e impedir que as populações de plantas daninhas tenham suas densidades

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

²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG-CTZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cleidemaria@vicosa.ufv.br

³Eng^a Agr^a, Pós-Doc, Prof. Tit. UFV - Dep^o Fitotecnia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: faffonso@ufv.br

aumentadas, drasticamente. Neste sentido, recomendam-se sementes de boa procedência, livres de propágulos de plantas daninhas; limpeza de caminhões, máquinas e implementos agrícolas que tenham sido utilizados em outras propriedades ou em áreas com espécies daninhas-problema; certificação da origem de adubos orgânicos, especialmente esterco de animais; não usar material proveniente de áreas infestadas com tiririca ou de pastagens onde tenha sido usado o herbicida Tordon (2,4-D + picloram). Resíduo de picloram no esterco pode afetar o desenvolvimento inicial de algumas hortaliças.

A prática da adubação verde nos períodos de entressafra também é uma importante ferramenta no manejo preventivo das plantas daninhas, uma vez que as coberturas verdes sombreiam o solo enquanto vivas e formam cobertura morta após o corte. Além disso, contribuem para a fertilização do solo e para a melhoria de suas características físicas, físico-químicas e biológicas.

Em sistemas de cultivo ecológico ou orgânico, esses métodos devem ser privilegiados por serem menos impactantes para o meio ambiente.

MÉTODOS CULTURAIS

Os métodos culturais caracterizam-se pela eficiente ocupação do espaço agrícola pela cultura desfavorecendo o estabelecimento das plantas daninhas. Assim, todas as práticas culturais que favoreçam o rápido estabelecimento da cultura da pimenta, como bom preparo do solo, adubação e espaçamento adequados, irrigação direcionada e utilização de mudas saudáveis e vigorosas, contribuem para o manejo das plantas daninhas.

A rotação de culturas deve ser incluída no plano de manejo, para proporcionar mudanças no ambiente onde a lavoura é conduzida (ALVES; PITELLI, 2001), modificando a dinâmica do banco de sementes e, por consequência, da comunidade de plantas daninhas, por proporcionar diferentes modelos de competição, dis-

túrbios do solo e ação alelopática (BUHLER et al., 1997). Se a área ficar simplesmente em pousio, espécies que são favorecidas pelas condições edafoclimáticas da entressafra da pimenta poderão aumentar muito sua população, alterando a dinâmica da população de plantas daninhas.

A utilização de cobertura morta proporciona efeitos físicos, químicos e biológicos sobre as plantas daninhas (ALVES; PITELLI, 2001):

- a) efeito físico: a barreira física formada pela cobertura morta dificulta a emergência das plantas daninhas, porque aumenta o tempo para que tenha acesso à luz e inicie o processo germinativo, o que pode esgotar suas reservas, diminuindo sua chance de sobrevivência; além disso, impede ou diminui a penetração da luz solar, o que dificulta a germinação de sementes fotoblásticas positivas e das sementes que requerem determinado comprimento de onda de luz. A cobertura morta diminui as amplitudes diárias das variações térmica e hídrica na superfície do solo, o que reduz a germinação das sementes de algumas espécies;
- b) efeito biológico: a cobertura morta proporciona ambiente favorável para a proliferação de diversos organismos que podem utilizar as estruturas de propagação das plantas daninhas como fonte de energia e matéria, provocando sua deterioração e perda de viabilidade;
- c) efeito químico: a lixiviação e a decomposição da cobertura morta originam compostos químicos que são liberados no meio e podem exercer efeito alelopático sobre as plantas daninhas. Alelopatia tem sido definida como qualquer efeito prejudicial, direto ou indireto, de uma planta sobre outra pela produção de compostos químicos, normalmente designados aleloquímicos, que são liberados no meio

(PUTNAM, 1985; PUTNAM; TANG, 1986). Por meio dos aleloquímicos, organismos de uma espécie afetam o crescimento, o estado sanitário, o comportamento ou a biologia da população de organismos de uma outra espécie.

Além disso, com a repetição dessa prática, a decomposição da cobertura vegetal aumenta o teor de matéria orgânica do solo, o que contribui para melhoria de propriedades físicas, químicas e físico-químicas do solo.

Pelo fato de a pimenteira apresentar ciclo longo e ser cultivada com espaçamentos mais largos entrelinhas de plantio, a consorciação com adubos verdes pode ser uma alternativa para o manejo de plantas daninhas, para a proteção do solo nas entrelinhas e para o fornecimento de nutrientes para a cultura. Se o adubo verde for manejado, logo no início do florescimento, pode fornecer nutrientes no mesmo ciclo de cultivo, especialmente nitrogênio, caso seja usada espécie com boa capacidade de fixação biológica desse elemento e de rápida decomposição. O desenvolvimento da planta e a produtividade da pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens*), consorciada com espécies de adubos verdes, foram avaliados por Santos et al. (2004a). Foram comparados os adubos verdes de ciclo anual crotalária (*Crotalaria breviflora* Roth), lab-lab (*Dolichus lablab*) e mucuna-anã (*Stizolobium deeringianum* Bort.) e os de ciclo perene puerária (*Pueraria phaseoloide* Hoxb.) e calopogônio (*Calopogonium mucunoides* L.) e, ainda, uma testemunha sem adubo verde (Fig. 1). Todos os tratamentos receberam a mesma adubação no plantio. A parcela testemunha foi mantida no limpo por meio de capina com enxada e somente ela recebeu adubação de cobertura, com 120 kg/ha de uréia, parcelada em quatro vezes. Os adubos verdes de ciclo anual foram cortados 110 dias após o transplante das mudas de pimenta e semeados, novamente, 20 dias depois nas mesmas parcelas. Já os adubos verdes de ciclo perene foram apenas mane-



Figura 1 - Adubos verdes na entrelinha da cultura da pimenta - EPAMIG - Fazenda Experimental do Vale do Piranga (FEVP), 2003

NOTA: A - Calopogônio; B - Puerária.

gados de forma que não venha a invadir as linhas de plantio da pimenta. Concluiu-se que puerária e calopogônio são promissores para uso em consórcio com a pimenta, por proporcionarem maior diâmetro da copa (Quadro 1) e maior produção de frutos (Quadro 2), em relação aos demais adubos verdes. Por serem perenes, proporcionam cobertura do solo durante todo o ciclo da pimenta, o que reduz ou elimina a necessidade de capinas, protege o solo e dificulta a emergência e o estabelecimento das plantas daninhas. Além disso, promovem a reciclagem de nutrientes e aporte de matéria orgânica. Sendo espécies forrageiras, suportam bem o pisoteio na ocasião das colheitas.

MÉTODOS MECÂNICOS

O cultivo mecânico é mais eficiente, quando as plantas daninhas estão ainda

pequenas, com quatro a oito folhas definitivas. Nesse estágio, as plantas daninhas podem ser removidas facilmente sem causar dano à cultura. A eficiência do controle me-

QUADRO 1- Médias de altura da planta (ALP), diâmetro da copa paralelo (DCP) e diâmetro da copa transversal (DCT) à linha de plantio, de pimenta-malagueta consorciada com adubos verdes, aos 68 e 208 dias após o transplante - EPAMIG - Fazenda Experimental do Vale do Piranga (FEVP), 2004

Tratamento	ALP (cm)		DCP (cm)		DCT (cm)	
	68 (DAT)	208 (DAT)	68 (DAT)	208 (DAT)	68 (DAT)	208 (DAT)
Testemunha	54,5	99	58,5	104	60,1	111
Puerária	53,5	96	60,5	102	59,6	109
Calopogônio	45,3	90	57,8	98	58,8	108
Crotalária	54,0	94	61,2	98	54,3	97
Lab-lab	49,1	81	49,5	80	47,5	87
Mucuna	48,0	95	50,6	88	42,6	90
Média	50,73	92,5	56,35	95,00	53,82	100,33

NOTA: DAT - Dias após o transplante.

cânico sobre as plantas daninhas perenes é baixa (PEREIRA, 2004).

CAPINA

Este método ainda é amplamente utilizado em pequenas propriedades. O período crítico é de cerca de dois terços do ciclo da cultura da pimenta, que é de 12 meses para a 'Malagueta' (*C. frutescens*) e para as pimentas-de-cheiro (*C. chinense*) e de oito meses, para a 'Tabasco' (*C. frutescens*) e para a 'Dedo-de-moça' (*C. baccatum* var. *pendulum*) (CRUZ, 2004). Para a pimenta-tabasco, no Ceará, são utilizados, por hectare, 90 serviços com capinas (CEARÁ, 2005).

A capina com enxada pode afetar o sistema radicular das plantas de pimenta e favorecer a erosão do solo, devendo ser realizada em dias mais secos para obter melhor eficiência.

CEIFA

Em culturas que requerem espaçamentos largos entrelinhas de plantio, uma alternativa de manejo das plantas daninhas é a ceifa ou roçada, realizada com foice ou com máquinas. A eficiência da ceifa depende das espécies e do estágio de desenvolvimento das plantas daninhas na área e, ainda, da frequência da ceifa (DURIGAN, 1984; DEUBER, 1992). Dentre os métodos

QUADRO 2 - Produção por colheita e produção acumulada (g/planta) de frutos de pimenta malagueta, consorciada com adubos verdes - EPAMIG - Fazenda Experimental do Vale do Piranga (FEVP), 2004

Tratamento	Dias após o transplante (DAT)						Produção acumulada
	148	169	190	215	230	239	
Testemunha	71,29	84,28	46,28	237,77	208,93	112,00	760,55
Puerária	47,53	100,63	64,62	171,61	126,97	97,00	608,36
Calopogônio	51,80	94,93	50,84	19,50	117,64	139,33	474,04
Crotalaria	47,64	55,04	19,71	63,14	78,54	82,50	346,57
Lab-Lab	37,01	22,98	9,18	30,77	51,03	91,00	241,97
Mucuna	52,08	35,72	10,84	42,09	49,46	64,83	255,02
Média	51,22	65,59	33,58	94,15	105,43	97,78	447,75

mecânicos, a ceifa, provavelmente, seja o que causa menor impacto ao ambiente, pois, além de não causar distúrbios na superfície do solo, proporciona a formação de camada de cobertura vegetal morta que protege o solo contra incidência direta do sol e da chuva. Durante a decomposição da cobertura vegetal, podem ser liberados compostos (aleloquímicos), que exercem efeito químico benéfico no controle de algumas espécies daninhas. Além disso, Alves e Pitelli (2001) ressaltam que a redução do distúrbio do solo, por si só, proporciona redução temporária das populações de plantas daninhas nos agroecossistemas.

O simples fato de não movimentar o solo com aradura e gradagem no seu preparo, diminui a germinação de espécies dependentes de luz para o processo germinativo como, por exemplo, *Bidens pilosa*, *Galinsoga parviflora* e *Portulaca oleracea* (BLANCO; BLANCO, 1991) e, em três anos, reduz em até 94% as manifestações epigeas de *Cyperus rotundus*, pois sem o uso de implementos para a movimentação do solo não ocorre a divisão dos tubérculos, a quebra da dormência e da dominância apical (JAKELAITIS et al., 2003).

O manejo das plantas daninhas por meio da ceifa é especialmente interessante em cultivos orgânicos, pois mantém a

diversidade da vegetação, um dos preceitos da agricultura orgânica. Santos et al. (2004b) avaliaram o desenvolvimento da planta de pimenta em sistema orgânico de cultivo, no qual realizou-se a ceifa periódica das plantas daninhas, que foram mantidas formando faixas de cobertura do solo nas entrelinhas de plantio nas seguintes porcentagens: 0% (testemunha mantida no limpo), 25%, 50%, 75% e 100% de cobertura da entrelinha (Fig. 2). Aos 68 dias após o transplante (DAT), não havia diferença entre tratamentos quanto à altura de plantas, ao diâmetro da copa no sentido da linha de plantio e ao diâmetro da copa transversal à linha de plantio. Mas aos 208 DAT, as maiores médias para as características citadas foram do tratamento mantido com 0% de cobertura, seguido pelo tratamento mantido com 25% de cobertura. A produtividade obtida no tratamento 0% de cobertura foi de 7.326 kg/ha de fruto, enquanto a média geral de produtividade no experimento foi de 3.726 kg/ha. Apesar da queda na produtividade, há que se considerar na análise do resultado, a economia de mão-de-obra com capina e os benefícios proporcionados pelas plantas daninhas em termos de cobertura do solo e de abrigo para inimigos naturais de pragas da pimenta, uma vez que não foi utilizado qualquer tipo de defensivo sintético no ex-

perimento, aspecto importante no sistema orgânico de cultivo. Apesar de preliminares, com base nos resultados deste experimento, estes autores recomendam no máximo, 25% de cobertura do solo com plantas daninhas.

CULTIVO COM IMPLEMENTOS

No preparo do solo com implementos agrícolas, o controle de plantas daninhas ocorre pela exposição do sistema radicular das plantas ao sol e enterrio de estruturas vegetativas e reprodutivas. Entretanto, este método favorece a erosão do solo, fator importante no cultivo da pimenta, que é realizado, preferencialmente, em áreas de encostas. Posteriormente, plântulas de espécies daninhas anuais ou perenes, oriundas de sementes, podem ser controladas mecanicamente com cultivadores, os quais, basicamente, rompem o contato íntimo da plântula com o solo, provocando sua morte ou retardando seu crescimento inicial. Plântulas mais desenvolvidas, com maior acúmulo de reservas, podem sobreviver ao impacto do cultivo e voltar a crescer. Desse modo, essa operação deve ser realizada no momento certo, visando garantir eficiência no controle (ALVES; PITELLI, 2001).

Espécies perenes que se propagam vegetativamente, como é o caso das trapoe-rabas (*Commelina* spp.), requerem maior atenção, pois podem ser favorecidas pelo cultivo mecânico. A eficácia do controle mecânico dependerá, então, da quantidade de reservas armazenadas nas plantas daninhas no início das operações, das condições climáticas após o cultivo e da capacidade destrutiva do método e do implemento utilizado. Por isso, a eficácia do primeiro controle deve ser acompanhada, visando decidir qual estratégia deve ser adotada a seguir, a qual se pode basear em dois princípios:

- realização de sucessivos cultivos mecânicos em curtos intervalos de tempo, o que força novas brotações, exaurindo ao máximo as reservas da



Figura 2 - Faixas de cobertura do solo nas entrelinhas da cultura da pimenta em cultivo orgânico

NOTA: A - Vista geral do experimento; B - 0%; C - 25%; D - 50%; E - 75%; F - 100%.

Fotos: Izabel Cristina dos Santos

planta, impedindo-a de voltar a acumulá-las (ALVES; PITELLI, 2001);

- b) retirada do material propagativo da área por meio do arranquio manual das plantas-problema, o que só se aplica em pequenas áreas.

Os implementos para o controle mecâ-

nico podem ser tracionados por tratores ou por animais, dependendo da conveniência e da infra-estrutura disponível.

CONTROLE QUÍMICO

Como não há registro de herbicidas para a pimenteira, muitos agricultores utilizam, erroneamente, herbicidas recomendados

para outras culturas, correndo o risco de intoxicar a planta e a si mesmo, além de contaminar o ambiente. Com o objetivo de dar subsídio ao estudo de seletividade de herbicidas à pimenta-malagueta, Santos et al. (2004c) avaliaram 11 herbicidas comerciais, em casa de vegetação (Fig. 3).

Os herbicidas Trifluralin (Premerlin) na



Fotos: Izabel Cristina dos Santos

Figura 3 - Efeito de herbicidas em plantas de pimenta, 74 dias após aplicação (DAA) de Trifluralin, Metribuzin e Metolachlor em pré-plantio e incorporado (PPI) e 44 DAA dos demais herbicidas – EPAMIG-CTZM, Viçosa-MG, 2003

NOTA: A – Testemunhas; B – Testemunha x Trifluralin PPI; C – Testemunha x Clethodim; D – Testemunha x Metribuzin PPI; E – Testemunha x Metolachlor PPI; F – Testemunha x Fluazifop-p-butyl; G – Testemunha x Metsulfuron methyl; H – Testemunha x Metribuzin (0,7 L/ha pós-emergência); I – Testemunha x Sethoxydim; J – Testemunha x Flazasulfuron; K – Testemunha x Carfentrazone; L – Testemunha x Halosulfuron.

dose de 2,0 L/ha, e metolachlor (Dual), na dose de 2,5 L/ha, foram seletivos, quando aplicados logo após o enchimento dos vasos e incorporados ao substrato, antes do plantio das mudas de pimenta-malagueta. Em pós-emergência, aos 30 dias após o transplante das mudas, os gramínicos fluzazifop-p-butil (Fusilade), na dose de 1,5 L/ha, e sethoxydim (Poast), na dose de 1,0 L/ha, também não causaram intoxicação às mudas de pimenta. Apesar do potencial de uso na cultura da pimenta, tais herbicidas só devem ser recomendados após a extensão de uso pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plantas daninhas interferem diretamente no desenvolvimento da pimenteira, competindo com esta por água, nutrientes e luz, reduzindo a produtividade e a qualidade dos frutos. O controle químico não é recomendado para a cultura de pimenta, em razão da falta de registro de herbicidas junto ao MAPA. A eficiência do controle dependerá do estágio de desenvolvimento, do grau de infestação e da agressividade das espécies de plantas daninhas; das condições climáticas; do tipo de solo e da disponibilidade de mão-de-obra e/ou de equipamentos. Preferencialmente, deve-se lançar mão de diferentes métodos para aumentar a eficiência do controle.

REFERÊNCIAS

ALVES, P.L. da C.A.; PITELLI, R.A. Manejo

ecológico de plantas daninhas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.212, p.29-39, set./out. 2001.

BLANCO, H.G.; BLANCO, F.M.G. Efeito do manejo do solo na emergência de plantas daninhas anuais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.215-220, fev. 1991.

BUHLER, D.D.; HATZLER, R.G.; FORCELLA, F. Implications of weed seed bank dynamics to weed management. **Weed Science**, Champaign, v.45, n.3, p.329-336, May/June 1997.

CEARÁ. Secretaria da Agricultura e Pecuária. **Custos de produção e análise de rentabilidade de pimenta malagueta**. Fortaleza, 2005. Disponível em: <<http://www.seagri.ce.gov.br/signa/cproducao/pimenta.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2006.

CRUZ, D.M.R. Plantio. In: COSTA, C.S.R. da; HENZ, G.P. (Ed.). **Cultivo das pimentas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 4). Versão eletrônica. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/pimenta/plantio.htm>>. Acesso em: 10 set. 2004.

DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas: fundamentos**. Jabotical: FUNEP, 1992. 431p.

DURIGAN, J.C. Noções de matologia. In: SEMANA DO HERBICIDA, 6., 1984, Bandeirantes. **Anais...** Bandeirantes: Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", 1984. p.37-46.

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; AGNES, E.L.; MIRANDA, G.V.; MACHADO, A.F.L. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.21, n.1, p.89-95, jan./abr. 2003

LORENZI, H. **Manual de identificação e**

controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 339p.

PEREIRA, W. Manejo de plantas daninhas. In: COSTA, C.S.R. da; HENZ, G.P. (Ed.). **Cultivo das pimentas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 5). Versão eletrônica. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/pimenta/plantadaninha.htm>>. Acesso em: 10 set. 2004.

PUTNAM, A.R. Weed allelopathy. In: DUCKE, S.O. (Ed.). **Weed physiology**. Boca Raton: CRC Press, 1985. p.131-155.

_____; TANG, C.S. **The science of allelopathy**. New York: J. Wiley, 1986. 317p.

SANTOS, I.C.; MENDES, F.F.; LIMA, J.S.; VENZON, M.; PINTO, C.M.F.; SALGADO, L.T. **Desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta e produção de frutos em cultivo intercalar com adubos verdes anuais e perenes**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44., 2004, Campo Grande. [Anais eletrônicos]... Campo Grande: UNIDERP, 2004a. 1 CD-ROM.

_____; _____. **Produção de pimenta malagueta em função da convivência com plantas daninhas em sistema orgânico de cultivo**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44., 2004, Campo Grande. [Anais eletrônicos]... Campo Grande: UNIDERP, 2004b. 1 CD-ROM.

_____; _____. TUFFI SANTOS, L.D.; FERREIRA, F.A. Efeito de herbicidas em plantas de pimenta sob condições de casa de vegetação. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas**, São Paulo, v.10, 2004c.

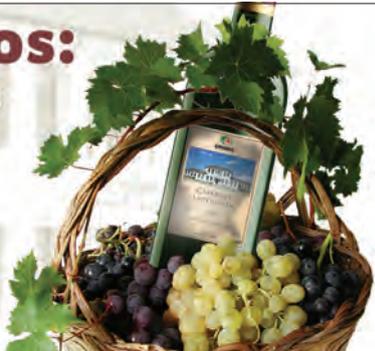
Montanhas e vales mineiros:

novo cenário para Vinhos Finos Nacionais

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



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



Pragas associadas à cultura da pimenta e estratégias de manejo

Madelaine Venzon¹

Cláudia Helena Cysneiros Matos de Oliveira²

Maria da Consolação Rosado³

Angelo Pallini Filho⁴

Izabel Cristina dos Santos⁵

Resumo - A identificação dos principais insetos e ácaros passíveis de causarem dano econômico à cultura da pimenta é a primeira etapa para o sucesso no manejo dessas pragas. A utilização de medidas de controle preventivas deve ser considerada desde o plantio e, quando necessário, deve ser utilizado o controle complementar das pragas.

Palavras-chave: *Capsicum*. Ácaro. Inseto. Variedade resistente. Produto alternativo. Controle cultural. Controle químico. Controle biológico. Controle mecânico.

INTRODUÇÃO

A cultura da pimenta hospeda vários insetos e ácaros-fitófagos. No entanto, poucos podem ser considerados pragas da cultura, quer seja pelo tipo de dano ocasionado, quer seja pelos níveis populacionais reduzidos. Além dos fitófagos, no agroecossistema da pimenta estão presentes vários inimigos naturais que atuam na regulação populacional desses organismos. O sucesso do manejo de pragas da pimenta depende da correta identificação desses artrópodos e da associação de estratégias de controle preventivas e complementares a serem utilizadas no caso de ocorrer aumento populacional das pragas. Neste artigo são abordadas as principais características das pragas mais importantes da pimenta e as estratégias de controle com resultados referendados pela pesquisa.

PRAGAS DA PIMENTA

Ácaros

O ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), é uma das principais pragas da pimenta e de ocorrência freqüente na maioria das áreas produtoras de pimenta do Brasil. Ocorre nas regiões tropicais e subtropicais, tendo sido registrado em um amplo espectro de hospedeiros, incluindo culturas de importância econômica como algodão, mamão, feijão, tomate e pimentão, além da pimenta (GERSON, 1992; SILVA et al., 1998; VIEIRA; CHIAVEGATO, 1998; COLLIER et al., 2004).

As fêmeas de *P. latus* medem cerca de 0,17 mm de comprimento por 0,11 mm de largura (Fig. 1). Os machos são menores, medem cerca de 0,14 mm de comprimento, por 0,08 mm de largura e possuem o quarto par de pernas avantajado, o que lhes per-

mite carregar a pupa da fêmea para que a cópula seja garantida no momento da emergência. Devido ao seu tamanho diminuto, a presença do ácaro-branco é freqüentemente despercebida no campo, sendo detectada somente quando a população já atingiu nível de dano econômico, danificando severamente às plantas.

O ácaro-branco vive na face abaxial das folhas da região apical das plantas, as quais se tornam curvadas para baixo, ressecadas e bronzeadas e podem cair prematuramente (Fig. 2). Além disso, pode causar deformidades e queda nas flores e frutos (SCHOONHOVEN et al., 1978; GERSON, 1992). O desenvolvimento de *P. latus* é favorecido pela combinação de temperatura e umidade altas, associadas à baixa luminosidade. Sua disseminação é feita pelo vento, por estruturas vegetais infestadas e transportadas de uma área para

¹Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. EPAMIG-CTZM, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: venzon@epamig.ufv.br

²Bióloga, D.Sc., Pesq. UFRPE - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Fazenda Saco, s/n, CEP 56900-000 Serra Talhada-PE. Correio eletrônico: ccyne@hotmail.com.br

³Eng^a Agr^a, Mestranda, UFV - Dep^o Biologia Animal, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: mcrosado@insecta.ufv.br

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

⁵Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTZM, Caixa Postal, 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: icsantos@epamig.ufv.br

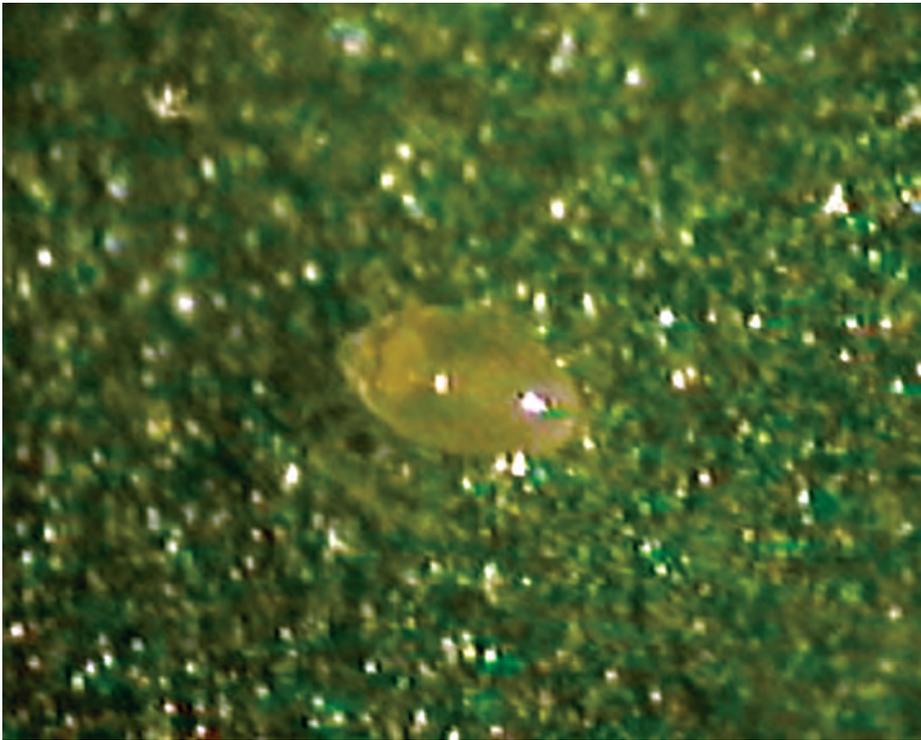


Figura 1 - Ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus*

Cláudia Helena Cysneiros Marins de Oliveira

Tetranychus evansi Baker and Pritchard (Acari: Tetranychidae). Fêmeas de *T. urticae* apresentam o corpo ovalado e os machos possuem a extremidade posterior do corpo mais estreita. Os adultos medem cerca de 0,3 mm de comprimento, possuem coloração geral esverdeada e, nas fêmeas, observa-se a presença de duas manchas dorsais verde-escuras. Os adultos de *T. ludeni* possuem coloração vermelha-intensa; as fêmeas (0,45 mm de comprimento por 0,23 de largura) são maiores que os machos (0,26 mm de comprimento por 0,15 mm de largura). Fêmeas adultas de *T. evansi* medem cerca de 0,5 mm de comprimento, possuem o corpo ovalado, de coloração laranja-avermelhada, com duas manchas laterais escuras (Fig. 3). Os machos são menores e de coloração alaranjada.

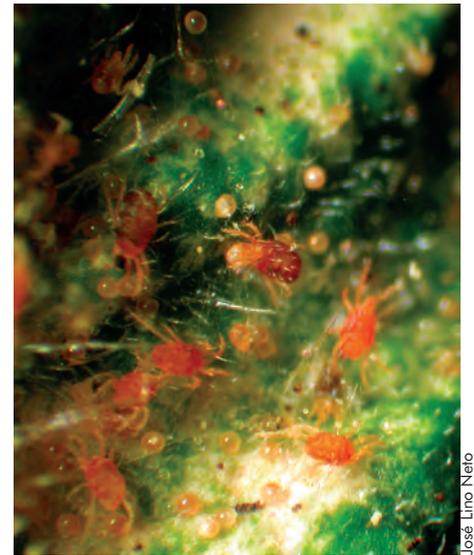


Figura 2 - Planta de pimenta infestada pelo ácaro-branco

Madelaine Venzon

outra, de forma natural pelo contato entre a folhagem das plantas e ainda pela relação forética com pulgões e com a mosca-branca (HUGON, 1983; FAN; PETITT, 1998; PALEVSKY et al., 2001).

Outras espécies de ácaros que ocorrem na cultura da pimenta, porém com importância secundária, são o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch e os ácaros-vermelhos *Tetranychus ludeni* Zacher e



José Lino Neto

Figura 3 - Ácaro-vermelho *Tetranychus evansi*

O ácaro-rajado e os ácaros-vermelhos vivem na página inferior das folhas, onde tecem teias e depositam os seus ovos. Temperaturas elevadas e baixo teor de umidade favorecem o seu desenvolvimento. Os danos causados por essas espécies são semelhantes (FRANÇA et al., 1984): clorose generalizada das folhas, sendo as nervuras mantidas mais verdes; aparecimento de teia

envolvendo uma ou mais folhas; queda acentuada das folhas e morte das plantas, em ataques severos.

Insetos

Pulgões

As principais espécies de pulgão, que ataca as plantas de pimenta, são o pulgão-verde, *Myzus persicae* Shulzer, o pulgão-do-algodoeiro, *Aphis gossypii* Glover, e o pulgão-das-solanáceas, *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Homoptera: Aphididae). A primeira espécie é polífaga, cosmopolita e pode transmitir mais de 100 vírus em diversas culturas (BLACKMAN; EASTOP, 1984). Os adultos de *M. persicae* medem cerca de 2 mm, sendo a forma áptera de coloração geral verde-clara (Fig. 4) e a forma alada de coloração verde, com cabeça, antena e tórax pretos. As ninfas são de coloração verde a marrom-avermelhado.

O pulgão *A. gossypii* apresenta ampla distribuição mundial e encontra-se associado a culturas de grande importância econômica. É também uma espécie polífaga e capaz de transmitir mais de 50 vírus de plantas (BLACKMAN; EASTOP, 1984). São insetos pequenos (1-2 mm), de coloração que varia do amarelo-claro ao verde-escuro. O pulgão das solanáceas, *M. euphorbiae*, é o maior das três espécies que ocorrem na pimenta. Tem sido encontrado em 50 tipos de plantas e é vetor de mais de 40 vírus. As formas ápteras medem cerca de 3,5 mm, apresentam coloração verde-claro e possuem as pernas e os sífúnculos com as extremidades escurecidas. As formas aladas são maiores (cerca de 4 mm), de coloração verde-claro a verde-escuro, com antenas ultrapassando o tamanho do corpo.

As três espécies de pulgão atacam as folhas e os ramos novos das plantas de pimenta, sendo que *A. gossypii* ataca também os botões florais e as flores. As folhas tornam-se enroladas, encarquilhadas e os brotos ficam curvos e achatados. Devido à sucção contínua de seiva, pode ocorrer o retardamento do crescimento da planta. A sucção contínua dos pulgões pode provocar também a eliminação de um líquido açucarado deno-

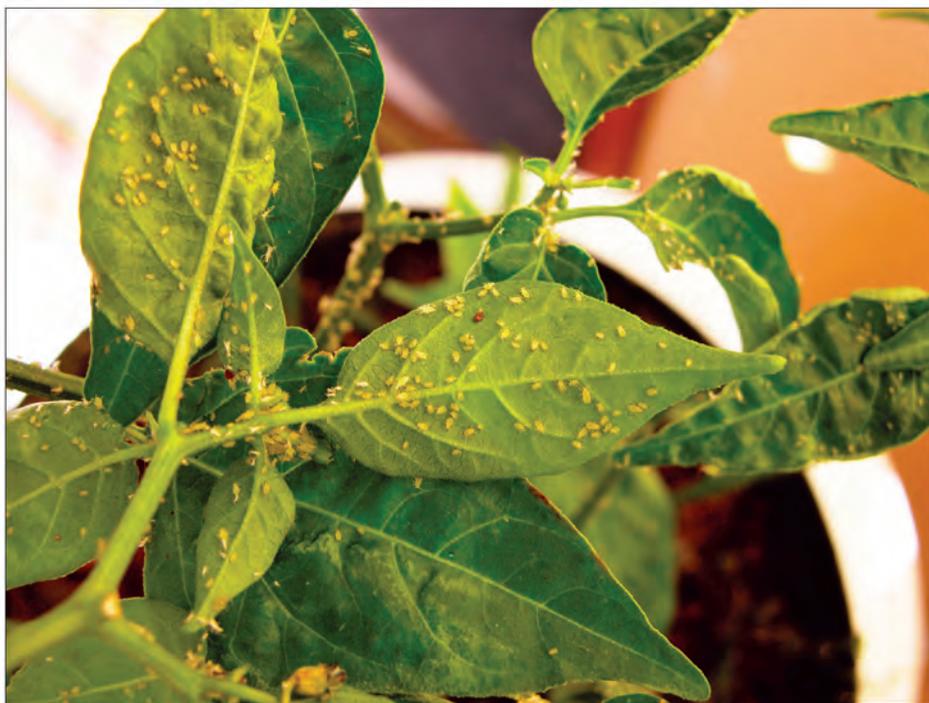


Figura 4 - Pulgão-verde *Myzus persicae*

minado *honey-dew*, o qual deixa as folhas pegajosas e meladas. Nesse meio, há o desenvolvimento de fungos, principalmente do gênero *Capnodium*, que podem recobrir folhas e ramos, conferindo-lhes um aspecto de fuligem escura, a fumagina. Essas plantas podem reduzir a produção, devido à diminuição da taxa fotossintética. Além desses danos, os pulgões podem transmitir o vírus do mosaico-do-pimentão. As plantas infectadas por esse vírus apresentam redução no crescimento, folhas encrespadas com mosaico acentuado, redução da qualidade dos frutos e prejuízos na produção (FRANÇA et al., 1984).

Tripes

As principais espécies de tripes associadas à cultura da pimenta são *Thrips palmi* Karny e *Frankliniella schultzei* Trybom (Thysanoptera: Thripidae). O tripe *T. palmi* ataca solanáceas, cucurbitáceas e plantas ornamentais. São insetos de coloração amarelada a marrom-claro, cujos adultos possuem asas franjadas e medem cerca de 1 mm de comprimento. A espécie *F. schultzei* é considerada uma das espécies de tripes mais importantes em várias regiões do Brasil (NAGATA et al.,

1999). Ataca, além das solanáceas, algodão, amendoim, sorgo, cebola e diversas plantas ornamentais (PALMER et al., 1989). Possui coloração variável de marrom a preto e mede cerca de 1,4 mm de comprimento. As formas jovens possuem coloração mais clara que a dos adultos.

Os tripes são insetos raspadores-sugadores. Sugam a seiva das folhas, das brotações e dos botões florais. Em consequência da sua alimentação, ocorre o superbrotamento da planta, encarquilhamento das folhas e quedas das flores; os frutos atacados ficam deformados, sem brilho e ásperos. Além desses danos diretos, os tripes podem causar danos indiretos através da transmissão do vírus do vira-cabeça-do-tomateiro. Os sintomas mais comuns dessa virose são (FRANÇA et al., 1984): mosaico amarelo, faixa verde nas nervuras e anéis concêntricos nas folhas, paralisação do crescimento e deformação dos frutos. Os prejuízos variam de acordo com a época de ataque. Plantas infectadas na sementeira ou logo após o transplântio têm a produção totalmente comprometida. Plantas infectadas tardiamente têm sua produção quantitativa e qualitativa menos afetadas.

Mosca-branca

A mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae), ataca uma ampla diversidade de hospedeiros, dentre estes incluem-se solanáceas, cucurbitáceas, brássicas, leguminosas, algodão, mandioca, alface e quiabo, além de plantas ornamentais, daninhas e silvestres (VILLAS BÔAS et al., 1997). São insetos pequenos de 1 mm de comprimento, com quatro asas membranosas recobertas com pulverulência branca. Os ovos são colocados na página inferior das folhas e as ninfas passam a sugar a seiva das folhas. Os danos causados pela mosca-branca podem ser diretos, devido à sucção de seiva e ao favorecimento do aparecimento da fumagina (semelhante aos pulgões), e indiretos, devido à transmissão de víruses.

Broca-do-ponteiro e do fruto-da-pimenta

Esta broca, *Gnorimoschema barsaniella* (Lepidoptera: Gelechiidae), é uma das pragas mais importantes da pimenta. Ocorre na maioria das regiões produtoras e causa sérios prejuízos na produção. Os adultos são mariposas de cor cinza-escuro e cabeça marrom-claro, cujo comprimento pode alcançar até 6 mm. A postura é feita no interior dos botões florais ou extremidade das brotações e ponteiro, isoladamente ou em grupos de dois e três ovos (FRANÇA et al., 1984). As lagartas são de coloração rosada e medem de 5 a 7 mm. Vivem no interior das hastes ou ponteiro e no interior de flores e frutos. Nestes, alimentam-se das sementes. Segundo França et al. (1984), os frutos atacados pela praga desprendem-se das plantas, tão logo é iniciada a maturação e, em certos casos, há formação de uma camada bastante espessa de frutos caídos sob a copa das plantas. Os frutos danificados que conseguem manter-se na planta, mesmo os maduros, ou aqueles que são colhidos enquanto colonizados pelas lagartas, concorrem para a deterioração de lotes inteiros de frutos colhidos e embalados, causando grandes prejuízos (Fig. 5).



Figura 5 - Frutos de pimenta danificados pela broca-do-fruto-da-pimenta *Gnorimoschema barsaniella* e pela mosca *Neosilba* sp.

Mosca do pimentão

A mosca *Neosilba* sp. (Diptera: Lonchaeidae) oviposita nos orifícios de saída das lagartas da broca-do-fruto-da-pimenta. Os adultos são moscas de coloração preto-brilhante e medem cerca de 6 mm de comprimento (Fig. 6). As larvas são brancas, vermiformes e medem de 7 a 9 mm de comprimento. Alimentam-se do interior dos frutos, o que favorece o apodrecimento destes (Fig. 5). Os prejuízos são os mesmos causados pela broca-do-fruto-da-pimenta.



Figura 6 - Mosca-do-pimentão *Neosilba* sp.

Lagarta-rosca

Os adultos de *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae) são mariposas (35 mm de envergadura) de asas anteriores marrons com manchas pretas e posteriores semitransparentes. As lagartas podem atingir 45 mm de comprimento e possuem coloração pardo-acinzentada-escuro. Possuem hábito noturno, quando cortam as plantas ao nível do solo. Durante o dia ficam abrigadas no solo, próximas às plantas cortadas. O período mais prejudicial às plantas de pimenta é logo após o transplantio, quando as plantas estão em fase de pegamento. No entanto, seus danos podem também ser observados em plantas maiores, através do corte dos ponteiros (FRANÇA et al., 1984). No caso de ataques iniciais intensos, pode haver necessidade de replantio.

Outros insetos

Além dos insetos citados, outros podem ocasionalmente causar danos à cultura da pimenta. Ressalta-se, porém, que sua importância é secundária e não é necessária a utilização de medidas de controle.

Algumas espécies de coleópteros podem danificar as raízes e folhas da pimenta. Normalmente, os danos às raízes são de pouca importância; já a desfolha provocada pela alimentação dos adultos pode ser significativa, quando ocorrer em plantas nas sementeiras ou nas recém-transplantadas para o campo (FRANÇA et al., 1984). A vaquinha *Diabrotica speciosa* (Germ.) (Coleoptera: Chrysomelidae) e o burrinho *Epicauta suturalis* (Germ.) (Coleoptera: Meloidea) são as espécies mais comuns que podem causar esse tipo de dano à pimenta.

Outros coleópteros com potencial de dano à cultura da pimenta são os broqueadores de caule. As espécies mais comuns são *Agathomerus flavomaculatus* (Klug) (Coleoptera: Megalopodidae), *Faustinus cubae* (Boheman) e *Heilipodus destructor* Olin. (Coleoptera: Curculionidae). Larvas dessas espécies vivem dentro das raízes, caules e hastes da pimenta, abrem galerias em consequência da sua alimentação. As plantas atacadas ficam amareladas, enfraquecidas e podem morrer. Em ataques de *A. flavomaculatus* pode-se observar o corte dos ramos.

Algumas espécies de moscas-minadoras (*Liriomyza* spp.) podem, ocasionalmente, causar danos à cultura da pimenta. As larvas dessas moscas fazem minas serpenteadas nas folhas, o que provoca secamento e queda foliar. As plantas e frutos atacados apresentam regiões cloróticas.

Segundo França et al. (1984), algumas espécies de percevejos como *Acroleucus coxalis* Stal. (Hemiptera Lygaeidae), *Phthia picta* (Drury) e *Corecoris fuscus* (Thunberg) (Hemiptera, Coreidae), *Corythaica cyathicollis* (Costa) e *C. monacha* (Stal) (Hemiptera, Tingidae) podem, eventualmente, causar danos à pimenta. Esses são devidos à sucção dos frutos e da planta pelas ninfas e adultos dos percevejos. Além da depreciação, devido à alimentação desses insetos, os frutos danificados são mais facilmente colonizados por fungos, levando-os ao murchamento e apodrecimento.

ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DE PRAGAS DA PIMENTA

Controle biológico

O controle biológico natural das pragas da pimenta é realizado por diversas espécies de inimigos naturais. Os ácaros-predadores da família Phytoseiidae são os principais inimigos naturais dos ácaros-fitófagos (MORAES, 2002). Na cultura da pimenta, diversas espécies de ácaros-predadores são encontradas, sendo *Amblyseius herbicolus* (Chant) (Acari: Phytoseiidae) uma das mais abundantes na Zona da Mata mineira (Fig. 7). Esse predador tem uma alta capacidade de consumo de *P. latus* em plantas de *Capsicum* spp. De acordo com Matos (2006), uma fêmea adulta de *A. herbicolus* é capaz de predação em média 51,75 a 66,6 ovos e 34,2 a 40,5 adultos de *P. latus* por dia.

Várias espécies de insetos-entomófagos estão associadas aos pulgões *M. persicae*, *A. gossypii* e *M. euphorbiae*. Os predadores *Cycloneda sanguinea* L. (Fig. 8), *Eriopis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae) (Fig. 9), *Chrysoperla externa* (Hagen) (Fig. 10),

Ceraeochrysa cubana (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) e sirfídeos têm sido encontrados com frequência em plantações de pimenta da Zona da Mata de Minas Gerais, especialmente onde o uso de defensivos é reduzido ou ausente. Algumas dessas espécies alimentam-se também de ácaros e de tripses. Dentre os parasitóides mais importantes associados aos pulgões, estão *Aphidius colemani* Viereck e *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae) (RODRIGUES; BUENO, 2001; SAMPAIO et al., 2001).

Para a manutenção e aumento dos inimigos naturais no agroecossistema da pimenta, são necessárias práticas que favoreçam o aumento de suas populações. Essas práticas incluem a diversificação da vegetação nos plantios, através da utilização de espécies fornecedoras de alimento alternativo (ex. crotalária) (VENZON et al., 2006a); a manutenção de áreas de vegetação natural próximas aos plantios; a utilização criteriosa de defensivos, os quais só devem ser utilizados como estratégia complementar às outras práticas de controle de pragas. Ressalta-se que, ao



Figura 7 - Ácaro-predador *Amblyseius herbicolus*



Amanda Fialho

Figura 8 - Predador *Cycloneda sanguinea*

Amanda Fialho

Figura 9 - Predador *Eriopis connexa*

José Lino Neto

Figura 10 - Larva-do-predador *Chrysoperla externa*

se diversificar o plantio, devem ser escolhidas plantas que não hospedem as mesmas pragas da pimenta ou que não ofereçam ambiente que favoreça o seu desenvolvimento. Em experimento realizado na Zona da Mata mineira, verificou-se que, dentre vários adubos verdes testados para a diversificação dos plantios de pimenta-malagueta, o calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) foi a única espécie que proporcionou aumento na porcentagem de frutos danificados pela broca-do-fruto-da-pimenta *G. barsaniella* e pela mosca *Neosilba* sp. (Gráfico 1).

Variedades resistentes

Trabalhos com pimenta, visando à resistência de pragas, são escassos. No caso específico de ácaros, as informações resumem-se apenas a listas das espécies possivelmente resistentes a esses organismos, sem relatar as possíveis causas dessa resistência (ECHER et al., 2002; LIMA et al., 2003). A arquitetura e características físicas das folhas podem ser elementos associados ao processo de resistência na pimenta. As plantas de *Capsicum* variam consideravelmente quanto às características de suas folhas, havendo desde espécies com folhas glabras a espécies cobertas por tricomas (Quadro 1 e Fig. 11). A presença de domácias nas folhas também é importante. Essas estruturas são representadas por tufo de pêlos localizados na junção das nervuras principal e secundárias, na face abaxial das folhas. Servem como local de oviposição para ácaros-predadores e fungívoros, atuando como refúgio contra seus inimigos naturais e favorecendo a sobrevivência dos predadores (KARBAN et al., 1995; NORTON et al., 2001; MATOS et al., 2004).

A resistência de determinadas espécies de plantas ao ataque de ácaros pode estar associada à presença e densidade de tricomas e de domácias nas suas folhas. Folhas de *Capsicum* totalmente lisas - classe de pilosidade 1 (Quadro 1) proporcionaram uma redução na taxa de crescimento populacional do ácaro-branco *P. latus*, sendo observado o mesmo em folhas

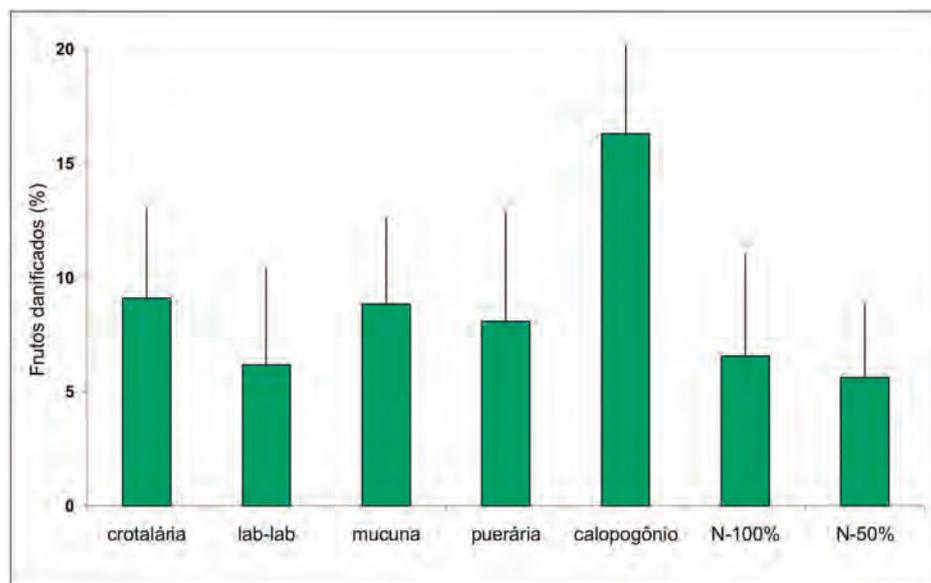


Gráfico 1 - Porcentagem total de frutos de pimenta-malagueta danificados pela broca-do-fruto-da-pimenta (*Gnorimoscherma barsaniella*) e pela mosca *Neosilba* sp. em plantio diversificado com adubos verdes e em parcelas adubadas com N mineral

FONTE: Dados básicos: Venzon et al. (2004b).

totalmente pilosas - classe de pilosidade 5 (Quadro 1 e Fig. 11). As maiores taxas de crescimento populacional desse ácaro foram observadas nas espécies de *Capsicum*, com pilosidade intermediária - classes de pilosidade 2 e 3 (Quadro 1 e Fig. 11) (MATOS, 2006).

Produtos alternativos

Extratos de plantas com potencial inseticida têm sido utilizados em sistemas de produção onde não é permitido o uso de agrotóxicos, como na produção orgânica. Uma das espécies de planta mais pesquisada para o controle de pragas é a Meliaceae *Azadirachta indica* A. Juss, conhecida como nim. A azadirachtina, encontrada principalmente nas sementes e em menor quantidade na casca e nas folhas do nim, é o principal composto responsável pelos efeitos tóxicos aos insetos

QUADRO 1 - Características das folhas de *Capsicum* spp. quanto à presença de tricomas e domácias

Nome científico	Nome comum	Características da folha					Classificação	
		Tricomas (densidade/5 cm ²)		Domácias		Total de tricomas (densidade/5 cm ²) (limbo+nervura+ domácias)	Classes de tricomas	Caracterização geral
		Limbo	Nervura	Densidade/ 15cm ²	Nº de pêlos/ domácia			
⁽¹⁾ <i>C. baccatum</i>	Dedo-de-moça	0 B	0 D	0 C	0 E	0 D	1	Folha totalmente glabra, sem domácias nem tricomas no limbo ou nervuras.
⁽¹⁾ <i>C. frutescens</i>	Malagueta	0 B	0,5 D	5,16 B	8,22 D	8,72 D	2	Folha glabra com domácias apresentando tricomas esparsos sem formar uma cavidade definida.
⁽²⁾ <i>C. chinense</i>	Bode	0,28 B	45,83 C	5,36 B	26,68 C	73,61 C	3	Folha glabra com domácias definidas formando cavidades parcialmente recobertas por tricomas.
⁽¹⁾ <i>C. annuum</i>	Chapéu-de-bispo	1,65 B	179,05 B	5,4 B	31,00 B	211,70 B	4	Folha glabra apresentando tricomas apenas ao longo da nervura central; domácias definidas formando cavidades fechadas, obstruídas por tricomas.
⁽²⁾ <i>C. praetermissum</i>	Cumari	604,45 A	235,85 A	8,15 A	59,88 A	900,18 A	5	Folha coberta por tricomas, tanto no limbo como ao longo das nervuras principal e secundárias; domácias formando cavidades fechadas, obstruídas por tricomas.

FONTE: Matos (2006).

NOTA: Médias seguidas de letra maiúscula na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

(1) Genótipos comerciais. (2) Genótipos provenientes do banco de germoplasma da EPAMIG-CTZM, Viçosa-MG.



Fotos: Cláudia Helena Cysneiros Matos de Oliveira

Figura 11 - Aspecto das folhas de pimenta quanto às características morfológicas

NOTA: A - *Capsicum baccatum*; B - *Capsicum frutescens*; C - *Capsicum chinense*; D - *Capsicum annuum*; E - *Capsicum praetermissum*

(SCHUMUTTERER, 1990; MORDUE; NISBET, 2000). Os efeitos da azadirachtina sobre os insetos incluem repelência,

deterência alimentar, interrupção do crescimento, interferência na metamorfose, esterilidade e anormalidades anatômicas

(SCHUMUTTERER, 1990; MORDUE; NISBET, 2000; MARTINEZ; EMDEN, 2001). Além disso, os produtos derivados

do nim têm as vantagens de ser praticamente não tóxicos ao homem e rapidamente degradados no solo e nas plantas (ISMAN, 2006).

O extrato de semente de nim (NeemAzal™ T/S que contém 10 g/L de azadirachtina) teve efeito inseticida sobre o pulgão *M. persicae*, quando pulverizado em plantas de pimenta. Em experimento de laboratório, foi verificada alta mortalidade de adultos e ninfas do pulgão em plantas previamente pulverizadas com 0,5% e 1% do extrato (VENZON et al., 2004a). O extrato aquoso de sementes de nim causou alta mortalidade de ninfas de *A. gossypii* e reduziu a sobrevivência e a fecundidade dos adultos do pulgão (SANTOS et al., 2004). Além desses efeitos letais e subletais, é possível também que haja redução significativa na transmissão de viroses por pulgões, quando as plantas são tratadas com produtos à base de azadirachtina, como demonstrado pelos trabalhos de Heuvel et al. (1998) e Nisbet et al. (1996).

Para o ácaro-branco *P. latus*, doses crescentes do extrato de semente de nim (NeemAzal™ T/S) provocaram redução da taxa instantânea de crescimento populacional, sendo que valores negativos foram obtidos, quando a concentração do produto foi acima de 0,13 g de azadirachtina por litro, o que significa que a população está-se extinguindo (Gráfico 2) (ROSADO et al., 2004). A azadirachtina tem sido relatada também como eficiente no controle de ácaros tetraniquídeos, como o ácaro-rajado *T. urticae* (MAKUNDI; KASHENGE, 2002).

Existem no mercado nacional, vários produtos à base de nim. O extrato de semente de nim pode também ser produzido de forma simples e a baixo custo. Segundo Martinez (2002), o processo de preparação do extrato de nim consiste em triturar 30 a 40 g de sementes secas de nim em um litro de água. Posteriormente, a mistura deve descansar durante 12 h. O líquido obtido é filtrado e está pronto para uso. O óleo emulsionável é retirado das sementes, que têm 40% de óleo. De cada 4 kg de sementes

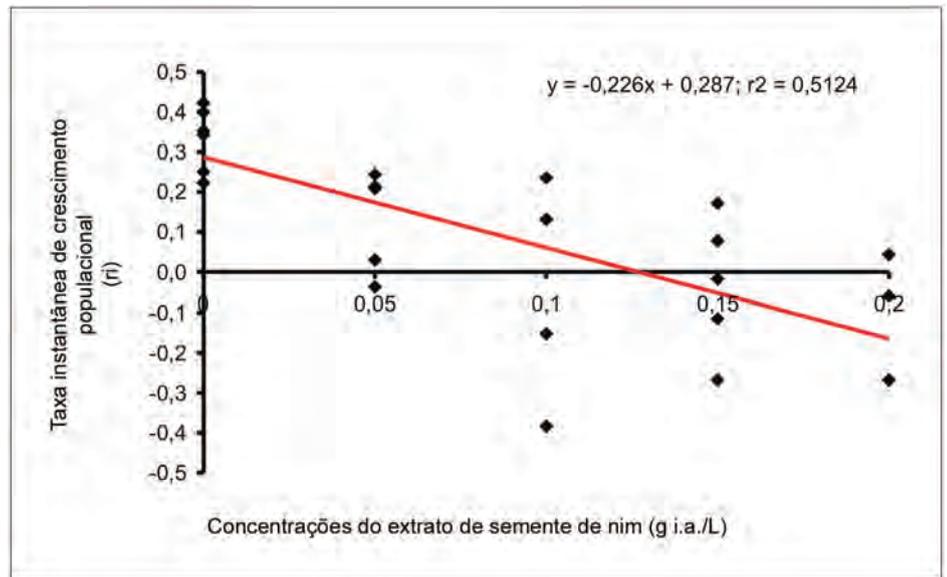


Gráfico 2 - Taxa instantânea de crescimento populacional de *Polyphagotarsonemus latus* em plantas de pimenta tratadas com diferentes concentrações do extrato de semente de nim (NeemAzal)

descascadas e prensadas obtém-se 0,5 L de óleo inseticida, com 0,1 % de azadirachtina.

Outras plantas da família Meliaceae também possuem atividade inseticida. Souza e Vendramim (2001) verificaram que os extratos dos frutos e das folhas de cinamomo *Melia azedarach* e dos ramos de *Trichilia pallida* tiveram ação inseticida sobre ovos e ninfas da mosca-branca *B. tabaci*.

Além dos extratos de plantas, outros produtos alternativos que podem ser utilizados para o controle de pragas e doenças são as caldas fitoprotetoras. A calda sulfocálcica a 0,3% foi eficiente em reduzir, em laboratório, a população de *P. latus* em plantas de pimenta (VENZON et al., 2006b). As propriedades acaricidas e inseticidas da calda sulfocálcica são resultantes da reação dos compostos da calda aplicada sobre a planta com a água e o gás carbônico, resultando em gás sulfídrico e enxofre coloidal. Segundo Penteadó (2000), para o preparo de 100 L da calda, devem-se misturar 25 kg de enxofre ventilado com água quente até adquirir consistência pastosa. Posteriormente, adicionam-se à pasta de enxofre, 80 L de água e aquece-se a mistura até cerca de 50°C, quando devem

ser adicionados 12,5 kg de cal virgem. Após o início da fervura, mexer durante uma hora e sempre completar com água fria até o nível de 100 L. Quando a coloração da calda tornar-se pardo-avermelhada retirar do fogo e deixar esfriar. Finalmente, deve-se coar em pano de algodão, diluir e aplicar. O uso de concentrações muito altas da calda deve ser evitado, devido aos problemas de fitotoxicidade e ao efeito adverso sobre os ácaros-predadores (VENZON et al., 2005).

A calda viçosa, uma mistura de sulfato de cobre, cal e micronutrientes, mostrou eficiência na redução populacional de *P. latus*, tanto no laboratório, como no campo, quando pulverizada sobre plantas de pimenta-malagueta (VENZON et al., 2006b). Essa calda é recomendada para pimenta no controle de doenças como a cercosporiose, além de ter ação complementar na nutrição da planta. Segundo Penteadó (2000), o processo de preparação de 100 L da calda viçosa consiste nos seguintes passos: dissolver 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) em 50 L de água. Em outro recipiente, com 50 L de água, dissolver 500 g de cal

virgem (88% de CaO) até formar o “leite de cal”; despejar o conteúdo do primeiro recipiente sobre o “leite de cal”. Misturar bem até a coloração tornar-se azul-celeste.

Embora não existam resultados científicos sobre o efeito dos produtos alternativos citados para outras pragas da pimenta, além dos ácaros e pulgões, é possível que esses produtos sejam eficientes também para o controle de outros insetos e ácaros. Além da eficiência para o grupo de pragas relatado, os produtos alternativos possuem custo reduzido, são de fácil obtenção pelos produtores, de baixa toxicidade ao homem e ao meio ambiente. No entanto, dependendo da dosagem e formulação, alguns desses produtos podem apresentar fitotoxicidade e afetar negativamente algumas espécies de inimigos naturais. Assim, recomenda-se o uso criterioso dos produtos alternativos dentro das especificações técnicas para cada espécie de pragas e em época de ocorrência de populações crescentes delas, evitando-se o uso desses produtos preventivamente.

Controle cultural e mecânico

A rotação de culturas, a erradicação de plantas que sejam hospedeiras das mesmas pragas da pimenta em área próxima ao plantio e a destruição de restos culturais são medidas importantes que contribuem para a redução populacional de diversas pragas da pimenta, especialmente os insetos-vetores de viroses. Para auxiliar o controle de pulgões e tripses, recomenda-

se fazer a sementeira em local limpo e utilizar cobertura de casca de arroz, a qual tem efeito repelente. Uma medida eficiente para reduzir as populações da broca-do-fruto-da-pimenta e da mosca-do-pimentão é a catação e destruição dos frutos encontrados debaixo das plantas.

Para impedir ou retardar a entrada de adultos da mosca-branca e de insetos-vetores de viroses na cultura da pimenta, podem ser utilizadas barreiras vivas. Segundo Villas Bôas (2005), as barreiras devem ser perpendiculares à direção predominante do vento e, quando possível, rodear a lavoura. Podem ser utilizadas plantas como sorgo forrageiro, milho e cana-de-açúcar.

Controle químico

Inseticidas e acaricidas devem ser utilizados somente quando a população de pragas atingir níveis capazes de ocasionar dano econômico. A simples presença da praga ou do seu dano na planta não determina que se aplique agrotóxico. Para se aplicar um agrotóxico, deve-se proceder antes à amostragem das pragas no campo e comparar a população encontrada com a densidade populacional que causaria dano econômico. Deve-se fazer aplicação antes da praga atingir o nível de dano econômico. O agricultor deve estar ciente que um certo dano em algumas poucas plantas não significa dano econômico. O dano econômico é aquele no qual o custo da operação de controle (custo do agrotóxico, da

mão-de-obra de aplicação, do valor do produto agrícola no mercado) não seja superior ao dano causado pela praga. Existem poucos produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para o controle de pragas da pimenta (Quadro 2). Esses devem ser utilizados, considerando-se as doses recomendadas, os períodos de carência e as demais informações contidas nos rótulos dos produtos. Os defensivos devem ser armazenados em lugar adequado e durante a aplicação dos produtos é indispensável o uso de equipamentos de proteção individual (EPI). O produtor deve fazer uso dos agrotóxicos apenas com a devida receita expedida por um engenheiro agrônomo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura da pimenta tem crescido em importância econômica no estado de Minas Gerais e no Brasil. Com isso, as áreas de cultivos têm aumentado e áreas de plantio contínuos têm-se avolumado dando origem a monoculturas em algumas regiões. Como em toda monocultura, a natureza da área de exploração é simplificada, devido à eliminação da diversidade de outras plantas e com isso ocorre diminuição de inimigos naturais e aumento de pragas especialistas na cultura. Isso é o que vem acontecendo em áreas onde se explora continuamente a cultura da pimenta. Neste trabalho foram relatadas espécies de insetos e ácaros que já causam considerável dano em algumas

QUADRO 2 - Inseticidas e acaricidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle de pragas da pimenta - 2006

Nome técnico	Nome comercial	Indicação	Dose	Carência (dias)	Classe toxicológica
Carbaryl	Sevin 480 SC	Lagarta-rosca, tripses, vaquinhas e percevejos	225 mL/100 L de água	3	II
Enxofre	Thiovit Sandoz	Ácaro-branco e ácaro-vermelho	200 g/100 L de água	Sem restrições	IV
Pirimicarb	Pi-rimor 500 PM	Pulgões	100 g/100 L de água	3	II

NOTA: I - Extremamente tóxico; II - Altamente tóxico; III - Medianamente tóxico; IV - Pouco tóxico.

regiões. Algumas espécies já desenvolveram resistências a agrotóxicos comumente utilizados na região.

O produtor, para ter uma cultura lucrativa, precisa saber manejar o agroecossistema explorado e tentar aumentar a diversidade de plantas e da entomofauna. Para isso, é imperativo conhecer o ciclo biológico dos potenciais artrópodos que ocorrem na localidade e manejar o meio de maneira que permita a sustentabilidade do sistema, que é garantida com medidas que foram aqui apresentadas como o controle biológico, uso de variedades resistentes, uso de práticas culturais e mecânicas e uso de produtos alternativos no controle das pragas listadas. Essas medidas todas devem ser priorizadas antes de lançar mão do uso dos agrotóxicos.

Portanto, o agricultor tem como conviver com as pragas sem deixá-las atingir o nível de dano econômico. Mas, para isso, ele deve planejar a exploração de sua lavoura com o preparo do solo para plantio. É nessa hora que se deve escolher qual a melhor variedade para ser usada na propriedade, os cuidados no preparo das mudas isentas de infestação e contaminação por agentes patogênicos e os demais tratamentos culturais que advirão com o desenvolvimento da cultura. Planejando e conhecendo o agroecossistema, o produtor terá em suas mãos o manejo adequado das pragas.

REFERÊNCIAS

BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V.F. **Aphids on**

the world's crops: an identification guide. Chichester: J. Wiley, 1984, 466p.

COLLIER, K.F.S.; LIMA, J.O.G. de; ALBUQUERQUE, G.S. Predacious mites in papaya (*Carica papaya* L.) orchards: in search of a biological control agent of phytophagous mite pests. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.6, p.799-803, Nov./Dec. 2004

ECHER, M.M.; FERNANDES, M.C.A.; RIBEIRO, R.L.D.; PERACCHI, A.L. Avaliação de genótipos de *Capsicum* para resistência ao ácaro branco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.217-221, jun. 2002.

FAN, Y.; PETITT, F.L. Dispersal of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) on *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.22, n.7, p.411-415, July 1998.

FRANÇA, F.H.; BARBOSA, S.; ÁVILA, A.C. Pragas do pimentão e da pimenta: características e métodos de controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, ano 10, n.113, p.61-67, maio 1984.

GERSON, U. Biology and control of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.13, n.2, p.163-178, Feb. 1992.

HEUVEL, J.F.J.M. van den; HOGENHOUT, S.A.; VERBEEK, M.; WILK, F. van der. *Azadirachta indica* metabolites interfere with the host-endosymbiont relationship and inhibit the transmission of potato leafroll virus by *Myzus persicae*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Belgium, v.86, n.3, p.253-260, Mar.1998.

HUGON, R. Biologie et écologie de *Polyphagotarsonemus latus* Banks, ravageur sur

agrumes aux Antilles. **Fruits: fruits d'outre-mer**, Paris, v.38, n.9, p.635-646, sept. 1983.

ISMAN, M.B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 51, p. 45-66, Jan. 2006.

KARBAN, R.; ENGLISH-LOEB, G.; WALKER, M.A.; THALER, J. Abundance of phytoseiid mites on *Vitis* species: effects of leaf hairs, domatia, prey abundance and plant phylogeny. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.19, n.4, p.189-197, Apr. 1995.

LIMA, M.L. da P.; MELO FILHO, P. de A.; CAFÉ FILHO, A.C. Colonização por ácaros em genótipos de pimentas e pimentões em cultivo protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.6. p.1157-1159, nov./dez. 2003.

MARTINEZ, S.S. (Ed.). **O Nim - *Azadirachta indica***: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002. 142p.

_____; EMDEN, H.F. van. Growth disruption, abnormalities, and mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) caused by azadirachtin. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.1, p.113-124, Mar. 2001.

MAKUNDI, R.H.; KASHENGE, S. Comparative efficacy of neem, *Azadirachta indica*, extract formulations and the synthetic acaricide, Amitraz (Mitac), against the two spotted spider mites, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), on tomatoes, *Lycopersicon esculentum*. **Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, v.109, n.1, p.57-63, 2002.

MATOS, C.H.C. **Mecanismos de defesa constitutiva em espécies de pimenta *Capsicum* e sua importância no manejo do**

CONTROLE BIOLÓGICO de PRAGAS e DOENÇAS

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

Controle biológico de fácil aplicação, não tóxico ao homem e animais, não agride o meio ambiente. Dispensa carência. Equilíbrio microbiológico do solo.

Conheça **BOVERIL** (*Beauveria bassiana*) e **METARRIL** (*Metarhizium anisopliae*), bio-inseticidas registrados no MAPA, e **TRICHODERMIL** e **Tricho organic** atestados pela ECOCERT BRASIL para controle biológico de fungos de solo causadores de doenças em plantas. Produtos à base de cepas selecionadas e testadas. Trabalho com responsabilidade!

Convênio Tecnológico com a Esalq/USP desde 1996.

ITAFORTE
BioProdutos

www.itafortebioproductos.com.br

Fone: (15) 3271 2971, Fax (15) 3271 0009 – Itapetininga - SP

- ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari: Tarsonemidae)**. 2006. 61p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- _____; PALLINI, A.; CHAVES, F.F.; GALBIATI, C. Domácias do cafeeiro beneficiam o ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae)? **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.1, p.57-63, jan./fev. 2004.
- MORAES, G.J. de. Controle biológico de ácaros fitófagos com ácaros predadores. In: PARRA, J.R.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p.225-237.
- MORDUE, A.J.; NISBET, A.J. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.4, p.615-632, Dec. 2000.
- NAGATA, T.; MOUND, L.A.; FRANÇA, F.H.; ÁVILA, A.C. de. Identification and rearing of four thrips species vectors of Tosspovirus in the Federal District, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.28, n.3, p.535-539, Sept. 1999.
- NISBET, A.J.; WOODFORD, J.A.T.; STRANG, R.H.C. The effects of azadirachtin on the acquisition and inoculation of potato leafroll virus by *Myzus persicae*. **Crop Protection**, v.15, n.1, p.9-14, Feb. 1996.
- NORTON, A.; ENGLISH-LOEB, G.; BELDEN, E. Host plant manipulation of natural enemies: leaf domatia protect beneficial mites from insect predators. **Oecologia**, v.126, n.4, p.535-542, Feb. 2001.
- PALEVSKY, E.; SOROKER, V.; WEINTRAUB, P.; MANSOUR, F.; ABO-MOCH, F.; GERSON, U. How species-specific is the phoretic relationship between the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae), and its insect host? **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.25, n.3, p.217-224, Mar. 2001.
- PALMER, J.M.; MOUND, L.A.; DU HEAUME, G.J. **CIE guide to insects of importance to man - 2: Thysanoptera**. London: CAB - International Institute of Entomology, 1989. 74p.
- PENTEADO, S.R. **Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordalesa, sulfocálcica e Viçosa**. Campinas: Buena Mendes, 2000. 95p.
- RODRIGUES, S.M.M.; BUENO, V.H.P. Parasitism rates of *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.: Aphidiidae) on *Schizaphis graminum* (Rond.) and *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.4, p.625-629, Dec. 2001.
- ROSADO, M.C.; DUARTE, V.S.; VENZON, M.; CIOCIOLA JUNIOR, A.I. Redução da taxa instantânea de crescimento populacional de *Polyphagotarsonemus latus* em plantas de pimenta tratadas com extrato de semente de nim In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **Programa e resumos...** Gramado: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2004. p.569.
- SAMPAIO, M.V.; BUENO, V.H.P.; LENTEREN, J.C. van. Preferência de *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Aphidiidae) por *Myzus persicae* (Sulzer) e *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.4, p.655-660, dez. 2001.
- SANTOS, T. M. dos; COSTA, N.P.; TORRES, A.L.; BOIÇA JÚNIOR, A.L. Effect of neem extract on the cotton aphid. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1071-1076, nov. 2004.
- SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from neem tree *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, v.35, p.271-297, Jan. 1990.
- SCHOONHOVEN, A.; PIEDRAHITA, J.; VALDERRAMA, R.; GALVEZ, G. Biología, daño y control del ácaro tropical *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarina: Tarsonemidae) en frijol. **Turrialba**, San José, v.28, n.1, p.77-80, ene./mar. 1978.
- SILVA, E.A.; OLIVEIRA, J.V.; GONDIM JÚNIOR, M.G.C.; MENEZES, D. Biología de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em pimentão. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.27, n.2, p.223-228, jun. 1998.
- SOUZA, A.P. de; VENDRAMIM, J.D. Atividade inseticida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.1, p.133-137, mar. 2001.
- VENZON, M.; ROSADO, M.C.; EUZÉBIO, D.E.; SOUZA, B.; SCHOEREDER, J.H. Suitability of leguminous cover crop pollens as food source for the green lacewing *Chrysoperla externa* (Hagen) (Nemoptera: Chrysopidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.35, n.3, p.371-376, May/June 2006a.
- _____; _____. FIALHO, A.; MOREIRA, D.E.A.; CIOCIOLA JUNIOR, A.I. Ação do extrato de semente de nim sobre o pulgão *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) em pimenta. **Horticultura Brasileira**, v.22, 2004a. Suplemento. 44^a Congresso Brasileiro de Olericultura. CD-ROM.
- _____; _____. PINTO, C.M.F.; DUARTE, V. da S.; EUZÉBIO, D.E.; PALLINI, A. Potencial de defensivos alternativos para o controle do ácaro-branco em pimenta "Malagueta". **Horticultura Brasileira**, Campinas, v.24, n.2, p. 224-227, abr./jun. 2006b.
- _____; SANTOS, I.C.; PEREIRA, C.J.; PINTO, C.M.F. Diversificação da vegetação com adubação verde na cultura da pimenta reduz o ataque de pragas? **Horticultura Brasileira**, v.22, 2004b. Suplemento. 44^a Congresso Brasileiro de Olericultura. CD-ROM.
- _____; TUELHER, E. de S.; ALVARENGA, A. de P.; PALLINI, A. Tecnologias alternativas para o controle de pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.26, p.76-84, 2005. Edição especial.
- VIEIRA, M.R.; CHIAVEGATO, L.G. Biología de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari: Tarsonemidae) em algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.9, p.1437-1442, set. 1998.
- VILLAS BÔAS, G.L. **Manejo Integrado da mosca-branca**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. 6p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 28).
- _____; FRANÇA, F.H.; ÁVILA, A.C. de; BEZERRA, I.C. **Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1997. 11p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 9).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. São Paulo: Nobel, 1985. 189p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- PINTO, C.M.F.; SALGADO, L.T.; LIMA, P.C.; PICANÇO, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; MOURA, W.M.; BROMMONSCHENKEL, S.H. **A cultura da pimenta (*Capsicum sp.*)**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1999. 39p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 56).

Principais doenças da cultura da pimenta

Margarida Gorete Ferreira do Carmo¹

Francisco Murilo Zerbini Júnior²

Luiz Antônio Maffia³

Resumo - Entre as várias doenças relatadas na cultura da pimenta no Brasil, destacam-se a antracnose, a murcha-de-fitóftora, o oídio, a mancha-bacteriana e as viroses causadas por PVY e PepYMV, o TMV, o CMV e tospovírus. Para a maioria dessas doenças, há poucas informações na literatura. As disponíveis baseiam-se em conhecimentos relatados para a cultura do pimentão, como ocorrência, importância e epidemiologia de doenças. O número reduzido de pesquisas aplicadas, como caracterização de cultivares quanto à resistência às principais doenças ou desenvolvimento de cultivares resistentes, também dificulta definir as recomendações mais específicas. Medidas como o uso de sementes e mudas saudáveis, redução da densidade de plantio, plantio em períodos mais secos, em áreas bem drenadas e com solos leves, diversificação e rotação com espécies não hospedeiras, adubação equilibrada e eliminação de espécies invasoras, podem auxiliar no controle da maioria das doenças da cultura de pimenta.

Palavras-chave: *Capsicum*. Doença. Antracnose. Requeima. Oídio. Mancha-bacteriana. Murcha-bacteriana. Vírus. Etiologia. Epidemiologia. Controle.

INTRODUÇÃO

São escassas as informações sobre a ocorrência e a importância econômica de doenças nas espécies de pimenta, no Brasil. Na maioria das vezes, as informações baseiam-se em conhecimentos disponíveis para a cultura do pimentão. Da mesma forma, são raros os artigos publicados que abordam aspectos relativos da etiologia, da epidemiologia e do controle de doenças em pimentas, o que sugere ser esse um campo vasto para pesquisas, dada a crescente importância do cultivo dessa solanácea no Brasil.

Há várias doenças relatadas na cultura. Entre as de etiologia fúngica destacam-se a antracnose, a murcha ou requeima e o oídio. Entre as de etiologia bacteriana destacam-se a mancha e a murcha-bacteriana. Entre as viroses, há relatos de infecção

natural de plantas de pimenta por mais de vinte espécies de vírus, sendo os mais importantes no Brasil, o PVY e PepYMV, o TMV, o CMV e os tospovírus.

Serão discutidos neste artigo aspectos relacionados com as doenças da cultura da pimenta no Brasil, paralelamente à cultura do pimentão. Considerando que as doenças de etiologia fúngica e bacteriana têm peculiaridades, as medidas de controle serão apresentadas individualmente. Para as viroses, que têm vários aspectos etiológicos e epidemiológicos em comum, serão apresentadas medidas de manejo em conjunto.

DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS

Antracnose

A antracnose das solanáceas é

causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc, apesar de haver relatos de antracnose em frutos de pimenta, pimentão e jiló, causada por *C. acutatum* (TOZZE JUNIOR et al., 2004). *Colletotrichum gloeosporioides* é relatado como patogênico a diferentes espécies de importância agrônômica. Em solanáceas, ocorre em tomate, (*Lycopersicon esculentum* Mill.), jiló (*Solanum gilo* Raddi), berinjela (*S. melongena* L.) e em *C. annum*, *C. frutescens* e *C. chinense*, mas pode ocorrer especialização em relação à espécie hospedeira (FERNANDES, 1997).

O patógeno infecta, principalmente, frutos, mas pode infectar folhas e também estar associado à ocorrência de tombamento de mudas. Porém, a importância do fungo é reconhecida quase que exclusivamente pelas lesões que provoca em

¹Eng^a Agr^a, Dr^a, Prof^a Adj. UFRRJ - Dep^o Fitotecnia, CEP 36890-000 Seropédica-RJ. Correio eletrônico: goret@ufrj.br

²Eng^a Agr^a, Ph.D., Prof. Associado UFV - Dep^o Fitopatologia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: zerbini@ufv.br

³Eng^a Agr^a, Ph.D., Prof. Tit. UFV - Dep^o Fitopatologia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: lamaffia@ufv.br

frutos, no campo ou em pós-colheita (LOPES; HENZ, 2004). Essas lesões são frequentemente observadas em frutos maduros. São de coloração escura, formato circular, deprimidas e de diâmetro variável (Fig. 1). Sob condições de alta umidade, ocorre intensa produção de conídios que resultam na formação de uma massa de coloração rósea no centro das lesões.

O patógeno pode ser transmitido por sementes infectadas e ser facilmente disperso pelos respingos de água de chuva ou irrigação por aspersão. Em geral, a severidade da doença é maior nos cultivos de verão.

O controle da doença pode ser otimizado, utilizando-se práticas simples como uso de sementes e mudas saudáveis, redução da densidade de plantio, por facilitar o arejamento da cultura, uso de irrigação localizada, plantio em períodos mais secos, destruição de restos culturais, diversificação e rotação com espécies não hospedeiras e aplicação de fungicida à base de cobre. O uso de resistência genética, apesar de ser sempre uma prática recomendável, fica restrita pela não disponibilidade de cultivares comerciais resistentes. Esta característica, porém, está presente em genótipos das diferentes espécies hospedeiras. Pereira (2005) avaliou 90 acessos de *C. annuum*, 30 de *C. baccatum*, 16 de *C. chinense* e um de *C. frutescens*, quanto à reação a quatro isolados de *Colletotrichum* sp., obtidos de frutos e folhas de pimentão e pimenta. Foram identificados acessos de *C. annuum*, de *C. baccatum* e dois de *C. chinense* como resistentes.

Requeima ou murcha-de-fitóftora

A murcha, requeima ou podridão-de-colo-da-raiz de pimenta é causada por *Phytophthora capsici* Leonian que pertence ao filo Oomycota, cujos membros são mais relacionados taxonomicamente com algas que com fungos verdadeiros (RISTAINO; GUMPERTZ, 2000). Além das pimentas e do pimentão, o patógeno tem vários outros hospedeiros, incluindo



Figura 1 - Fruto de pimenta-dedo-de-moça com lesão necrótica causada por antracnose

outras espécies de hortaliças como: quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.), cebola (*Allium cepa* L.), couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.), melancia (*Citrullus lunatus* Thunb.), melão (*Cucumis melo* L.), pepino (*C. sativus* L.), moranga (*Cucurbita maxima* Dene), abóbora (*C. moschata*), abobrinha-italiana (*C. pepo*), ervilha (*Pisum sativum* L.), feijão-de-vagem (*Phaseolus lunatus* L.), rabanete (*Raphanus sativus* L.), cenoura (*Daucus carota* L.), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), berinjela (*Solanum melongena* L.) (ERWIN; RIBEIRO, 1996) e jiló (*Solanum gilo* Raddi) (CARVALHO et al., 2005).

As plantas de pimenta são suscetíveis a *P. capsici* em qualquer estágio de desenvolvimento. Os órgãos mais frequentemente infectados são as raízes e a região do colo, apesar de o patógeno poder infectar qualquer parte da planta, especialmente quando predominam condições de ambiente favoráveis.

Em condições de viveiro, o patógeno pode causar morte das sementes e reduzir a porcentagem de emergência ou necrose das raízes ou do colo e requeima das folhas, o que resulta em tombamento das mudas. Em condições de campo, o

patógeno causa o apodrecimento da região cortical do colo e das raízes, o que resulta em murcha e morte rápida das plantas (BERKE et al., 2005) (Fig. 2). As raízes necrosadas desprendem-se facilmente das plantas e no colo podem ocorrer lesões de cor marrom-escuro, com presença frequente de massa cotonosa formada pelo micélio branco e esporângios do patógeno. Os sintomas também podem ocorrer na parte aérea, especialmente durante o período chuvoso. Nas hastes, os sintomas assemelham-se àqueles que ocorrem na região do colo e há amarelecimento, bem como queda e seca das folhas. Quando as infecções ocorrem nas folhas, formam-se, inicialmente, lesões sem contorno definido e de aspecto encharcado, que evoluem para a cor marrom e culminam com a desfolha. Nos frutos, inicialmente, as lesões têm aspecto encharcado, de cor verde-escuro e há apodrecimento e mumificação deles. Sob condições úmidas, pode-se observar a presença de mofo cottonoso, formado por micélio e esporângios do patógeno.

Em viveiro, as infecções podem-se iniciar a partir de inóculo primário presente no substrato, nas bandejas ou mesmo na superfície de bancadas. Esta última ocorre quando as bandejas estiverem diretamente



Figura 2 - Planta de pimenta com murcha acentuada provocada por *Phytophthora capsici*

sobre as bancadas. No campo, a doença pode iniciar-se a partir de mudas infectadas e/ou de inóculo presente em restos culturais de plantas infectadas ou de estruturas de sobrevivência (oósporos) presentes no solo, remanescentes de cultivos anteriores ou introduzidos por máquinas e implementos, durante o preparo do solo.

A infecção das raízes e da parte basal do colo ocorre pelo seu contato direto com estruturas do patógeno presentes no solo. As infecções na parte aérea iniciam-se a partir de zoósporos presentes na superfície do solo e dispersos por respingos de água de chuva ou de irrigação. A penetração de *P. capsici* ocorre através de aberturas naturais ou de ferimentos. A colonização dos tecidos dá-se pelo desenvolvimento de hifas nos espaços inter e intracelular e leva ao aparecimento de sintomas e de sinais (micélio e esporângios) após cinco a oito dias do início do processo de infecção.

A liberação e a germinação dos zoósporos são favorecidas por temperaturas entre 20°C a 24°C e a germinação dos esporângios pode ocorrer entre 10°C a 24°C. A dispersão dos propágulos pode-se dar pelo escoamento da água no solo, por respingos ou pelo revolvimento do solo

durante os tratos culturais. Ao final do ciclo da cultura ocorre a sobrevivência do patógeno nos restos culturais remanescentes ou na forma de oósporos, que se formam, quando estão presentes *strains* compatíveis (A1 e A2). O patógeno pode também sobreviver em restos culturais infectados desde que exista a presença de umidade (ERWIN; RIBEIRO, 1996). Quando os restos culturais de *Capsicum annum* são incorporados ao solo, a viabilidade do micélio, esporângios e zoósporos de *P. capsici* é de no máximo 75 dias, enquanto que a dos oósporos é de 210 a 240 dias (ANSANI; MATSUOKA, 1983), mas há relatos de sobrevivência do patógeno por períodos de três a cinco anos (MONTEIRO et al., 2000). A fase sexuada do ciclo do patógeno no solo, quando são formados os oósporos, é a principal fonte de inóculo primário para a ocorrência de epidemias, seja pela germinação direta deste, seja pela formação de esporângios e zoósporos. Ao longo do ciclo da cultura, segue a formação de esporângios e a liberação de zoósporos em ciclos repetidos que são responsáveis pelos ciclos secundários da fase assexuada da doença (RISTAINO; GUMPERTZ, 2000).

O desenvolvimento da doença é favo-

recido por condições de ambiente em que predominam temperaturas de 22°C a 29°C e alta umidade (MATSUOKA et al., 1996). Chuvas ou irrigações por período prolongado, especialmente em solos pesados, favorecem o desenvolvimento da doença, pois ocorre saturação de água no solo, o que favorece o desenvolvimento, dispersão e sobrevivência do patógeno. Ademais, diferentes fatores e práticas culturais que provocam injúrias, como ventos e chuvas fortes, ataque de insetos e práticas culturais adotadas desde o transplante, cultivo e colheita, podem contribuir para aumentar a suscetibilidade das plantas e a severidade da doença (ADORADA et al., 2000). Os ferimentos aumentam a predisposição da planta por favorecer a atração quimiostática e encistamento de zoósporos, que, posteriormente, germinam e penetram diretamente por ação enzimática e degradação da parede celular (COFFEY; WILSON, 1983). Plantios adensados e cobertura do colo da planta podem também favorecer o desenvolvimento da doença.

O controle da requeima em pimentas deve ser feito com base em uma série de medidas preventivas, como:

- a) evitar plantio em solos com histórico de ocorrência da doença;
- b) plantar, preferivelmente, em áreas bem drenadas e com solos leves e com boa aeração;
- c) plantar em canteiros mais elevados, para evitar o acúmulo de umidade em áreas de baixada, especialmente em períodos chuvosos;
- d) utilizar mudas sadias;
- e) adotar maiores espaçamentos, para facilitar o arejamento da cultura;
- f) irrigar por gotejamento, quando possível;
- g) manejar corretamente a adubação, evitando excessos, especialmente de nitrogênio;
- h) efetuar rotação de culturas com gramíneas ou outra espécie não hospedeira por períodos superiores a três anos;

- i) não realizar a cobertura da região do colo da planta com cobertura morta ou solo.

Embora não existam relatos de cultivares comerciais de pimenta resistentes a *P. capsici*, esta possibilidade precisa ser considerada nos programas de melhoramento. Ribeiro et al. (1997) relatam a existência de resistência em genótipos de *Capsicum* na fase juvenil e Ribeiro et al. (2002) avaliaram 387 genótipos de espécies de *Capsicum* e identificaram fontes de resistência a *P. capsici* somente dentro de *C. annuum* e em um acesso silvestre de *C. parviflorum*. Os autores ressaltam a importância da busca de novas fontes de resistência, seja para o melhoramento de pimentão, seja para o de pimentas. A solarização do solo é outra medida citada como auxiliar no controle da doença, especialmente em ambiente protegido. Marque et al. (2002) relatam a eficiência da solarização do solo com plástico transparente de 75 µm, em ambiente protegido, no controle de *P. capsici*. O controle químico tem eficiência variável, em vista das dificuldades em estabelecer o momento de aplicação (MONTEIRO et al., 2000). Matheron e Porchas (2002) apontam para a viabilidade do uso de produtos indutores de resistência, especialmente em cultivares com resistência parcial. Alternativa que deve ser investigada, especialmente por ser uma cultura que pode ter ciclo longo, é a enxertia em porta-enxertos resistentes, viável tecnicamente, segundo Santos e Goto (2004), para o cultivo de pimentão.

Oídio

O oídio é uma doença importante em plantas do gênero *Capsicum*, especialmente em cultivos protegidos. A ocorrência da doença em plantas de *Capsicum* foi relatada no Brasil por Boiteux et al. (1994) e associada a *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud (= *Oidiopsis taurica* (Arn) Salmon), sendo muitas vezes referida como oídio das solanáceas. Porém, segundo Café Filho et al. (2001), apesar de a maioria dos autores referir-se ao agente causal do oídio em

Capsicum spp. como *L. taurica*, a fase teleomórfica somente foi encontrada em alcachofra (*Cynara scolymus* L.), erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides* L.), tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) e *Onobrychis viciifolia* Scop, não tendo sido ainda relatada em pimentão ou em outra planta de espécies de *Capsicum*.

Apesar de o relato de oídio em espécies de *Capsicum* ser recente no Brasil, sua ocorrência, atualmente, é generalizada em cultivos de pimentão, principalmente em ambiente protegido (CAFÉ FILHO et al., 2001). Entretanto, não há informações precisas sobre a importância da doença em cultivos de pimenta. O patógeno tem mais de 750 hospedeiros incluídos em cerca de 60 famílias, inclusive em solanáceas, particularmente espécies de *Lycopersicon* e *Capsicum* (WEHT, 2001). Há relatos de *L. taurica* em diferentes espécies de *Capsicum*, como *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinensis* e *C. frutescens*, mas a maioria das informações disponíveis refere-se à doença em pimentão (*C. annuum*) (CAFÉ FILHO et al., 2001). Segundo esses autores, um isolado de *C. annuum*, coletado na região de Brasília, foi patogênico a diferentes espécies: alcachofra (*Cynara scolymus*), bico-de-papagaio (*Euphorbia*

pulcherrima), quiabo (*Abelmoschus esculentum*), berinjela (*Solanum melongena*), pepino (*Cucumis sativus*), jiló (*S. gilo*), além das invasoras, erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides*) e joá-de-capote (*Nicandra physaloides*).

A doença é inicialmente percebida pela ocorrência de sinais na face inferior das folhas mais velhas, caracterizados pela presença de micélio, conídios e conidióforos, que formam uma massa cinza-claro, seguido do aparecimento nesses pontos de lesões cloróticas na face superior (Fig. 3). Com o desenvolvimento da doença, as lesões coalescem e começam a surgir pontos necróticos. Podem aparecer, também, sinais na face superior das folhas. Em plantas jovens de *Capsicum*, não ocorre infecção, e sintomas mais severos são observados em plantas adultas, em fase de frutificação (CAFÉ FILHO et al., 2001; SOUZA; CAFÉ FILHO, 2003).

A doença, em geral, inicia-se no campo, a partir de inóculo (conídios) oriundo das diferentes espécies hospedeiras. Os conídios são facilmente dispersos pelo vento, especialmente em condições secas, e a doença é favorecida por condições de ambiente, em que predominam umidade relativa de 50% -70% e temperatura de 20°C



Figura 3 - Manchas cloróticas em folhas de pimenta provocadas por oídio

a 25°C (WEHT, 2001) e com irrigação por métodos que não promovam o molhamento foliar, como o gotejamento ou sulco.

O controle do oídio deve-se basear em medidas preventivas, como: evitar o plantio escalonado das espécies suscetíveis; efetuar rotação e diversificação de culturas com plantas não hospedeiras, plantar em períodos menos favoráveis e efetuar adubação equilibrada. Após aparecimento de sintomas, podem-se adotar medidas como a aplicação de fungicidas, incluindo aqueles à base de enxofre. Produtos alternativos como fosfato monopotássico e bicarbonato de cálcio e de sódio também são relatados como eficientes no controle da doença, desde que não usados em excesso pois podem causar sintomas de fitotoxidez (CAFÉ FILHO et al., 2001). A irrigação por aspersão também pode ser usada como estratégia complementar no controle da doença, por promover a lavagem e remoção das estruturas superficiais do patógeno.

Não há relatos de cultivares de pimenta resistentes e sabe-se que a maioria do germoplasma do gênero *Capsicum* é moderada a altamente suscetível a *L. taurica*. Porém, há vários genótipos imunes, alta ou moderadamente resistentes, principalmente entre os de *C. baccatum*, *C. frutescens* e *C. chinensis* (CAFÉ FILHO et al., 2001; SOUZA; CAFÉ FILHO, 2003). Para Paz Lima et al. (2004) e Blat et al. (2005b) também citam que as melhores fontes de resistência a *L. taurica* foram identificadas nas espécies de *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. baccatum* e que a herança e os mecanismos dessa reação nessas espécies são desconhecidos. Segundo Blat et al. (2005a) *C. chinense* é considerada uma das mais resistentes ao oídio dentro do gênero *Capsicum*.

Outras doenças fúngicas

Além das doenças já referidas, outras também podem causar perdas em cultivos de pimenta como tombamentos, cercosporiose e a murcha-de-esclerócio.

O tombamento em mudas de pimenta (Fig. 4) pode ser causado por *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp., *Pythium* spp.



Carlos Alberto Lopes

Figura 4 - Tombamento – muda com a base apodrecida pelo ataque de fungos de solo

e *Colletotrichum* spp. Normalmente, a ocorrência do tombamento está associada ao uso de sementes de baixa qualidade sanitária, uso de substratos, bandejas ou bancadas infestadas e é favorecida por condições em que predominam excesso de umidade, sombreamento e alta temperatura.

A mancha-de-cercospora, causada por *Cercospora capsici* Heald & Wolf, é mais frequentemente observada no campo, principalmente nas folhas, onde ocorrem lesões circulares concêntricas e de bordas escuras, e nas hastes e pedúnculos, onde se formam lesões mais alongadas. Os conídios são facilmente dispersos por respingos de água de chuva ou irrigação e pelo vento. O desenvolvimento da doença é favorecido por temperaturas moderadas, 18°C a 25°C, e umidade relativa acima de 90%. Ao final do ciclo da cultura, o patógeno pode sobreviver nos restos culturais. O controle da doença deve envolver medidas preventivas como o uso de mudas sadias, rotação de culturas, eliminação de restos culturais, irrigação por gotejamento e pulverização com fungicidas.

DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS

Mancha-bacteriana

A mancha ou pústula bacteriana em

pimentas é causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye (JONES et al., 1998) (= *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*). Como esta fitobactéria teve sua taxonomia revista nos últimos anos, fica difícil estabelecer sua gama de hospedeiras. Sabe-se que há raças que infectam tomate e pimentão e, outras, apenas o tomate ou o pimentão, classificadas como *X. vesicatoria* e *X. axonopodis* pv. *vesicatoria*, respectivamente (JONES et al., 1998). Entre as espécies de *Capsicum*, *C. annum* e *C. frutescens* são consideradas como hospedeiras (JONES et al., 1998).

Os sintomas são mais visíveis em plantas adultas e nas folhas mais velhas. As lesões têm formato irregular, de cor verde-escuro e aspecto encharcado (Fig. 5). Sob condições favoráveis, as lesões coalescem e formam manchas grandes e com aspecto “melado” nas folhas. As folhas doentes amarelecem e caem e ocorre desfolha de baixo para cima na planta. Nos frutos, ocorrem manchas similares a verrugas, inicialmente esbranquiçadas e depois com os centros escurecidos (LOPES; HENZ, 2004).

A doença pode iniciar-se no viveiro, a partir de sementes infectadas, e no campo, a partir de inóculo oriundo de mudas



Carlos Alberto Lopes

Figura 5 - Folhas de pimenta com mancha-bacteriana, apresentando lesões encharcadas

infectadas, de culturas próximas, restos culturais ou outro hospedeiro. A bactéria é facilmente dispersa pelos respingos de água de chuva ou irrigação por aspersão, especialmente quando acompanhados por rajadas de vento (CARMO et al., 1996). A penetração ocorre através de aberturas naturais, como estômatos, hidatódios e lenticelas ou por ferimentos causados pelo vento, chuvas ou insetos (KIMURA, 1984). Em períodos chuvosos, as infecções são mais abundantes e as lesões desenvolvem-se mais rapidamente em número e tamanho, o que leva à desfolha intensa e precoce da planta (CARMO et al., 1996).

A mancha-bacteriana é de difícil controle no campo, principalmente em vista da baixa eficiência dos antibióticos e da predominância de estirpes resistentes a sulfato de estreptomicina e a produtos à base de cobre (AGUIAR, 1997; CARMO et al., 2001; MCMANUS et al., 2002). Por exemplo, em pimentão, normalmente recomenda-se a aplicação de fungicidas cúpricos ou cuproorgânicos que, em geral, não diferem entre si (MARCO; STALL, 1983), exceto quando da ocorrência de estirpes resistentes ao cobre (AGUIAR et al., 2003). Porém, ocorre variação na eficiência desses

produtos de acordo com a região e a época do ano (CARMO et al., 2001).

Outras medidas importantes de controle são o uso de sementes e mudas saudáveis, destruição de restos culturais e rotação com gramíneas. Evitar o cultivo em períodos chuvosos e a irrigação por aspersão é, também, essencial no controle da doença. A resistência genética pode vir a ser uma medida importante, principalmente em vista dos custos, risco potencial de resíduos químicos nos frutos e da resistência da bactéria aos pesticidas utilizados (COSTA et al., 2002). Não há cultivares comerciais resistentes, mas fontes de resistência foram relatadas em plantas de *C. annum*, *C. chacoense*, *C. pubescens* (COSTA et al., 2002) e *C. chinense* (SOUZA; MALUF, 2000, 2003).

Murcha-bacteriana

A murcha-bacteriana, causada por *Ralstonia solanacearum*, ocorre com maior frequência em regiões quentes e úmidas. A bactéria sobrevive no solo por vários anos e tem uma vasta gama de hospedeiros, incluindo várias outras espécies de solanáceas. Para seu controle deve-se adotar uma série de medidas preventivas, que

iniciam com o levantamento do histórico da área e da origem da água a ser usada na irrigação, a restrição à movimentação de máquinas e implementos que possam transportar solo contaminado, arranquio e queima de plantas infectadas, além de evitar o cultivo em solos pesados ou encharcados, principalmente nos períodos mais quentes do ano. Não há cultivares resistentes no mercado e o controle químico não é viável.

Talo-oco

O talo-oco ou podridão-mole é causada por *Erwinia* spp. Normalmente, a doença é mais severa no verão, em condições de alta umidade. Pode incidir na haste (onde há apodrecimento da medula e seca) e nos frutos (onde ocorre podridão-mole) (Fig. 6). Como a bactéria penetra por ferimentos, deve-se evitar ferir as plantas e os frutos (em pré ou pós-colheita). Outras medidas de controle recomendadas são: evitar excesso de umidade para a planta, principalmente no verão; efetuar adubação balanceada e armazenar os frutos em condições de baixa umidade (LOPES; HENZ, 2004).

DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS

A pimenta é infectada naturalmente por mais de 20 espécies de vírus, incluindo o tobamovírus *Tobacco mosaic virus* (TMV), os tospovírus *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), *Groundnut ringspot virus* (GRSV) e *Tomato chlorotic spot virus* (TCSV), o cucumovírus *Cucumber mosaic virus* (CMV) e seis vírus do gênero *Potyvirus*: *Potato virus Y* (PVY), *Tobacco etch virus* (TEV), *Pepper mottle virus* (PepMoV), *Pepper veinal mottle virus* (PVMV), *Chili veinal mottle virus* (ChiVMV) e *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV) (BRIOSO, 1996; CARANTA et al., 1997; DOGIMONT et al., 1996; INOUE-NAGATA et al., 2002).

No Brasil, os vírus de importância econômica são o PVY e PepYMV, o TMV, o CMV e os tospovírus. Os sintomas indu-



Carlos Alberto Lopes

Figura 6 - Frutos de pimenta-bode apodrecidos pelo ataque da podridão-mole
 NOTA: A doença iniciou-se com ferimentos provocados por larvas de insetos

zidos por esses vírus são semelhantes e incluem mosaico e distorção foliar. Os tospovírus podem causar nos frutos manchas em forma de anel. Essas manchas são mais evidentes em frutos maiores, como os de pimentão, e mais difíceis de ser observadas em frutos de pimenta. Assim, identificar o vírus no campo é difícil e, na maioria das vezes, impossível. A identificação por meio de testes de laboratório é essencial para a recomendação de medidas adequadas de controle. Diversos laboratórios em instituições públicas e particulares em Minas Gerais fazem a diagnose, inclusive a Clínica de Doenças de Plantas do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

PVY/PepYMV

No Brasil, o PVY foi relatado pela primeira vez em pimentão, em 1950, já causando sérios prejuízos. Embora não haja relatos específicos para a cultura da pimenta, segundo observações de campo, a incidência do PVY nessa cultura também é alta. Em vista das perdas causadas pela virose em pimentão, Nagai (1968) iniciou um programa de melhoramento, visando incorporar genes de resistência ao PVY, o que originou a série de cultivares Agro-

nômico. A resistência ao PVY introduzida nas cultivares da série Agrônômico foi bastante eficiente, pois impediu a disseminação das estirpes do vírus, então presentes no Brasil.

Até pouco tempo, o PVY era único potyvírus relatado em espécies de *Capsicum* no Brasil (BRIOSO, 1996). Em 2002, relatou-se a ocorrência de uma nova espécie de potyvírus em pimentão. Anteriormente considerada uma estirpe severa do PVY (PVY^M), essa nova espécie foi denominada *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV) (INOUE-NAGATA et al., 2002). Como o PepYMV infecta cultivares e híbridos de pimentão resistentes ao PVY, tornou-se a espécie de potyvírus predominante no pimentão no Brasil (CUNHA et al., 2004; TRUTA et al., 2004). Em pimenta, não há cultivares com genes de resistência ao PVY e é possível que ambos os vírus ocorram com a mesma prevalência. Deve-se ressaltar que o PVY e o PepYMV causam sintomas idênticos em pimenta e são relacionados sorologicamente (TRUTA et al., 2004), embora possam ser diferenciados por alguns testes sorológicos, como DAS-ELISA (CUNHA et al., 2004). Testes moleculares são a forma mais segura de diferenciar os dois vírus.

Truta et al. (2004) caracterizaram 20 isolados de potyvírus obtidos de plantas de pimenta e pimentão nos estados de Minas Gerais (17 isolados), Rio de Janeiro (1 isolado), São Paulo (1 isolado) e Espírito Santo (1 isolado). Os isolados foram classificados como PVY com base em propriedades biológicas e sorológicas. Entretanto, segundo o sequenciamento da região codificadora da proteína capsial, seis isolados foram identificados como PepYMV. Segundo os resultados, o PepYMV está disseminado nos campos de produção de Minas Gerais e é possível que o potyvírus predominante em pimenta possa ser, atualmente, o PepYMV.

Os sintomas causados nas plantas pelo PVY e PepYMV são idênticos e incluem encrespamento das folhas, desenvolvimento de mosaico com tonalidade verde-amarelada, redução geral do tamanho da planta e dos frutos e deformação dos frutos (Fig. 7). A intensidade dos sintomas depende da cultivar ou do híbrido plantado, da estirpe do vírus e das condições ambientais (principalmente temperatura).

O PVY e o PepYMV são transmitidos por diversas espécies de afídeos (pulgões), por enxertia e por meio de ferimentos ou instrumentos de corte. Não há relatos de transmissão desses vírus por meio de sementes. A principal forma de disseminação da doença é por meio do inseto-vetor (pulgão), o qual, ao alimentar-se por alguns segundos em uma planta infectada, torna-se capaz de transmitir os vírus a plantas saudáveis. Assim, a presença do pulgão e de plantas infectadas em um campo de produção favorece a disseminação da doença dentro do próprio campo e entre campos, pois o pulgão pode voar até os campos vizinhos ou ser transportado pelo vento a longas distâncias.

Tospovírus (TSWV, GRSV e TCSV)

As três espécies de tospovírus que infectam pimenta e pimentão no Brasil causam sintomas virtualmente idênticos, bem como muito semelhantes aos induzidos pelos potyvírus PepYMV e PVY:



Fotos: Francisco Murilo Zerbini Júnior

Figura 7 - Sintomas de mosaico e distorção foliar causados pelo *Pepper yellow mosaic virus* (PePMV), em plantas de pimenta (*Capsicum frutescens*)

mosaico, distorção foliar e de frutos e redução de crescimento. A distinção entre as três espécies de tospovírus é possível apenas por meio de DAS-ELISA ou análises moleculares (ÁVILA et al., 1993). Em frutos de pimentão, os tospovírus podem causar manchas em forma de anel, o que é difícil de ser observado em frutos de pimenta. A incidência de tospovírus em plantios de pimentão é alta no Brasil, normalmente inferior apenas à incidência de potyvírus (ÁVILA et al., 1996; LIMA et al., 2000). Embora não existam dados específicos para a pimenta, é razoável supor que a incidência

desses vírus também seja elevada nessa cultura.

Os tospovírus são transmitidos naturalmente por diversas espécies de tripses, destacando-se *Frankliniella occidentalis*. A transmissão ocorre de forma circulativa-propagativa e há replicação do vírus no vetor (WIJKAMP et al., 1993). Para haver aquisição e transmissão do vírus pelo vetor, é preciso que o inseto alimente-se continuamente por várias horas nas plantas. A eficiência de transmissão de tospovírus depende das espécies do inseto-vetor. Assim, a pre-

valência de determinada espécie de vírus em uma região ou cultura normalmente está relacionada com a espécie predominante de tripses (GROVES et al., 2001; POZZER et al., 1996).

TMV

O TMV ou vírus do mosaico do fumo infecta naturalmente diversas espécies de *Capsicum*. Os sintomas podem ser bastante severos, dependendo da estirpe do vírus e da cultivar do hospedeiro, porém assemelham-se àqueles induzidos pelos outros vírus que infectam a pimenta: mosaico, distorção foliar e de frutos, redução de crescimento. Estirpes severas do vírus podem causar necrose de nervuras, o que é raro.

Ao contrário dos demais vírus que infectam a pimenta, o TMV não tem inseto-vetor. A transmissão desse vírus ocorre quando uma planta infectada, ferramentas, máquinas e/ou mãos contaminadas pelo vírus entram em contato com uma planta sadia. Apesar da ausência de vetor, a transmissão do TMV pelos meios citados é altamente eficiente e sua importância não deve ser subestimada. Provavelmente, a ausência de relatos de incidência de TMV em plantios de pimenta deva-se mais à carência de trabalhos com vírus, de modo geral, nessa cultura, que à realidade do campo. Em outras culturas, como o tomateiro, a incidência de TMV pode ser alta, embora os sintomas sejam freqüentemente atribuídos a outros vírus. Deve-se ressaltar, que, em tomateiro, o TMV pode ser transmitido pelas sementes, que constituem a principal fonte de inóculo primário na cultura. Não há relatos de transmissão desse vírus pelas sementes de pimenta.

CMV

Normalmente, a importância econômica do mosaico causado pelo CMV é secundária. Segundo relatos no estado de São Paulo, há possibilidade de epidemias em pimentão (FRANGIONI et al., 2002). O CMV está distribuído mundialmente, infecta mais de 1.000 espécies de plantas e tem numerosas estirpes que induzem diferentes

tipos de sintomas (PALUKAITIS; GARCIA-ARENAL, 2003). Em pimenta, os sintomas variam de mosqueado a afilamento e deformação de frutos.

A temperatura afeta a intensidade dos sintomas de CMV, os quais são mais severos em invernos rigorosos e mais fracos ou mesmo ausentes em verões quentes. A umidade relativa e a precipitação também correlacionam-se positivamente à intensidade da doença. O CMV é transmitido por mais de 75 espécies de afídeos (PALUKAITIS et al., 1992). O vírus pode ser transmitido em taxas variáveis por sementes de 19 espécies vegetais, inclusive de plantas invasoras (PALUKAITIS et al., 1992), porém não há relatos da transmissão por sementes de pimenta. Com a transmissão via semente de plantas invasoras, há uma fonte de inóculo constante nos campos de plantio, a partir do qual o vírus é disseminado pelos afídeos vetores. Esses dois fatores, associados às condições climáticas, podem ocasionar epidemias severas esporádicas do CMV e perdas consideráveis.

Begomovírus

A infecção por begomovírus em pimentão foi relatada em 2001 (LIMA et al., 2001), em Pernambuco, e recentemente no estado de São Paulo (NOZAKI et al., 2005) e no Distrito Federal, em plantas de pimenta (*Capsicum baccatum*) (BEZERRA-AGASIE et al., 2006). Os sintomas incluem mosaico, amarelecimento e distorção foliar e de frutos. Embora freqüentemente severos, os sintomas são semelhantes àqueles causados pelo PepYMV e por isolados severos de TMV ou CMV e, portanto, difíceis de ser distinguidos no campo.

Os begomovírus são vírus transmitidos por mosca-branca (*Bemisia tabaci*). Há mais de 130 espécies de begomovírus descritas e diversas infectam pimentão e pimenta (STANLEY et al., 2005). No Brasil, a única espécie já detectada em pimenta é o *Tomato severe rugose virus* (ToSRV) (BEZERRA-AGASIE et al., 2006). Entretanto, outras espécies, como o *Tomato rugose mosaic virus* (ToRMV) e o *Tomato chlorotic*

mottle virus (ToCMoV) podem infectar plantas de pimenta e pimentão, quando inoculadas artificialmente (AMBROZEVICIUS et al., 2002; FERNANDES et al., 2006).

A incidência de begomovírus em tomateiro no Brasil, relatada pela primeira vez por Matyis et al. (1975 apud RIBEIRO et al., 2003), aumentou vertiginosamente a partir do início da década de 90. Esse aumento foi diretamente relacionado com a introdução do biótipo B de *B. tabaci*, o qual, ao contrário do biótipo A (único presente no Brasil até 1990), coloniza o tomateiro com grande eficiência (LOURENÇÃO; NAGAI, 1994). Desde 1994, oito novas espécies de begomovírus foram descritas ao infectar o tomateiro no Brasil (RIBEIRO et al., 2003). Ainda não se verificou em pimentão e pimenta o grande aumento na incidência e na severidade como o observado em tomateiro. É possível que o biótipo B de *B. tabaci* presente no Brasil não seja adaptado à colonização de plantas de pimenta. Entretanto, o fato de as espécies de begomovírus, atualmente encontradas em tomateiro, poderem infectar plantas de pimenta é preocupante, pois mudanças ambientais ou na estrutura populacional do vetor podem proporcionar condições para aumento da incidência de begomovírus na cultura da pimenta.

Manejo das viroses da pimenta

O manejo das viroses que afetam a cultura da pimenta deve sempre levar em consideração o histórico da área e da cultura instalada, ou seja, relatos da ocorrência de viroses na área de cultivo e presença de insetos-vetores (pulgões, tripses e mosca-branca). Sempre que possível, o produtor deve plantar cultivares tolerantes ou resistentes (caso existam), plantar em áreas livres da doença e que não sejam favoráveis à ocorrência dos insetos-vetores e prestar atenção especial à produção de mudas, para que cheguem sadias ao campo. Devem-se produzir mudas em telados à prova de insetos, de preferência distantes da área de cultivo. Mudas produzidas a céu

aberto e próximas a cultivos estabelecidos são infectadas precocemente e perdas severas na produção ocorrerão. Plantas invasoras com sintomas típicos (mosaico, amarelecimento ou distorção foliar), presentes na área de cultivo ou em cultivos próximos, podem servir como fonte de inóculo e devem ser eliminadas. O controle de pulgões com inseticidas é pouco eficiente no caso das viroses causadas por potyvírus (PVY, PepYMV) e pelo CMV, pois a aquisição e a transmissão desses vírus pelo inseto ocorrem rapidamente, antes que o inseticida possa agir. Por outro lado, o controle químico de tripses e mosca-branca pode reduzir eficientemente a incidência de tospovírus e begomovírus, respectivamente, pois a aquisição e a transmissão do vírus pelo vetor dura algumas horas. Outras medidas de controle recomendadas incluem o monitoramento da cultura, quanto à presença de plantas com sintomas de mosaico e a imediata eliminação destas. A transmissão do TMV pode ser drasticamente reduzida pela desinfestação constante das ferramentas utilizadas para tratos culturais em solução diluída de detergente. Como as mãos dos trabalhadores podem transmitir esse vírus, devem ser constantemente lavadas com água e sabão, principalmente no caso de fumantes, pois freqüentemente o fumo de rolo está infestado pelo TMV. Recomenda-se sempre a cooperação e a troca de informações entre os produtores de uma região, para um monitoramento mais eficiente da presença de viroses na região e adoção em conjunto das medidas de controle já apresentadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como as informações sobre a ocorrência, importância e epidemiologia de doenças de pimenta são escassas no Brasil, as recomendações de controle muitas vezes são genéricas ou embasadas em informações registradas para a cultura de pimentão. Para recomendações mais específicas, depara-se, ainda, com o reduzido número de trabalhos de pesquisa aplicada, como a caracterização de cultivares quanto

à resistência às principais doenças ou o desenvolvimento de cultivares resistentes. É bom frisar que, nas diferentes espécies de pimenta, há vários relatos de fontes de resistência a doenças importantes, como a antracnose, a murcha-de-fitóftora, o oídio e a mancha-bacteriana.

De forma geral, medidas simples como a seleção do local de plantio, o uso de sementes sadias e de mudas de boa qualidade fisiológica e sanitária, produzidas em ambiente protegido e distante das áreas de cultivo, a redução da densidade de plantio para facilitar o arejamento da cultura, uso de irrigação localizada, plantio em períodos mais secos e em áreas bem drenadas e com solos leves e de boa aeração, destruição de restos culturais, diversificação e rotação com espécies não hospedeiras, adubação equilibrada e eliminação de espécies invasoras podem auxiliar no controle da maioria das doenças. O controle químico pode ser eficiente para a antracnose e o oídio, enquanto que para a murcha-de-fitóftora e mancha-bacteriana tem resultados variáveis.

Aliadas às medidas gerais, podem-se somar medidas específicas como o controle de insetos-vetores, especialmente tripses e mosca-branca, a assepsia de mãos e ferramentas usadas nos tratamentos culturais com detergentes e eliminação de plantas infectadas, para o controle de viroses, ou o uso de enxertias em cavalos resistentes, para o controle da murcha-de-fitóftora. Aspecto muito importante no controle de qualquer doença é disponibilizar informações acuradas aos produtores, para se evitarem diagnósticos errôneos, uso irracional de defensivos agrícolas e, mais importante, perdas severas na produção.

REFERÊNCIAS

ADORADA, D.L.; BILES, C.L.; LIDDELL, C.M.; FERNABEZ-PAVIA, S.; WAUGH, K.O.; WAUGH, M.E. Disease development and enhanced susceptibility of wounded pepper roots to *Phytophthora capsici*. **Plant Pathology**, v.49, n.6, p.719-726, Dec. 2000.

AGUIAR, L.A. de. **Identificação de isolados nacionais de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye, agente da mancha-bacteriana do pimentão (*Capsicum annuum***

L.), resistentes ao cobre e perspectivas de seu controle com formulações cúpricas e cuprorrgânicas. 1997. 171f. Tese (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

_____; KIMURA, O.; CASTILHO, A.M.C.; CASTILHO, K. S.C.; RIBEIRO, R. L.D.; AKIBA, F.; CARMO, M.G.F. do. Efeito de formulações cúpricas e cuprorrgânicas na severidade da mancha-bacteriana e na população residente de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* em pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.1, p.44-50, jan./mar. 2003.

AMBROZEVICIUS, L.P.; CALEGARIO, R.F.; FONTES, E.P.B.; CARVALHO, M.G.; ZERBINI, F.M. Genetic diversity of begomoviruses infecting tomato and associated weeds in Southeastern Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.4, p.372-377, 2002.

ANSANI, C.V.; MATSUOKA, K. Sobrevivência de *Phytophthora capsici* no solo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, n.2, p.269-276, jun. 1983.

ÁVILA, A.C. de; HAAN, P. de; KORMELINK, R.; RESENDE, R. de O.; GOLDBACH, R.W.; PETERS, D. Classification of tospoviruses based on the phylogeny of nucleocapsid sequences. **Journal of General Virology**, v.74, p.153-159, 1993.

_____; LIMA, M.F.; RESENDE, R. de O.; POZZER, L.; FERRAZ, E.; MARANHÃO, E.A.A.; CANDEIA, J.A.; COSTA, N.D. Identificação de *Tospovirus* em hortaliças no Submédio São Francisco utilizando DAS-ELISA e Dot-ELISA. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.503-508, dez. 1996.

BERKE, T.; BLACK, L.L.; TALEKAR, N.S.; WANG, J.F.; GNIFFKE, P.; GREEN, S.K.; WANG, T.C.; MORRIS, R. **Suggested cultural practices for chili pepper**. Shanhua, Taiwan: AVRDC, 2005. (AVRDC. International Cooperators' Guide. Publication, 05-620). Disponível em: <<http://www.avrdc.org/LC/pepper/publications.html>>. Acesso em: Jul. 2006.

BEZERRA-AGASIE, I.C.; FERREIRA, G.B.; ÁVILA, A.C. de; INOUE-NAGATA, A.K. First report of *Tomato severe rugose virus* in chili pepper in Brazil. **Plant Disease**, v.90, n.1, p.114, 2006.

BLAT, S.F.; COSTA, C.P. da; VENCOVSKY, R.; SALA, F.C. Herança da reação ao oídio em *Capsicum chinense*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.419, ago.2005a. Suplemento.

_____; _____; _____; _____; Reação

de acessos de pimentão e pimentas ao oídio (*Oidiopsis taurica*). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.72-75, jan./mar. 2005b.

BOITEUX, L.S.; SANTOS, J.R.M.; LOPES, C.A. First record of powdery mildew of sweet-pepper *Capsicum annuum* incited by *Leveillula taurica* in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, p.304, ago. 1994. Suplemento. Resumo dos trabalhos apresentados no 27^o Congresso Brasileiro de Fitopatologia.

BRIOSO, P.S.T. Doenças causadas por vírus em pimentão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.184, p.74-80, 1996.

CAFÉ FILHO, A.C.; COELHO, M.V.S.; SOUZA, V.L. de. Oídio de hortaliças. In: STADNIK, M.J.; RIVERA, M.C. **Oídios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p.285-302.

CARANTA, C.; LEFEBVRE, V.; PALLOIX, A. Polygenic resistance of pepper to potyviruses consists of a combination of isolate-specific and broad-spectrum quantitative trait loci. **Molecular Plant-Microbe Interactions**, v.10, n.7, p.872-878, 1997.

CARMO, M.G.F.; KIMURA, O.; MAFFIA, L.A.; CARVALHO, A.O.C. Progresso da pústula bacteriana do pimentão, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* em condições de viveiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.21, n.1, p.66-70, 1996.

_____; MACAGNAN, D.; CARVALHO, A. de O. de. Progresso da mancha-bacteriana do pimentão a partir de diferentes níveis iniciais de inóculo e do emprego ou não do controle com oxiclureto de cobre. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p.342-347, nov. 2001.

CARVALHO, A. de O.; SOARES, D. J.; BARRETO, R. W.; CARMO, M.G.F. Podridão de frutos de jiló causada por *Phytophthora capsici*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.4, p.435, jul./ago. 2005.

CASALI, V.W.; COUTO, F.A.A. Origem e botânica de *Capsicum*. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.113, p.8-10, maio 1984.

COFFEY, M.D.; WILSON, U.E. Histology and cytology of infection and disease caused by *Phytophthora*. In: ERWIN, D.C.; BARTICKI-GARCIA, S.; TSAO, P.H. (Ed.). **Phytophthora: its biology, ecology, and pathology**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1983. p.289-301.

COSTA, A.S.; ALVES, S. Mosaico do pimentão. **Bragantia**, Campinas, v.10, p.95-96, mar. 1950.

COSTA, R.A.; RODRIGUES, R.; SUDRÉ, C.P.

- Resistência genética à mancha-bacteriana em genótipos de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.1, p.86-89, mar. 2002.
- CUNHA, L.C.V. da; RESENDE, R. de O.; NAGATA, T.; INOUE-NAGATA, A.K. Distinct features of *Pepper yellow mosaic virus* isolates from tomato and sweetpepper. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.6, p.663-667, dez. 2004.
- DOGIMONT, C.; PALLOIX, A.; DAUBZE, A.M.; MARCHOUX, G.; GEBRE-SELASSIE, K.; POCHARD, E. Genetic analysis of broad spectrum resistance to potyvirus using doubled haploid lines of pepper (*Capsicum annuum* L.). **Euphytica**, v.88, p.231-239, 1996.
- ERWIN, D.C.; RIBEIRO, O.K. **Phytophthora diseases worldwide**. St. Paul: APS, 1996. 562p.
- FERNANDES, J.J.; CARVALHO, M.G.; ANDRADE, E.C.; BROMMONSCHENKEL, S.H.; FONTES, E.P.B.; ZERBINI, F.M. Biological and molecular properties of *Tomato rugose mosaic virus* (ToRMV), a new tomato-infecting begomovirus from Brazil. **Plant Pathology**, v.55, p.513-522, 2006.
- FERNANDES, M. do C. de A. **Variabilidade genética de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzing) Penzing & Saccardo, obtidos de frutos de jiloeiro (*Solanum gilo Raddi*), berinjeia (*Solanum melongena* L.) e pimentão (*Capsicum annuum* L.) e estudo da herança da resistência em *Capsicum annuum***. 1997. 189p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2.ed.rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2003. 412p.
- FRANGIONI, D.S.S.; PAVAN, M.A.; COLARICCI, A. Triagem de genótipos de pimentão para resistência ao *Cucumber mosaic virus* (CMV) subgrupo I. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.S204, 2002.
- GROVES, R.L.; WALGENBACH, J.F.; MOYER, J.W.; KENNEDY, G.G. Overwintering of *Frankliniella fusca* Hindes (Thysanoptera: Thripidae) on winter annual weeds infected with tomato spotted wilt virus and patterns of virus movement between susceptible weed hosts. **Phytopathology**, v.91, n.9, p.891-899, Sept. 2001.
- INOUE-NAGATA, A.K.; FONSECA, M.E.N.; RESENDE, R.O.; BOITEUX, L.S.; MONTE, D.C.; DUSI, A.N.; ÁVILA, A.C. de; VLUGT, R.A.A. van der. *Pepper yellow mosaic virus*, a new potyvirus in sweetpepper, *Capsicum annuum*. **Archives of Virology**, v.147, n.4, p.849-855, Apr. 2002.
- JONES, J.B.; LACY, G.H.; BOUZAR, H.; STALL, R.E.; SCHAAD, N.W. Reclassification of the Xanthomonads associated with bacterial spot disease of tomato pepper. **Systematic and Applied Microbiology**, Stuttgart, v.27, n.6, p.755-762, 2004.
- _____; STALL, R.E.; BOUZAR, H. Diversity among xanthomonads pathogenic on pepper and tomato. **Annual Review Phytopathology**, v.36, p.41-58, 1998.
- KIMURA, O. Enfermidades bacterianas do pimentão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.113, p.39-41, maio 1984.
- LIMA, M.F.; ÁVILA, A.C. de; RESENDE, R. de O.; NAGATA, T. Levantamento e identificação das espécies de Tospovirus em tomateiro e pimentão no Submédio do Vale do São Francisco e no Distrito Federal. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.205-210, abr./jun. 2000.
- _____; BEZERRA, I.C.; RIBEIRO, S.G.; ÁVILA, A.C. de. Distribuição de geminivírus nas culturas do tomate e pimentão em doze municípios do Submédio do Vale do São Francisco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.1, p.81-85, mar. 2001.
- LOPES, C.A.; HENZ, G.P. Doenças e métodos de controle. In: COSTA, C.S.R. da; HENZ, G.P. (Ed.). **Cultivo das pimentas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 4). Versão eletrônica. Disponível em: <http://www.cnpq.embrapa.br/sistprod/pimenta/doencas.htm>. Acesso em: set. 2006.
- LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.53, t.1, p.53-59, 1994.
- MCMANUS, P.S.; STOCKWELL, V.O.; SUNDIN, G. W.; JONES, A. L. Antibiotic use in plant agriculture. **Annual Review of Phytopathology**, v. 40, p.443-465, Sept. 2002.
- MARCO, G.M.; STALL, R. E. Control of bacterial spot of pepper initiated by strains of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* that differ in sensibility to copper. **Plant Disease**, v.67 n.7, p.779-781, 1983.
- MARQUE, J.M.; SOUZA, N.L.; CUTOLO FILHO, A.A. Efeito da solarização do solo na sobrevivência de *Phytophthora capsici* em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.1, p.42-47, jan./fev. 2002.
- MATHERON, M.E.; PORCHAS, M.E. Suppression of *Phytophthora* root and crown rot on pepper plants treated with acibenzolar-S-methyl. **Plant Disease**, v.86, n.3, p.292-297, 2002.
- MATSUOKA, K.; VANETTI, C.A.; COSTA, H.; PINTO, C.M.F. Doenças causadas por fungos em pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.184. p.64-66, 1996.
- MATYIS, J.C.; SILVA, D.M.; OLIVEIRA, A.R.; COSTA, A.S. Purificação e morfologia do vírus do mosaico dourado do tomateiro. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.1, n.4, p.267-274, dez. 1975.
- MONTEIRO, A.J.A.; COSTA, H. ZAMBOLIM, L. Doenças causadas por fungos e bactérias em pimentão e pimenta. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. p.637-664.
- NAGAI, H. Obtenção de variedades de pimentão resistentes ao mosaico. **Bragantia**, Campinas, v.27, t.2, p.311-353, 1968.
- NOZAKI, D.N.; KRAUSE-SAKATE, R.; HASEGAWA, J.M.; CESAR, M.A.; DZIUBA, P.H.; PAVAN, M.A. Ocorrência de *Tomato severe rugose virus* em pimentão (*Capsicum annuum* L.) no estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, v.30, p.S189, 2005. Suplemento. 38º Congresso Brasileiro de Fitopatologia.
- PALUKAITIS, P.; GARCIA-ARENAL, F. Cucumoviruses. **Advances in Virus Research**, v.62, p.241-323, 2003.
- _____; ROOSSINCK, M.J.; DIETZGEN, R.G.; FRANCKI, R.I.B. Cucumber mosaic virus. **Advances in Virus Research**, v.41, p.281-348, 1992.
- PAZ LIMA, M.L.; LOPES, C.A.; CAFÉ FILHO, A.C. Estabilidade da resistência de *Capsicum* spp. ao oídio em telado e casa de vegetação. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.5, p.519-525, out. 2004.
- PEREIRA, M.J.Z. **Reação de acessos *Capsicum* spp. a *Colletotrichum* sp., agente causal da antracnose das solanáceas**. 2005. 74p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.
- POZZER, L.; RESENDE, R.O.; LIMA, M.I.; KITAJIMA, E.W.; GIORDANO, L.B.; AVILA, A.C. *Tospovirus*, uma visão atualizada. **Revisão**

Anual de Patologia de Plantas, v.4, p.95-148, 1996.

RIBEIRO, C.S.C.; LOBO JÚNIOR, M.; CARVALHO, S.I.C.; REFSCHNEIDER, F. Caracterização da coleção de germoplasma de *Capsicum* spp. para resistência à murcha de fitóftora. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.420, 2002. Suplemento. Resumos do 42º Congresso Brasileiro de Olericultura e 11º Congresso Latino Americano de Horticultura.

_____; LOPES, C.A.; REFSCHNEIDER, F.J.B. Identification of sources of juvenile resistance in *Capsicum* spp. to *Phytophthora capsici*. **Capsicum and Eggplant Newsletter**, v.16, p.101, 1997.

RIBEIRO, S.G.; AMBROZEVICIUS, L.P.; ÁVILA, A.C.; BEZERRA, I.C.; CALEGARIO, R.F.; FERNANDES, J.J.; LIMA, M.F.; MELLO, R.N.; ROCHA, H.; ZERBINI, F.M. Distribution and genetic diversity of tomato-infecting begomoviruses in Brazil. **Archives of Virology**, v.148, n.2, p.281-295, Feb. 2003.

RISTAINO, J.B.; GUMPERTZ, M.L. New frontiers in the study of dispersal and spatial analysis of epidemics caused by species in the genus *Phytophthora*. **Annual Review Phytopathology**, n.38, p.541-76, 2000.

SANTOS, H.S.; GOTO, R. Enxertia em plantas de pimentão no controle da murcha de fitóftora em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.45-49, jan./mar. 2004.

SOUZA, J.A. de; MALUF, W.R. Diallel analyses and estimation of genetic parameters of hot pepper (*Capsicum chinense* Jacq.). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, n.1, p.105-113, Jan./Mar. 2003.

_____; _____. Estimação de Heterose em pimenta (*Capsicum chinense* Jacq.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n.3, p.623-631, jul./set. 2000.

SOUZA, V.L. de; CAFÉ FILHO, A.C. Resistance to *Leveillula taurica* in genus *Capsicum*. **Plant Pathology**, v.52, n.5, p.613-619, Oct. 2003.

STANLEY, J.; BISARO, D.M.; BRIDDON, R.W.; BROWN, J.K.; FAUQUET, C.M.; HARRISON, B.D.; RYBICKI, E.P.; STENGER, D.C. Family *Geminiviridae*. In: FAUQUET, C.M.; MAYO, M.A.; MANILOFF, J.; DESSELBERGER, U.; BALL, L.A. (Ed.). **Virus taxonomy: Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses**. San Diego: Elsevier, 2005. p.301-326.

TOZZE JUNIOR, H.J.; BUENO, C.R.N.C.; MASSOLA JUNIOR, N.S. Caracterização morfológica e molecular de isolados de *Colletotrichum* sp. de hortaliças solanáceas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.30, n.1, p.73, jan./mar. 2004. Resumos dos trabalhos do 27º Congresso Paulista de Fitopatologia.

TRUTA, A.A.C.; SOUZA, A.R.R. e; NASCIMENTO, A.V.S. do; PEREIRA, R. de C.; PINTO, C.M.F.; BROMMONSCHENKEL, S.H.; CARVALHO, M.G. de; ZERBINI, F.M. Identidade e propriedades de isolados de potyvirus provenientes de *Capsicum* spp. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.160-168, mar./abr. 2004.

WEHT, S. Oídio del tomate. In: STADNIK, M.J.; RIVERA, M.C. **Oídios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 303-322.

WIJKAMP, I.; LENT, J. van; KORMELINK, R.; GOLDBACH, R.; PETERS, D. Multiplication of tomato spotted wilt virus in its insect vector, *Frankliniella occidentalis*. **Journal of General Virology**, v.74, p.341-349, 1993.

Tecnologias para o café

Broca-do-Café



Doenças do Cafeeiro



Cafés Especiais



Mudas de Cafeeiro



Manejo de Plantas Daninhas no Cafezal



Bicho-Mineiro do Cafeeiro



Interação entre as Doenças e o Estado Nutricional do Cafeeiro



Nutrição Mineral, Fertilidade do Solo



Nutrição Mineral, Fertilidade do Solo



Pedidos: publicacao@epamig.br - Telefax: (31) 3488 6688

Colheita e manejo pós-colheita da pimenta

Fernando Luiz Finger¹
Vicente Wagner Dias Casali²

Resumo - As pimentas são frutos altamente perecíveis, devido à elevada suscetibilidade aos estresses pós-colheita de naturezas biótica e abiótica. Os frutos apresentam comportamento não-climatérico da respiração e completa ausência da produção autocatalítica de etileno durante o amadurecimento. A resposta dos frutos em acelerar a degradação de clorofila, na presença de etileno exógeno, é extremamente variável entre as espécies cultivadas de *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense* e *C. baccatum* e dependente da variedade e não da espécie botânica. Em frutos de *C. chinense* há correlação positiva entre o aumento da relação superfície/volume e a taxa de perda de água e do murchamento das pimentas. Por serem de origem tropical e subtropical, as pimentas desenvolvem sintomas de injúria, quando armazenadas a 5°C, devendo ser mantidas em temperaturas próximas a 10°C para evitar danos aos frutos.

Palavras-chave: *Capsicum*. Maturação. Etileno. Perda de água. Armazenamento. Temperatura.

INTRODUÇÃO

As pimentas *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. baccatum* e *C. pubescens* são espécies domesticadas com valor comercial e de consumo *in natura* e também para produção de páprica e outros produtos desidratados ou usados como compotas na forma de molhos ou de frutos inteiros. Porém, como todo fruto carnoso fresco, as pimentas sendo organismos vivos, na pós-colheita são afetados por agentes diversos de natureza fisiológica endógena e do ambiente (abióticos ou bióticos) durante a comercialização, transporte e o armazenamento. No entanto, mesmo tendo grande importância econômica no Brasil e no mundo, a maioria dos aspectos relacionados com a fisiologia pós-colheita dos frutos, como o padrão de amadurecimento, qualidade e fatores que afetam a conservação, é ainda pouco conhecido.

As perdas dos frutos frescos durante a cadeia de comercialização são de natureza cumulativa e resultam da incidência de um ou mais dos seguintes fatores de deterioração:

- perda física do produto por danos mecânicos, doenças ou insetos;
- perda de água pelo processo transpiratório;
- perdas por extremos de temperatura – congelamento ou estresse por altas temperaturas;
- redução da energia armazenada (carboidratos) pelo processo respiratório;
- perda da qualidade pela degradação de vitamina C e capsaicinas;
- desenvolvimento de distúrbios fisiológicos – injúria por frio.

Considerando as dificuldades de mane-

jo, neste trabalho são abordados os fatores endógenos de natureza fisiológica, gênica e do ambiente que afetam o amadurecimento e a conservação pós-colheita das pimentas.

FISIOLOGIA DO AMADURECIMENTO

As fases de desenvolvimento dos frutos são caracterizadas por alterações, tanto na estrutura como na fisiologia e na bioquímica das células que culminam com a maturação, o amadurecimento e finalmente a senescência. O amadurecimento constitui a fase final da maturação e esta fase é caracterizada pelo amolecimento da polpa, alterações na cor da casca e polpa, desenvolvimento do aroma e do sabor dos frutos. Em frutos da pimenta *C. chinense* cv. Habanero foram identificados 102 diferentes compostos voláteis responsáveis

¹Eng^o Agr^o, Pós-Doc, Prof. Adj. UFV - Dep^o Fitotecnia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: ffinger@ufv.br

²Eng^o Agr^o, Ph.D., Prof. Tit. UFV - Dep^o Fitotecnia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: vwcasali@ufv.br

pelo aroma dos frutos verde-maduros e maduros, com predominância de diferentes tipos de álcoois, aldeídos e cetonas que conferem aroma distinto para cada estágio de amadurecimento (PINO et al., 2006).

Quanto ao comportamento da respiração durante o amadurecimento, os frutos carnosos são classificados em climatéricos e não-climatéricos, tendo respostas distintas à ação do hormônio etileno, com profundas conseqüências sobre a conservação e a qualidade de frutos maduros. O manuseio adequado dos frutos na pós-colheita fundamenta-se no conhecimento dos mecanismos de controle da respiração e do amadurecimento, uma vez que a conservação pós-colheita é inversamente proporcional à taxa respiratória e de produção de etileno. Em pimentas, no entanto, há poucos estudos sobre o comportamento respiratório e de produção de etileno durante o amadurecimento dos frutos.

Gross et al. (1986), ao avaliarem as transformações bioquímicas de pimentas (*C. annuum* cv. ChooraeHong), verificaram a presença de respiração climatérica duran-

te o amadurecimento, quando os frutos foram colhidos no estágio verde-maduro, porém não foi possível detectar produção de etileno após 18 horas de acúmulo em frascos selados acondicionados a 20°C (Gráfico 1). O pico climatérico da respiração ocorreu estando os frutos com 50% da superfície vermelha. Porém, para a maioria dos frutos com comportamento tipicamente climatérico, como o tomate, o pico de produção de CO₂ é coincidente com as fases iniciais da degradação da clorofila e acúmulo de pigmentos carotenóides (MOURA et al., 2004). Embora tenha ocorrido aumento da respiração durante o amadurecimento, similar à respiração climatérica, nos frutos colhidos verde-maduros desta pimenta, não houve produção autocatalítica de etileno, a qual sempre acompanha o incremento da respiração dos frutos tipicamente climatéricos. A produção autocatalítica de etileno resulta do aumento na produção de 1-ácido carboxílico-1-aminociclopropano (ACC) e de etileno pela ativação do sistema-2 de produção do hormônio (ALEXANDER;

GRIERSON, 2002). A passagem do sistema-1 ao sistema-2 de produção de etileno pelos frutos climatéricos decorre do aumento da expressão das enzimas-chave da rota de biossíntese de etileno, a sintase do ACC e a oxidase do ACC, estimulada pelo próprio etileno (FINGER; VIEIRA, 2002). No estudo realizado com 16 acessos e cultivares de pimenta das espécies *C. annuum*, *C. chinense*, *C. baccatum* e *C. frutescens*, observou-se que a aplicação de 1.000 mg/L de ethephon em frutos verdes-maduros não estimulou a respiração climatérica ou a produção autocatalítica de etileno em nenhuma das espécies avaliadas (PEREIRA, 2004). Nos frutos em que houve aumento da respiração ou da produção de etileno, estas ocorreram em frutos completamente maduros e senescentes. Resultados semelhantes foram encontrados por Tian et al. (2004) que observaram elevação da respiração mitocondrial de pimentão-verde, quando tratado com 100 mL/L de etileno, porém, a concentração interna de CO₂ do fruto diminuiu, quando o tratamento com etileno foi retirado. Isso indicou, portanto, que o incremento da respiração foi dependente da presença de etileno exógeno. Em outro estudo Barrera et al. (2005) observaram que frutos de pimentas das espécies *C. annuum* e *C. frutescens* do banco de germoplasma da Amazônia – Instituto Amazônico de Pesquisa Científica (SINCHI) da Colômbia – tiveram padrão não-climatérico da respiração durante o amadurecimento, e a produção de etileno permaneceu sempre abaixo de 0,01 mL/L. Dessa forma, o comportamento da respiração no amadurecimento, a ausência do sistema-2 de produção de etileno e as respostas dos frutos de pimentas à aplicação de etileno exógeno são típicos de frutos não-climatéricos, à semelhança do pimentão.

Pereira (2004) avaliou o efeito do ethephon sobre o amadurecimento de pimentas das espécies *C. annuum*, *C. chinense*, *C. baccatum* e *C. frutescens* e observou que somente em alguns genótipos houve aceleração da degradação de clorofila e síntese de pigmentos carotenóides, antecipando o aparecimento da cor vermelha, laranja ou

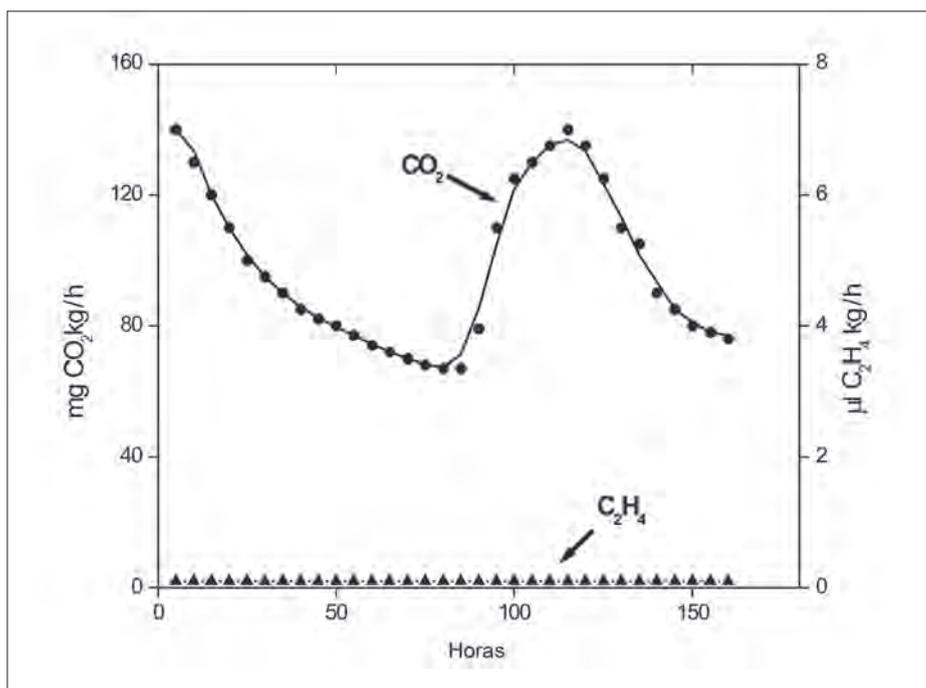


Gráfico 1 - Respiração e produção de etileno em frutos da pimenta *Capsicum annuum* cv. ChooraeHong colhidos no estágio verde-maduro e armazenados a 20°C

FONTE: Gross et al. (1986).

amarela dos frutos maduros (Quadro 1). A indução da degradação da clorofila pelo ethephon provavelmente não está associada à espécie ou à cor final dos frutos, visto que houve aceleração da degradação em três genótipos das espécies *C. annuum* (cv. Mirassol), *C. baccatum* (BGH 6029) e *C. frutescens* (BGH 4179), com significativa redução do número de dias até atingir a cor madura final do fruto maduro, respectivamente vermelho, amarelo e vermelho (Quadro 1). Ambos os acessos de *C. chinense* foram insensíveis ao etileno, e a cultivar Mirassol foi a mais sensível à ação do etileno, com antecipação de 45% no número de dias até o amadurecimento em relação aos frutos não tratados. Estes resultados evidenciam que a maior ou menor responsividade do fruto de pimenta ao etileno provavelmente está associada à va-

riedade e não à espécie a botânica. Além disso, Pereira (2004) observou que não houve influência do ethephon sobre o acúmulo de carotenóides nos frutos maduros das pimentas.

Em frutos carnosos classificados como não-climatéricos, o etileno não participa na indução do amadurecimento deles, embora em algumas espécies a aplicação exógena de etileno possa estimular o acúmulo de pigmentos carotenóides (GIOVANNONI, 2001).

Capsaicinas formam a classe de substâncias responsáveis pela pungência dos frutos. Estes compostos são sintetizados por glândulas secretoras localizadas na região placentária dos frutos, e a quantidade acumulada nos frutos é distinta entre variedades da mesma espécie e entre espécies de pimenta (BOSLAND, 1992).

Durante a fase de crescimento do fruto das pimentas há acúmulo de capsaicina e dihidrocapsaicina, os dois principais alcalóides produzidos pelos frutos, porém, o conteúdo decresce com o amadurecimento do fruto na planta (CONTRERAS-PADILLA; YAHIA, 1998). Estes autores observaram que a queda no conteúdo das capsaicinas teve correlação com o aumento da atividade da peroxidase.

O incremento da atividade da peroxidase provavelmente está relacionado com a competição por intermediários da rota dos fenilpropanóides, necessários na síntese de capsaicinóides e de compostos fenólicos componentes da parede celular dos frutos (BERNAL et al., 1995).

PERDA PÓS-COLHEITA DE ÁGUA

A colheita interrompe o suprimento de água do órgão vegetal e, assim, a perda de água subsequente por transpiração determina, em grande parte, as perdas de ordem quantitativa e qualitativa dos produtos hortícolas. O murchamento e enrugamento da superfície dos frutos de pimenta são os sintomas iniciais da excessiva perda de água. Além disso, a excessiva perda de água por transpiração pode induzir rápida deterioração via aumento da taxa de algumas reações de origem predominantemente catabólica, como a degradação de clorofila estimulada pelo etileno.

A perda de massa fresca total pós-colheita dos produtos hortícolas é resultado do somatório da perda de água pela transpiração e da perda de matéria seca, devida à atividade respiratória. Com base nas taxas respiratórias dos produtos frutos, em geral, a perda de massa pela respiração situa-se entre 3% e 5% da perda total de massa na pós-colheita (BEN-YEHOSHUA, 1987). Portanto, a intensidade da transpiração ocorrida após a colheita determina, em grande parte, a taxa de perda de massa dos produtos hortícolas frescos.

A cutícula consiste na camada cerosa que recobre a superfície das células epidérmicas dos frutos carnosos. As ceras são

QUADRO 1 - Influência do ethephon sobre o amadurecimento de pimentas armazenadas a 25°C

Espécie	Cor do fruto maduro	Dias para o fruto maduro	
		Controle	⁽¹⁾ Ethephon
<i>C. annuum</i>			
Mirassol	Vermelho	21,5 a	11,8 b
New Mexican	Vermelho	20,3 a	17,7a
<i>C. chinense</i>			
BGH 1716	Laranja	7,8 a	7,3 a
BGH 1723	Vermelho	14,8 a	18,8 a
<i>C. baccatum</i>			
BGH 4366	Vermelho	13,0 a	9,0 a
BGH 6029	Amarelo	5,3 a	3,5 b
<i>C. frutescens</i>			
BGH 4179	Vermelho	12,8 a	8,0 b
BGH 4708	Vermelho	16,3 a	17,5 a

FONTE: Pereira (2004).

NOTA: Médias seguidas pela mesma letra, na linha, em cada acesso, não diferem entre si pelo teste-t a 5% de probabilidade.

(1)Frutos verdes-maduros imersos em 1.000 mg/L de ethephon por 30 minutos.

formadas por distintos lipídios esterificados, dificultando a penetração de patógenos e a passagem de vapor de água. A estrutura química das ceras provavelmente é mais importante que a respectiva espessura no controle da difusão do vapor de água através da cutícula. Lownds et al. (1994) observaram que houve até 60% de variação na perda de massa fresca entre nove cultivares de pimentão, quando os frutos foram armazenados em temperatura e umidade semelhantes. Essa variação implica na existência de graus de permeabilidade das cutículas ao vapor de água entre as cultivares estudadas.

As trocas gasosas entre o fruto carnoso e o ambiente são influenciadas pela razão entre a área e o volume do fruto, ou seja, a superfície específica. Logo, a perda de vapor de água por transpiração será mais elevada nos produtos com maior relação superfície/volume (cm^2/cm^3). Admitindo que a forma do fruto seja constante, a superfície específica aumenta com a redução do volume, logo as pimentas menores são mais suscetíveis à desidratação desde que sejam colhidas. Em frutos de *C. chinense* houve correlação positiva entre superfície/volume e a taxa de perda de massa fresca durante o armazenamento (Quadro 2). Frutos com elevada relação superfície/volume tiveram menor vida de prateleira, devido à maior transpiração. O aumento da relação superfície/volume de 1,17 para 5,27 elevou a taxa de perda de massa de 0,90%/dia, para 3,25%/dia, antecipando a murcha aparente dos frutos em 5 dias (Quadro 2).

TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO

Entre os diversos fatores endógenos que afetam o potencial de armazenamento das pimentas, a sensibilidade ao desenvolvimento de injúria por frio pode ser considerada como o distúrbio de natureza fisiológica mais importante no armazenamento de frutos carnosos de origem tropical e subtropical. Os sintomas de injúria nesta classe de frutos são em geral caracterizados pelo aparecimento de depressões e/ou escurecimento da casca,

QUADRO 2 - Relação superfície/volume, perda de massa fresca de acessos e dias para murcha aparente em frutos de *Capsicum chinense* armazenados à temperatura de 22°C e umidade relativa de 60%

Acesso	Relação superfície/volume (cm^2/cm^3)	Perda de massa (%/dia)	Ponto de murcha (dias)
BGH 6371	1,17	0,90	8
BGH 4213	2,78	1,73	5
BGH 1716	3,38	2,63	5
BGH 1723	5,27	3,25	3

FONTE: Cobral (2006).

incapacidade de amadurecer completamente e aumento da incidência de doenças (PAULL, 1994). O desenvolvimento da injúria por frio decorre do armazenamento dos frutos em condições de frio abaixo de determinada temperatura considerada crítica, porém acima de 0°C e inferior a 12°C. Na maioria dos frutos suscetíveis ao distúrbio fisiológico, a temperatura mais efetiva em causar injúria por frio situa-se próxima a 5°C (WILLS et al., 1998). Entre as principais respostas metabólicas dos frutos tropicais e subtropicais ao frio estão as reações que direcionam ao avanço do colapso celular.

Segundo Shewfelt (1993), as principais respostas metabólicas dos frutos tropicais e subtropicais ao frio estão as reações que direcionam ao avanço do colapso celular, como:

- extravasamento de solutos;
- aumento da respiração;
- acúmulo de toxinas;
- desbalanço metabólico;
- perda da compartimentalização celular;
- perda da integridade das membranas;
- aumento na produção de etileno;
- redução no suprimento de energia;
- decréscimo da atividade oxidativa das mitocôndrias.

Os sintomas visíveis da ocorrência da injúria por frio manifestam-se geralmente só após os frutos terem sido expostos a

temperaturas causadoras da injúria. Em pimentas, no entanto, não há estudos sobre a avaliação da sensibilidade dos frutos ao frio nas espécies cultivadas; em geral, os trabalhos têm sido realizados com pimentão. Porém, em estudo recente (MARQUES et al., 2005) foram testados sete acessos de *C. baccatum* (BGH 1646, 4366, 6029) *C. chinense* (BGH 4213 e 6371) e *C. annuum* (cvs. Mirassol e New Mexican) quanto à sensibilidade dos frutos à baixa temperatura. Marques et al. (2005) armazenaram frutos maduros recém-colhidos à temperatura de 5°C e 10°C em embalagens perfuradas de polietileno tereftato (PET) para evitar a desidratação excessiva dos frutos. Exceto por dois acessos, um de *C. chinense* (BGH 6029) e outro de *C. annuum* (cv. Mirassol), houve indução de sintomas de injúria por frio a 5°C e a 10°C, com maior intensidade de sintomas, ainda dentro da câmara, para a temperatura de 5°C. Nesses frutos, os sintomas manifestaram-se, sob a forma de pequenas manchas superficiais esbranquiçadas dispersas na superfície do pericarpo. Os primeiros sintomas surgiram nos frutos armazenados a 5°C no acesso *C. baccatum* (BGH 4366), aos seis dias após o início do armazenamento, porém a temperatura de 10°C, os sintomas apareceram primeiramente aos 12 dias de armazenamento no acesso BGH 1646 da mesma espécie. Os frutos do acesso BGH 6029 (*C. baccatum*) e a cultivar Mirassol (*C. annuum*) foram resistentes ao aparecimento de injúria por frio mesmo após um mês de armazenamento. Como recomendação geral,

as pimentas devem ser armazenadas entre 7°C e 10°C e umidade relativa do ar entre 90% e 95%. Porém esta condição de umidade do ar dificilmente é obtida na maioria das unidades comerciais de refrigeração ou refrigerador doméstico, visto que as unidades não dispõem de sistemas de controle de umidade. Nesse caso, poderá ocorrer desidratação rápida dos frutos podendo ser minimizada pelo uso de filmes plásticos em especial o policloreto de vinila (PVC), que reduz a condensação de umidade no interior da embalagem (FINGER; VIEIRA, 1997).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacidade de armazenamento das pimentas frescas é função da interação de diversos fatores endógenos e do ambiente os quais incidem tanto na pré como na pós-colheita dos frutos. O desenvolvimento de sintomas de injúria por frio no armazenamento frigorificado, em temperaturas próximas a 5°C, a sensibilidade ao etileno e a taxa de respiração dos frutos são considerados fatores altamente limitantes para o armazenamento prolongado dos frutos. Em pimentas, devido às características físicas dos frutos, tais como tamanho, relação superfície/volume, espessura do pericarpo e composição e integridade da cutícula, a perda pós-colheita de água torna-se mais importante que o controle da temperatura ambiente durante a comercialização do produto fresco.

AGRADECIMENTO

À Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pelo financiamento de projetos e bolsas de estudos que auxiliam na obtenção dos dados de pesquisa com as pimentas do Banco de Germoplasma de Hortaliças (BGH) da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, L.; GRIERSON, D. Ethylene biosynthesis and action in tomato: a model for climacteric fruit ripening. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.53, n.377, p.2039-2055, Oct. 2002.
- BARRERA, J.A.; HERNÁNDEZ, M.S.; MELGAREJO, L.M.; FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J.P. Physiological changes in amazonic hot pepper accessions during growth, ripening and storage. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.682, p.2007-2214, 2005.
- BEN-YEHOSHUA, S. Transpiration, water stress, and gas exchange. In: WEICHMANN, J. (Ed.). **Postharvest physiology of vegetables**. New York: Marcel Dekker, 1987. p.113-170. (Food Science and Technology, 24).
- BERNAL, M.A.; CALDERÓN, A.A.; FERRER, M.A.; MERINO DE CÁCERES, F.; ROS BARCELÓ, A. Oxidation of capsaicin and capsaicin phenolic precursors by the basic peroxidase isoenzyme B₆ from hot pepper. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.43, n.2, p.352-355, 1995.
- BOSLAND, P.W. Chiles: a diverse crop. **HortTechnology**, Alexandria, v.2, p.6-10, 1992.
- CABRAL, V.O.S. **Efeitos da perda de água em frutos de pimenta (*Capsicum* spp.)**. 2006. 51f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- CONTRERAS-PADILLA, M.; YAHIA, E.M. Changes in capsaicinoids during development, maturation, and senescence of chile peppers and relation with peroxidase activity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 46, n.6, p.2075-2079, 1998.
- FINGER, F.L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 29p. (UFV. Cadernos Didáticos, 19).
- _____; _____. Fisiologia pós-colheita de frutos tropicais e subtropicais. ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado: fruteiras tropicais – doenças e pragas**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2002. p.1-30.
- GIOVANNONI, J. Molecular biology of fruit maturation and ripening. **Annual Review Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v.52, p.725-749, 2001.
- GROSS, K.C.; WATADA, A.E.; KANG, M.S.; KIM, S.D.; KIM, K.S.; LEE, S.W. Biochemical changes associated with the ripening of hot pepper fruit. **Physiologia Plantarum**, Lund, v.66, n.1, p.31-36, Jan. 1986.
- LOWNDS, N.K.; BANARAS, M.; BOSLAND, P.W. Postharvest water loss and storage quality of nine pepper (*Capsicum*) cultivars. **HortScience**, Alexandria, v.29, n.3, p.191-193, Mar. 1994.
- MARQUES, L. de C.S.; FINGER, F.L.; CORDEIRO, D.C.; FOGAÇA, C.M. Sensibilidade de pimentas a injúria por frio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.2, p.447, ago. 2005. Suplemento.
- MOURA, M.L.; FOGAÇA, C.M.; MOURA, M.A. de; GALVÃO, H.L.; FINGER, F.L. Crescimento e desenvolvimento de frutos do tomateiro 'Santa Clara' e do seu mutante natural 'Firme'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.6, p.1284-1290, nov./dez. 2004.
- PAULL, R.E. Tropical fruit physiology and storage potential. In: INTERNATIONAL CONFERENCE POSTHARVEST HANDLING OF TROPICAL FRUITS, 1993, Chiang Mai, Thailand. **Proceedings...** Canberra: ACIAR, 1994. p.198-204.
- PEREIRA, G.M. **Variabilidade no padrão de amadurecimento dos frutos de acessos de *Capsicum***. 2004. 51f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, MG.
- PINO, J.; SAURI-DUCH, E.; MARBOT, R. Changes in volatile compounds of Habanero chile pepper (*Capsicum chinense* Jack. cv. Habanero) at two ripening stages. **Food Chemistry**, Oxford, v.94, n.3, p.394-398, Feb. 2006.
- SHEWFELT, R.L. Stress physiology: a cellular approach to quality. In: _____. PRUSSIA, S.E. (Ed.). **Postharvest handling: a system approach**. San Diego: Academic Press, 1993. p.257-276.
- TIAN, M.; GUPTA, D.; LEI, X.Y.; PRAKASH, S.; XU, C.; FUNG, R.W.M. Effects of low temperature and ethylene on alternative oxidase in green pepper (*Capsicum annuum* L.). **The Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, Coventry, v.79, n.3, p.493-499, May 2004.
- WILLS, R.H.H.; MCGLASSON, W.B.; GRAHAM, D.; JOYCE, D. **Postharvest: an introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals**. 4th ed. Wallingford: CAB, 1998. 262p.

Coeficientes técnicos, custos, rendimento e rentabilidade das pimentas

Nirlene Junqueira Vilela¹

Keize Pereira Junqueira²

Resumo - As pimentas *Capsicum* spp. representam importantes fontes de geração de emprego e renda na agricultura, principalmente para os pequenos produtores. Foram levantados os coeficientes técnicos e custos de produção das pimentas 'Jalapeño', na região de Ouvidor (GO), 'Tabascos', em Crato (CE), 'Dedo-de-moça', em Turuçu (RS), 'Malagueta', em Carmópolis (MG) e Piracanjuba (GO). Os sistemas de produção considerados são conduzidos por pequenos produtores e têm como principais características o emprego intensivo de mão-de-obra. Com exceção da pimenta-jalapeño (industrial), a mão-de-obra é o componente que apresenta maior peso no total do custo de produção. Em geral, os processos produtivos são desenvolvidos com especificações técnicas simples e os custos de produção são baixos, quando comparados com os de outras hortaliças. Apesar disso, todos os sistemas de produção são eficientes do ponto de vista econômico. Portanto, a cultura das pimentas *Capsicum* spp. representa alternativa rentável e deve ser recomendada para a agricultura familiar.

Palavras-chave: *Capsicum*. Aspectos econômicos. Custo de produção. Coeficiente técnico.

INTRODUÇÃO

As pimentas *Capsicum* spp. são importantes produtos do agronegócio, tanto em nível de mercado doméstico, como internacional. No ambiente de competitividade, a busca de melhor qualidade, preços e custos tem exigido dos produtores maior eficiência técnica e econômica na condução dos sistemas de produção. Nesse contexto, o conhecimento dos coeficientes técnicos, dos custos de produção e da rentabilidade das culturas é cada vez mais importante no processo de tomada de decisão dos agentes do agronegócio.

O desempenho produtivo e a rentabilidade de qualquer cultura dependem de uma série de fatores. Além das condições climáticas e da fertilidade natural do solo, é de fundamental importância a tecnologia

empregada, incluindo o material genético, a qualidade da semente, as técnicas de irrigação e o manejo da cultura. Adicionalmente, os preços dos insumos e dos produtos são determinantes da rentabilidade. A melhor combinação dos fatores de produção resulta na exploração racional que pode determinar a elevação da produtividade, cujos efeitos incidem diretamente na diluição dos custos totais de produção.

Tendo em vista a elevada importância socioeconômica da cultura das pimentas *Capsicum* spp. como geradoras de emprego e renda, principalmente para os pequenos produtores, nesta seção são apresentados os coeficientes técnicos e as estimativas dos custos de produção e de rentabilidade dos cultivos de pimentas.

CUSTOS DE PRODUÇÃO DE PIMENTA

As pimentas consideradas neste trabalho foram 'Tabasco', 'Malagueta', 'Dedo-de-moça' ou 'Pimentas-vermelhas' (denominação regional) e 'Jalapeño', que são as mais valorizadas pelo agronegócio.

Os coeficientes técnicos foram levantados por pesquisadores e extensionistas diretamente nas áreas de produção de Piracanjuba-GO ('Malagueta'); Carmópolis-MG ('Malagueta'); Turuçu-RS ('Dedo-de-moça'); Ouvidor-GO ('Jalapeño'); Crato-CE ('Tabasco').

Os custos de produção foram determinados com base nas informações dos preços de mercado obtidos nos estabelecimentos comerciais das respectivas regiões na ocasião da pesquisa. Com base

¹Economista Rural, M.Sc., Pesq. Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970 Brasília-DF. Correio eletrônico: nirlene@cnph.embrapa.br

²Eng^a Agr^a, Mestranda UFLA, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: keize@ufla.br

nos coeficientes técnicos levantados, utilizou-se a análise econômica pelo método de orçamentação parcial (MOP). O MOP é um modelo estático de análise econômica comumente utilizado em estudos de perfil que fornece como resultados os indicadores econômicos básicos de determinada exploração, em um período específico. Em geral, é aplicado para detectar os diferenciais entre culturas ou sistemas de produção (PERRIN et al., 1985; SCOLARI et al., 1985; SNODGRASS; WALLACE, 1993; LAIARD; GLAISTER, 1996; EMBRAPA, 2002; ANDREWS; REGANOLD, 2004).

Custos de produção das pimentas 'Tabasco' e 'Jalapeño'

Os custos de produção de pimentas

'Tabasco' e 'Jalapeño' foram levantados em 2001 e podem ser verificados no Quadro 1. Observa-se que esses custos de produção por hectare, ambos operacionalizados por pequenos produtores, são relativamente baixos, quando comparados aos de outras hortaliças.

No sistema de produção de pimenta-tabasco, o item que mais onerou os custos de produção foi o insumo (66,11%). No grupo dos insumos, os adubos químicos participaram com maior peso nos custos (33,4%), seguidos pelas sementes (20%), que em geral são importadas. Nesse sistema, a margem recebida pelos produtores sobre as vendas é de, aproximadamente, 42% e a taxa de retorno é de 72%.

A produção da 'Tabasco' é contratada pelas empresas processadoras que en-

vasam e destinam o produto final em maior parte (80%) ao mercado internacional.

As pimentas-jalapeño, também conhecidas popularmente como pimentas industriais, em geral, são utilizadas como matéria-prima para a produção de páprica e corantes. Os sistemas de produção dessas pimentas são mecanizados e apresentam os insumos como o grupo de maior peso sobre os custos de produção (41,2%). Dentro desse grupo, os componentes que mais oneram os custos de produção são os adubos químicos (19,3%) e as mudas (12%) que são adquiridas de outros produtores mais especializados na produção deste fator. No grupo de serviços destaca-se a participação das máquinas (22%) nos custos totais. Dado o preço recebido pela matéria-prima, a margem dos

QUADRO 1 - Coeficientes técnicos e custos de produção de pimentas 'Tabasco' em Crato (CE) e 'Jalapeño' em Ouvidor (GO), 2001

Especificação	Unidade	'Tabasco'			'Jalapeño'		
		Quantidade	Total (R\$)	%	Quantidade	Total (R\$)	%
Insumos							
Sementes	kg	1	768,00	19,99	0	0,00	0,00
Mudas	mil	0	0,00	0,00	32,25	483,75	12,18
Corretivos de solo	t	0	0,00	0,00	2	34,00	0,86
Adubos orgânicos	t	2	400,00	10,41	0	0,00	0,00
Adubos químicos	t	1,8	1.282,00	33,37	1,9	764,90	19,26
Herbicidas	L	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Inseticidas	kg ou L	2	40,00	1,04	12,5	187,00	4,71
Fungicidas	kg ou L	2	40,00	1,04	10,5	161,60	4,07
Espalhante adesivo	L	2	10,00	0,26	2	6,00	0,15
Subtotal 1			2.540,00	66,11		1.637,25	41,22
Serviços							
Mão-de-obra	d/H	153	918,00	23,89	26,5	265,00	6,67
Máquinas	h/m	4	100,00	2,60	62,5	867,25	21,83
Subtotal 2			1.018,00	26,50		1.132,25	28,51
Outros custos							
Baldes e caixas	ud	8	44,00	1,15	1500	975,00	24,55
Energia para irrigação	kW	1200	240,00	6,25	0	0,00	0,00
Juros de custeio (8,75%aa.)		0	0,00	0,00		192,26	4,84
Transporte (carregamento)	t	0	0,00	0,00	30	35,10	0,88
Subtotal 3			284,00	7,39		1.202,36	30,27
Custo variável total = (subtotais 1+2+3)			3.842,00	100,00		3.971,86	100,00

NOTA: Levantamento de coeficientes técnicos realizados pelo Eng^o Agr^o José Selvar da Emater (CE).
d/H - Dia/homem; h/m - Hora/máquina.

produtores sobre as vendas é de 42% e a taxa de retorno apropriada pelos produtores é de 72%. Ou seja, para cada unidade monetária aplicada nos processos produtivos o produtor recebe 1,74 de rentabilidade.

Custos de produção de pimentas dedo-de-moça

O levantamento referente aos sistemas de produção de pimenta-dedo-de-moça, popularmente denominada pimentas-vermelhas, foi realizado em 2002, na região de Turuçu (RS). A cultura das pimentas-vermelhas representa a principal fonte de renda dos pequenos produtores dessa região. Os sistemas de produção de pimentas-vermelhas são conduzidos de maneira simples, sem muitas especificações técnicas, que configuram o baixo nível tecnológico empregado, como pode ser observado no Quadro 2. Observa-se que na produção da pimenta-dedo-de-moça, os custos variáveis de produção são relativamente baixos, não chegando a R\$ 4.000,00. A mão-de-obra é o item que mais onera os custos de produção (60,8%). O principal aproveitamento dessa espécie consiste na forma de pimenta moída, denominada "Calabresa". Os próprios produtores fazem o processamento que consiste na moagem das pimentas secas que, depois de embaladas em sacos, são comercializadas nos mercados interno e externo.

Custos de produção por hectare de pimenta-malagueta em Goiás

As pimentas-malaguetas, embora amplamente utilizadas pelas indústrias farmacêuticas para fins medicinais, no Brasil o seu aproveitamento comercial mais comum é na forma de molhos e conservas. Os pimentais de Goiás, em geral, são explorados por um período de dois anos. Tanto no primeiro como segundo ano, são empregadas tecnologias simples e os sistemas são intensivos em mão-de-obra. Assim, este último é o item que mais onera os custos de produção no segundo ano de exploração dos pimentais (53,1%). No primeiro ano, o grupo de insumos representa maior peso na composição dos custos (47,2%),

QUADRO 2 - Custos de produção de pimenta-dedo-de-moça na região de Turuçu (RS), 2002

Especificação	Unidade	Quantidade	Total (R\$)	Participação (%)
Insumos				
Sementes e mudas	mil	15	180,00	4,72
Corretivos do solo	t	0,7	84,00	2,20
Adbos orgânicos	t	8	480,00	12,57
Adbos químicos	t	0,465	452,25	11,85
Herbicidas	L	0,3	4,20	0,11
Inseticidas	kg ou L	1,26	57,60	1,51
Fungicidas	kg ou L	1,8	88,20	2,31
Subtotal 1			1.346,25	35,27
Serviços				
Mão-de-obra	d/H	110	1.650,00	43,22
Máquinas	h/M	17,9	671,25	17,58
Subtotal 2			2.321,25	60,81
Outros custos				
Baldes e sacos (embalagem)			150,00	3,93
Óleo diesel para irrigação			0,00	0,00
Subtotal 3			150,00	3,93
Total= (subtotais 1+2+3)			3.817,50	100,00

NOTA: Levantamento de coeficientes técnicos realizado pelo Eng^o Agr^o Lauro Schneid da Emater -RS e André Machetti, estagiário do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS.

Trabalho realizado com recursos do Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil (Prodatab).

d/H - Dia/homem; h/m - Hora/máquina.

destacando-se os adubos químicos como o item mais caro desse grupo (Quadro 3).

As sementes utilizadas na produção de mudas são colhidas nos próprios pimentais destinados à produção comercial. Os produtores preparam o produto de acordo com as recomendações das indústrias, que adquirem a pimenta diretamente das lavouras, na forma de contratação informal de preços e quantidades. Dado o preço pago pelas indústrias, os produtores apropriam a margem líquida de 45% sobre as vendas no primeiro ano e de 55% no segundo ano de exploração dos pimentais.

Custos de produção de pimenta-malagueta em Minas Gerais

Em meados do ano de 2003, foram estimados os custos de produção por hectare de pimenta-malagueta na região de Carmópolis (MG).

Observa-se, pelo Quadro 4, que no sistema

de produção considerado, a mão-de-obra foi o fator produtivo mais intensivamente utilizado. Este item representou o maior peso sobre os custos variáveis da produção, ou seja, 74,1% no primeiro ano e 85,3% no segundo ano de exploração do pimental. Em Minas Gerais, estima-se que cada hectare cultivado de pimenta-malagueta gere de quatro a cinco postos de trabalho apenas durante o processo produtivo. Além disso, os produtores aumentam a quantidade de mão-de-obra na colheita, que é a fase da cultura que absorve maior quantidade de serviços temporários.

No total dos custos operacionais da produção, os insumos participam com 21,4% no primeiro ano e 15% no segundo ano de exploração do pimental. Neste grupo, foram os adubos químicos que mais pesaram sobre os custos de produção total (8,2%).

No segundo ano, o produtor tende a renovar o pimental utilizando somente pequenas quantidades de adubos químicos (12,2%) de inseticidas (1,07%) e fun-

QUADRO 3 - Custos de produção de pimenta-malagueta em Piracanjuba (GO), 2002

Especificação	Unidade	Quantidade	Total do 1º ano (R\$)	(1)%	Quantidade	Total do 2º ano (R\$)	(1)%
Insumos							
Mudas	mil	13,00	260,00	6,53	0,00	0,00	0,00
Corretivos do solo	t	1,00	59,00	1,48	0,00	0,00	0,00
Aubos orgânicos	t	20,00	300,00	7,53	0,00	0,00	0,00
Aubos químicos	t	1,50	674,72	16,95	13,00	29,72	1,54
Herbicidas	L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inseticidas	kg ou L	21,00	365,20	9,17	20,50	365,20	18,90
Fungicidas	kg ou L	7,00	218,80	5,50	7,00	218,80	11,33
Subtotal 1			1.877,72	47,16		613,72	31,77
Serviços							
Mão-de-obra	d/H	92,00	1.104,00	27,73	78,00	1.026,00	53,11
Máquinas	h/M	16,00	640,00	16,07			0,00
Subtotal 2			1.744,00	43,80		1.026,00	53,11
Outros							
Baldes e sacos			210,03	5,27		209,10	10,82
Óleo diesel		183,00	150,03	3,77	100,00	83,00	4,30
Subtotal 3			360,06	9,04		292,10	15,12
Total = (subtotais 1+2+3)			3.981,78	100,00		1.931,82	100,00

NOTA: Trabalho realizado com recursos do Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil (Prodetab).

d/H - Dia/homem; h/m - Hora/máquina.

(1)Refere-se à participação percentual de cada item no total dos custos.

QUADRO 4 - Custos de produção por hectare de pimenta-malagueta na região de Carmópolis (MG), 2003

Especificação	Unidade	Quantidade	Total do 1º ano (R\$)	Participação (%)	Quantidade	Total do 2º ano (R\$)	Participação (%)
Insumos							
Sementes	kg	0,20	140,00	1,70			
Corretivos do solo	t	2,00	40,00	0,49			
Aubos orgânicos	t	20,00	400,00	4,87			
Aubos químicos	t	1,53	670,00	8,16	1,02	490,00	12,20
Brometo de metila	Lata	10,00	75,00	0,91			0,00
Inseticidas	kg ou L	46,00	335,00	4,08	3,00	43,00	1,07
Fungicidas	kg ou L	10,00	85,00	1,03	8,00	48,00	1,20
Espalhante adesivo	L	2,00	10,00	0,12	2,00	10,00	0,25
Subtotal 1			1.755,00	21,37		591,00	14,72
Serviços							
Mão-de-obra	d/h	761,00	6.088,00	74,13	428,00	3.424,00	85,28
Máquinas	h/m	5,00	100,00	1,22			0,00
Subtotal 2			6.188,00	75,34		3.424,00	85,28
Outros							
Óleo diesel	L	300,00	270,00	3,29			0,00
Subtotal 3			270,00	3,29			0,00
Total = (subtotais 1+2+3)		8.213,00	100,00		4.015,00	100,00	

NOTA: Custos de produção levantados pelo Engº Agrº José Salvador Resende da EMATER-MG.

Trabalho realizado em parceria com a EMATER-MG.

d/H - Dia/homem; h/m - Hora máquina.

gicidas (1,2%). Assim, nesse período os custos caem em, aproximadamente, 50%. Entretanto, a participação da mão-de-obra continua intensiva (85,3%). Nesse sistema, verifica-se que o retorno ao produtor, no segundo ano, é de quase 90% (Quadro 4). É importante ressaltar que os produtores dessa região colocam no mercado o produto envazado ou a granel preparado. Considerando o preço recebido pelo produtor por quilo do produto a granel, verifica-se que, nessa região, a exploração da pimenta-malagueta é lucrativa para os produtores. A margem sobre as vendas foi, em média, mais de 46% e a taxa de retorno foi 86%, no primeiro ano e, no segundo ano, em razão do pimental exigir menos gastos com tratamentos culturais, a taxa de retorno foi maior (90%) (Quadro 4).

RENTABILIDADE DA CULTURA

Os indicadores básicos gerados pelas análises econômicas confirmam que todos os sistemas são eficientes do ponto de vista técnico-econômico (Quadro 5). A rentabilidade das pimentas em todos os sistemas foi maior do que 1, indicando que para cada unidade monetária (UM) alocada na cultura, os produtores obtiveram retornos que variaram de 1,72 (no caso da 'Tabasco') a 2,24 (considerando a 'Malagueta', no segundo ano, em Goiás).

No caso da 'Malagueta', no segundo ano, ocorre a exploração final do pimental. Assim, o produtor faz aplicações mínimas de insumos e o fator mais intensivo é a mão-de-obra para colheita e acondicionamento. Dessa forma, os custos tornam-se menores e são diluídos pela produtividade obtida, proporcionando margens de lucro razoáveis.

Observa-se pelo ponto de equilíbrio da produção comercial que, em todos os sistemas, a produtividade apresentou significativa capacidade de diluir os custos variáveis da produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de produção predominantes, apesar de empregarem tecnologias simples, são todos eficientes do ponto de vista técnico-econômico. Entretanto, a utilização de materiais genéticos mais potentes associados à inovação da base técnica dos produtores pode tornar os sistemas de produção ainda mais lucrativos.

Observa-se que a exploração comercial das pimentas *Capsicum* spp. gera empregos e renda em todos os segmentos da cadeia produtiva, tanto a montante como a jusante da produção.

QUADRO 5 - Eficiência técnico-econômica dos sistemas de produção de *Capsicum* spp.

Indicador	'Dedo-de-moça'	'Tabasco'	'Jalapeño'	'Malagueta' (GO)		'Malagueta' (MG)	
				1º ano	2º ano	1º ano	2º ano
Produtividade de pimenta fresca (kg/ha)	10.000	10.000	30.000	4.000	2.400	6000	3000
Custos variáveis totais (R\$)	3.817	3.842	3.972	3.982	1.932	8.213	4015
Conversão matéria-prima/Produto (kg/1kg)	8	—	—	—	—	—	—
Produtividade do produto processado (kg)	1.250	—	—	—	—	—	—
Custo unitário do produto processado (R\$/kg)	3,05	—	—	—	—	—	—
Custo unitário de pimenta fresca	—	0,38	0,13	1,00	0,80	1,37	1,34
Preço recebido (pimenta seca)	5,50	0,66	0,23	1,80	1,80	2,54	2,54
Renda bruta (R\$)	6.875	6.600	6.900	7.200	4.320	15.240	7.620
Renda líquida (R\$)	3.057	2.758	2.928	3.218	2.388	7.027	3.605,
Margem de lucro (%)	44,47	41,79	42,44	44,70	55,28	46,11	47,31
Rentabilidade (UM)	1,80	1,72	1,74	1,81	2,24	1,86	1,90
Ponto de equilíbrio (kg)	694	5.821	17.269	2.212	1.073	3.233	1.581
Taxa de retorno (%)	80,09	71,79	73,72	80,82	123,62	85,56	89,79

Na forma processada ou *in natura*, as pimentas *Capsicum* spp. são produtos que agregam valor e detêm amplas oportunidades de mercado. Portanto, devem ser recomendadas para agricultura familiar como alternativa rentável para diversificação da produção.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, P. K.; REGANOLD, J. P. Research

networking to evaluate the sustainability of horticultural production systems. *Acta Horticulturae*, Hague, n.638, p. 359-368, 2004.

EMBRAPA. **Crerios para o levantamento de Sistemas de produção na Embrapa**. Brasília: EMBRAPA - SGE, 2002. 17p.

LAIARD, R.; GLAISTER, S. **Cost-benefit analysis**. New York: Cambridge, 1996. 486p.

PERRIN, R. K.; WIKELMANN, D. L.; MOSCARDI, E. R.; ANDERSON, J. R. **Formulación de recomendaciones a partir de**

datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. México: CIMMYT, 1985. 56p. (CYMMYT. Folheto de Información, 27).

SCOLARI, D.D.G.; SOUZA, M.C. de; COSTA, M.E.F. da. **Programa de análise econômica através de orçamentação parcial (ANECOR)**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1985. 43p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 13).

SNODGRASS, M.M.; WALLACE, L.T. **Agriculture economics and resources management**. New Jersey: Prentice Hall, 1993. 521p.

IMA 15 ANOS

DA PRODUÇÃO À MESA DO CONSUMIDOR

Nos últimos anos, a sanidade animal e vegetal sofreu transformações importantes em escala mundial, em decorrência de vários fatores e eventos que mudaram a forma como a sociedade vem abordando a questão da segurança sanitária e da proteção da saúde pública.

Diante da perspectiva de inovações, a competitividade dos mercados e a sustentabilidade da posição de Minas no cenário nacional, a prestação de serviços públicos passa também por transformações, para tornar-se cada vez mais eficiente e eficaz.

Com a implantação do novo modelo gerencial, o Acordo de Resultados, que privilegia os resultados da estrutura administrativa do Governo, o agronegócio mineiro foi o setor que mais se desenvolveu nos últimos anos, respondendo por 34% das riquezas geradas no País, 42% das exportações totais e 37% dos empregos brasileiros, sendo o único segmento superavitário da economia nacional.

Só a existência de um sistema sólido e consistente de defesa sanitária é capaz de assegurar, de forma clara e inequívoca, a inocuidade dos alimentos - sendo pré-requisito essencial para a inserção dos produtos agropecuários e agroindustriais brasileiros no mercado internacional.

Minas tem grande potencial e produção diversificada de grãos, frutas e hortaliças, com a pecuária em lugar de destaque na produção de leite e carne, 2º maior produtor de ovos, 10% da suinocultura do Brasil e 2º lugar na equídeocultura. O Instituto atuou intensamente nos programas sanitários, com vigilância prioritária na prevenção da febre aftosa e da influenza aviária, doenças que assustam a população e o setor agropecuário.

A defesa sanitária vegetal, com a publicação da Lei 15.697, estabeleceu normas que compreendem ações necessárias para prevenir a introdução e a disseminação de pragas, assegurando e preservando a qualidade e sanidade das populações vegetais, como exemplo a Sigatoka Negra, o "Moko" da bananeira, o Cancro Cítrico, o "Greening", entre outros.

Para atender a tendência de mercado, a certificação de origem e qualidade com normas e padrões definidos constitui um esforço do Governo para distinguir o produto agropecuário mineiro. As referências para esse trabalho são as regiões produtoras, o cadastro das propriedades e o cumprimento das normas gerais oficializadas. Todo esse conjunto de ações e dados permite definir as características peculiares, a origem e a rastreabilidade dos produtos agropecuários e agroindustriais, concretizando o processo de certificação.

Para dar suporte aos programas técnicos, o IMA preparou os seus laboratórios para a acreditação ISO17.025. Com essa distinção, o Instituto se posiciona como ponta no agronegócio, pois os laudos emitidos servirão para a certificação de produtos e instrumentos de alta credibilidade para as ações de fiscalização e defesa sanitária.

Em Minas, as ações de defesa a serviço da agropecuária foram precedidas por projetos e atividades de educação sanitária, com grande preocupação com a conservação ambiental.

Os resultados alcançados pelo IMA nestes 15 anos, colocam Minas no centro de oportunidades, divulgando a sua importância no setor agropecuário. Fazer defesa sanitária é promover a segurança alimentar, cuidando das pessoas, dos plantéis e das lavouras. Então, é hora de comemorar os resultados!

Altino Rodrigues Neto
Diretor-Geral



15 ANOS
IMA
Instituto Mineiro
de Agropecuária



Ensino técnico em Agropecuária ênfase ao cooperativismo e à pesquisa agropecuária

CT/ITAC - Pitangui-MG

Cursos oferecidos:

- **Técnico em Agropecuária**
Concomitante com o Ensino Médio
Período Integral
Duração: 3 anos
Requisito: Conclusão do Ensino Fundamental
- **Técnico em Agropecuária**
Período Integral
Duração: 1 ano e meio
Requisito: Conclusão do Ensino Médio

Documentação exigida:

- Histórico Escolar (original)
- Certidão de Nascimento (xerox)
- Carteira de Identidade (xerox)
- 3 Fotos - 3x4
- Comprovante de Residência (xerox)

MATRÍCULA: 02/01/2007 a 02/02/2007

Informações:

Tel.: (37) 3271-4004

ensinoitac@epamig.br - www.epamig.br



EPAMIG

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



**GOVERNO
DE MINAS**

