



Pimentas: do produtor ao consumidor

ISSN 01003364
R\$ 15,00
91701001336002 00267



LANÇAMENTO

Oliveira no Brasil: tecnologias de produção

Com a finalidade de atender à demanda de produtores rurais e interessados no cultivo da oliveira e produção de azeite e azeitona, a EPAMIG lança o livro *Oliveira no Brasil: tecnologias de produção*.

São 22 capítulos escritos por pesquisadores da EPAMIG, instituições de pesquisa e ensino brasileiras e do exterior e por profissionais liberais, abordando temas que vão desde a distribuição da oliveira na América Latina, história de sua introdução em Minas Gerais, considerações sobre mercado consumidor, botânica, anatomia, aplicações de técnicas modernas de biotecnologia e marcadores moleculares, variedades mais plantadas nos países produtores, registro e proteção de cultivares, pragas, doenças, poda, adubação, até o preparo de azeitonas para mesa, extração de azeite de oliva, índices de qualidade e legislação pertinente, e ainda vantagens do azeite de oliva para a saúde humana.



publicacao@epamig.br
(31) 3489-5002

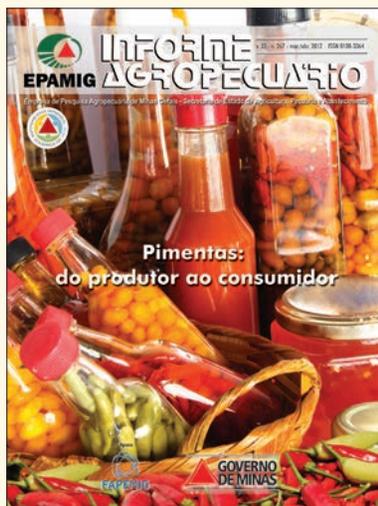


Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG

v.33 n.267 mar./abr. 2012

Belo Horizonte-MG



Apresentação

As pimentas do gênero *Capsicum* apresentam importância econômica expressiva associadas ao seu aproveitamento na alimentação humana. Podem ser consumidas frescas ou cozidas, imaturas ou maduras conservadas em salmoura, congeladas, fermentadas, desidratadas e na forma de molhos e geleias, o que é uma tendência da gastronomia contemporânea. As pimentas são empregadas também como matéria-prima para extração de corantes, aromatizantes e de oleoresinas para uso como ingredientes em produtos alimentícios, com o objetivo de conferir sabor, aumentar a estabilidade oxidativa dos lipídios e como matéria-prima na elaboração do gás de pimenta ou spray de pimenta. Recentemente, o emprego como plantas ornamentais com dupla finalidade, fonte de beleza e alimento, tem agregado valor às pimentas, outra forma de aumentar o retorno financeiro para o produtor.

A diversidade de propriedades benéficas presentes nas pimentas e sua grande aplicação na culinária, indústria de alimentos, farmacologia, odontologia e medicina, entre outras, indicam a grande importância socioeconômica do cultivo desta hortaliça para o agronegócio brasileiro. O estímulo ao consumo de pimentas pode contribuir para a melhoria da qualidade da alimentação ao considerar que constituem uma fonte importante de vitaminas, fibras, sais minerais e substâncias antioxidantes.

Por meio desta edição do Informe Agropecuário, os agricultores terão acesso a informações relevantes sobre as formas de agregação de valor às pimentas após a colheita, com melhor aproveitamento da matéria-prima e o atendimento às expectativas do consumidor de produtos à base de pimenta.

*Cleide Maria Ferreira Pinto
Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto
Sérgio Maurício Lopes Donzeles*

Sumário

Editorial	3
Entrevista	4
Mercado de pimentas processadas <i>Roberto Ohara e Cleide Maria Ferreira Pinto</i>	7
Produção e potencial de mercado para pimenta ornamental <i>Fernando Luiz Finger, Elizanilda Ramalho do Rêgo, Fernanda Bastos Segatto, Naysa Flávia Ferreira do Nascimento e Mailson Monteiro do Rêgo</i>	14
Boas Práticas Agrícolas na produção de pimentas <i>Cleide Maria Ferreira Pinto, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto e Sérgio Maurício Lopes Donzeles</i>	21
Boas Práticas de Fabricação de produtos à base de pimentas <i>Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto, Cleide Maria Ferreira Pinto, Letícia Loures de Oliveira, Caroline Franco de Souza e Sérgio Maurício Lopes Donzeles</i>	32
Controle de qualidade de produtos à base de pimenta <i>Maria Aparecida Antunes, Ellen Silva Lago Vanzela, José Benício Paes Chaves, Afonso Mota Ramos, Paulo César Stringheta e Patrícia Érica Fernandes</i>	41
Elaboração de molhos de pimentas <i>Angela Aparecida Lemos Furtado e André de Souza Dutra</i>	52
Elaboração de conservas de pimentas <i>Angela Aparecida Lemos Furtado e André de Souza Dutra</i>	57
Elaboração de geleias de pimentas <i>Renata Torrezan</i>	63
Desidratação de pimentas <i>Felix Emilio Prado Cornejo, Regina Isabel Nogueira, Viktor Christian Wilberg, Suely Pereira Freitas e William Ferreira Leal Junior</i>	72
Aspectos regulatórios associados ao agronegócio de pimentas <i>Fátima Chieppe Parizzi, Paulo Parizzi, Silvana Rizza Ferraz e Campos e André Bispo Oliveira</i>	78
Propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais de pimenta <i>Capsicum</i> <i>Cleide Maria Ferreira Pinto e Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto</i>	88

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v.33	n.267	p. 1-100	mar./abr.	2012
----------------------	----------------	------	-------	----------	-----------	------

© 1977 EPAMIG

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

CONSELHO DE PUBLICAÇÕES

Antônio Lima Bandeira

Mendherson de Souza Lima

Plínio César Soares

Maria Lélia Rodriguez Simão

Juliana Carvalho Simões

Mairon Martins Mesquita

Vânia Lúcia Alves Lacerda

COMISSÃO EDITORIAL DA REVISTA INFORME AGROPECUÁRIO

Plínio César Soares

Diretoria de Operações Técnicas

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Pesquisa

Cristiane Viana Guimarães Ladeira

Divisão de Pesquisa Animal

Marcelo Abreu Lanza

Divisão de Pesquisa Vegetal

Trazilbo José de Paula Júnior

Chefia de Centro de Pesquisa

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Departamento de Publicações

EDITORES TÉCNICOS

Cleide Maria Ferreira Pinto, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto e

Sérgio Maurício Lopes Donzeles

CONSULTOR TÉCNICO-CIENTÍFICO

Fernando Alves Pinto (UFV)

PRODUÇÃO

DEPARTAMENTO DE PUBLICAÇÕES

EDITORA-CHEFE

Vânia Lúcia Alves Lacerda

REVISÃO LINGUÍSTICA 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: *Ângela Batista P. Carvalho, Fabriciano*

Chaves Amaral, Maria Alice Vieira, Taiana Amorim (estagiária) e

Jucélia Alves Silva Jorge (estagiária)

Coordenação de Produção Gráfica

Fabriciano Chaves Amaral

Capa: *Ângela Batista P. Carvalho*

Foto: *Ângela Batista P. Carvalho*

Impressão: *EGL Editores Gráficos Ltda.*

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.

Errata

No Informe Agropecuário nº 266 - Produção intensiva de pastagens, considerar a correção na lotação dos autores, conforme abaixo:

- Os autores do artigo *Corretivos e adubos fosfatados em pastagens: aplicação superficial é eficiente?* Manoel Eduardo Rozalino Santos e Adriane de Andrade Silva são respectivamente, professor e bolsista da UFU.

- No artigo *Manejo do pastejo em sistemas de alto nível tecnológico*, Domicio do Nascimento Júnior e Dilermando Miranda da Fonseca são professores da UFV.

Esta edição do Informe Agropecuário tem o apoio da FAPEMIG, por meio do projeto CAG 3737-10 - Revitalização da estrutura de produção editorial da revista Informe Agropecuário.

Assinatura anual: 6 exemplares

Aquisição de exemplares

Divisão de Gestão e Comercialização

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União

CEP 31170-495 Belo Horizonte - MG

Telefax: (31) 3489-5002

www.informeagropecuario.com.br; www.epamig.br

E-mail: publicacao@epamig.br

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

Executivo de Negócios - DPET

Décio Corrêa

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

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**



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Elmiro Alves do Nascimento
Antônio Lima Bandeira
Pedro Antônio Arraes Pereira
Vicente José Gamarano
Paulo Henrique Ferreira Fontoura

Décio Bruxel
Adauto Ferreira Barcelos
Maurício Antônio Lopes
Osmar Aleixo Rodrigues Filho
Elifás Nunes de Alcântara

Conselho Fiscal

Evandro de Oliveira Neiva
Márcia Dias da Cruz
Alder da Silva Borges

Rodrigo Ferreira Matias
Leide Nanci Teixeira
Tatiana Luzia Rodrigues de Almeida

Presidência

Antônio Lima Bandeira

Vice-Presidência

Mendherson de Souza Lima

Diretoria de Operações Técnicas

Plínio César Soares

Diretoria de Administração e Finanças

Aline Silva Barbosa de Castro

Gabinete da Presidência

Reginaldo Amaral

Assessoria de Comunicação

Roseney Maria de Oliveira

Assessoria de Desenvolvimento Organizacional

Felipe Bruschi Giorni

Assessoria de Informática

Silmar Vasconcelos

Assessoria Jurídica

Maria Lourdes Aguiar Machado

Assessoria de Negócios Tecnológicos

Mairon Martins Mesquita

Assessoria de Planejamento e Coordenação

Renato Damasceno Netto

Assessoria de Relações Institucionais

Assessoria de Unidades do Interior

Júlia Salles Tavares Mendes

Auditoria Interna

Márcio Luiz Mattos dos Santos

Departamento de Compras e Almoxarifado

Felipe Bruschi Giorni

Departamento de Contabilidade e Finanças

Warley Wanderson do Couto

Departamento de Engenharia

Isabela de Andrade Barbosa

Departamento de Eventos Tecnológicos

Mairon Martins Mesquita

Departamento de Patrimônio e Serviços Gerais

Mary Aparecida Dias

Departamento de Pesquisa

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Publicações

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Departamento de Recursos Humanos

Flávio Luiz Magela Peixoto

Departamento de Transferência Tecnológica

Juliana Carvalho Simões

Departamento de Transportes

José Antônio de Oliveira

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Luiz Carlos G. C. Júnior, Gérson Oechi e Nelson Luiz T. de Macedo

Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Luci Maria Lopes Lobato e Francisco Olavo Coutinho da Costa

EPAMIG Sul de Minas

Rogério Antônio Silva e Mauro Lúcio de Rezende

EPAMIG Norte de Minas

Polyanna Mara de Oliveira e Josimar dos Santos Araújo

EPAMIG Zona da Mata

Sanzio Mollica Vidigal e Giovani Martins Gouveia

EPAMIG Centro-Oeste

Wânia dos Santos Neves e Waldênia Almeida Lapa Diniz

EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba

José Mauro Valente Paes e Marina Lombardi Saraiva

Pimentas: sabor e saúde

As pimentas, de modo geral, fazem parte da vida da humanidade desde os primórdios, especialmente para conservação de alimentos. O sabor, a pungência e as cores são, atualmente, aspectos muito valorizados na culinária e, por isso, além de consumidas in natura, as pimentas podem ser processadas e utilizadas em diversas linhas de produtos na indústria de alimentos. Na forma in natura ou processada, são produtos que agregam valor e detêm amplas oportunidades de mercado.

Minas Gerais é o principal Estado produtor de pimentas, com 1,9 t/ano, seguido por São Paulo, Goiás, Ceará e Rio Grande do Sul. Os maiores cultivos de pimenta concentram-se nos municípios de Matias Cardoso (extremo Norte), Guapé (Sul de Minas), Monte Carmelo e Estrela do Sul (Triângulo Mineiro), Guarani (Zona da Mata) e Iapu (Região Leste). No Estado, o cultivo de pimentas também se ajusta muito bem aos modelos de agricultura familiar e de integração do pequeno agricultor-agroindústria.

Por sua multiplicidade de usos, como alimento, aromatizante, conservante, corante, para produção de oleorresinas, como planta ornamental, a cultura da pimenta tem ampliado o mercado, atingindo maior número de consumidores pela agregação de valor na forma de molhos, geleias, doces e conservas. Vale ressaltar que seus frutos são ricos em fibras, sais minerais, vitaminas, flavonoides, carotenos e outros metabólitos secundários com propriedades antioxidantes, que atendem muito bem às exigências dos consumidores por produtos saudáveis.

Esta edição do Informe Agropecuário ressalta a importância da pimenta como geradora de emprego e renda, especialmente para a agricultura familiar, e enfatiza as boas práticas agrícolas e de fabricação como forma de garantir a qualidade dos produtos à base de pimenta.

Antônio Lima Bandeira
Presidente da EPAMIG

Boas Práticas Agrícolas garantem qualidade à produção de pimentas



Sérgio Gonçalves dos Santos, vice-presidente de Tecnologia da Vilma Alimentos, sediada em Contagem, MG, é graduado em Engenharia de Alimentos, pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), com pós-graduação em Administração de Empresas, pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), e Engenharia da Qualidade, pela PUC Minas. Possui diversos cursos de tecnologia de alimentos realizados nos Estados Unidos, Alemanha e Canadá, além de Formação de Moleiro, pelo Senai, em Fortaleza, CE.

Atuou como engenheiro de Processos, de Projetos, como gerente de Produção e Industrial, na Nutritional, em Guaramirim, SC. Como vice-presidente de Tecnologia da Vilma Alimentos é responsável pelos setores de Controle de Qualidade, Garantia de Qualidade, Desenvolvimento de Produtos e Assistência Técnica.

Para Sérgio Gonçalves, o mercado de pimentas tende ao crescimento, e o produtor que adotar práticas que atendam às exigências de qualidade alcançará bons resultados em sua atividade.

IA - *Na sua avaliação, qual o cenário e perspectivas para o mercado de pimentas, no mundo, no Brasil e em Minas Gerais?*

Sérgio Gonçalves - Acreditamos que o cenário é de crescimento do consumo de pimentas no mundo, assim como no Brasil e, em especial, em Minas Gerais. Cada vez mais aumenta a exigência por uma alimentação de qualidade. Grande parte dessa qualidade vem do sabor e, sendo a pimenta um importante ingrediente de realce de sabor, é natural pensar em crescimento de consumo. Outra questão vem da ampliação na direção da saudabilidade. O consumidor vem tomando consciência de que é sa-

dável consumir pimentas e, cada vez mais, tem incorporado em seus hábitos alimentares o uso de produtos à base desta hortaliça. Pontuamos, também, como fator de potencial aumento do consumo de pimentas o crescimento da idade média da população, que, em geral, tem preferência por alimentos preparados com temperos e condimentos.

IA - *Quais as variedades de pimenta mais utilizadas para processamento e quais os principais produtos obtidos?*

Sérgio Gonçalves - Isso varia um pouco, conforme a indústria e a característica de seus produtos. Em nossa

empresa, as principais variedades são as pimentas Dedo-de-moça e Malagueta vermelha, mas sabemos que a Jalapeño tem importante participação no mercado.

Os principais produtos são os molhos e as pimentas em conserva, de grande aceitação e procura no mercado.

IA - *Qual a origem dos fornecedores de matéria-prima para o processamento da pimenta?*

Sérgio Gonçalves - Existem várias regiões produtoras. Nesses últimos anos, nos abastecemos principalmente em Minas Gerais, com a produção de pimentas das cidades de Iapu e Caratinga, região do Vale do

Rio Doce, no leste do Estado, assim como Piranga, na Zona da Mata, entre outras. Já compramos também matéria-prima de São Paulo, Sergipe e Goiás, e, atualmente, só o fazemos em situações eventuais. Com a celebração de contratos com produtores mineiros, passamos a dar prioridade à sua produção.

IA - Quais as contribuições e demandas do produtor familiar dentro desse mercado?

Sérgio Gonçalves - Dois dos grandes problemas para a pimenta são a dificuldade de obter mão de obra em quantidade suficiente para a colheita e o alto custo desta operação. A colheita é um dos maiores gargalos na produção de pimenta, pois deve ser manual, levando-se em conta as diferentes épocas de maturação. Por isso, entendo que a agricultura familiar é a mais indicada para a cultura da pimenta, pois trabalha em pequenas áreas com mão de obra da própria família. Os contratos de fornecimento de matéria-prima para a Vilma Alimentos têm sido feitos com associações de produtores familiares, em sua grande maioria.

IA - A matéria-prima é adquirida na forma in natura (fresca) ou em salmoura? Quando em salmoura é acondicionada em bombona ou em garrafa Pet reciclada? A salmoura é formulação da empresa?

Sérgio Gonçalves - Em razão da nossa distância das regiões produtoras, cerca de 200 a 300 km, recebemos a pimenta em salmoura acondicionada em bombonas higienizadas. A salmoura segue formulação de nossa empresa e é preparada pelos fornecedores com insumos adquiridos pela Vilma Alimentos, conforme estabelecido em contrato. Há um projeto na

empresa para o pré-processamento (seleção, limpeza, lavagem e trituração) na própria região de colheita, o que garantiria maior qualidade e sanidade do produto. As pimentas chegariam à indústria já em processo de fermentação. Estamos na fase final de testes para implantação desse projeto para as próximas safras.

IA - Quais as principais exigências de qualidade e padrão da matéria-prima?

Sérgio Gonçalves - Fazemos diversos controles e a especificação das pimentas faz parte dos contratos. As principais exigências são quanto a sanidade e integridade dos frutos, ponto de maturação e ausência de parasitos e sujidades. O cumprimento dessas exigências é determinante para escolha e permanência dos fornecedores.

A colheita é um dos maiores gargalos na produção de pimenta, pois deve ser manual, levando-se em conta as diferentes épocas de maturação.

É importante frisar ao produtor de pimentas a prioridade dos aspectos apontados para que sua produção alcance os mercados: controle de pragas, com o objetivo de preservar o produto para que não haja contaminação por larvas, insetos, entre ou-

tros; segurança quanto à qualidade e à identidade da semente, essencial para que se obtenha produtividade e qualidade; cuidados na colheita e pós-colheita, com foco no ponto correto de maturação e garantia de integridade do produto.

IA - Qual o produto com maior volume de comercialização? Qual o volume comercializado pela empresa, em relação a outras do ramo?

Sérgio Gonçalves - Entre os derivados da pimenta, a categoria de molhos tradicionais, fabricados principalmente a partir da pimenta-dedo-de-moça, representa nosso maior volume de vendas, com cerca de 50 t/mês.

IA - Quais as perspectivas para o mercado de pimenta orgânica?

Sérgio Gonçalves - Cresce no mundo o consumo de produtos orgânicos, e isto se alinha com a preocupação do consumidor quanto aos alimentos saudáveis. Aqui no Brasil, ainda é pequena a procura por produtos orgânicos, especialmente pimentas, pois, de modo geral, tais produtos estão aliados a preços muito elevados. Mas como o fator saúde é cada vez mais buscado pelo consumidor, os produtos orgânicos são uma tendência.

IA - Qual seria, em sua opinião, a principal estratégia para o desenvolvimento do mercado de pimentas no Brasil?

Sérgio Gonçalves - Considero que a principal oportunidade de melhoria do mercado de pimentas está na capacitação dos produtores familiares, especialmente na adoção de técnicas que garantam a qualidade do produto quanto aos ataques por insetos.

■ Por Vânia Lacerda

Conheça as principais pragas da cultura da pimenta



A cultura da pimenta tem experimentado grande crescimento nos últimos anos em diversas regiões brasileiras, sendo o estado de Minas Gerais o maior produtor. Esta cultura tem grande importância econômica, em razão de sua alta rentabilidade e da demanda de mão de obra, especialmente na colheita. Abordando um dos temas mais importantes para a qualidade das pimentas, este livro apresenta, de forma ilustrada, as principais pragas da cultura e alternativas de controle.

publicacao@epamig.br

(31) 3489-5002

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União
CEP 31170-495 Belo Horizonte - MG
Telefax: (31) 3489-5000



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



Mercado de pimentas processadas

Roberto Ohara¹
Cleide Maria Ferreira Pinto²

Resumo - Diante da alta perecibilidade dos frutos das pimentas, seu processamento é a melhor alternativa para a prevenção de perdas pós-colheita. Existe grande variedade de produtos e subprodutos que utilizam a pimenta como matéria-prima. Em todos os Estados brasileiros, existe mercado para a comercialização de pimentas processadas na forma de conservas, de molhos, de geleias, elaboradas de forma artesanal ou industrializadas por pequenas empresas e por empresas consolidadas no mercado nacional. Entretanto, a importância do mercado para pimentas processadas é difícil de ser estimada. A razão provável é pelo grande número de empresas que elaboram vários tipos de produtos e pela falta de captação de dados de pequenas marcas e de pequenos varejos. Há grande apelo pela organização do mercado de pimentas no Brasil, ainda considerado secundário em relação ao de outras hortaliças. **Palavras-chave:** Pimenta. Comercialização. Mercado nacional. Mercado externo. Molho.

INTRODUÇÃO

O agronegócio de pimentas *Capsicum* está entre os melhores exemplos de integração entre todos que atuam na cadeia produtiva dessa hortaliça. Além de consumidas in natura, podem ser processadas e utilizadas em diversas linhas de produtos na indústria de alimentos. Na forma in natura ou processada, as pimentas são produtos que agregam valor e detêm amplas oportunidades de mercado (Fig. 1, 2 e 3). As formas de processamento, que tem as pimentas como matéria-prima, são apresentadas no Quadro 1.

Minas Gerais é o principal Estado produtor de pimentas, seguido por São Paulo, Goiás, Ceará e Rio Grande do Sul. As áreas cultivadas e as produções obtidas nos seis principais municípios mineiros produtores de pimenta em 2008, 2009 e 2010 são apresentadas no Quadro 2. No Estado, o cultivo de pimentas também se ajusta muito bem aos modelos de agri-

cultura familiar e de integração pequeno agricultor-agroindústria.

A Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S/A (CeasaMinas), no ano de 2010, em todas as suas unidades, comercializou,

aproximadamente, 620 t de pimenta fresca, anualmente, no valor de R\$ 1.231.434,84. Do total comercializado, 97,8% foram procedentes de Minas Gerais e o restante de Goiás e de São Paulo. A produção mineira



Figura 1 - Pimenta-dedo-de-moça in natura

Ângela Batista P. Carvalho

¹Eng^o Agr^o, vice-presidente Sakura Nakaya Alimentos Ltda., R. Ordenações, 151 - V. Manchester, CEP 03446-030 São Paulo - SP. Correio eletrônico: roberto.ohara@sakura.com.br

²Eng^o Agr^o, D.S., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG Zona da Mata, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cleide.pinto@epamig.ufv.br



Figura 2 - Conservas de pimentas elaboradas a partir de apenas uma variedade



Figura 3 - Conservas ornamentais *Blends* de pimentas

Ângela Batista P. Carvalho

Fotos: Ângela Batista P. Carvalho

QUADRO 1 - Formas de consumo das pimentas *Capsicum* spp.

Formas de consumo	Descrição
Hortalças	Frutos do tipo doce (não picante) consumidos verdes (imaturos).
Conservas	Elaboradas com um tipo ou com mistura de frutos de várias cores, dispostos em camadas (conservas ornamentais ou <i>blends</i>), em vinagre, cachaça ou álcool de cereais como conservantes.
Molho líquido	Pequenos processadores preferem pimentas 'Dedo-de-moça' e 'Malagueta', para fabricação de molhos líquidos de cor vermelha, e 'Cumari-amarela-do-pará', para molhos amarelos.
Pimenta desidratada e dessecada	A desidratação (secagem pelo calor produzido artificialmente sob condições de temperatura, umidade e corrente de ar controlada) e a dessecação (secagem ao sol), utilizadas na conservação de pimentas, têm como vantagem a transformação do produto perecível para outra, estável, com características semelhantes ao produto natural.
Pimenta calabresa	Produto em floco ou pó, obtido da desidratação de pimenta-dedo-de-moça, muito usada pela indústria de alimentos principalmente como condimento em embutidos, carnes e linguças.
Páprica	Pimenta vermelha, desidratada, seca e processada na forma de um pó fino e de coloração vermelho-intensa. Os tipos de páprica diferem entre si pela coloração (vermelho-escuro até alaranjado) e pela pungência ou ardume (páprica doce, meio-doce e picante). Pode ser usada como corante e como tempero.
Oleoresinas	Obtidas do pericarpo do fruto desidratado da pimenta. Contêm o aroma e o sabor da pimenta, de maneira concentrada, estéril e estável durante o armazenamento. Empregadas para a padronização da pungência, cor e sabor de produtos industrializados e para aumentar a estabilidade oxidativa dos lipídios, prolongando a vida útil dos óleos e gorduras.
Outros produtos	Outros produtos alimentícios disponíveis no mercado, os quais têm pimentas em sua formulação são molhos para massas e carne, sardinhas e atum, patês, maioneses, catchups, biscoitos, macarrão, mortadelas, queijos, licores, iogurte, balas, chicletes e as geleias exóticas.

QUADRO 2 - Área e produção de pimentas nos seis principais municípios produtores em Minas Gerais, no período 2008-2010

Municípios	2008		2009		2010	
	Área (ha)	Produção (t)	Área (ha)	Produção (t)	Área (ha)	Produção (t)
Matias Cardoso	230	1.610	255	1.785	100	450
Guapé	85	595	85	595	40	200
Monte Carmelo	30	180	35	180	35	210
Guarani	30	180	-	-	30	180
Iapu	20	80	15	60	-	-
Estrela do Sul	13	78	15	90	-	-
Total de Minas	-	-	-	-	1.137	1.982

FONTE: Pimenta (2011).

de pimenta, em 2010, foi de 1.982 t, entretanto, cerca de apenas 31% da produção foi comercializada na CeasaMinas, não havendo informações da forma e do local de comercialização do restante da pimenta produzida no Estado.

Em todo o Brasil e, principalmente em Minas Gerais, existe grande número de unidades de processamento de pimentas na forma de conserva, molho e temperos. O processamento das pimentas é a melhor alternativa para a prevenção de perdas pós-colheita. A agregação de valor ao produto, por meio do processamento, gera maiores lucros para produtores e empresários. Existe mercado em expansão para a comercialização de pimentas processadas artesanais ou industrializadas, principalmente na forma de conservas e de molhos por pequenas empresas e por empresas consolidadas no mercado nacional. Além disso, existem empresas que dão subsídio ao agronegócio pimenta: Engetecno - empresa de projeto pronto de empreendimento, responsável pela elaboração de projetos de fábrica para produção de conserva, molho, pimenta em pó, desidratada, pasta, pimenta-calabresa, pimenta seca, oleoresina e capsaicina; Pimentágoras Máquinas e Equipamentos - empresa que fabrica máquina engarrafadora de pimentas, e Semearte - empresa responsável pela produção de mudas de hortaliças (viveiros comerciais), incluindo as pimentas.

Em todos os Estados brasileiros, existe mercado para a comercialização de pimen-

tas processadas, entretanto, a importância desse mercado é difícil de ser estimada e a razão disso é a grande diversidade de produtos e número de pequenas empresas que atuam nos mercados regionais.

É importante salientar a importância da rastreabilidade como um sistema de identificação que permite resgatar a origem e a história do produto à base de pimenta em todas as etapas do processo produtivo adotado, que vai da produção ao consumo. A adoção das Boas Práticas Agrícolas (BPA) e das Boas Práticas de Fabricação (BPF), as quais permitem a rastreabilidade do processo de produção, tem impacto positivo

sobre o cliente, por indicar a preocupação da empresa com o bem-estar do consumidor. A existência de documentação permite ao pimenticultor aumentar a credibilidade com os seus clientes e, em consequência, a melhoria do mercado para os produtos.

MERCADO INTERNO

Em todo o País, é grande o número de empresas que elaboram conservas e molhos de pimenta com envase, principalmente em garrafas de vidro de 150 mL e comercializam diretamente para consumidores de pequenos estabelecimentos comerciais, em mercados de beira de estrada, em feiras livres, em supermercados, mercearias especializadas, lojas de conveniência e de produtos importados (delicatessens), em lojas de decoração e, eventualmente, em atacadistas (Fig. 4). Existem também as empresas especializadas no processamento de pasta de pimenta, de páprica e de pimenta-calabresa.

O mercado de molhos de pimentas, no Brasil, cresceu 8,3% em volume, em 2010, atingindo 61,8 milhões de quilos ou R\$ 811,8 milhões.

A Sakura produz, aproximadamente, 50% do volume nacional de molhos de pimenta vermelha. Boa parte desse volume



Figura 4 - Comercialização de pimentas - Mercado Central, Belo Horizonte-MG

é comercializada com as marcas Kenko e Bravo, de sua propriedade. O restante do volume é fabricado para marcas próprias, tais como as dos supermercados Carrefour, Extra e Wal-Mart.

Tem-se observado queda no mercado de pimentas por alguns anos (Gráfico 1). Segundo pesquisas realizadas pela Datamark, observa-se que, na categoria denominada condimentos líquidos, são englobados os produtos: molho de pimenta, mostarda, molho de soja, molho inglês, etc. Não há dados específicos de molhos de pimenta, porém, tem-se uma ideia do crescimento, pelo número de frascos de vidro de 130 a 200 g, que são utilizados em sua maioria, para embalar os molhos de pimentas. No ano de 2010, houve um crescimento destas embalagens de 11,5% (IZAR, 2012). Observando-se os dados de comercialização dos produtos da Sakura, por meio do Gráfico 1, a percepção também é que o mercado é crescente.

Pelo Gráfico 2, observa-se que a taxa de crescimento na comercialização de molhos é de, aproximadamente, 10,5% ao ano. A estratégia é de agregar maior valor aos produtos, entretanto, para aqueles com maior valor agregado, observa-se menor crescimento.

É constante a demanda por agregação de valor aos produtos elaborados com pimenta. Sem inovação, os produtos tendem a sucumbir num cenário de concorrência de milhares de empresas. Hoje, está sendo recomendada a utilização de vidro novo mais leve, nova tampa Jaguar (tipo flip top) em substituição ao sistema de tampa-batoque e lacre. No entanto, o aumento das vendas é maior em produtos com apelo popular, se comparado àqueles mais sofisticados.

Dentro da categoria de molhos líquidos frios, da qual os molhos de pimenta fazem parte, o produto de maior volume para a Sakura é molho de soja, com 37% de participação (Gráfico 3).

No Brasil, são muitas as empresas já consolidadas com importância considerável na comercialização de molhos de pimentas (Quadro 3).

Na América Latina, o Brasil é o se-

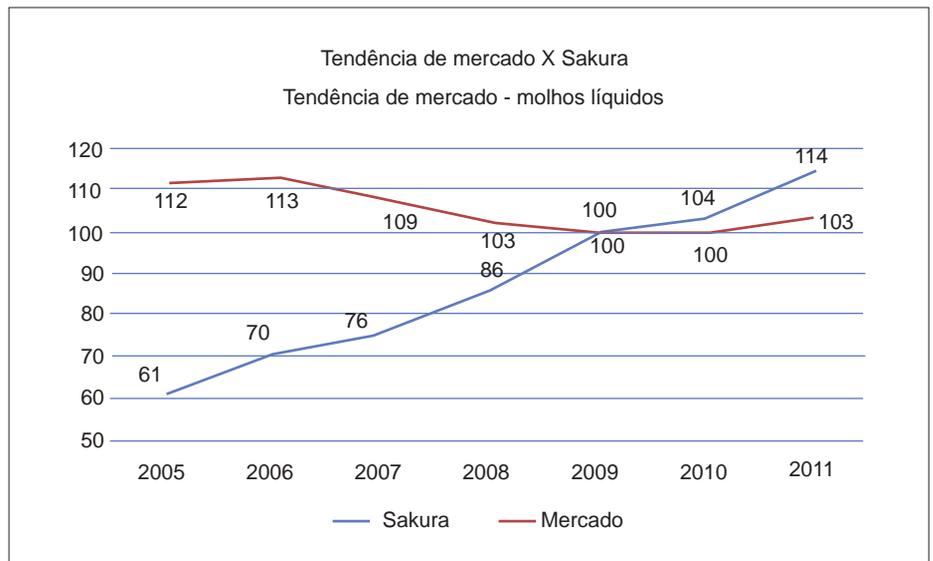


Gráfico 1 - Tendências do mercado de molhos de pimentas, no período 2005 - 2011

FONTE: DATAMARK.

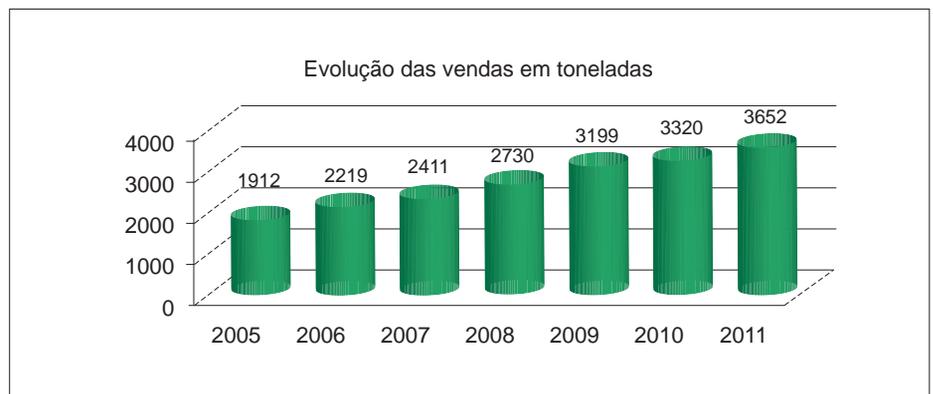


Gráfico 2 - Evolução da comercialização de molhos de pimenta

NOTA: Taxa de crescimento de, aproximadamente, 10,5% ao ano; estratégia de agregar maior valor aos produtos; para produtos de maior valor agregado o crescimento em tonelada é menor; vidro novo mais leve + custo reduzido; nova tampa Jaguar, tipo flip top, substituindo sistema antigo de tampa-batoque e lacre.

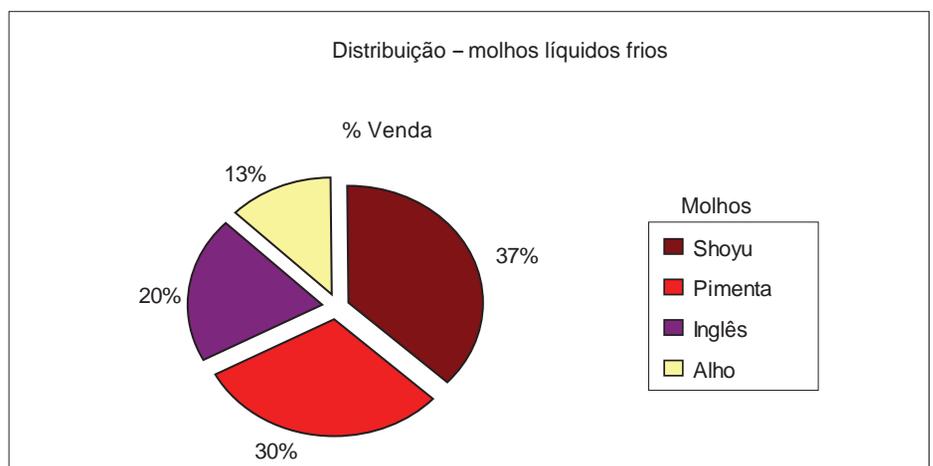


Gráfico 3 - Molhos da marca Sakura distribuídos no Brasil

QUADRO 3 - Algumas empresas que comercializam molhos de pimentas no Brasil

Empresa	Site	Empresa	Site
Sakura Nakaya Alimentos Ltda.	www.sakura.com.br	Indústria Donabela Vici Ltda.	www.donabela.ind.br
Aurora Bebidas e Alimentos Finos Ltda.	www.aurora.com.br/alimentos/marcas/tabasco-3.aspx	Indústria e Comércio de Produtos Alimentícios Cepêra Ltda.	www.cepera.com.br
Pastificio Santa Amália S/A	www.psa.ind.br	Indústria e Comércio de Temperos Sacy Ltda.	www.temperosacy.com.br
Bunge Alimentos S/A	www.bunge.com.br	Indústrias Granfino S/A	www.granfino.com.br
Aberden Alimentos Indústria e Comércio Ltda.	www.toscano.com.br	Indústrias Reunidas Raymundo da Fonte S/A	www.raymundodafonte.com.br
Água na Boca Alimentos Ltda.	-	Indústria e Comércio de Produtos Alimentícios Ltda.	www.mareia.com.br
Alimentos Seleccionados Iguatemi Ltda.	www.alimentosiguatemi.com.br	Indutrel Indústria de Temperos Regina Ltda.	www.temperoregina.com.br
Alimentos Wilson Ltda.	www.alimentoswilson.com.br	Irici Indústria e Comércio Ltda.	www.irici.com.br
Alimentos Zaeli Ltda.	www.zaeli.com.br	JVB Comércio de Alimentos Ltda.	www.juvevers.com.br
Angelo Auricchio & Cia Ltda.	www.conservasole.com.br	Karambi Alimentos Ltda.	www.colonialconservas.com.br
Arrifana Industrial Importação e Exportação de Alimentos Ltda.	www.arrifana.com.br	Lupinni Indústria e Comércio e Importação de Alimentos Ltda.	www.lupinni.com.br
Asa Indústria e Comércio Ltda. atual Produtos Alimentícios Ltda.	www.asanet.com.br	M.W.A Comércio de Produtos Alimentícios Ltda.	www.kodilar.com.br
Bebidas Asteca Ltda.	www.bebidasasteca.com.br	Mariza Indústria e Comércio da Amazônia Ltda.	www.marizaalimentos.com.br
Brasfrigo S/A	www.brasfrigo.com.br	Mika da Amazônia Alimentos Ltda.	www.mika.com.br
Castelo Alimentos S/A	www.casteloalimentos.com.br	Natu Sert - Produtos Alimentícios Ltda.	-
Cerealista Pereira Ltda.	www.cerealistapereira.com.br	Parmalat Brasil S/A Indústria de Alimentos	www.parmalat.com.br
Certa Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.	www.kisabor.ind.br	Predilecta Alimentos Ltda.	www.predilecta.com.br
Cianorte Produtos Alimentícios Ltda.	www.ciafrios.com.br	Produto Alimentício 100% Juatuba Ltda.	-
Comércio Atacadista Ustulin Ltda.	-	RH Comércio e Empacotamento de Produtos Alimentícios Ltda.	www.kinino.com.br
Comercial Maciel & Vieira Ltda.	www.mavialimentos.com.br	Sabor Comércio & Indústria de Produtos Alimentícios Ltda.	www.saborcondimentos.com.br
Comercial RR Ltda.	-	Tambaú Indústria Alimentícia Ltda.	www.tambau.com
Comercial Importação e Exportação La Rioja Ltda.	www.larioja.com.br	Temperos Luana Indústria e Comércio Ltda.	-
Condimentos Karina Ltda.	www.ckarina.com.br	Temperos Tempra Ltda.	www.temperostempra.com.br
Coniexpress S/A Indústrias Alimentícias	www.quero.com.br	Temperos Vieira Ltda.	www.temperosvieira.com.br
Contagem Condimentos Ltda.	-	Unidasul Distribuidora Alimentícia S/A	www.unidasul.com.br
Cremmy Indústria e Comércio Ltda.	www.cremmy.com.br	Unilever Brasil Ltda.	www.unilever.com.br
Domingos Costa Indústrias Alimentícias S/A	www.vilma.com.br	Unipe Indústria e Comércio Ltda.	www.unipeindustria.com.br
E G Rocha Filho	www.produtosiamar.com.br	Vega Industrial e Mercantil de Produtos Alimentícios Ltda.	www.fruosdaterra.ind.br
FF A M M Comércio de Alimentos Ltda.	www.amestrecuca.com.br	Vinagold Produtos Alimentícios Ltda.	www.palhinha.com.br
Fuchs Gewürze do Brasil Ltda.	www.fuchs.com.br	Vinagre Belmont S/A.	www.vinagrebeltmont.com.br
Fukuhara Honda & Cia Ltda.	www.bebidasasteca.com.br	Vitalis Indústria de Alimentos Ltda.	www.chinezinho.com.br
Garlic Foods Alimentos Ltda.	www.garlicfoods.com.br	Yoki Alimentos S/A	www.yoki.com.br
Hemmer Alimentos Ltda.	www.hemmer.com.br	Zilio Alimentos Ltda.	www.zilioalimentos.com.br
Hikari Indústria e Comércio Ltda.	www.hikari.com.br		
Incoreg Indústria e Comércio Reunidas Guimarães Ltda.	www.incoreg.com.br		
Indústria de Bebidas e Condimentos Lord Ltda.	www.lord.com.br		
Indústrias Alimentícias Maratá Ltda.	www.marata.com.br		

FONTE: Supermercado Moderno (2010).

gundo maior mercado de molho da marca Tabasco, atrás apenas do México. O canal *food service* responde por 40% do faturamento e, o varejo, por 60% da marca no País. O produto chega ao Brasil por meio da importadora Aurora Bebidas e Alimentos Finos Ltda.

Além de molhos existem, no Brasil, diversas empresas que comercializam pimentas processadas na forma de conservas, geleias, antepastos, outros produtos à base de pimenta (Quadro 4).

MERCADO EXTERNO

O mercado de pimentas processadas para exportação é restrito a poucas empresas com alguns tipos específicos de produtos. Trata-se de um mercado que sofre grande influência das oscilações do dólar e da competição internacional entre países produtores de pimentas como Índia, China, Tailândia e Coreia. A páprica – produto obtido de pimenta desidratada e transformada em pó, geralmente de cultivares específicas de pimenta e/ou de pimentão, tem grande aceitação na Europa, nos Estados Unidos e nos países asiáticos. A páprica picante é conhecida, internacionalmente, como chili. No Brasil, são produzidas a páprica picante (de pimenta-jalapeño) e a páprica doce (de pimentão). Outros produtos são a pasta de pimenta-tabasco exportada para os Estados Unidos, as conservas elaboradas com diversidade de formas, tamanhos e cores de pimentas, exportadas para os Estados Unidos, Canadá, vários países da Europa e Austrália.

A Sakura exporta seus produtos para um total de 18 países. Dentro do seu portfólio de produtos exportados, os molhos de pimenta e as conservas estão ativos em 15 países, incluindo Japão, Espanha, Estados Unidos, além de toda a América do Sul. A exigência de qualidade é sempre em referência às marcas líderes e, neste contexto, a marca Sakura e sua proposta de valor é amplamente reconhecida, quando apresentada no mercado. No entanto, fazer negócios é mais difícil, pois convencer os consumidores a comprar os produtos demanda grande

QUADRO 4 - Algumas empresas que comercializam além de molhos, conservas, geleias, antepasto e outros produtos à base de pimenta

Empresa	Site
Pimentche	www.pimentche.com
Casa da Madeira Artesanu	www.companhiadasbebidas.com.br
Companhia das ervas	www.compresemgluten.com.br
Sabor das Índias	www.ciadaservas.com.br
Fructificare	www.cellena.com.br
Aroma de Minas	www.gostodobrasil.com.br
Sabor Mineiro Condimento Ltda.	www.aromademinas.com.br
Agrosol Pimentas do Brasil	www.sabormineiro.com.br
Bombay Herbs & Spices	www.agrosolpimentas.com.br
De Cabrón	http://www.bombayherbsspices.com.br
Sun Foods Indústria de Produtos Alimentícios Ltda.	http://www.decabron.com.br
IVL Indústrias Vieira Ltda.	www.sunfoods.com.br
Kamute Indústria de Alimentos	http://www.marata.com.br/empresa/a-marata
Cornucópia	www.kamutalimentos.com.br/
	http://www.cornucopia.net.br

investimento e tempo. Molhos de pimenta Kenko e Bravo, em diversas versões e tamanhos, também são exportados ainda em pequenos volumes. Produtos brasileiros à base de pimenta ainda não conseguem atingir os mercados internacionais, porque não possuem um projeto de valor compatível com as exigências dos consumidores destes países. Há dificuldade em penetrar nos grandes mercados principais e o que se atinge, por exemplo no Japão e nos EUA, é o chamado mercado da saudade, composto de restaurantes e de lojas voltados ao público brasileiro e latino, emigrado para esses países. São exportados, aproximadamente, 30 a 35 t anuais de molhos e de conservas de pimenta.

Por meio de parceria com o Grupo Pão de Açúcar, a Companhia das Ervas conseguiu emplacar, com sucesso, a venda de um molho de pimenta nas lojas francesas do Grupo Casino. Em 2007, foram exportadas 42 mil unidades de molho de pimenta, mas um total de 92 mil frascos já foi embarcado. Para compradores japoneses, a empresa vende molhos e compotas de pimenta, especialmente da variedade Murupi. Também são feitos molhos e outros produtos com a pimenta-jalapeño.

Infelizmente, o Brasil não é reconhecido como exportador de produtos à base de

pimenta. Há carência de dados disponíveis sobre as exportações de produtos processados com esta hortaliça.

Produtos à base de pimenta, principalmente de molhos, existem aos milhares. Nas principais feiras internacionais de alimentos, são encontradas centenas de produtos oriundos dos mais diferentes países, com propostas de valor as mais diversas também. A concorrência, portanto, é muito grande. Chama atenção a existência de pequenas empresas, de países muito pequenos, com projetos de sucesso no mundo.

Um grande problema é a escassez de conhecimento sobre legislações restritivas para produtos à base de pimentas *Capsicum*, a não ser as tradicionais questões que envolvem o uso de ingredientes, muitas vezes, diferentes de país para país. No Japão, é proibido o uso do conservante sorbato de potássio, muito usado nas Américas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da grande importância das pimentas *Capsicum* para o agronegócio brasileiro, há carência de dados sobre sua comercialização e seu mercado. Para pimentas frescas é quase impossível conhecer a realidade da comercialização por meio das informações disponíveis nas centrais atacadistas, principalmente

considerando que grande parte da venda é direta entre produtor e varejo e isto não é computado nas estatísticas. Embora a produção mineira de pimenta, em 2010, tenha sido de 1.982 mil quilos, apenas 620 mil quilos foram comercializados na Centrais de Abastecimento de Minas Gerais (CeasaMinas). Provavelmente, a dificuldade de obter informações precisas sobre o comportamento do mercado de pimentas processadas seja pelo grande número de empresas, que processam vários tipos de produtos, e pela falta de captação de dados de pequenas marcas e pequenos varejos.

Há grande apelo da organização do mercado de pimentas no Brasil, ainda considerado secundário em relação ao de outras hortaliças, provavelmente pelo baixo consumo e pelo pequeno volume comercializado. As perspectivas são muito boas, principalmente para a forma mais consumida de pimenta que é a dos molhos com diferentes graus de ardume e sabores diferenciados.

REFERÊNCIAS

IZAR, L. **Condimentos líquidos** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <cleide.pinto@epamig.ufv.br> em 28 fev. 2012.

PIMENTA. In: EMATER-MG. **Relatório de Saída e Acompanhamento de Safra 2008-2010**. Belo Horizonte, 2011.

SUPERMERCADO MODERNO. **Guia de fornecedores**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.sm.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=14606&sid=39&tpl=view_tpl16>. Acesso em: 23 dez. 2012.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AURORA BEBIDAS E ALIMENTOS FINOS. **Alimentos: TABASCO®**. São Paulo, [2010]. Disponível em: <<http://www.aurora.com.br/alimentos/marcas/tabasco-3.aspx>>. Acesso em: 23 jan. 2012.

CEASAMINAS. **Oferta de produtos/variedades**. Belo Horizonte, [2011]. Disponível em: <http://minas.ceasa.mg.gov.br/detec/es/oferta/ofertas_prd_var/ofertas_pdr_var_es.php>. Acesso em: 26 maio 2011.

CIA das Ervas abre butiques para vender especiarias. São Paulo: DATAMARK, 2007. Disponível em: <<http://portal.datamark.com.br/Noticias/2007/1/98931/cia-das-ervas-abre-butiques-para-vender-especiarias>>. Acesso em: 9 fev. 2012.

CUNHA, L. Brasileiro amplia consumo de molho de pimenta. **Valor Econômico**, São Paulo, 11 fev. 2011. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/arquivo/872295/brasileiro-amplia-consumo-de-molho-de-pimenta>>. Acesso em: 9 fev. 2012.

ENGETECNO ONLINE. **Projetos e Consultorias para Indústrias e Empreendimentos**. Poços de Caldas, 2012. Disponível em:

<<http://www.engetecno.com.br/port/index.php>>. Acesso em: 26 fev. 2012.

GRUPO TVS. **logurt sabor pimenta mala-gueta TESES**. Canoas, [200-]. Disponível em: <<http://www.tvs77.com.br/LogurtTESES.htm>>. Acesso em: 27 fev. 2012.

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

PIMENTÁGORAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. [S.l., 200-]. Disponível em: <<http://www.pimentagoras.com.br>>. Acesso em: 27 fev.2012.

PINTO, C.L. de O. et al. Produção e processamento de alimentos de origem vegetal na agricultura familiar: boas práticas agrícolas e de fabricação. **Informe Agropecuário**. Tecnologias para a agricultura familiar: produção vegetal, Belo Horizonte, v.31, n.254, p.84-93, jan./fev., 2010.

RUFINO, J.L. dos S.; PENTEADO, D.C.S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**. Cultivo de pimenta, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.7-15, nov./dez. 2006.

SUPERMERCADO MODERNO. **Brasileiro se rende ao molho de pimenta e Tabasco cresce 39%**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.sm.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=12677&sid=5>>. Acesso em: 21 jan. 2012.



Garantia de procedência, mudas padronizadas, qualidade comprovada e variedade identificada

Pedidos e informações:
EPAMIG - Fazenda Experimental de Maria da Fé
CEP: 37517-000 - Maria da Fé - MG
e-mail: femf@epamig.br - Tel: (35) 3662-1227

MUDAS DE OLIVEIRA

EPAMIG **GOVERNO DE MINAS**

Produção e potencial de mercado para pimenta ornamental

*Fernando Luiz Finger*¹

*Elizanilda Ramalho do Rêgo*²

*Fernanda Bastos Segatto*³

*Naysa Flávia Ferreira do Nascimento*⁴

*Mailson Monteiro do Rêgo*⁵

Resumo - As pimentas do gênero *Capsicum*, cultivadas em vaso, podem ter utilidade como planta de ornamentação e fonte de frutos comestíveis. As cultivares adaptadas para o cultivo em pequenos vasos devem ter portes reduzidos, frutos eretos e coloridos e folhagem de coloração verde-intensa sem sintomas de senescência e abscisão. As plantas de pimenta comercializadas em vasos têm variada longevidade em condições de pós-produção, visto que nessa fase são submetidas à baixa intensidade luminosa imposta pelos ambientes interiores não ensolarados e ação de outros estresses abióticos, como hídrico e exposição ao etileno. A presença de etileno durante a produção em ambiente protegido, transporte e armazenamento das plantas, induz à abscisão de frutos e folhas, além do amarelecimento intenso destas. A intensidade da ação do etileno é diretamente proporcional à concentração na atmosfera circundante, tempo de exposição, temperatura e sensibilidade da cultivar. Os efeitos deletérios do etileno podem ser evitados pela fumigação com o inibidor da ação 1-metilciclopropeno (1-MCP), aplicado antes da exposição ao etileno.

Palavras-chave: *Capsicum* spp. Planta de vaso. Etileno. Pós-produção.

INTRODUÇÃO

O cultivo de pimentas em vaso como planta ornamental tem aumentado consideravelmente em todo o mundo. No Brasil, o cultivo de pimenteiras para ornamentação é mais recente e ainda carece de cultivares adaptadas a condições limitantes de substrato, como ocorre no cultivo em vasos de reduzido volume.

No início da exploração de plantas ornamentais, não havia interesse em utilizá-las como fonte de alimento, como material para confecção de chás ou temperos. Porém, em anos mais recentes, houve um aumento na utilização de plantas com dupla finalidade, especialmente quando cultivadas em vasos ou mesmo em jardins.

Plantas como tomate cereja, morango ornamental, capuchinha, manjeriço, alecrim e pimentas ornamentais têm preenchido essa dupla finalidade. A utilização das plantas ornamentais como fonte de beleza e como alimento agrega valor ao produto, o que aumenta o retorno financeiro para o produtor. Além disso, este tipo de comércio desperta no consumidor um interesse adicional no cuidado com as plantas, tanto em ambientes internos como externos, tendo em vista o consumo de partes da planta. Esta atividade possibilita ao consumidor exercer uma terapia ocupacional de alto valor para a saúde mental e alimentar.

Para o cultivo de pimentas ornamentais, há necessidade de escolher cultivares de

porte compacto e com grande variabilidade de cores de frutos. Estas variam entre verde, marfim, roxo, preto, salmão, creme, amarelo, laranja e vermelho. Em geral, não há disponibilização dos teores de capsaicina, substância responsável pela ardência dos frutos.

Neste artigo, serão abordados aspectos de cultivo, escolha de variedades, qualidade e conservação em pós-produção de pimentas ornamentais com fins comestíveis.

PRODUÇÃO DE PIMENTAS EM VASO

O estudo dos fatores de produção como porte, precocidade (capacidade fotossintética), período de envelhecimento no vaso e outros fatores de pós-produção, como

¹Eng^o Agr^o, Pós-Doc, Prof. Associado UFV - Depto. Fitotecnia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: ffinger@ufv.br

²Bióloga, D.S., Prof^a Adj. UFPP - CCA, Campus II, CEP 58397-000 Areia-PB. Correio eletrônico: elizanilda@cca.ufpb.br

³Bióloga, D.S., UFV - Depto Biologia Vegetal, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: fbsegatto@yahoo.com.br

⁴Bióloga, Mestranda Genética e Melhoramento UFV, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: naysaflavia@hotmail.com

⁵Biólogo, D.S., Prof. Adj. UFPP - CCA/Bolsista CNPq, Campus II, CEP 58397-000 Areia-PB. Correio mm.rego@hotmail.com

sensibilidade ao etileno, capacidade de manutenção da fotossíntese em baixa e alta luminosidade, ação de inibidores de crescimento e a utilização de inibidores da ação do etileno para o aumento da longevidade da vida de vaso são ainda pouco explorados.

Na produção de pimentas em vaso, a escolha adequada da cultivar é de vital importância, para obter sucesso nesse tipo de empreendimento. Em geral, os produtores utilizam plantas de pimentas com menor porte e com frutos coloridos. Dessa forma, para a produção de pimentas em pequenos vasos deve-se procurar cultivares que resultem em plantas de baixo porte. O ponto de comercialização é quando os frutos estão maduros. De preferência, os frutos devem ser coloridos e eretos e a folhagem verde-intensa, sem sintomas de senescência precoce das folhas ou abscisão de frutos e folhas. A disponibilidade de sementes de cultivares específicas para esse fim, no comércio, é escassa. Duas cultivares populares são a 'Pirâmide Ornamental' (*C. frutescens*) e a 'Calypso' (*C. annuum*). Porém, a maioria dos produtores utiliza cultivares locais ou variedades crioulas em seus plantios ou, ainda, fazem a aquisição de sementes em sites de compra on line.

As variedades utilizadas em vasos podem ser de qualquer espécie do gênero *Capsicum*, mas ocorre a predominância de *C. annuum*, por causa da grande diversidade de forma e cores de frutos e também por, nesta espécie, ocorrerem plantas anãs com maior frequência (RÊGO et al., 2011). Quanto ao consumo dos frutos das pimenteiras ornamentais, não há restrição em nenhuma das espécies cultivadas, porém há grande variação no conteúdo de capsaicina, sendo a ardência proporcional à concentração de capsaicina e dehidrocapsaicina. Em uma análise dos frutos de quatro cultivares apropriadas para o cultivo em vasos, observou-se uma grande variação no conteúdo de capsaicina e dehidrocapsaicina nos frutos secos, sendo que o acesso BGH 7073 produziu o fruto mais ardido e o MG-302 o menos ardido,

independentemente se os frutos estavam imaturos ou maduros (Quadro 1).

Paclobutrazol (PBZ) é um retardante de crescimento que inibe a síntese de giberelinas, reduzindo o comprimento dos entrenós (RIBEIRO et al., 2011). O produto também tem sido utilizado como agente para aumentar a resistência das plantas micropropagadas ao ambiente extra vitro. Em um trabalho realizado com a cultivar de pimenta denominada 'Pitanga' (*C. chinense*), o uso de PBZ reduziu o porte da planta (GROSSI et al., 2005). A pulverização da parte aérea com 150 mg/L ou o mergulho das mudas com 25 cm de altura em solução de 10 mg/L do ingrediente ativo foi eficiente em reduzir a altura das plantas sem afetar a produção de frutos na pimenta-pitanga. Nas plantas pulverizadas, houve redução de 40% na altura das plantas e, naquelas mergulhadas na solução de PBZ, a redução da altura foi de 80%. Porém, mais estudos devem ser realizados, com as diferentes espécies e cultivares de pimentas ornamentais para o uso comercial do PBZ como retardante do crescimento. Além disso, a efetividade do PBZ em reduzir o crescimento das plantas também varia em função do estágio de desenvolvimento da planta e da concentração do produto.

Tem aumentado a procura por pimentas não ardidas em vaso, como a pimentabiquinho (*C. chinense*). Esta cultivar apresenta entrenós longos, o que lhe confere um porte muito alto. Portanto, o uso de PBZ poderá melhorar a aparência da

planta pela redução do comprimento dos ramos. Outra opção seria a diminuição do porte por melhoramento genético. Plantas anãs podem ser cruzadas com plantas altas e com frutos não pungentes para obter, por meio de seleção, plantas baixas e com frutos não pungentes. Leite et al. (2011) conseguiram redução genética, na altura de plantas de pimenteiras ornamentais, na ordem de 50%, tendo plantas F₂ apresentado 10 cm de altura, enquanto o genitor de menor altura apresentou 15,33 cm.

O crescimento das plantas e dos frutos é determinado pela interação da temperatura, luz, água e nutrientes, porém, em plantas de *Capsicum*, a temperatura e a luz são os principais determinantes da produção e da qualidade final das plantas.

Plantas de *C. annuum* são sensíveis à redução da intensidade luminosa, sendo que o ótimo para o crescimento ocorre com altas intensidades luminosas. Com radiação luminosa de comprimentos de onda entre 400 e 700 nm, as maiores taxas fotossintéticas foram obtidas com radiações luminosas entre 950 e 1000 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, em condições de ambiente protegido, cobertas com plástico de polietileno (WYZGOLIK et al., 2008). Quando as plantas são mantidas em condições de baixa radiação luminosa (200-220 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$), há o alongamento dos caules e elevação do tamanho do limbo foliar.

Segatto (2007) determinou a influência da radiação luminosa fotossinteticamente ativa (RFA) sobre a taxa de assimilação

QUADRO 1 - Concentração de capsaicina (CAP) e dehidrocapsaicina (DH) em frutos de pimentas ornamentais *Capsicum annuum*

Genótipo	Imaturo		Maduro	
	CAP (mg/g de MS)	DH (mg/g de MS)	CAP (mg/g de MS)	DH (mg/g de MS)
BGH 1039	4,91±1,10	5,18±0,90	3,65±1,7	5,58±1,12
BGH 7073	15,43±4,40	13,28±4,50	10,31±0,16	12,36±0,39
Calypso	6,34±0,26	5,22±0,67	1,16±0,18	3,40±0,14
MG-302	3,20±0,14	1,14±0,20	0,77±0,18	2,48±0,53

FONTE: Segatto (2007).

de CO_2 de quatro genótipos de pimenta ornamental (Gráfico 1). Houve elevada variação na taxa de assimilação de CO_2 entre os genótipos, com maior capacidade fotossintética para a cultivar Calypso e a menor para a 'MG 302'. Porém, todos os genótipos tiveram comportamento semelhante na elevação da taxa de assimilação de CO_2 com o aumento da RFA (Gráfico 1). A cultivar Calypso somente apresentou saturação na taxa de assimilação de CO_2 a partir de 750 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ de RFA, enquanto que os demais acessos tiveram saturação em concentrações entre 250 e 500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ de RFA (Gráfico 1). Esses dados mostram que a cultivar Calypso é mais sensível ao sombreamento e deve ser cultivada sob elevados índices de RFA, enquanto que os demais genótipos podem tolerar sombreamento parcial sem redução acentuada da taxa de assimilação de CO_2 .

Para obter luminosidade adequada e evitar o estiolamento das plantas, há necessidade de manter limpos e lavados os plásticos da cobertura dos telados e da casa de vegetação. Ao detectar o estiolamento das plantas, recomenda-se removê-las da cobertura plástica e levar para um local com maior incidência de radiação luminosa.

A temperatura ideal para o crescimento de frutos de *C. annuum* é função da intensidade luminosa. Em condições de baixa radiação luminosa, a temperatura ideal situa-se entre 18 °C e 20 °C, enquanto que em condições de alta luminosidade a temperatura ideal é de 24 °C a 26 °C (TASKOVICS et al., 2010).

A escolha do volume do vaso depende do objetivo do cultivo, ou seja, para produção comercial de frutos ou para planta ornamental. Além disso, o volume de substrato dependerá das características da cultivar, devendo-se levar em consideração o volume e o comprimento do sistema radicular, o alongamento dos entrenós e a arquitetura da copa da planta. Pinto et al. (2010) avaliaram três volumes de substratos em sete cultivares de pimentas ornamentais comestíveis. Esses autores observaram que, para uma harmonia visual adequada das plantas, houve grande variação no volume de substrato, de 300 a 1.600 mL em função da cultivar. Plantas com parte aérea mais compacta e entrenós curtos podem ser cultivadas em volumes menores. Por outro lado, cultivares de entrenós longos e parte aérea dispersa necessitam de volumes maiores de substrato.

Segatto (2007), ao avaliar a adaptação de cultivares de pimentas ornamentais para o cultivo em vaso, obteve bons resultados de cultivo em vasos de 760 mL (10 cm de altura, 13 cm de diâmetro de borda superior e 10 cm de diâmetro de borda inferior), para a cultivar Calypso (Fig. 1A) e o acesso BHG 1039 (Fig. 1B), com preenchimento pela copa sem sintomas de clorose e queda de frutos e folhas no momento da comercialização.

Há diversas marcas de substratos comerciais que podem ser utilizadas para a produção de pimentas em vaso. Entre as mais populares estão o Plantmax, Garden Plus e TopGarden Floreira. Porém, para baratear o custo de produção e se houver disponibilidade acessível de matéria-prima, é possível fazer o próprio substrato com mistura de vários compostos.

A utilização da vermiculita em mistura de substratos tem sido recomendada para produção de mudas e como componente em substratos de plantas em vaso, por apresentar boa capacidade de drenagem, pH ligeiramente alcalino e ter cálcio (Ca) e potássio (K) disponíveis (GONÇALVES et al., 2011). Uma solução é usar um substrato de fácil aquisição e que tenha em abundância na região, levando-se em consideração as necessidades da cultura de pimentas ornamentais. Na produção destas pimentas envasadas, o acréscimo de 50% de areia lavada tem sido uma alternativa utilizada em trabalhos desenvolvidos no laboratório de Biotecnologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Silva Neto et al. (2011) testaram diferentes composições de substratos no desenvolvimento de frutos e plantas de pimentas ornamentais. A composição de 1/3 de substrato comercial, 1/3 de areia lavada e 1/3 de esterco bovino foi a que sobressaiu, demonstrando superioridade em relação à utilização de apenas substrato comercial, além de ser um substrato de menor custo.

O pH do substrato deve ser superior de 6,0 a 7,0. Em pHs inferiores a 5,5, ocorrem a clorose das folhas, o desenvolvimento reduzido do sistema radicular, a redução

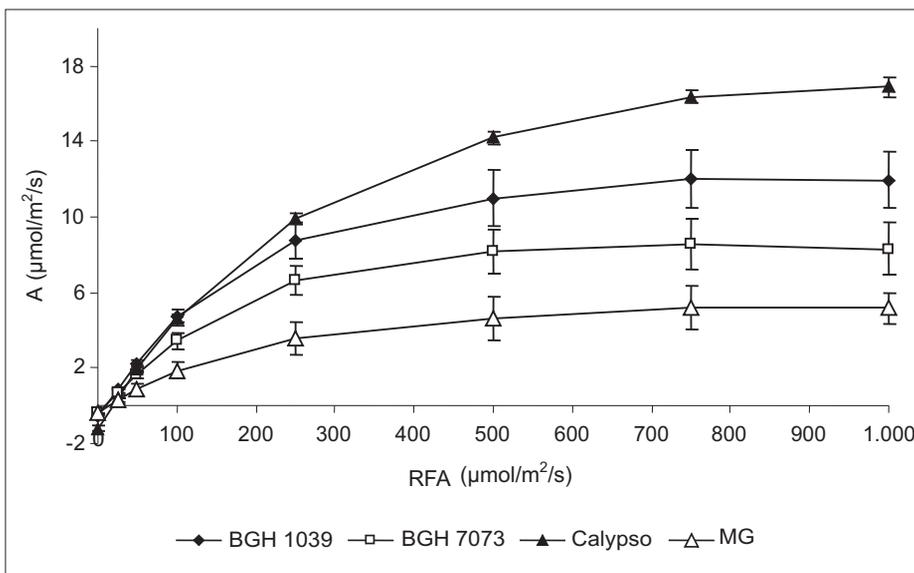


Gráfico 1 - Taxa de assimilação de CO_2 (A) em função da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) em genótipos de pimenta ornamental, em vaso

FONTE: Segatto (2007).

NOTA: Barras verticais representam erro-padrão da média ($n=5$).

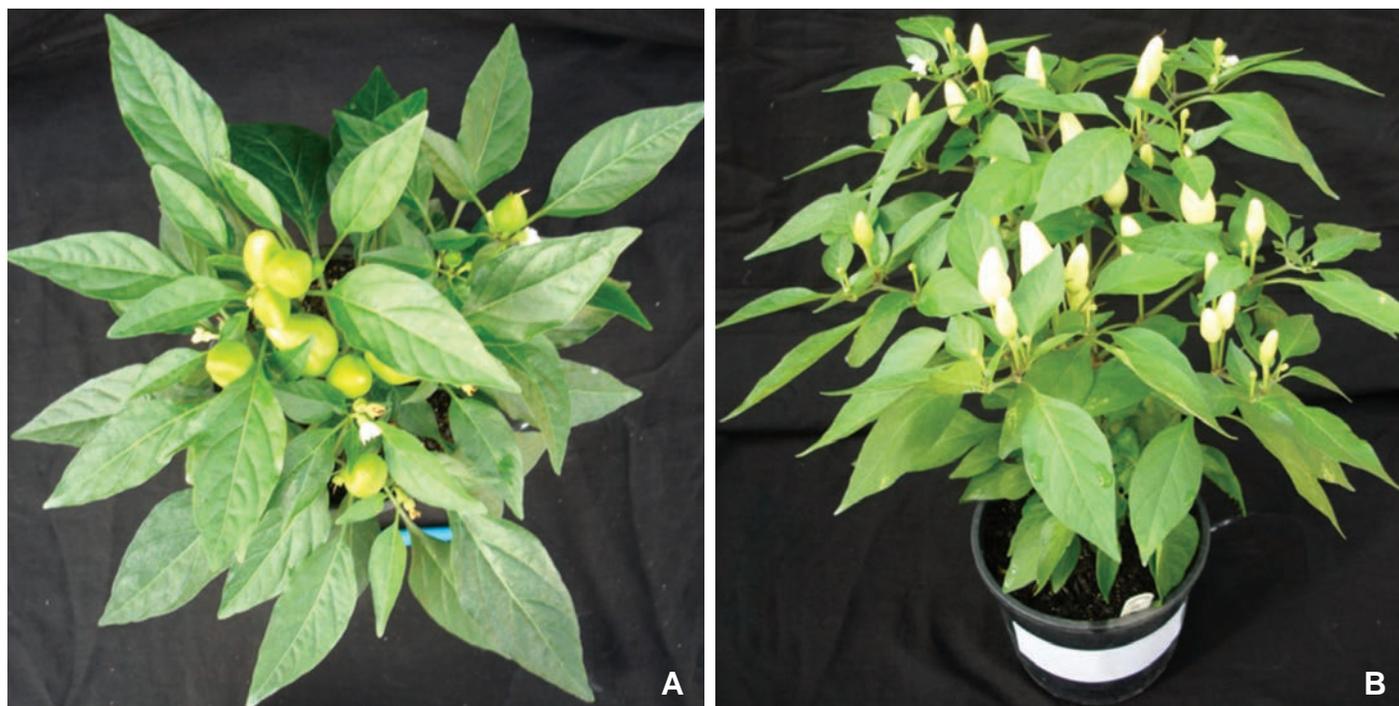


Figura 1 - Pimentas ornamentais

FONTE: Segatto (2007).

NOTA: Figura 1A - Cultivar Calypso; Figura 1B - Acesso BGH-1039.

do tamanho das folhas, a menor formação de flores e gemas florais. A proporção da adubação de nitrogênio (N) e K deve ser mantida com a razão de 1N:1,5K, para permitir a produção de plantas com maior vigor sem excessivo crescimento vegetativo. Para evitar o amarelecimento das folhas e permitir uma adubação de cobertura, devem-se realizar fertirrigações semanais, até o início da frutificação. Bons resultados podem ser obtidos com solução nutritiva, contendo 150 mg/mL/vaso/dia de adubo comercial Ouro Verde (15-15-20 NPK + Ca, S, Mg, Zn, B, Fe e Mn).

LONGEVIDADE DAS PIMENTAS ORNAMENTAIS

Há diversos fatores que afetam a longevidade das pimentas ornamentais ao serem transferidas para ambientes internos, onde há deficiência luminosa, acúmulo de etileno e deficiência hídrica. Em estudos preliminares têm sido demonstrado que o etileno desencadeia uma série de reações negativas nas pimentas cultivadas em vaso, dentre estas a abscisão de frutos, folhas e flores, como reação à sensibilidade da

cultivar ao gás. Porém, outros efeitos são visíveis, como a aceleração da degradação de clorofila e senescência das flores.

A síntese de etileno pode ser estimulada por diversos fatores do ambiente, como extremos de temperatura, injúrias e perturbações mecânicas, composição da atmosfera de armazenamento e doenças. Ocorre a partir do aminoácido metionina e da ação do regulador, causando efeitos deletérios às pimentas (Fig. 2). Os principais efeitos deletérios do etileno nas plantas de pimenta suscetíveis ao regulador são a indução da abscisão de folhas, frutos e flores e aceleração da degradação de clorofila, seguido ou não da abscisão.

Duas enzimas são consideradas chave na rota biossintética do etileno; a sintase do 1-ácido carboxílico-1-aminociclopropano (ACC) e a oxidase do ACC. Em flores e frutos que apresentam produção climatérica de etileno, o conteúdo e a atividade da sintase do ACC e da oxidase do ACC são aumentados durante a senescência das pétalas ou amadurecimento dos frutos, promovendo acentuada síntese de etileno, o chamado etileno autocatalítico (BURG,

2004). Porém outros fatores como injúria por frio, injúria mecânica induzida por cortes, abrasões ou doenças, podem estimular a atividade das duas enzimas e a produção de etileno.

Os frutos de pimenta são classificados como não climatéricos, porém a aplicação de ethephon pode acelerar algumas características ligadas ao amadurecimento dos frutos e aumentar o teor de sólidos solúveis totais (SST), como observado em alguns acessos de *C. annuum*, *C. chinense* e *C. baccatum* (PEREIRA et al., 2008). A resposta em induzir o amadurecimento dos frutos foi altamente dependente da sensibilidade do acesso à ação do etileno.

Uma vez removidas do local de produção de alta intensidade luminosa durante a fase de produção, as pimentas podem desenvolver sintomas de senescência na fase de pós-produção, quando as plantas, geralmente, ficam expostas a condições de baixa luminosidade em ambientes internos.

A mudança das condições de microclima de crescimento afeta a qualidade e a vida de vaso de plantas ornamentais em geral, caracterizada pela indução do ama-

relecimento e queda das folhas e flores e, em determinadas variedades, murchamento e queda de frutos. Esses sintomas podem ser agravados pela exposição ao etileno, principalmente durante o transporte e comercialização, quando as plantas são expostas a condições de baixa luminosidade ou período de escuro prolongado e altas temperaturas (HOYER, 1996). Para a maioria das plantas superiores, o etileno é ativo em baixas concentrações, porém a intensidade dos efeitos deletérios deve-se principalmente à sensibilidade da planta ao regulador.

O etileno também pode ser acumulado na atmosfera da casa de vegetação, na atmosfera dos veículos de transporte ou nas câmaras de armazenamento, pela falta de arejamento do local e pela utilização de combustíveis fósseis próximos ao local de crescimento, estocagem ou exposição das plantas.

Em estudo realizado na Universidade Federal de Viçosa (UFV) foi avaliada a sensibilidade de quatro variedades de pimentas ornamentais à exposição ao etileno. As plantas foram retiradas da casa de vegetação com intensidade luminosa de $> 500 \mu\text{mol/s/m}^2$ de radiação solar e transportadas para um ambiente interior com $8-10 \mu\text{mol/s/m}^2$ de luz fluorescente branca e imediatamente expostas a $10 \mu\text{L/L}$ de etileno por 48 horas, simulando condições de estresse durante o transporte ou armazenamento (em fase de elaboração)⁶. Verificou-se que a presença de etileno induziu a degradação de clorofila em 36 genótipos de pimentas com fins ornamentais, porém, a intensidade da queda de clorofila nas folhas, induzida pelo etileno, variou em função do genótipo (em fase de elaboração)⁷. Mais estudos são necessários para verificar se esse é um fenômeno geral no gênero *Capsicum*.

Os efeitos visíveis da exposição temporária das plantas de pimenta ornamental

BGH-1039 (*C. annuum*) ao etileno podem ser observados na Figura 3. O etileno induziu ao amarelecimento e à queda acentuada

das folhas. Após cinco dias do final da exposição ao etileno, havia queda de mais de 50% das folhas.

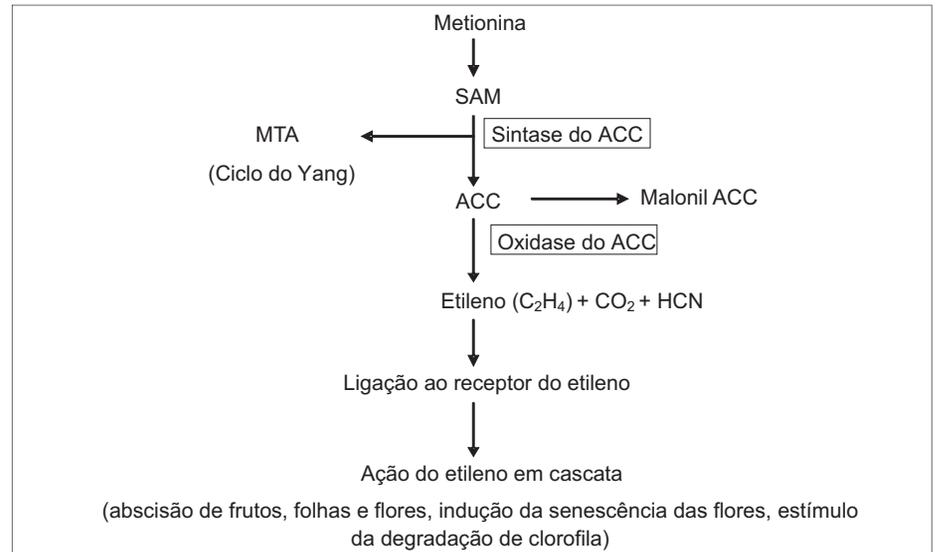


Figura 2 - Biossíntese e ação do etileno em plantas de pimenta

FONTE: Dados básicos: Abeles, Morgan e Saltveit Junior (1992).

NOTA: SAM - S-adenosil metionina; MTA - Metiltioadenosina; ACC - 1-ácido carboxílico-1-aminociclopropano.



Figura 3 - Influência de $10 \mu\text{L/L}$ de etileno por 48 horas sobre a senescência do acesso de pimenta ornamental BGH-1039 (*Capsicum annuum*)

FONTE: Segatto (2007).

⁶Effects of ethylene on the post-production of potted ornamental peppers (*Capsicum annuum* L.), de autoria de F.B. Segatto e outros, a ser publicado na Acta Horticulturae, 2012.

⁷Ethylene resistance in a F2 population of ornamental chili pepper (*Capsicum annuum*), de autoria de R.M.C. Santos e outros, a ser publicado na Acta Horticulturae, 2012.

A exposição das pimentas ornamentais, como o acesso BGH-1039, ao etileno, durante o transporte e armazenamento das plantas, certamente exerce efeitos deletérios, e que se manifestam somente após a remoção das plantas e sua colocação nas condições de exposição em ambientes interiores e exteriores. Portanto, se identificado que as pimentas ornamentais são sensíveis a concentrações relativamente baixas de etileno, de até 10 µL/L, estas deverão ser pré-tratadas com substâncias inibidoras da ação do etileno ou, alternativamente, deve-se remover o etileno do ar ambiente.

CONTROLE DA SÍNTESE E AÇÃO DO ETILENO

Os efeitos danosos do etileno sobre a fase de pós-produção das pimentas ornamentais ocorrem de várias formas. A utilização de compostos, que inibam a produção de etileno, pode resultar no aumento da longevidade das plantas. Há disponível no mercado de reguladores de crescimento, a aminoetoxivinilglicina (AVG), substância que inibe a atividade da sintase do ACC (Fig. 2). Porém, a aplicação de AVG não irá interferir sobre a ação do etileno que continuará a existir, desde que haja etileno na atmosfera circundante das plantas. Em consequência desse fato, é mais eficiente o tratamento com inibidores da ação do etileno, visto que bloqueará a ação tanto do etileno produzido pelas plantas quanto aquele produzido por outras fontes.

Há diversos inibidores da ação do etileno disponíveis para o uso em plantas ornamentais, porém os mais utilizados são a prata e o 1-metilciclopropeno (1-MCP).

A prata é um potente inibidor da ação do etileno e é amplamente usada em espécies de vaso sensíveis ao etileno, por meio de pulverização de solução contendo nitrato de prata (AgNO_3) ou na forma de tiosulfato de prata. Porém, o seu uso

restringe-se a espécies não comestíveis, visto que a prata é um metal pesado e potencial poluente.

Os inibidores da ação do etileno pertencente à classe das ciclo-olefinas são os mais adequados para o tratamento de plantas utilizadas para consumo. Dentre as ciclo-olefinas, o ciclopropeno 1-metilciclopropeno tem sido largamente utilizado no tratamento de frutos, hortaliças e plantas ornamentais para o controle do amadurecimento de frutos e senescência de hortaliças, flores de corte e plantas ornamentais de vaso (BLANKENSHIP; DOLE, 2003).

Desde 1999, o 1-MCP vem sendo comercializado, com a denominação SmartFresh® ou EthylBloc® (AgroFresh Inc.). O produto existe na forma sólida e é transformado em gás pela adição de água morna para fumigação das plantas. Nessa formulação, o 1-MCP é liberado completamente para a atmosfera, em 20 a 30 minutos, em condições de temperatura ambiente entre 20 °C e 25 °C. O 1-MCP apresenta elevada afinidade pelo receptor do etileno, sendo, por isso, usado em concentrações baixas, geralmente inferiores a 1 µL/L de ar. Nos Estados Unidos, o 1-MCP é comercializado na forma líquida (aerosol), para pulverização, e também como sachê na forma sólida.

Além do grau de sensibilidade da planta ao etileno, a eficiência do 1-MCP em bloquear os sítios de ação do etileno depende de fatores de manejo entre os quais: concentração e tempo de exposição ao 1-MCP, estágio de desenvolvimento da planta, tempo decorrido entre a remoção das condições de cultivo dos vasos, para ambiente de interior, condições de luminosidade e temperatura no momento da aplicação. Geralmente, a temperatura de melhor eficácia para a liberação do gás e absorção pela planta situa-se entre 20 °C e 25 °C.

O tratamento com 1 g/m³ de EthylBloc® (0,14% de 1-MCP) por seis horas em temperatura de 20 °C a 25 °C inibiu a ação do etileno sobre a abscisão das folhas da cultivar de pimenta ornamental Calypso (em fase de elaboração)⁸. A aplicação de 1-MCP prolongou a vida de vaso das plantas e bloqueou completamente os sítios de ação do etileno. Dessa forma, uma vez fumigadas com 1-MCP, as plantas não apresentam abscisão das folhas, se expostas ao etileno após o tratamento com 1-MCP (Fig. 4). Não houve degradação de clorofila e abscisão de folhas nas plantas da cultivar Calypso, as quais foram pré-tratadas por 6 horas, com 1 g/m³ de EthylBloc® e, posteriormente, expostas a uma atmosfera contendo 10 µL/L de etileno, pelo período de 48 horas (Fig. 4).

Uma segunda alternativa para controlar os efeitos deletérios da presença do etileno na atmosfera de armazenamento das pimentas ornamentais, é a utilização de medidas que diminuam a concentração de etileno. Em locais de transporte e armazenamento refrigerado e ventilado de produtos hortícolas, a utilização de quadros filtrantes com substâncias absorvedoras de etileno pode resultar em melhor conservação dos produtos. Os absorvedores de etileno mais utilizados são a alumina e o permanganato de potássio. Uma forma muito utilizada é a montagem de quadros ou sachês contendo sílica gel ou vermiculita, empregados com solução aquosa saturada de 6,4% de permanganato de potássio. Deve-se permitir que a solução seja completamente absorvida e depois seca em estufa a 80 °C antes do uso. O permanganato de potássio deixará de ser efetivo em absorver etileno, quando passar da cor violeta para marrom. Os quadros devem ser distribuídos próximos aos ventiladores de circulação do ar dos caminhões de transporte e das salas de armazenamento.

⁸Effects of ethylene on the post-production of potted ornamental peppers (*Capsicum annuum* L.), de autoria de F.B. Segatto e outros, a ser publicado na Acta Horticulturae, 2012.

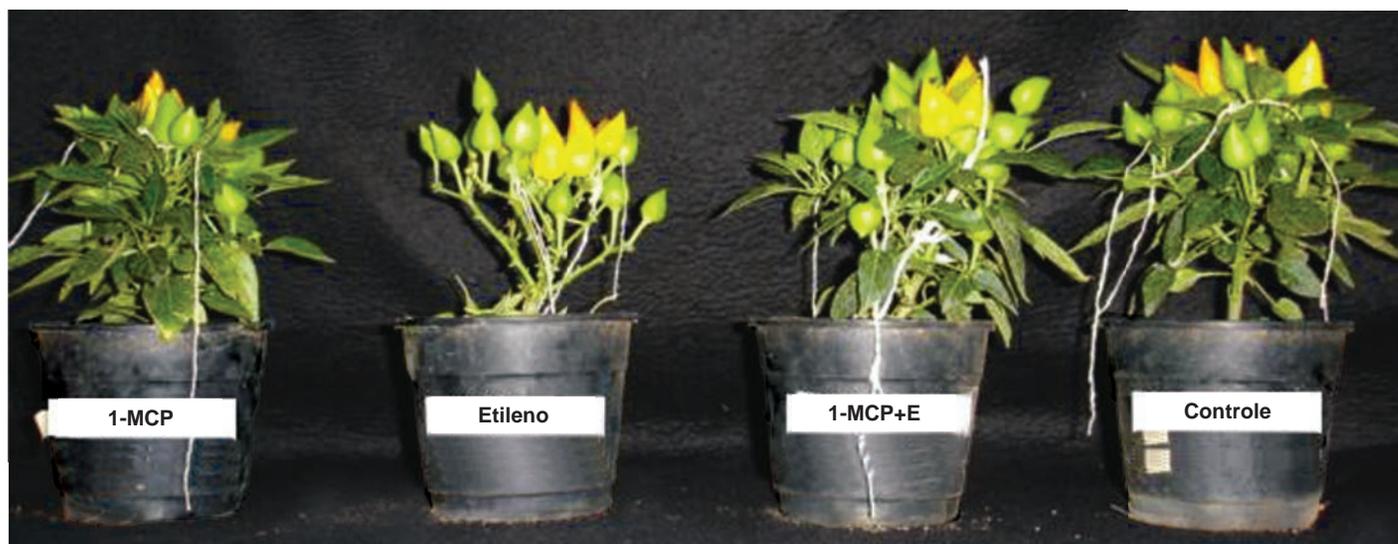


Figura 4 - Efeito do etileno e do 1-MCP na senescência da pimenta ornamental cultivar Calyso (*C. annuum*)

FONTE: Segatto (2007).

NOTA: 1-MCP - 1 metilciclopropeno; E - Etileno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo de pimentas do gênero *Capsicum*, em vaso, agrega valor ao produto comercial. Este tipo de cultivo exige o desenvolvimento de cultivares específicas para esse fim, ou seja, cultivares com frutos eretos e coloridos e plantas de porte compacto. A utilização de retardantes de crescimento como paclobutrazol é ainda incipiente, e há necessidade de novos estudos, para que sejam testadas as respostas nas várias espécies domesticadas de *Capsicum*. Para uma maior longevidade das plantas, na fase de pós-produção, é necessária a utilização de inibidores da ação do etileno, como o 1-MCP, visto que as cultivares de pimentas ornamentais estudadas são sensíveis à ação deletéria do etileno.

REFERÊNCIAS

ABELES, F.B.; MORGAN, P.W.; SALTVEIT JUNIOR, M.E. **Ethylene in plant biology**. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 1992. 414p.

BLANKENSHIP, S.M.; DOLE, J.M. 1-Methylcyclopropene: a review. **Postharvest Biology and Technology**, v.28, n.1, p.1-25, Apr. 2003.

BURG, S.P. **Postharvest physiology and hy-**

pobaric storage of fresh produce. Wallingford: CABI, 2004. 645p.

GONÇALVES, D.R. et al. Diferentes substratos na produção de mudas de pimenta malagueta em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.S141-S148, jul. 2011. CD-ROM. Suplemento. Anais do 51 Congresso Brasileiro de Olericultura.

GROSSI, J.A.S. et al. Effect of paclobutrazol on growth and fruiting characteristics of 'Pitanga' ornamental pepper. **Acta Horticulturae**, v.683, p.333-336, 2005.

HOYER, L. Critical ethylene exposure for *Capsicum annuum* "Janne" is dependent on an interaction between concentration, duration and developmental stage. **Journal of Horticultural Science**, v.71, n.4, p.621-628, 1996.

LEITE, P.S.S. et al. Variabilidade fenotípica em geração F2 de pimenteira ornamental. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.S3030-S3035, jul. 2011. CD-ROM. Suplemento. Anais do 51 Congresso Brasileiro de Olericultura.

PEREIRA, G.M. et al. Influência do tratamento com etileno sobre o teor de sólidos solúveis e a cor de pimentas. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.4, p.1031-1036, out./dez. 2008.

PINTO, C.M.F. et al. Produção e qualidade de pimentas ornamentais comestíveis cultivadas em recipientes de diferentes volu-

mes. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.16, n.1, p.113-122, 2010.

RÊGO, E.R. et al. Pimentas ornamentais. In: RÊGO, E.R.; FINGER, F.L.; RÊGO M.M. (Ed.). **Produção, genética e melhoramento de pimentas (*Capsicum* spp.)**. Recife: Imprensa, 2011. p.205-223.

RIBEIRO, D.M. et al. Effects of autoclaving on the physiological action of paclobutrazol. **Agricultural Sciences**, v.2, n.3, p.191-197, Aug. 2011.

SEGATTO, F.B. **Avaliação da qualidade "pós-produção" de pimenta ornamental (*Capsicum annuum* L.) cultivada em vaso**. 2007. 88f. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA NETO, J.J. et al. Influência de substratos alternativos para produção de pimenteira ornamental. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.S4749-S4755, jul. 2012. CD-ROM. Suplemento. Anais do 51 Congresso Brasileiro de Olericultura.

TASKOVICS, Z.T. et al. The effect of some environment factors on the growth of sweet pepper *Acta Universitatis Sapientiae - Agriculture and Environment*, v.2, p.17-22, 2010.

WYZGOLIK, G. et al. Photosynthesis and some growth parameters of sweet pepper grown under different light conditions. **Sodininkyste ir Daržininkyste**, v.27, n.2, p.93-98, 2008.

Boas Práticas Agrícolas na produção de pimentas

*Cleide Maria Ferreira Pinto*¹
*Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto*²
*Sérgio Maurício Lopes Donzeles*³

Resumo - No Brasil, parte da produção de pimentas é comercializada para consumo na forma de frutos frescos (in natura) e processada em agroindústrias de pequeno, médio e grande portes. Os principais problemas associados à qualidade de frutos de pimentas e dos produtos processados com essa hortaliça incluem a presença de contaminantes de natureza biológica, química e/ou física, os quais devem ser controlados a partir do cultivo no campo com a implementação das Boas Práticas Agrícolas (BPA), representadas por um conjunto de procedimentos adotados na cadeia produtiva, para garantir a qualidade da matéria-prima para obtenção de produto final de qualidade. São abordados os principais pontos a serem observados pelos produtores de pimenta, para a implantação de um programa de BPA, com foco na sustentabilidade do setor, incluindo as condições de higiene do ambiente de produção, escolha da área, características físico-químicas e microbiológicas do solo, escolha do material propagativo, insumos utilizados, qualidade da água e de adubos orgânicos e minerais, saúde e higiene dos trabalhadores, instalações sanitárias apropriadas, equipamentos associados com o cultivo e a colheita e manuseio pós-colheita. **Palavras-chave:** Pimenta. *Capsicum* sp. Prática cultural. BPA. Contaminação de alimento. Higiene de alimento.

INTRODUÇÃO

Os principais problemas associados à qualidade das pimentas, para consumo na forma fresca ou processada, incluem a presença de contaminações de natureza biológica, como bactérias patogênicas e suas toxinas, vírus, parasitas intestinais e protozoários; contaminações de natureza química como, resíduos de agrotóxicos, micotoxinas e metais pesados e contaminações de natureza física, representada por fragmentos de vidro, metal ou madeira.

Produtores, processadores e comerciantes de pimentas frescas e/ou processadas devem atuar de forma preventiva com a responsabilidade de garantir que o pro-

duto seja disponibilizado ao consumidor de acordo com os padrões de qualidade exigidos pela legislação e, portanto, de acordo com os requisitos de segurança alimentar. Dentre as normas nacionais e internacionais fundamentadas em procedimentos que permitem a garantia de qualidade dos produtos estão incluídas as Boas Práticas Agrícolas (BPA), Boas Práticas Agropecuárias, Boas Práticas de Fabricação (BPF), padrões sanitários de alimentos, procedimentos padronizados de higiene operacional, Análises de Perigos de Pontos Críticos de Controle (APPCC).

De acordo com Isquierdo, Rodriguez Fazzone e Duran (2007), as BPA são

definidas de forma mais descritiva e explícita:

consiste na aplicação do conhecimento disponível à utilização sustentável dos recursos naturais básicos para a produção, de forma benéfica, de produtos agrícolas alimentares e não alimentares inócuos e saudáveis, uma vez que procuram a viabilidade econômica e estabilidade social.

Os objetivos das BPA são:

- aumentar a confiança do consumidor na qualidade e inocuidade do produto;
- minimizar o impacto ambiental;
- racionalizar o uso de produtos fitos-

¹Eng^a Agr^a, D.S., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG Zona da Mata, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cleide.pinto@epamig.ufv.br

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

³Eng^a Agr^a, D.S., Pesq. EPAMIG Zona da Mata, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: slopes@ufv.br

sanitários e o de recursos naturais como solo e água;

- d) promover técnicas de bem-estar animal;
- e) assumir uma atitude responsável pela saúde e segurança dos trabalhadores.

Os beneficiários das BPA incluem os pequenos, médios e grandes agricultores, que obterão um valor agregado pelos seus produtos e terão melhor acesso aos mercados; os consumidores, que desfrutarão de alimentos de melhor qualidade e inócuos, produzidos de forma sustentável; o comércio e a indústria, que serão estimulados a oferecer melhores produtos; e a população em geral, que desfrutará de um melhor ambiente e, em consequência, de melhor qualidade de vida.

As BPA fazem parte do núcleo da agricultura moderna ao integrar, em um mesmo conceito, as exigências agrônômicas e do mercado e a sua implementação constitui um componente de competitividade, que permite ao produtor rural diferenciar seu produto dos outros concorrentes, com todas as implicações econômicas, o que supõe maior qualidade e acesso a novos mercados, consolidação dos mercados atuais, redução de custos, entre outros. Medidas de controle preventivo como época de plantio adequada, seleção da área de plantio, bom preparo do solo, plantio de mudas saudáveis (Fig. 1), espaçamento e irrigação adequados, adubação balanceada e higiene no campo permitem reduzir o ataque de pragas e de doenças, em consequência aumentar a qualidade e o período de conservação pós-colheita (Fig. 2 e 3).

A produção de alimentos seguros para a saúde do consumidor e os efeitos potenciais associados às práticas agrícolas são tão importantes quanto aqueles associados às demais etapas de toda uma cadeia, que vai do campo à mesa.



Figura 1 - Produção de mudas de pimenta em bandejas de poliestireno (isopor), no método de produção recomendável

Cleide Maria Ferreira Pinto



Figura 2 - Campo de pimenta-malagueta - EPAMIG Zona da Mata-Fazenda Experimental do Vale do Piranga

Cleide Maria Ferreira Pinto



Cleide Maria Ferreira Pinto

Figura 3 - Campo de produção de pimenta-tabasco - EPAMIG Zona da Mata-Fazenda Experimental do Vale do Piranga

FONTES DE CONTAMINAÇÕES DE PIMENTAS E DE SEUS PRODUTOS

O manejo criterioso do solo, da água e da cultura deve ser precedido pela escolha de uma área apropriada, considerando que contaminações de natureza química, como metais pesados ou resíduos de produtos tóxicos, ou de natureza microbiológica podem não ser eliminadas ou reduzidas a concentrações aceitáveis durante o processamento do produto.

Na escolha da área de cultivo devem ser considerados aspectos importantes, como condições de infraestrutura de produção e de pós-colheita, acesso à mão de obra e compatibilidade com os requisitos da cultura da pimenta e do mercado. Além disso, os pimenticultores devem ter conhecimento do histórico de utilização da área de produção e das regiões vizinhas, de forma que identifiquem as potenciais fontes de contaminação.

As práticas agrícolas devem ser feitas a fim de preservar o solo, os mananciais de água e a cobertura florestal legal. Práticas conservacionistas de proteção do solo contra a erosão devem ser promovidas, e

o uso da área para produção deve respeitar o código florestal vigente.

Ambiente de produção

As áreas previamente utilizadas como local de despejo de lixo urbano, de lixo industrial, substâncias radioativas, hospitalar e de material proveniente de incineração não devem ser usadas para produção agrícola, considerando a possibilidade de ocorrências de contaminações com metais pesados e outros produtos químicos tóxicos. Também devem ser evitadas áreas de mineração ou extração de óleo, áreas com antecedente de vazamento de óleo, pois, oferecem riscos, por causa da presença de metais pesados e hidrocarbonetos. Mesmo se a contaminação estiver localizada em pequena parte da área, há sérios riscos decorrentes da ação das chuvas e dos ventos, os quais podem contaminar lençóis subterrâneos de água e solo adjacente.

Sempre que existir criação de animais a uma curta distância do local de cultivo, recomenda-se uma cuidadosa avaliação das condições das instalações, dos sistemas de escoamento dos des-

pejos, dos sistemas de drenagem, dos cursos de água, seguida da identificação dos riscos potenciais de contaminação do solo, dos lençóis subterrâneos e dos cursos de água de natureza biológica. O despejo de animais mortos e a existência de águas estagnadas nas áreas adjacentes à de cultivo são também possíveis focos desse tipo de contaminação e devem ser avaliados para que medidas possam ser tomadas. Os produtos colhidos devem ser protegidos do acesso de animais domésticos ou selvagens, associado ao potencial contaminante das fezes, em especial nas áreas de secagem, armazenamento, embalagem e processamento da colheita, sendo recomendadas barreiras físicas e inspeção periódica da área.

Mesmo se houver indicação de que a área foi usada anteriormente para produção agrícola, é necessário indagar sobre as práticas de produção utilizadas, pois, a aplicação indiscriminada de agrotóxicos pode resultar em sérios riscos químicos.

Quando o uso prévio da área não puder ser identificado ou a avaliação da área para a cultura indicar a existência de perigos potenciais, são recomendadas análises do solo e da água subterrânea para os contaminantes mais prováveis.

Em regiões de relevo acidentado, as áreas indicadas para cultivo da pimenta são as de meia-encosta, de pequena declividade. 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 de pimenta 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, bem como por anos seguidos no mesmo local também deve ser evitado. Deve-se dar preferência à rotação de culturas, como feijão, milho ou arroz de sequeiro em anos alternados.

Solo

O solo deve ser previamente analisado quanto à presença de contaminantes físicos, químicos e microbiológicos. Devem-se evitar solos usados como despejo de lixo comum, hospitalar, de produtos tóxicos como o lixo industrial de substâncias radioativas e de material proveniente de incineração ou como aterro sanitário. O lixo é uma fonte de matéria orgânica (MO) e pode carrear material de origem fecal e outros compostos químicos prejudiciais ao ambiente e ao homem como metais pesados e outros produtos químicos tóxicos.

O cultivo de pimentas em solos sujeitos à inundação deve ser evitado, considerando que as águas provenientes de inundações constituem fontes potenciais de microrganismos patogênicos e de contaminantes químicos. Solos com histórico de aplicação indiscriminada de agrotóxicos, de fertilizantes químicos ou orgânicos, próximos a águas poluídas, e aqueles onde animais circulam nas proximidades do campo de cultivo não devem ser usados.

Para cultivo de pimentas é importante que sejam empregados solos profundos, livres de cascalhos e matações e com baixa capacidade de compactação. As 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 em solos muito pesados ou compactados, os mais indicados são aqueles de textura média, ou seja, argilo-arenoso.

O bom preparo do solo facilita o pegamento das plantas de pimenta. Ao ser preparado, devem-se demarcar, no terreno, curvas de nível espaçadas umas das outras 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 acordo com a variedade de pimenta. Por exemplo, para a 'Malagueta' é de 1,2 a 1,5 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.

Água

No campo, a água é usada para irrigação, aplicação de fertilizantes foliares, de agrotóxicos e de produtos químicos alternativos para controle de pragas e de doenças, preferencialmente, e para atividades de pós-colheita. Além das atividades em que a água permanece em contato direto com o produto, os trabalhadores do campo também a usam para beber, para lavar as mãos ou entram em contato direto com a água, especialmente quando a irrigação é realizada por aspersão e sulco.

As fontes de água superficiais, como rios, córregos, represas, lagos e canais aberto, são as mais comuns para fins de irrigação. Outras, incluem poços subterrâneos abertos ou cobertos e a rede municipal de água. O conhecimento da origem e da qualidade da água é importante, pois o escoamento superficial da água de chuva ou de irrigação por um campo infectado pode contaminar a fonte de água. A água destinada à produção agrícola, especialmente aquelas superficiais, pode estar sujeita à contaminação, intermitente ou temporária, pelo lançamento de esgoto doméstico e de resíduos industriais, além da própria atividade rural, como aplicação de fertilizantes sintéticos, agrotóxicos e da criação de animais em áreas adjacentes. A contaminação da água com material fecal de origem humana pode ocorrer por deficiência do sistema séptico, falhas do projeto e descargas das estações de tratamento de esgoto ou de esgoto não tratado. É importante manter os animais fora das áreas de cultivo e proporcionar aos trabalhadores de campo banheiros construídos de forma adequada ou unidades sanitárias móveis, na propriedade.

Quando as condições locais indicarem risco potencial de contaminação da água com rejeitos industriais ou de outras atividades, devem-se realizar testes químicos para verificar a presença e a concentração de substâncias potencialmente prejudiciais. Água contaminada com microrganismos

patogênicos não pode ser utilizada para fins de irrigação. O limite de contaminação estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), para água destinada à irrigação de produtos consumidos crus, é de mil coliformes fecais/100 mL. O Departamento de Saúde do Estado da Califórnia (EUA) apresenta padrões de segurança de apenas 2,2 coliformes fecais/100 mL, para quaisquer produtos consumidos cru, independentemente do sistema de irrigação utilizado. Já para produtos processados, não existe limite de coliformes, se a irrigação for por gotejamento ou por sulco. Todavia, se a irrigação for por aspersão, o limite é de 23 coliformes fecais/100 mL.

Além da fonte e da qualidade da água, os riscos associados às práticas de irrigação são influenciados pela quantidade de água aplicada, pelo sistema de irrigação, manejo da irrigação e pelo tempo entre a última irrigação e a colheita. Em geral, as doenças de solo são mais favorecidas por irrigações em excesso, principalmente em solos de drenagem deficiente. Na cultura de pimenta, a doença de solo comum em áreas irrigadas em excesso é a murchar-de-fitófтора (*Phytophthora capsici*). Outras doenças encontram condições favoráveis sob irrigação deficitária, a exemplo da incidência de oídio (*Oidiopsis taurica*). Dentre os sistemas de irrigação, aqueles por sulco ou gotejamento são os que mais favorecem a incidência de doenças de solo, enquanto as doenças da parte aérea são favorecidas por irrigações por aspersão. A irrigação por aspersão, especialmente em sistema de alta frequência, favorece condições de alta umidade na folhagem, podendo aumentar a incidência de doenças da parte aérea, a exemplo da mancha-bacteriana em pimenta. Favorece ainda a lixiviação de fertilizantes, principalmente de nitrato, e de agrotóxicos e, em consequência, a contaminação das águas subterrâneas.

Em qualquer sistema de irrigação, o agricultor deve evitar a formação de pontos de encharcamento, os quais frequentemente transformam-se em focos de disseminação e multiplicação de várias doenças na cultura. Dentre as principais

causas de encharcamento, têm-se: vazamentos, baixa uniformidade de distribuição de água, drenagem deficiente, depressões no solo e áreas compactadas por máquinas e implementos. Para que o sistema de irrigação atenda com eficiência às necessidades hídricas da pimenta, este deve ser dimensionado considerando os aspectos hidráulicos, agrônômicos e operacionais. Após sua implantação, deve ser adotado um programa de manutenção adequado, a fim de evitar vazamentos e permitir que a irrigação seja aplicada de forma uniforme à cultura.

A possibilidade de sobrevivência de patógenos e de contaminação com resíduos de substâncias químicas nos frutos aumenta, quando a irrigação é realizada próximo à colheita.

Para minimizar a contaminação dos frutos via água de irrigação e das fontes de água na propriedade rural algumas medidas preventivas são:

- a) avaliar a qualidade da água e realizar o seu tratamento;
- b) não permitir o acesso de animais e de pessoas não autorizadas nas cercanias da fonte e do local de armazenamento de esterco;
- c) observar se as fontes de água estão sendo compartilhadas com pastagens, criações intensivas ou de produção de leite;
- d) armazenar composto orgânico não tratado distante dos locais do campo de cultivo;
- e) manter os tanques de armazenamento de água em bom estado de conservação e limpeza.

O tratamento da água tem como principais objetivos inativar microrganismos patogênicos e deterioradores; remover impurezas e cor, turbidez, odor e sabor; reduzir a corrosividade, dureza, ferro e manganês. A eficiência do cloro, como agente de desinfecção, depende de sua concentração e da qualidade da água. Caso o volume de água residuária seja grande, outros tratamentos são recomendados.

As lagoas de estabilização, por exemplo, apresentam alta eficiência, baixo custo e fácil operação e manutenção.

Animais de trabalho e de criação

Todos os animais, incluindo mamíferos, aves, répteis e insetos são considerados veículos de contaminação para organismos patogênicos. Um grande número de microrganismos pode ser encontrado na pele, penas e pelos de animais e em seus sistemas gastrointestinal e respiratório. Em geral, os contaminantes respiratórios e gastrintestinais são mais importantes que os patogênicos superficiais. As fezes de animais são a maior fonte de organismos patogênicos. No entanto, como os animais estão em contato com o solo, esterco e água, podem adquirir contaminantes dessas fontes em suas peles, patas, pelo, etc. Algumas bactérias patogênicas comumente encontradas na pele incluem *Salmonella* spp. *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. Penas e outras partes de animais domésticos podem também estar contaminadas com essas bactérias.

Além dos microrganismos patogênicos, que podem ser veiculados aos alimentos, os animais podem ser portadores de microrganismos que também afetam a qualidade e a vida útil dos frutos de pimenta. A deterioração do fruto pode ser acelerada pelo contato físico direto com pássaros sobre a superfície destes frutos. As superfícies danificadas tornam-se uma porta aberta para agentes patogênicos e deteriorantes, o que aumenta o risco da contaminação nas partes internas do produto.

Portanto, recomendam-se controlar o acesso de animais às áreas de produção e manipulação de produtos, incluindo os campos de produção, instalações para armazenamento, áreas de embalagens, maquinarias, etc.; manter as áreas livres de lixo e de plantas daninhas; não acumular entulhos, como restos de vegetação, equipamentos obsoletos, para que não sirvam de abrigo a animais. O risco de contaminação aumenta consideravelmente, quando há grandes quantidades de

animais silvestres a exemplo de corvos, pássaros migratórios, morcegos, entre outros próximos ao campo de produção. Ao selecionar um método de afastar animais, é importante considerar as leis ambientais e de proteção animal.

Para reduzir a presença de animais nas áreas de produção, é importante manter tanto os animais domésticos, como os de outra espécie afastados do campo de produção de pimenta e construir barreiras físicas ou de vegetação para evitar suas entradas, principalmente em tempos de colheita. Os trabalhadores não devem ser autorizados a levar cães, gatos e outros animais domésticos para dentro das instalações de embalagem ou de armazenamento; enterrar ou incinerar imediatamente animais mortos ou capturados (ratos) em armadilhas, a fim de evitar que outros animais sejam atraídos para a área de produção. A manutenção de áreas livres de animais em volta do campo de produção é importante, uma vez que podem introduzir contaminantes provenientes das vizinhanças. Nas áreas adjacentes, deve-se manter a grama aparada, para evitar a presença de ratos, répteis e outras pragas; manter as áreas livres de lixo; retirar restos de vegetação, equipamentos velhos e inoperantes, para que não sirvam de abrigo, principalmente, de ratos e insetos.

Pragas e doenças

Nas áreas de cultivo, de embalagem e armazenamento, as pragas mais comuns são: formigas, moscas, roedores, aves em geral e baratas. O controle efetivo de formigas depende da correta identificação da espécie, do grau de infestação e das prováveis localizações dos ninhos. É importante salientar que tentativas de controle direto das formigas operárias, presentes em áreas externas do ninho, não são eficientes, uma vez que são estéreis, representam uma pequena parcela da colônia e, quando mortas, são repostas rapidamente. Uma boa estratégia é utilizar iscas atrativas.

A mosca varejeira procria em carcaças de animais, embora possa fazê-lo no ester-

co e nos restos de ração em decomposição. Este inseto é de grande importância epidemiológica, pois pode veicular poliovírus, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. e *Escherichia coli*. As moscas domésticas são vetores de agentes causadores de cólera, febre tifoide, tuberculose, diarreia infantil, vermes intestinais, disenteria bacilar e poliomielite. Para eliminar a mosca da unidade de produção deve-se fazer uso de armadilha luminosa ou tratamento químico com produtos permitidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Nas áreas externas, devem-se remover lixos e resíduos responsáveis pela atração e criação de insetos; substituir lâmpadas fluorescentes, que causam atração de insetos noturnos, por luz de sódio; realizar a compostagem de materiais.

Há muitos estudos sobre a transmissão de doenças e parasitas ao homem e animais domésticos pelos pombos. Essa transmissão pode ser por meio de esporos, ectoparasitas, contaminação fecal, por contato com tecidos infectados. Corpos e ninhos de pombos são focos de ácaros e podem causar doenças respiratórias e de pele. A toxoplasmose, frequente em animais e aves, tem o gato como hospedeiro definitivo (onde os parasitas se reproduzem) e o homem e outros animais como hospedeiros intermediários. A transmissão pode ser por meio da inalação de fezes secas das aves. Para controle de pombos e aves, recomenda-se vedar acessos a forros; utilizar telas ou redes; utilizar fios de nylon, elementos pontiagudos ou visgo de repelência; instalar portas e portões tipo vai-e-vem e telas nas janelas.

As fezes e urinas dos roedores podem disseminar patógenos microbianos, fontes potenciais de contaminação dos produtos frescos. Os ratos transmitem ao ser humano a leptospirose, salmonelose e a peste bubônica. Como controle, recomendam-se capas metálicas nas alvenarias e portas; cones ou discos metálicos em cordas, dutos e pilastras ou postes; telas removíveis em aberturas de aeração ou exaustão; paredes lisas; ralos e telhados reforçados; eliminação de rotas em entradas de condutores

de eletricidade ou vãos de adutores de qualquer natureza; manutenção de ralos e tampos firmemente encaixados, com aberturas menores que 5 cm; eliminação de objetos e árvores encostados em muros ou paredes.

As baratas têm pouca importância para a agricultura, mas algumas espécies disseminam doenças, quando habitam locais de manipulação de alimentos. Pode haver contaminação dos produtos por fezes e vômitos de baratas e também por baratas mortas. Esses insetos eliminam uma secreção repugnante da boca e das glândulas que se abrem no seu corpo, impregnando alimentos com cheiro característico. Para barata de esgoto (*Periplaneta americana*), utilizar telas nos ralos dos pisos; tela metálica nos ralos de pias e tanques; telas nas janelas; rodo de borracha na parte inferior de portas. Para baratinha-alemã (*Blatta germanica*), manter os produtos guardados em recipientes hermeticamente fechados; eliminar armazenamento em caixas de papelão; eliminar frestas e aberturas no ambiente de manipulação ou armazenamento e realizar limpeza e vedação de lixeiras.

Visando o controle de pragas e de doenças da cultura da pimenta, além do uso de sementes certificadas e da opção por variedades resistentes ou tolerantes às pragas e/ou doenças, devem-se seguir os requisitos essenciais para uma boa produção, como boa formação de mudas, avaliação da fertilidade do solo para correção da acidez, se necessário, e adubação adequada, espaçamento adequado entre plantas e todos os tratamentos culturais realizados em conformidade com a necessidade da cultura, etc.

Insumos utilizados na produção de pimentas

Sementes

A qualidade das sementes é um fator de extrema importância para o processo produtivo de pimenta. A utilização de sementes próprias, ou seja, obtidas na própria lavoura, sem utilização de tecnologias adequadas para a produção, pode

levar à obtenção de sementes com menor qualidade genética, física, fisiológica e sanitária. Sementes podem constituir fonte de contaminação da área de produção com doenças e pragas, que exigirão a aplicação de agrotóxicos, aumentando a possibilidade de contaminação das pimentas com esses produtos. Portanto, devem-se utilizar no plantio sementes certificadas, preferencialmente de variedades com tolerância e/ou resistência às principais pragas e doenças.

Fertilizantes orgânicos e inorgânicos

Os fertilizantes orgânicos derivados de MO ou animal representam alternativas para os fertilizantes sintéticos (inorgânicos). Entretanto, o esterco fresco pode representar uma fonte importante de contaminação de alimentos por patógenos. Desse modo, as BPA devem ser seguidas para minimizar os riscos microbiológicos, tais como, contaminação por *Salmonella* spp., potencialmente alta no esterco de galinha, por coliformes fecais em esterco bovino e ovino, além de outros patógenos. O uso excessivo de esterco pode representar risco químico para a produção de alimentos por promover a acumulação de nitratos e possibilitar a lixiviação e contaminação de águas subterrâneas e superficiais. Da mesma forma, em relação aos metais como cobre e zinco, que fazem parte da dieta de suínos, podem-se acumular no solo associados à aplicação de altas quantidades de dejetos.

As boas práticas de tratamento do esterco incluem:

- a) armazenar e manusear esterco fresco em áreas afastadas das áreas de produção e de armazenamento de frutos colhidos. O piso da área de armazenamento do esterco deve ser de cimento com proteção lateral, o que evita a lixiviação do chorume para as águas subterrâneas ou o escoamento para as áreas de produção ou fontes de água (o chorume tem o mesmo potencial de risco do esterco fresco);

- b) cobrir as pilhas de esterco com uma lona ou plástico ou armazená-lo em locais cobertos;
- c) lavar os implementos usados no manuseio do esterco fresco antes de ser usados para outras finalidades dentro da área de produção;
- d) evitar uso excessivo de esterco por promover a acumulação de nitratos e possibilitar a lixiviação e contaminação de águas subterrâneas e superficiais. Metais como o cobre e o zinco, parte da dieta de suínos, podem-se acumular no solo, pela aplicação contínua de altas quantidades de dejetos.

A utilização de esterco fresco não é recomendável na produção de pimentas, principalmente para aquelas consumidas frescas (cruas). Algumas práticas para tratamento prévio do esterco são:

- a) estabilização passiva do esterco: que é colocado para secar por um longo período, sendo o material resultante conhecido comumente como esterco curtido. As condições ambientais, o aumento da temperatura, bem como as alterações na acidez, decorrentes do processo de decomposição microbológica, atuam naturalmente diminuindo a carga de patógenos. O esterco, depois de seco e estabilizado, deve ser coberto para evitar que sejam lavados durante as chuvas e protegidos de recontaminação por pássaros e roedores;
- b) esterco estabilizado por biodigestão: a digestão anaeróbica ou biodigestão é um processo capaz de reduzir a carga de microrganismos patógenos do esterco, bem como sementes de plantas e fitopatógenos, pela ação dos microrganismos e mudanças nas condições físico-químicas desenvolvidas naturalmente pelo processo. A biodigestão, quando realizada adequadamente, elimina praticamente os coliformes fecais. Ao final do processo tem-se um efluente de consistência pastosa,

também chamado de biofertilizante, que pode ser espalhado ou incorporado ao solo como adubo orgânico;

- c) compostagem: processo natural de decomposição biológica de MO de origem vegetal ou animal, pela ação de microrganismos. O material para compostagem pode incluir palha e restos culturais ou de podas, aparas, folhagens e outros materiais de origem vegetal ou animal, como penas, escamas, etc., misturados ao esterco. Consiste num processo biológico de decomposição controlada da fração orgânica biodegradável contida nos resíduos, de modo que resulte em um produto estável, similar ao húmus. As BPA recomendam que seja assegurado que o composto não esteja contaminado com metais pesados. Esta contaminação pode ocorrer, caso não haja uma escolha criteriosa de MO usada na construção das pilhas, além do manuseio e armazenamento adequado do esterco.

Os fertilizantes inorgânicos podem representar um perigo químico para a produção de pimenta, principalmente pelo uso indiscriminado da classe dos nitrogenados. O uso de altas doses de adubos nitrogenados (ureia, amônio ou nitrato) promove a acumulação de nitratos nos tecidos vegetais. A OMS regulamenta os teores de nitrato nos alimentos, porque essa molécula pode ser convertida em nitrosamina que é cancerígena. Os nitratos também afetam o transporte de oxigênio, causando, principalmente em bebês, o risco de metanoglobinemia. Metais pesados como cádmio, chumbo, mercúrio e arsênico podem entrar na cadeia alimentar por meio do uso indiscriminado de fertilizantes minerais por estarem presentes como contaminantes na matéria-prima usada como fonte de macro e micronutrientes. Desse modo, recomenda-se que os fertilizantes inorgânicos só devam ser aplicados quando na avaliação da fertilidade do solo, realizada por meio da análise química de amostras

do solo em questão, houver indicação da necessidade de adubação. Além disso, deve ser assegurado, por meio de análises, que esses fertilizantes não estejam contaminados por metais pesados. Só assim é possível o uso seguro desses adubos sem risco de acumulação de nitratos nos produtos e contaminação das águas superficiais ou subterrâneas.

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, onerando o custo de produção. O manejo adequado e preciso da adubação para qualquer cultura beneficia o meio ambiente, por causar menores níveis de acidificação do solo, eutrofização das águas, poluição do lençol freático e salinização das áreas. É comum constatar 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 adubos foliares contendo nitrogênio, o que tem causado grandes desequilíbrios nutricionais na cultura. As quantidades e os tipos de adubos a ser utilizados devem ter como base a análise química anual do solo, dois a três meses antes do plantio. A quantidade de fertilizantes indicada deverá ser distribuída uniformemente no sulco ou na cova de plantio, no momento do transplante das mudas e são feitas apli-

cações 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 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. 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.

Agrotóxicos

Uma das maiores preocupações dos consumidores de pimenta, à semelhança de qualquer hortaliça, tanto frescas quanto processadas, é a contaminação com resíduos de agrotóxicos como inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, nematocidas, raticidas e moluscocidas, o que é um problema de saúde pública (SIRAH, 2006). O pimentão, hortaliça da mesma família e gênero da pimenta, juntamente com o morango e o pepino lideraram o ranking dos alimentos com maior número de amostras contaminadas por agrotóxico, em 2010, segundo dados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), divulgados em 7/12/2011 (ANVISA, 2011). Os problemas detectados na análise das amostras foram: teores de resíduos de agrotóxicos acima do permitido e o uso de agrotóxicos não autorizados para estas culturas.

No âmbito das BPA, os produtores só devem utilizar agrotóxicos registrados pelo MAPA, para uma determinada hortaliça, observando as dosagens recomendadas, respeitando os períodos de carência e seguindo as recomendações de manipulação dos produtos, durante a preparação da mistura e durante e após a aplicação. O produtor deve conhecer o histórico da aplicação de agrotóxicos na área e, para isso,

realizar o registro constante dos produtos utilizados; prevenir a contaminação dos mananciais e dos solos adjacentes à área de produção; regular os bicos dos aplicadores e, após a aplicação, lavá-los para eliminar resíduos; manter os agrotóxicos em suas embalagens originais, rotuladas e com instruções de aplicação; usar equipamento de proteção individual (EPI) e possuir treinamento para aplicação dos produtos.

Há grande preocupação com o número reduzido ou quase inexistência de agrotóxicos registrados para as *minor crops*, oficialmente designadas de culturas com suporte fitossanitário insuficiente, a exemplo da pimenta, situação que contribui ainda mais para o uso de produtos não registrados. Para a pimenta, existem no MAPA princípios ativos registrados apenas para o controle da antracnose (*Colletotrichum capsici*). Para o controle de outras doenças, pragas e plantas daninhas, não há registros de princípios ativos.

O uso de práticas e insumos alternativos aos convencionais na produção agrícola é de fundamental importância, considerando os benefícios econômicos, sociais e ambientais. A pesquisa científica tem contribuído de forma significativa com a geração e/ou validação de tecnologias que suportem a substituição dos insumos externos por insumos e práticas alternativas de base ecológica, para o manejo de pragas e doenças. As caldas bordalesa, sulfocálcica e viçosa constituem os melhores defensivos alternativos para emprego na agricultura comercial. A calda sulfocálcica é obtida pelo tratamento térmico do enxofre e da cal virgem. Possui propriedades inseticidas, acaricidas e fungicidas. O ácaro-branco é uma das principais pragas da pimenta-malagueta em campo e em cultivo protegido e tem sido reportado pelos produtores como uma praga de difícil controle. Embora não existam acaricidas registrados no MAPA para a cultura da pimenta no Brasil, o principal método de controle do ácaro-branco, utilizado pelos produtores de pimenta, é o químico, muitas vezes com base em aplicações de calendário, apesar do pouco sucesso nesse

controle. A calda sulfocálcica é um produto com grande potencial para o controle do ácaro-branco em pimenta. Resultados de experimentos conduzidos na EPAMIG Zona da Mata revelaram a eficiência dessa calda na concentração de 1% (30° Baumé), para o controle do ácaro-branco em pimenta. É importante o uso de concentrações corretas da calda sulfocálcica, evitando-se altas concentrações (acima de 1%), para diminuir o impacto negativo do produto sobre organismos benéficos, tais como ácaros-predadores. Além disso, altas concentrações podem causar toxicidade às plantas.

Outras recomendações importantes para o uso da calda sulfocálcica são encontradas em Penteado (2000) e Venzon et al. (2011).

A calda bordalesa é uma mistura de solução de sulfato de cobre com suspensão de cal virgem com ação fungicida e bactericida, utilizada em diversas culturas, especialmente fruteiras e hortaliças. Na cultura da pimenta-malagueta, maior controle da doença (*Cercospora capsici*) foi obtido nas plantas pulverizadas com a calda bordalesa (1,5%), em comparação com outros produtos testados, inclusive com um fungicida convencional. Na mesma cultura, a calda foi eficiente também no controle do oídio (*Oidiopsis taurica*). Informações detalhadas sobre o preparo da calda e cuidados na aplicação podem ser encontrados em Penteado (2000) e Fernandes, Leite e Moreira (2008).

A calda viçosa é composta da mistura de sulfato de cobre, óxido de cálcio e micronutrientes. É utilizada como fungicida e adubo foliar. Seu uso tem sido comum em pimenta e outras hortaliças.

A ação dessas caldas atende aos princípios da agricultura ecológica, pois não objetiva erradicar as pragas e microrganismos nocivos, mas fortalecer as plantas e ativar seu mecanismo de defesa natural. Entretanto, a recomendação desses produtos deve-se basear em resultados de pesquisas, para que sejam aplicados em concentrações e formulações seguras e eficientes.

Saúde e higiene dos trabalhadores e instalações sanitárias

A saúde, as práticas e a conduta higiênica dos trabalhadores envolvidos no cultivo da pimenta têm importância crítica para a redução da ocorrência de contaminações do produto final, por isso devem ser monitorados com frequência. Trabalhadores que apresentam problemas gastrointestinais, feridas e outras doenças devem ser afastados, temporariamente, das atividades de manipulação das pimentas para prevenir a contaminação. Cortes ou machucados superficiais devem ser protegidos com ataduras à prova de água. As mãos devem ser bem lavadas após o manuseio do esterco ou da “cama” de animais, como medida de prevenção de doenças e de contaminação. O trabalhador que manuseia o esterco deve ser vacinado contra tétano e não apresentar feridas expostas, ter conhecimento dos riscos dos agrotóxicos usados no controle de pragas e doenças, de como usar os equipamentos para evitar derramamento e exposições prejudiciais. Devem usar os EPIs, isso reduz ou elimina a possibilidade de riscos de intoxicações por contato direto com os produtos químicos.

Os trabalhadores que manipulam o produto fresco devem lavar as mãos periodicamente, cortar as unhas, os cabelos e não usar barba. Pelas mãos, a contaminação mais importante com material de origem fecal é a da região sob as unhas, próxima da ponta dos dedos. A lavagem das mãos é uma das medidas básicas e deve ser realizada: antes de iniciar o trabalho; após a utilização de sanitários; após tossir, fumar ou comer; após o descanso; após contato com o solo, após o manuseio de equipamentos sujos, materiais descartáveis, fertilizantes, agrotóxicos, produtos químicos e materiais de limpeza.

Tomar refeições no campo ou nas áreas de pós-colheita pode resultar em contaminações diretas, por restos e sobras de alimentos, e indiretas, via mãos, roupas, meio ambiente e outras. Hábitos e comportamentos, como fumar e cuspir, enquanto

desenvolve suas atividades, ou espirrar sobre o produto, são fontes de contaminação. Práticas de higiene pessoal importantes para minimizar a contaminação do produto e do próprio trabalhador rural, incluem: banho diário; dentes limpos e escovados para a saúde bucal, após as principais refeições e antes de dormir; uso de banheiros mesmo nos campos agrícolas. Nunca fezes e urinas devem ser depositadas sobre o solo, pois são fontes importantes de contaminação do próprio solo, de fontes de água superficiais e subterrâneas e do ar.

As instalações sanitárias devem estar próximas dos campos de produção, com banheiros providos com fonte de água limpa, sabão, toalhas descartáveis e soluções sanitizantes. Devem ser projetadas de forma que permitam a retirada periódica de detritos sem contaminar o meio ambiente; possibilitem a higiene pessoal dos trabalhadores e sejam mantidas em boas condições de funcionamento e limpeza. Os postos sanitários móveis devem estar localizados, no mínimo, a 400 m da área de trabalho, cerca de 5 min de caminhada; estar longe de fontes de água superficiais, também por, pelo menos, 400 m, com papel higiênico; papel toalha, e ter boas condições de higiene, sem acúmulo de material de descarga e de papel toalha. Podem ser construídas fossas sépticas em áreas que não permitam a contaminação do solo, água superficial e lençóis de água subterrâneos para esse fim.

Equipamentos associados com o cultivo e a colheita

A colheita das pimentas, quando possível, deve ser realizada nos horários mais frescos do dia e os frutos mantidos protegidos de altas temperaturas. Cuidados devem ser redobrados para que não ocorram danos mecânicos que possam afetar a integridade e a aparência do produto. Todas as sujidades aderidas ao produto após a colheita devem ser removidas. Esta prática também requer um bom padrão de higiene no campo, como o uso de embalagens adequadas, em geral, caixas ou bandejas plásticas, limpas, evitando-se o contato da embalagem com o solo e transportadas o

mais rápido possível para a casa de embalagem e/ou de processamento.

Ainda no campo, o produtor, ao selecionar os frutos, deve remover aqueles com injúrias físicas, podridões ou outros sinais de deterioração e com injúrias fisiológicas decorrentes de ataque de insetos e doenças. Caso haja necessidade da matéria-prima ser estocada antes do processamento, devem-se manter os frutos, se possível e necessário, sob refrigeração, a uma temperatura de estocagem de acordo com o produto e com umidade relativa do ar de, aproximadamente, 90%. A perda excessiva de umidade deve ser considerada, porque conduz ao enrugamento ou murchamento, o que deprecia o produto. Do mesmo modo, defeitos por manuseio inadequado têm como consequência amassamentos ou outros tipos de injúrias, o que conduz a diferentes sintomas, como descoloração, sabores estranhos e deteriorações.

Os equipamentos e contentores utilizados nas etapas da cadeia produtiva da pimenta devem ser limpos e sanitizados, empregando-se procedimentos corretos, e devem apresentar bom estado de conservação. As pimentas colhidas devem ser protegidas de danos mecânicos e o seu acondicionamento em caixas não deve exceder a capacidade permitida. Os contentores para lixo, subprodutos, partes não comestíveis ou substâncias perigosas devem ser identificados.

MANUSEIO PÓS-COLHEITA

Prevenção de contaminação cruzada

Durante a produção, colheita e procedimentos pós-colheita, deve-se prevenir a ocorrência de contaminação cruzada, ou seja, contaminação decorrente do contato de fruto sadio com uma superfície, utensílio ou frutos contaminados. Para a sua prevenção, é necessário não expor os contentores ao contato com o solo, fezes de animais, esterco ou outros tipos de sujidades na área de produção, separar os frutos deteriorados, impróprios para o

consumo humano, e não transportar agrotóxicos, esterco, lixo e outros produtos nos contentores das pimentas.

Transporte, armazenamento e embalagem

O transporte sob condições ideais de temperatura e umidade relativa permite prolongar o tempo de vida de prateleira e mantém a qualidade física e sensorial dos frutos de pimenta. As unidades de transporte não devem conter sujidades visíveis, partículas de alimento e resíduos de água acumulados. Na unidade transportadora não deve ser permitido o transporte de animais ou substâncias químicas. As unidades devem ser lavadas e descontaminadas com detergentes e sanitizantes próprios para esse fim.

As instalações para o armazenamento das pimentas colhidas devem ser construídas de forma que minimizem a ocorrência de danos mecânicos e evitem o acesso de animais. No ambiente, deve haver bloqueio do acesso de animais domésticos e de outras pragas e afastamento adequado de áreas de armazenamento de esterco e de outros resíduos tóxicos. O local de recepção deve ser isolado da área de tratamento pós-colheita e de embalagem, para que impeça a circulação de pessoas e de materiais entre essas áreas e consequentes contaminações cruzadas.

As áreas adjacentes à casa de embalagem devem ser mantidas em boas condições de limpeza e conservação. O piso da casa de embalagem deve ser lavado após cada jornada de trabalho. O material de embalagem deve ser armazenado em local limpo, seco e arejado, sem contato direto com o piso.

Limpeza, sanitização e tratamento pós-colheita

O bom estado de conservação dos equipamentos é um fator a ser considerado para a eficiência dos procedimentos de limpeza e sanitização. A limpeza e a sanitização eficientes dos equipamentos e das instalações de manuseio, seleção e embalagem das pimentas, são pré-requisitos para a sua qualidade e devem ser realizadas imediatamente antes do contato com esses produtos.

A etapa de limpeza é realizada com água e detergentes e tem como objetivo remover sujidades e parte considerável dos microrganismos, enquanto a etapa de sanitização é realizada após a limpeza com o objetivo de reduzir a população microbiana das superfícies e dos ambientes a números considerados seguros. Diversos sanitizantes podem ser usados, incluindo produtos à base de amônia quaternária, de cloro, de iodo, de ácido peracético e de peróxido de hidrogênio. Para a eficiência dos procedimentos de higienização, devem-se empregar produtos registrados na Anvisa, seguindo-se rigorosamente as instruções do fabricante quanto à concentração, temperatura e tempo de contato, além da ação mecânica representada por escovação ou circulação.

A higiene e o controle da temperatura em locais de armazenamento são fatores críticos para controlar a contaminação e manter a qualidade dos frutos de pimenta. As caixas de frutos devem ser colocadas sobre paletes para evitar seu contato direto com o piso, com distância mínima de 20 cm entre os paletes e as paredes e de 10 cm entre os paletes e o piso. Essa distância permite a ventilação adequada e facilita a limpeza e a inspeção da presença de roedores e insetos. Os locais de armazenamento das pimentas devem ter um rigoroso controle de registro de temperatura e de umidade relativa, a fim de evitar ou retardar o crescimento microbiano. Paredes, pisos e tetos devem ser higienizados periodicamente.

RASTREABILIDADE

A rastreabilidade consiste em realizar anotações atualizadas sobre as práticas de produção, colheita e distribuição de produtos por produtores. Os principais pontos a ser anotados incluem o local de produção, área de plantio, época de plantio, informações referentes aos insumos usados como sementes, adubos mineral e/ou orgânico, agrotóxicos aplicados e informações sobre doses, grau de toxidez e número de aplicações, tipo de irrigação e informações sobre a qualidade da água, controle de pragas e de doenças, data da

colheita, etc. No caso de o próprio produtor realizar a embalagem de seus produtos, todas as informações referentes às práticas de manuseio pós-colheita também devem ser anotadas. Os lotes devem ser identificados, preferencialmente com códigos de barra. Essas práticas possibilitam a abertura de mercados para as pimentas brasileiras. A adoção das práticas de rastreabilidade tem impacto positivo sobre o cliente, por indicar a preocupação da empresa com o bem-estar do consumidor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É imprescindível considerar as BPA para a obtenção de frutos e derivados da pimenta de boa qualidade, além das condições específicas de cada local. Todos os procedimentos utilizados para a produção de pimentas devem ser conduzidos de forma que previnam contaminações ambientais e de todos os envolvidos na cadeia produtiva. Os pontos principais de controle incluem os perigos biológicos, físicos e químicos, além das práticas de cultivo com foco na conservação dos solos, da água e no bem-estar dos trabalhadores, para que, assim, a produção seja economicamente viável, ambientalmente segura e socialmente justa.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos de Alimentos (PARA)**: relatório de atividades de 2010. Brasília, 2011. 26p. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/55b8fb80495486cdaecbff4ed75891ae/Relatorio+PARA+2010+-+versão+Final.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 7 dez. 2011.
- FERNANDES, M. do C. de A.; LEITE, E.C.B.; MOREIRA, V.E. **Defensivos alternativos**. Niterói: Programa Rio Rural, 2008. 17p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico, 1). Disponível em: <<http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/01%20Defensivos%20Alternativos.pdf>>. Acesso em: out. 2011.
- IZQUIERDO, J.; RODRIGUEZ FAZZONE, M.; DURAN, M. **Manual "Boas Práticas Agrícolas para a Agricultura Familiar"**. Colômbia: FAO, 2007. Plan Departamental de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Antioquia, Colombia, Proyecto TCP/3101/COL-

UTF/COL/027/COL. Disponível em: <<http://www.sa.df.gov.br/sites/100/148/00002062.pdf>>. Acesso em: out. 2011.

PENTEADO, S.R. **Controle alternativo de pragas e doenças, com as caldas bordalesa, sulfocálcica e Viçosa**. Campinas: Bueno Mendes, 2000. 95p.

SIRAH. Sistema de Informação de Resíduos de Agrotóxicos em Hortigranjeiros (2006). **Base de Dados**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.archive.org/details/sirah>>. Acesso em: 3 jan. 2012.

TAKAHASHI, P. Entre fileiras de café. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 11 abr. 2011. Agropecuário, p.5.

VENZON, M. et al. Estratégias de manejo ecológico de pragas da pimenta. In: VENZON, M. et al. **Identificação e manejo ecológico de pragas da cultura da pimenta**. Viçosa, MG: EPAMIG Zona da Mata, 2011. p.24-37.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BETTIOL, W.; GHINI, R.; MORANDI, M.A.B. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; PALLINI, A. (Coord.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM, 2005. p.163-183.

CARMO, M.G.F. do et al. Principais doenças da cultura da pimenta. **Informe Agropecuário**. Cultivo da pimenta, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.87-98, nov./dez. 2006.

CENCI, S.A. Boas Práticas de pós-colheita de frutas e hortaliças na agricultura familiar. In: NASCIMENTO NETO, F. do (Org.). **Recomendações básicas para a aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na agricultura familiar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. cap.3, p.67-80.

CRUZ FILHO, J. da; CHAVES, G.M. **Calda Viçosa no controle da ferrugem do cafeeiro**. Viçosa, MG: UFV, 1985. 22p. (UFV. Informe Técnico, 51).

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

GELLI, D.S. Práticas de higiene do trabalhador e dependências sanitárias. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, 2006. p.165-186.

GELLI, D.S. et al. **Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistema APPCC**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.98.

MARQUELLI, W.A. Fontes de água e práticas de irrigação. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, 2006. p.105-121.

MATTOS, L. M.; MORETTI, C.L.; HENZ, G.P. **Protocolos de avaliação da qualidade química e física de pimentas (*Capsicum spp.*)**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 9p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 50).

MATTOS L.M. et al. Produção segura e rastreabilidade de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.27, n.4, p.408-413, out./dez. 2009.

MORETTI, C.L. Casa de embalagem e transporte. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, 2006. p.171-186.

NASCIMENTO, W.M.; DIAS, D.C.F. dos S.; FREITAS, R.A. de. Produção de sementes de pimentas. **Informe Agropecuário**. Cultivo da pimenta, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.30-39, nov./dez. 2006.

NEVES, M.C.P. Riscos associados ao uso de fertilizantes. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, 2006. p.89-92.

NEVES, M.C.P. et al. Riscos associados ao histórico do solo. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, 2006. p.93-103.

PINTO, C.L. de O. et al. Produção de alimentos na agroindústria familiar: a higiene em foco. **Informe Agropecuário**. Tecnologias para a agricultura familiar: produção animal, Belo Horizonte, v.31, n.256, p.26-35, maio/jun. 2010.

PINTO, C.L. de O. et al. Produção e processamento de alimentos de origem vegetal na agricultura familiar: Boas Práticas Agrícolas e de Fabricação. **Informe Agropecuário**. Tecnologias para a agricultura familiar: produção vegetal, Belo Horizonte, v.31, n.254, p.84-93, jan./fev. 2010.

PINTO, C.M.F.; CRUZ, R.M. Agronegócio pimenta em Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, S5744-S5765, jul. 2011. CD-ROM. Suplemento. Anais do 51 Congresso Brasileiro de Olericultura.

PINTO, C.M.F. et al. **A cultura da pimenta (*Capsicum sp.*)**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1999. 39p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 56).

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

PINTO, C.M.F. et al. Nutrição mineral e adubação para pimenta. **Informe Agropecuário**. Cultivo da pimenta, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.50-57, nov./dez. 2006.

SANHUEZA, R.M.V. A saúde do trabalhador e uso de equipamentos de segurança. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, 2006. p.149-156.

SANHUEZA, R.M.V. Exclusão de animais e controle de pragas. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, 2006. p.133-148.

SANHUEZA, R.M.V. Uso de agrotóxicos. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, 2006. p.123-131.

SILVA, R.C.C. et al. Controle alternativo da cercosporiose em pimenta malagueta na Zona da Mata de Minas Gerais. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v.34, ago. 2009. Suplemento.

SINPAF. **Falta de informação sobre agrotóxicos desmobiliza sociedade, avaliam pesquisadores e ativistas**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.sinpaf.org.br/02/12/falta-de-informacao-sobre-agrotoxicos-desmobiliza-sociedade-avaliam-pesquisadores-e-ativistas>>. Acesso em: 5 dez. 2011.

VENZON, M. et al. Insumos alternativos para o controle de pragas e doenças. **Informe Agropecuário**. Tecnologias para a agricultura familiar: produção vegetal, Belo Horizonte, v.31, n.254, p.77-83, jan./fev. 2010.

Boas Práticas de Fabricação de produtos à base de pimentas

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto¹

Cleide Maria Ferreira Pinto²

Letícia Loures de Oliveira³

Caroline Franco de Souza⁴

Sérgio Maurício Lopes Donzeles⁵

Resumo - O processamento de pimentas em agroindústrias exige, como para quaisquer outros alimentos, a adoção e a implementação de boas práticas de fabricação, principalmente quanto às condições higiênico-sanitárias das instalações, em conformidade com a legislação. São abordados aspectos técnicos, importantes para o desenvolvimento do segmento agroindustrial, relacionados com a obtenção de produtos à base de pimentas. As orientações são fundamentadas nas Boas Práticas de Fabricação (BPF), exigidas pela legislação referente aos aspectos higiênicos e sanitários.

Palavras-chave: Pimenta. Qualidade. Higiene. BPF.

INTRODUÇÃO

A competitividade dos produtos alimentícios, incluindo aqueles à base de pimenta, é associada à atenção dispensada ao atendimento às exigências da legislação, quanto às condições de produção, de transporte e de processamento da matéria-prima, apresentação dos produtos no que se referem às embalagens, aos rótulos e símbolos e às condições de comercialização, bem como ao transporte e ao sistema de comercialização.

Embora haja, na atualidade, grandes avanços tecnológicos no setor alimentício, a ocorrência de doenças de origem alimentar, associadas à ingestão de alimentos contaminados, é um dos principais entraves deste setor em todo o mundo e um dos principais problemas de saúde pública, com alta taxa de morbidade e mortalidade.

De acordo com estimativa do Centers For Disease Control And Prevention (2011), a cada ano, cerca de 48 milhões de pessoas ficam doentes, 128 mil são hospitalizadas e 3 mil morrem de doenças de origem alimentar. Os impactos do consumo de produtos alimentícios contaminados sobre a saúde da população e sobre o ambiente assumem importância social e econômica, ao considerar os gastos associados ao tratamento de saúde e aos dias não trabalhados, que representam parcela considerável da renda nacional.

A presença de contaminantes ou perigos em alimentos à base de pimentas também tem como principais causas a falta de adequação e/ou precariedade das instalações de produção, transporte e comercialização; higienização inadequada das instalações, equipamentos e utensílios; hábitos higiênicos e saúde dos manipuladores; qualidade

insatisfatória da água; falta de controle de pragas e vetores; contaminações cruzadas e ineficiência do controle na cadeia produtiva. Esses contaminantes ou perigos podem ser tanto de natureza biológica, os quais oferecem maior risco à inocuidade do alimento, quanto de natureza química e física. Os perigos químicos têm efeito cumulativo e são associados à ocorrência de doenças graves como câncer e alergias. Os perigos físicos são associados à saúde ou à integridade do consumidor (Quadro 1). As consequências do consumo de alimentos contaminados incluem desde agravos leves, médios, severos a óbitos. Para as empresas podem ocasionar: recolhimento dos produtos, perda de clientes, custos com processos, multas e indenizações, custos hospitalares, prejuízo por perda do produto e fechamento da empresa. Para os países refletem negativamente nos comércios interno e externo (ZANDO-

¹Farmacêutica-bioquímica, D.Sc., Pesq. EPAMIG Zona da Mata, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: clucia@epamig.ufv.br

²Eng^a Agr^a, D.S., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG Zona da Mata, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cleide.pinto@epamig.ufv.br

³Graduanda Ciência e Tecnologia de Laticínios, Estagiária EPAMIG Zona da Mata, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: leticia.loures@ufv.br

⁴Graduanda Engenharia de Alimentos, Bolsista EPAMIG Zona da Mata, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: caroline.souza@ufv.br

⁵Eng^a Agrícola, D.S., Pesq. EPAMIG Zona da Mata, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: slopes@ufv.br

QUADRO 1 - Tipos de perigos ou contaminantes que podem estar presentes em alimentos associados a falhas na cadeia agroalimentar

Tipo	Perigo ou contaminante
Biológico	Bactérias patogênicas, fungos, protozoários, vírus, príons, organismo geneticamente modificado (OGM)
Químico	Toxinas microbianas, defensivos agrícolas, medicamentos de uso veterinário, metais pesados, aminas, produtos de limpeza e/ou higienização, etc.
Físico	Metal, vidro, pelos, casca, osso, pedra, areia, fragmentos de insetos, etc.

NADI, 2007). Por exemplo, contaminações fúngicas em pimentas *Capsicum annuum* podem comprometer significativamente sua qualidade nutricional, incluindo constituintes que representam fatores de qualidade para exportação do produto (TRIPATHI; MISHRA, 2009).

A prevenção das doenças de origem alimentar depende da adoção de práticas higiênico-sanitárias nas etapas de produção, manipulação da matéria-prima, preparação/processamento, distribuição e comercialização do produto acabado. Portanto, a implementação de fabricação, junto às Boas Práticas Agrícolas (BPA), é indispensável para obtenção de produtos inócuos, ou seja, isentos de perigos biológicos, químicos e físicos (ANDRADE; PINTO, 2008). As vantagens da implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e de BPA são:

- a) prevenção da ocorrência de doenças de origem alimentar;

- b) redução de perdas e devoluções;
- c) minimização dos custos;
- d) aumento da disponibilidade de alimentos com melhoria da qualidade de vida da população;
- e) aumento de renda, obtenção de produtos de acordo com os padrões de qualidade e aproveitamento de oportunidades dos comércios nacional e internacional.

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NO PROCESSAMENTO DE PIMENTAS

A primeira condição para obter produtos à base de pimentas com alta qualidade é o emprego de matéria-prima de boa qualidade (Fig. 1), além dos cuidados e atenção no processamento. Ao considerar a alta perecibilidade da pimenta, o seu

processamento é a melhor alternativa para a prevenção de perdas pós-colheita para produtores e empresários.

As BPF são conceituadas como um conjunto de procedimentos adotados na cadeia produtiva de alimentos para garantir a qualidade do produto final. São fundamentadas na obtenção de produtos livres de contaminações, prevenção de contaminação cruzada e de condições que favoreçam a multiplicação microbiana e/ou produção de toxinas e rastreabilidade do processo e do produto acabado (BRASIL, 1997ab). A implementação de BPF é uma exigência dos órgãos fiscalizadores para a produção de alimentos e obtenção de produtos de acordo com padrões de segurança alimentar, bem como para a orientação dos manipuladores envolvidos na cadeia produtiva.

As exigências da legislação (BRASIL, 1997ab), relativas a BPF, incluem requisitos como os descritos a seguir.

Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios

Ao planejar as instalações de um estabelecimento de produção de alimentos é necessária a orientação de profissional especializado e informações nos órgãos fiscalizadores, nesse caso o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e suas secretarias estaduais ou municipais e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). O estabelecimento deve situar-se em locais isentos de odores indesejáveis, fumaça, pó ou outros contaminantes; não estar exposto a inundações e ser devidamente cercado e afastado do limite de vias públicas. A edificação e as instalações devem ter o seu projeto aprovado, com previsão de fluxo ordenado e sem cruzamentos em todas as etapas do preparo de alimentos, e facilitadas as operações de manutenção, limpeza e, quando for o caso, desinfecção. O acesso às instalações deve ser controlado e independente, não comum a outros usos. Outras exigências são apresentadas no Quadro 2.



Angela Batista P. Carvalho

Figura 1 - Pimentas – matéria-prima para fabricação de produtos diversos

QUADRO 2 - Características e exigências de BPF quanto a edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios

Itens	Exigências
Dimensionamento da edificação e das instalações	Compatível com todas as operações
Projeto	Prevenir contaminação cruzada: separação das áreas, setores de alvenaria ou outro material aprovado por órgãos competentes, com definição de um fluxo de pessoas e alimentos.
Refeitórios, lavabos, vestiários e banheiros do pessoal auxiliar e local de armazenamento do material de limpeza	Proibido o acesso direto: separação completa dos locais de manipulação de alimento.
Insumos, matérias-primas e produtos acabados	Estocagem sobre estrados e afastados das paredes.
Piso, parede e teto	Íntegros, conservados, livres de rachaduras, trincas, goteiras, vazamentos, infiltrações, bolores, descascamentos, ausência de focos de contaminações: utilização de materiais resistentes ao impacto, revestimento liso, impermeável e lavável.
Portas	Mantidas ajustadas aos batentes, e aquelas da área de preparo e armazenamento de alimentos devem possuir fechamento automático, de material não absorvente, de fácil limpeza, com dobradiças vai e vem e sem maçanetas.
Aberturas externas das áreas de armazenamento e preparo de alimentos, e sistema de exaustão	Uso de telas removíveis de malha milimétrica para impedir o acesso de vetores e pragas urbanas.
Janelas e outras aberturas no ambiente	Devem ser mantidas ajustadas aos batentes e outras aberturas e construídas de forma que evitem acúmulo de sujidades. Aquelas que mantêm comunicação com o exterior devem ser providas de proteção de telas antipragas, ser de fácil limpeza e possuir boa conservação. Devem ser projetadas para que propiciem uma boa ventilação e impeçam o excesso de sol. O peitoril não deve ser utilizado para depósito ou colocação de plantas e outros objetos.
Paredes	Construídas de alvenaria e revestidas de materiais impermeáveis, laváveis e de cores claras. Devem ser lisas, sem frestas, de fácil limpeza e sanitização, e altura de até 2 m. Os ângulos entre as paredes e os pisos e entre as paredes e o teto devem ser abaulados e sem frestas de qualquer espécie, para facilitar a limpeza.
Pé direito e pisos	O pé direito deve permitir a instalação adequada de equipamentos, com altura mínima de 3 m. Os pisos devem ser de cor clara, de material resistente ao trânsito, impermeáveis, laváveis, antiderrapantes, de fácil limpeza e sanitização, não devem possuir frestas. Sua inclinação deve ser eficiente para o escoamento de líquidos em direção aos ralos. Estes devem ser do tipo sifão ou similar, ser lavados com frequência para evitar acúmulo de gorduras e proliferação de pragas.
Tetos ou forros	Construídos e/ou acabados de modo que facilitem a limpeza e que impeçam o acúmulo de sujeira e minimizem ao máximo a condensação e o crescimento de fungos. Devem possuir sistema de vedação contra insetos e outras fontes de contaminação. A junção com a parede deve ser arredondada. As dependências industriais deverão dispor de iluminação natural e/ou artificial, que possibilite realizar das tarefas e não comprometa a higiene dos alimentos.
Fontes de luz artificial	Devem ser suspensas inócuas, protegidas contra rompimentos. A iluminação não deve alterar as cores. As instalações elétricas deverão ser embutidas ou aparentes e, neste caso, estarem protegidas por canos isolantes e, apoiadas nas paredes e tetos, não sendo permitida a presença de cabos pendurados nas áreas de manipulação.
Ventilação	Suficiente para evitar o calor excessivo e a condensação de vapor. A corrente de ar nunca deve fluir de uma área suja para uma área limpa. Aberturas como janelas, portas e outras, que permitem a ventilação, deverão ser dotadas de dispositivos que protejam contra a entrada de agentes contaminantes.
Escadas, monta cargas e estruturas auxiliares, como plataformas, escadas de mão e rampas	Deverão estar localizadas e construídas de forma que não causem contaminação.
Materiais que dificultem a limpeza e a desinfecção adequadas	Deve ser evitado o uso de madeira, a menos que a tecnologia empregada torne imprescindível o seu uso, e não constitua fonte de contaminação.
Locais refrigerados	Uniformidade da temperatura na conservação das matérias-primas dos produtos e durante os processos industriais: uso de termômetro de máxima e mínima ou de dispositivos de registro da temperatura.

Instalações sanitárias e vestiários

Os estabelecimentos deverão dispor de vestiários, sanitários e banheiros adequados, situados em locais corretos de acordo com o projeto, o que garante a eliminação higiênica das águas residuais. Os locais devem ser bem iluminados, ventilados, sem comunicação direta com as áreas onde os alimentos são manipulados. Devem dispor de pias com água fria ou fria e quente, junto aos sanitários, providas de elementos adequados à lavagem das mãos e meios higiênicos para secá-las. As pias devem estar localizadas de tal maneira que o pessoal passe junto a elas, quando retornar à área de manipulação. Não é permitido o uso de toalhas de pano. Toalhas de papel devem ficar junto aos sanitários, perto das áreas de manipulação dos alimentos, em quantidade suficiente, adaptadas em porta-toalhas e com recipientes coletores. Devem-se colocar avisos sobre a obrigatoriedade de lavar as mãos após o uso de tais instalações.

Nos casos em que substâncias contaminantes sejam manipuladas, ou quando o tipo de tarefa requerer desinfecção adicional à lavagem, deve existir local para a desinfecção das mãos. As instalações deverão estar providas de tubulações sifonadas, que levem as águas residuais aos dutos de escoamento.

Equipamentos

Para a limpeza e a desinfecção dos utensílios e equipamentos de trabalho, devem existir instalações adequadas construídas com materiais resistentes à corrosão e que possam ser limpas com facilidade. São necessários meios adequados para o fornecimento de água fria ou fria e quente, em quantidade suficiente. Os equipamentos, móveis e utensílios que entram em contato direto com os alimentos devem ser de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, nem sabores aos alimentos. Além disso, deve apresentar resistência à corrosão, manutenção de bom estado de conservação, mesmo com repetidas operações de limpeza e desin-

fecção. Deve ser realizada manutenção programada e periódica dos equipamentos e calibração dos instrumentos ou equipamentos de medição, mantendo registro da realização dessas operações. Os equipamentos fixos deverão ser instalados de modo que permitam fácil acesso e uma limpeza profunda. Deverão ser usados, exclusivamente, para as finalidades sugeridas pelo formato que apresentam.

Os recipientes para colocação de materiais não comestíveis e resíduos deverão ser construídos de metal ou outro material não absorvente, e resistente, que facilite a limpeza e a eliminação do conteúdo. Suas estruturas e vedações terão de garantir que não ocorrerão perdas nem vazamentos. Esses equipamentos deverão ser marcados com a indicação do seu uso e não poderão ser utilizados para produtos comestíveis. As superfícies dos equipamentos, móveis e utensílios utilizados na preparação, embalagem, armazenamento, transporte e distribuição devem ser lisas, impermeáveis, laváveis e estar isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higienização dos alimentos e ser fonte de contaminação. Toda peça ou equipamento que esteja quebrado deve ser retirado da área de processamento de alimentos até ser consertado ou substituído. Não é permitida a presença de animais nos estabelecimentos de produção e comercialização de alimentos.

Saúde e higiene pessoal dos manipuladores

O manipulador de alimentos é a via mais frequente de transmissão de microrganismos causadores de doenças. Por isso, o primeiro passo do processamento é a higiene pessoal, que deve ser rigorosa. Assim, todo manipulador deve ser treinado e conscientizado quanto à contaminação de alimentos, práticas de medidas de segurança, procedimento de limpeza e sua responsabilidade na produção.

O controle da saúde dos manipuladores deve ser registrado. Os manipuladores com lesões e/ou sintomas de enfermidades, que possam comprometer a qualidade

higiênico-sanitária dos alimentos, devem ser afastados da atividade de preparação de alimentos até a sua recuperação. Os manipuladores devem ter asseio pessoal, apresentando-se com uniformes compatíveis à atividade, conservados e limpos. Os uniformes devem ser trocados, no mínimo, diariamente e usados exclusivamente nas dependências internas do estabelecimento. Além disso, devem usar calçados fechados e máscaras laváveis ou descartáveis. As roupas e os objetos pessoais devem ser guardados em locais específicos e reservados para esse fim. Os manipuladores de alimentos devem lavar as mãos com frequência, com produtos de limpeza autorizados e água potável fria ou quente. As mãos devem ser lavadas antes do início do trabalho, imediatamente após o uso do banheiro, entre a manipulação de alimentos cru e cozidos, após pentear os cabelos, ao entrar na área de preparação dos alimentos, antes de usar algum equipamento ou manipular qualquer tipo de produto alimentício, após comer, fumar, assuar o nariz, manipular o lixo e restos de alimento ou qualquer material contaminante. Devem ser afixados cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem e antisepsia das mãos e demais hábitos de higiene, em locais de fácil visualização, inclusive nas instalações sanitárias e laboratórios. Os manipuladores não devem fumar, falar, cantar, assobiar, espirrar, cuspir, tossir, comer, manipular dinheiro ou praticar outros atos que possam contaminar o alimento, durante o desempenho das atividades. Devem usar cabelos presos e protegidos por redes, toucas ou outro acessório apropriado para esse fim. Não é permitido o uso de barba. As unhas devem estar curtas e sem esmalte ou base. Durante a manipulação, devem ser retirados todos os objetos de adorno pessoal como anéis, pulseiras, maquiagem e similares. O uso de luvas não dispensa o funcionário da obrigação de lavar as mãos cuidadosamente. Os visitantes devem cumprir os requisitos de higiene e de saúde estabelecidos para os manipuladores. Os manipuladores de alimentos devem ser supervisionados e capacitados periodicamente.

mente em higiene pessoal, em manipulação higiênica dos alimentos e em doenças de origem alimentar. A capacitação deve ser comprovada mediante documentação. Os manipuladores de alimentos devem lavar as mãos com frequência com produtos de limpeza autorizados e água potável fria ou quente. As mãos devem ser lavadas antes do início do trabalho, imediatamente após o uso do banheiro, entre a manipulação de alimentos crus e cozidos, após pentear os cabelos, ao entrar na área de preparação dos alimentos, antes de usar algum equipamento ou manipular qualquer tipo de produto alimentício, após comer, fumar, assuar o nariz, manipular lixo ou restos de alimento, manipulação de qualquer material contaminante.

Qualidade da água

O uso de água de qualidade insatisfatória inviabiliza a obtenção de produtos alimentícios de acordo com os padrões (ANDRADE; MACEDO, 1996; ANDRADE; PINTO, 2008). O abastecimento de água potável deve ser abundante e corrente, e a fonte, canalização e reservatório deverão ser protegidos. O sistema deve dispor de conexões com rede de esgoto ou fossa séptica. Os ralos devem permitir o perfeito escoamento da água de forma que evite o seu acúmulo no piso. As grelhas devem possuir dispositivo que permitam seu fechamento. É imprescindível o controle frequente da potabilidade da água. O vapor e o gelo usados para contato direto com os alimentos ou com as superfícies que entram em contato com estes não deverão conter qualquer substância contaminante, que cause risco à saúde. A água não potável usada na produção de vapor, refrigeração, combate a incêndios e outros fins correlatos, não relacionados com alimentos, deverá ser transportada por meio de tubulações separadas, identificadas, de preferência com cores específicas, sem que haja conexão transversal e sifonada, refluxos ou qualquer outro recurso técnico que a faça com as tubulações que conduzem água potável (BRASIL, 1997ab). As análises para avaliar a qualidade da água indicam

suas características sensoriais (cor, sabor, odor e turbidez), riscos à saúde humana (metais pesados, pesticidas, solventes orgânicos, nitratos, nitritos, microrganismos patogênicos), indicadores de depósitos, incrustações e corrosão (cobre, ferro, zinco, cálcio, magnésio, cloretos, sulfatos, sílica, bicarbonatos/ácido carbônico, oxigênio), indicadores de poluição (amônia, nitrito, nitrato) e características microbiológicas.

Limpeza e sanitização

Os prédios, equipamentos e utensílios, e as demais instalações do estabelecimento, incluindo os dutos de escoamento das águas, deverão ser mantidos em bom estado de conservação e funcionamento. As salas da área de produção deverão estar permanentemente limpas, sem vapor, poeira, fumaça e acúmulos de água (BRASIL, 1997ab). Os vestiários, sanitários e banheiros, as vias de acesso e os pátios deverão estar permanentemente limpos.

As áreas de manipulação de alimentos, os equipamentos e os utensílios deverão ser limpos e sanitizados com a frequência necessária e não deverão ser usadas substâncias odorizantes e/ou desodorizantes. Os produtos de limpeza e sanitização deverão ter seu uso aprovado por órgão competente e pelo setor de controle de qualidade da empresa e devem ser guardados em local adequado, fora das áreas de manipulação de alimentos. O estabelecimento deve dispor de recipientes adequados, em número e capacidade, necessários para depósitos de dejetos e/ou materiais não comestíveis (BRASIL, 1997ab). Os resíduos de detergentes e desinfetantes devem ser eliminados mediante lavagem minuciosa, com água potável, antes que as áreas e os equipamentos voltem a ser utilizados para a manipulação de alimentos.

Precauções adequadas, quanto à limpeza e sanitização, devem ser tomadas, quando forem realizadas operações de manutenção geral e/ou específica de equipamentos, utensílios ou qualquer elemento que possa contaminar o alimento. Imediatamente após o término da jornada de trabalho, ou

quantas vezes sejam necessários, o chão, os condutos de escoamento de água, as estruturas de apoio e as paredes das áreas de manipulação de alimentos deverão ser rigorosamente limpos. Os manipuladores devem ter conhecimento da importância da prevenção e do controle de contaminações e dos riscos associados à falta de controle, e capacitação em técnicas de limpeza e sanitização.

Os equipamentos e os utensílios devem ser construídos com materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores e sabores aos alimentos. Além disso, devem possuir características não absorventes, resistência à corrosão e a repetidas operações de limpeza e sanitização. As superfícies deverão ser lisas e isentas de imperfeições, incluindo fendas, amassaduras, entre outras. O uso de madeira e de outros materiais deve ser evitado (BRASIL, 1997ab). A natureza do material empregado para construção e desenho dos equipamentos é tão importante quanto o das instalações. O aço inoxidável é o material mais empregado na fabricação de equipamentos e utensílios. Esse material, embora seja mais resistente, pode ser danificado pelo contato com soluções de salmoura e soluções de higienização em função da temperatura, concentração, velocidade de fluxo e pH (ANDRADE; MACÊDO, 1996).

Prevenção de contaminações cruzadas

Contaminação é a presença não intencional de qualquer material estranho nos alimentos, de origem química, física ou biológica, que os tornam inadequados para o consumo humano. Contaminação cruzada é a transferência de substâncias ou microrganismos prejudiciais à saúde humana, de uma fonte contaminada para o alimento não contaminado ou pronto a ser consumido.

Medidas eficazes devem ser tomadas para evitar contaminações, nas etapas iniciais do preparo dos alimentos, por contato direto ou indireto, com o material contaminado. As mãos devem ser cuidadosamente lavadas entre uma e outra manipulação de

produtos nas diversas fases do processo. Todos os equipamentos e utensílios que tenham entrado em contato com matérias-primas ou com material contaminado devem ser limpos e sanitizados cuidadosamente antes de ser utilizado em produtos acabados. As matérias-primas devem ser protegidas de possíveis contaminações, por contato com lixos ou sujidades de origem animal, doméstica, industrial ou agrícola que possam causar risco à saúde. Recomenda-se, como medida preventiva de contaminações dos alimentos, não cultivar, produzir, ou extrair alimentos ou criar animais destinados à alimentação humana, em áreas em que a água usada nos diversos processos produtivos seja de qualidade insatisfatória. Ao usar substâncias tóxicas nos recipientes, estes deverão ser descartados com o objetivo de evitar possíveis contaminações nos alimentos. As matérias-primas inadequadas para consumo humano devem ser separadas durante os processos produtivos para prevenir a contaminação dos alimentos, água e ambiente. Medidas de proteção contra a contaminação das matérias-primas e danos à saúde pública devem ser tomadas, para evitar contaminações químicas, físicas ou microbiológicas ou por outras substâncias indesejáveis, além de medidas quanto à prevenção de possíveis danos. Os meios para transportar as matérias-primas dos locais de produção ou armazenamento devem ser adequados para a finalidade a que se destinam e construídos de materiais que permitam a limpeza, desinfecção e desinfestação fáceis e completas.

Controle integrado de pragas e vetores

O controle integrado de pragas compreende o tratamento com agentes químicos, biológicos ou físicos com o objetivo de aperfeiçoar o controle de pragas e minimizar os riscos de contaminações. Deve ser realizado apenas sob a supervisão direta do pessoal que conheça os perigos potenciais que representam para a saúde. Uma forma ativa de contaminação dos alimentos é o seu contato com insetos

e/ou roedores que atuam como vetores de diversas doenças (BRASIL, 1997ab). O armazenamento dos produtos deve ser feito em locais cujo controle garanta a proteção contra a contaminação e reduza ao mínimo as perdas da qualidade nutricional ou deteriorações. Os equipamentos e os recipientes não devem constituir um risco à saúde, devendo ser lavados e sanitizados. Além do conhecimento das pragas existentes, é essencial o conhecimento do local, da região onde está localizada a empresa, do layout e da identificação de pontos críticos. O controle integrado de pragas minimiza o uso de inseticidas no ambiente, com o emprego de barreiras físicas, que visam menor exposição das pessoas e/ou animais aos produtos. Os procedimentos devem contemplar as medidas preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e/ou a proliferação de vetores e de pragas urbanas. No caso do controle químico, o estabelecimento deve apresentar comprovante de realização do serviço fornecido pela empresa especializada contratada. As agroindústrias de alimentos apresentam diversos locais propícios à infestação de insetos e roedores. Nessas áreas, o controle de pragas só pode ser realizado por profissionais treinados e legalizados. É vetada a prática doméstica e os produtos devem ser de uso profissional com registros no Ministério da Saúde para essa finalidade, exclusivamente.

OUTROS ASPECTOS RELACIONADOS COM AS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Manejo de resíduos

O estabelecimento deve dispor de recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos. Os coletores utilizados para deposição dos resíduos das áreas de preparação e armazenamento de alimentos devem ser dotados de tampas acionadas sem contato

manual. Os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos, a fim de evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas. Imediatamente após a retirada dos resíduos dos recipientes utilizados para o armazenamento, todos os equipamentos que tenham entrado em contato com tais resíduos deverão ser limpos e desinfetados. A área de armazenamento de resíduos deverá ser limpa e desinfetada (ANVISA, 2004; PINTO et al., 2010ab).

Recepção de matérias-primas

As recomendações incluem a inspeção de todos os ingredientes, embalagens de produto, itens descartáveis, roupas lavadas, estrados e documentos de entrada, quanto a evidências de contaminação. Os requisitos aplicáveis à matéria-prima são:

- a) não aceitar matéria-prima ou ingrediente que contenha parasitas, microrganismos ou substâncias tóxicas, decompostas ou estranhas, que não possam ser reduzidas a concentrações aceitáveis, pelos procedimentos normais de classificação e/ou preparação ou elaboração;
- b) inspeção e classificação de matérias-primas ou ingredientes, antes de serem introduzidos na linha de fabricação/elaboração, se necessário, deverão ser submetidos a controles laboratoriais. Para a elaboração dos produtos, somente matérias-primas ou ingredientes limpos e em boas condições deverão ser usados. As matérias-primas ou ingredientes armazenados nas dependências do estabelecimento deverão ser mantidos em condições que evitem a sua deterioração, que sejam protegidos contra a contaminação, a fim de reduzir as perdas ao mínimo. Deverá ser assegurada a rotatividade adequada dos estoques de matérias-primas e ingredientes (PINTO et al., 2010ab).

Armazenamento de produtos e matérias-primas

Os produtos e matérias-primas secos, refrigerados e congelados devem ser mantidos em áreas limpas e organizadas, pelo menos com 15 cm acima do piso, sobre prateleiras, estrados ou bandejas limpas, dispostos na ordem adequada para a rotação “Primeiro que entra primeiro que sai” (Peps). Os produtos ou ingredientes mais recentes devem ser colocados atrás ou embaixo daqueles mais antigos para evitar a contaminação cruzada. Os produtos que possam vazar ou gotejar devem ser armazenados abaixo dos demais em recipientes limpos, tampados e rotulados, se tiverem sido retirados dos recipientes originais.

O armazenamento dos produtos e matérias-primas não deve ser feito sob tubulações de esgoto, de água ou de refrigeração, onde possam existir condensação acumulada ou evidência de vazamento, nem em banheiros, vestiários, locais de refugio ou de recuperação ou salas de equipamentos mecânicos. Não devem ser colocados diretamente sobre o piso ou encostados nas paredes e em locais muito cheios.

No caso de armazenamento a seco, os recipientes devem ser mantidos fechados até o momento do uso. Quando for usada apenas uma porção do conteúdo de uma embalagem ou um recipiente, o restante deve ser transferido para recipientes plásticos ou metálicos limpos, sanitizados, tampados e rotulados. Produtos críticos como sal, açúcar, aromatizantes, entre outros ingredientes devem ser examinados com frequência, a fim de detectar presença de sinais de infestação por pragas. Um espaço de pelo menos 45 cm deve ser deixado entre as pilhas de produtos e entre estas e as paredes. Os utensílios de limpeza e os suprimentos de embalagem e descartáveis devem ser armazenados bem fechados sob as mesmas condições sanitárias que as matérias-primas. Os agentes de limpeza e sanitizantes não devem ser armazenados acima ou próximo dos ingredientes, suprimentos de embalagem,

produtos descartáveis e itens que entrem em contato com os produtos. Os produtos inseticidas e os outros materiais tóxicos devem ser armazenados trancados em uma área separada daquela usada para o armazenamento dos agentes de limpeza, sanitizantes e dos produtos.

Para o armazenamento em congelador, a temperatura deve ser verificada pelo menos duas vezes por dia. Os itens congelados devem ser mantidos a $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou menos, e os itens refrigerados a $+4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou menos.

A sanitização da matéria-prima é realizada com agentes antimicrobianos, sendo que a legislação brasileira recomenda o uso de substâncias cloradas.

Armazenamento e transporte de produtos prontos para o consumo

As matérias-primas e os produtos acabados deverão ser armazenados e transportados em condições que impeçam a contaminação e/ou a multiplicação de microrganismos e que protejam contra a alteração do produto e danos aos recipientes ou embalagens. Durante o armazenamento, deverá ser feita uma inspeção periódica dos produtos acabados, para que apenas sejam liberados alimentos aptos para o consumo humano e de acordo com as especificações aplicáveis aos produtos acabados. Os veículos de transporte próprios ou contratados deverão estar autorizados pelo órgão competente, realizar as operações de carga e descarga fora dos locais de elaboração dos alimentos, evitando, assim, a contaminação destes alimentos e do ar pelos gases de combustão. Os veículos destinados ao transporte de alimentos refrigerados devem dispor de meios que permitam verificar a umidade, quando necessária, e a temperatura que deve ser mantida dentro das faixas adequadas.

O controle da temperatura é importante para impedir o crescimento microbiano e a produção de suas toxinas. A área de armazenamento deve ser seca, limpa e bem ventilada. Os prazos de validade devem ser frequentemente verificados. Os alimentos devem ser embalados corretamente.

Embalagem

As embalagens não devem ter sido anteriormente utilizadas para outra finalidade que não o acondicionamento do produto acabado. Devem ser armazenadas em condições higiênico-sanitárias apropriadas, em local destinado para este fim. O material deve conferir proteção apropriada contra as contaminações, ser seguro e apropriado ao produto acabado. As condições previstas de armazenamento não devem permitir que sejam transferidas para produto final substâncias indesejáveis, que excedam os limites aceitáveis pelo órgão competente. A inspeção das embalagens deve ser realizada imediatamente antes do uso, para verificar sua segurança. Em casos específicos, devem ser limpas e/ou desinfetadas e, se necessário, devem ser secas antes do uso. Na área de envase e de embalagem, devem permanecer apenas as embalagens necessárias para uso imediato.

Rotulagem e apresentação

O rótulo é toda inserção que contenha informações sobre o produto na embalagem. Deve conter o nome específico, lista de ingredientes, conteúdo, identificação de origem e lote, prazo de validade. De acordo com a Anvisa, todo produto industrializado e exposto à venda deve ser rotulado para garantir produtos de boa qualidade e em boas condições de consumo. A rotulagem completa e legível possibilita identificar a procedência e o registro do produto nos Serviço de Inspeção Municipal (SIM), Serviço de Inspeção Estadual (SIE), ou Serviço de Inspeção Federal (SIF). O rótulo deve conter informações como: nome e marca do alimento, nome do fabricante ou produtor, número de registro no órgão competente, identificação dos aditivos, ingredientes do produto, data de fabricação, data de validade, carimbo de inspeção para produtos de origem animal e seus derivados, peso e volume, temperatura de armazenamento e condições de estocagem e informação nutricional. Obrigatoriamente devem conter informações sobre a presença de glúten (ANVISA, 2002).

Rastreabilidade

A existência de documentação permite ao produtor aumentar a credibilidade com os seus clientes e, em consequência, a melhoria do mercado para os produtos. A adoção das práticas que permitem a rastreabilidade do processo tem impacto positivo sobre o cliente, por indicar a preocupação da empresa com o bem-estar do consumidor. As anotações devem ser atualizadas frequentemente sobre as práticas de produção, colheita e distribuição de seus produtos. Os dados devem ser arquivados por período superior ao de comercialização ou de vida útil dos produtos. Por exemplo, para os produtos de origem vegetal, as principais anotações incluem: local de produção, área de plantio, época de plantio, informações dos insumos como adubos mineral ou orgânico, agrotóxicos aplicados e informações sobre doses, grau de toxicidade e número de aplicações, tipo de irrigação, informações sobre a qualidade da água, controle de pragas e data de colheita. Todas as informações de práticas de manuseio pós-colheita também devem ser anotadas. Os lotes devem ser devidamente identificados, preferencialmente com código de barras. A sistematização dessas informações possibilita ao produtor a implementação de sistemas de garantia da qualidade, a exemplo da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Para a implantação de BPF, é essencial o trabalho em equipe, vencer a resistência dos proprietários e colaboradores, além de motivação e disposição. É necessário buscar recursos humanos e materiais, capacitar os manipuladores quanto à importância da produção de alimentos seguros, conceito de BPF e requisitos para implantação. A equipe de trabalho deve incluir os manipuladores, supervisor de produção, gerente de qualidade e de produção, colaboradores, com representação de cada setor e um consultor técnico que é responsável pela orientação da equipe.

A realização de auditoria interna constitui uma das etapas de implantação de BPF e tem como objetivo avaliar as condições iniciais. É realizada por meio da verificação do atendimento dos requisitos exigidos pela legislação, com a tabulação de itens conformes e não conformes quanto a higiene pessoal e programa de treinamento, projetos e instalações, fabricação, limpeza e sanitização, controle integrado de pragas e de qualidade.

O monitoramento dos itens de BPF é realizado pelos responsáveis de cada setor. As ocorrências de não conformidades devem ser informadas ao supervisor de produção do setor, com registro de data e hora da observação.

As etapas de implantação de BPF incluem a elaboração do plano de ação, identificação dos pontos em que são necessárias mudanças, efetivação das mudanças, reformas, reparos, ampliações, aquisição de equipamentos, utensílios e outros materiais.

Os estabelecimentos industrializadores/elaboradores de alimentos devem dispor de Manual de BPF e a descrição dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs). Esses documentos devem estar acessíveis aos manipuladores envolvidos e disponíveis à autoridade sanitária. Devem ser aprovados, datados e assinados pelo responsável do estabelecimento. Os registros devem ser mantidos por período mínimo de 1 (um) ano e deve ser mantido em local de fácil acesso e ser de fácil disponibilidade ao serviço de fiscalização.

O Manual de BPF é um documento com descrição das atividades realizadas pela empresa para produção de alimentos, dentro dos padrões legais de qualidade. O Manual de BPF deve incluir em seu conteúdo os itens: identificação da empresa, identificação da equipe de trabalho, introdução, objetivos, definições, histórico do estabelecimento, características gerais do serviço, recursos humanos, edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, controle técnico de fornecedores, higiene dos manipuladores, hábitos pessoais dos manipuladores, controle de saúde dos

manipuladores, controle da potabilidade da água, capacitação do pessoal, preparação dos alimentos, registros e anexos, referências bibliográficas, plano de ação.

Para a implementação das ações contempladas no Manual de BPF são necessários a motivação permanente dos proprietários e dos colaboradores, o trabalho em equipe, os recursos humanos e materiais, o preparo e disponibilização de cartazes educativos, a capacitação formal frequente, as orientações e supervisão constantes, a adaptação dos procedimentos, revisões e complementações do manual. O programa de capacitação deve incluir a realização de cursos rápidos para recém-admitidos, cursos de atualização periódica para todos os funcionários, avaliação da assimilação dos conhecimentos e certificação como forma de incentivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação de BPF permite obter produtos de acordo com as normas de qualidade. Essas práticas são direcionadas principalmente para reduzir os riscos inerentes a qualquer produção alimentícia e proteger a saúde dos consumidores. Assim, possui grande importância para a sustentabilidade do setor alimentício associada à conquista de novos mercados e melhoria da qualidade de vida da população, além de reduzir as perdas e devoluções de produtos.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N.J. de; MACEDO, J.A.B. de. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996. 182p.
- ANDRADE, N.J. de; PINTO, C.L.O. Higienização na indústria de laticínios. In: BASTOS, M. do S.R. **Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança dos alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, 2008. p.41-68.
- ANVISA. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos

Embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2002.

ANVISA. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 set. 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 set. 1997a. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimento Produtores/Industrializadores de Alimentos, conforme Anexo I. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 1 ago. 1997b.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **How many cases of food-borne disease are there in the in United States**. Atlanta, 2011. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/foodsafety/facts.html>>. Acesso em: 14 mar. 2011.

PINTO, C.L. de O. et al. Produção de alimentos na agroindústria familiar: a higiene em foco. **Informe Agropecuário**. Tecnologias para a agricultura familiar: produção animal, Belo Horizonte, v.31, n.256, p.26-35, maio/jun. 2010b.

PINTO, C.L. de O. et al. Produção e processamento de alinhamentos de origem vegetal na agricultura familiar: boas práticas agrícolas e de fabricação. **Informe Agropecuário**. Tecnologias para agricultura familiar: produção vegetal, Belo Horizonte, v.31, n.254, p.84-93, jan./fev. 2010a.

TRIPATHI, S.; MISHRA, H.N. Nutritional changes in powdered red pepper upon in vitro infection of *Aspergillus flavus*. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.40, n.1, p.139-144, Jan./Mar. 2009.

ZANDONADI, R. P. et al. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista de Nutrição**, Campinas v.20 n.1, p.19-26, jan./fev. 2007.

Veja no próximo

INFORME AGROPECUÁRIO

Pequenas frutas: tecnologias de produção

Melhoramento genético

Biotechnologia aplicada à propagação

Produção de amora-preta e framboesa

Propriedades funcionais das pequenas frutas

Manutenção da qualidade pós-colheita

Beneficiamento



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

Controle de qualidade de produtos à base de pimenta

Maria Aparecida Antunes¹

Ellen Silva Lago Vanzela²

José Benício Paes Chaves³

Afonso Mota Ramos⁴

Paulo César Stringheta⁵

Patrícia Érica Fernandes⁶

Resumo - O controle de qualidade na indústria de alimentos deve ser entendido como um conjunto de ações ou medidas determinadas durante a produção primária, processamento, armazenamento e comercialização, que tem por objetivo manter a qualidade em níveis adequadamente aceitáveis pelo comprador ou usuário/consumidor, satisfazendo suas necessidades nutricionais, sensoriais e de risco à saúde, além de minimizar os custos de produção. Para auxiliar no crescimento desta atividade agroindustrial, em expansão no Brasil, são apresentadas atividades necessárias para assegurar que os produtos à base de pimenta sejam disponibilizados para uso e venda com a qualidade preestabelecida.

Palavras-chave: *Capsicum* spp. Agroindústria. Atributos de qualidade. Análise microbiológica. Análise físico-química. Gestão.

INTRODUÇÃO

As pimentas do gênero *Capsicum* apresentam expressiva importância econômica, em grande parte, por seu aproveitamento na alimentação humana, podendo ser consumidas frescas ou cozidas, imaturas ou maduras, conservadas em salmoura, congeladas, fermentadas, desidratadas, bem como na forma de molhos e geleias, tendências da gastronomia contemporânea. Servem, também, como matéria-prima para extração de corantes, aromatizantes e oleorresinas, usados em produtos alimentícios para conferir sabor e aumentar a estabilidade oxidativa dos lipídeos. Independentemente da cultivar e da maneira como serão consumidas, se frescas ou processadas, sua qualidade deve ser preservada ao longo de toda a cadeia produtiva.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) tem realizado, ao longo dos anos, o controle sanitário da produção e da comercialização de produtos à base de pimenta, por meio de resoluções que fixam a identidade e as características mínimas de qualidade para os diferenciados produtos (ANVISA, 2005abc). A fim de normatizar os padrões de qualidade exigidos e disponibilizar as informações técnicas e de mercado, visando o desenvolvimento deste setor, os produtores e processadores vêm, nos últimos anos, tentando adequar os produtos brasileiros, à base de pimenta, a novos padrões de classificação, com base em associações com autoridade neste nicho da indústria global. Como exemplo, podem-se citar a Associação Americana de Comércio para as Especiarias – Ame-

rican Spice Trade Association (ASTA), a Associação Europeia para as Especiarias – European Spice Association (ESA) e a Organização Internacional de Associações para o Comércio de Especiarias – International Organization of Spice Trade Associations (IOSTA).

Para coordenar o padrão de qualidade de todos os produtos à base de pimenta no País, há muito ainda que ser superado em todos os domínios da cadeia produtiva. Paralelo ao esforço exportador das empresas produtoras de pimenta, comandado por essas organizações, surge a necessidade de adotar várias iniciativas governamentais que auxiliem pequenos e médios produtores a se inserirem nos mercados externo e interno da cadeia de comercialização.

¹Nutricionista, D.S., Prof. Visitante, UFV - Depto. Tecnologia de Alimentos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: maria.antunes@ufv.br

²Eng^o Alimentos, D.S., Prof^a Adj. I, UFV - Depto. Tecnologia de Alimentos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: ellen.lago@ufv.br

³Eng^o Agr^o, Ph.D., Prof. Tit., UFV - Depto. Tecnologia de Alimentos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: jpbchaves@ufv.br

⁴Eng^o Alimentos, D.SC., Prof. Associado, UFV - Depto. Tecnologia de Alimentos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: amramos@ufv.br

⁵Eng^o Agr^o, D.S., Prof. Tit., UFV - Depto. Tecnologia de Alimentos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: paulocesar@ufv.br

⁶Doutoranda Ciência e Tecnologia de Laticínios, UFV, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: patriciaerica05@yahoo.com.br

QUALIDADE: ESTRATÉGIA PARA CONQUISTA E MANUTENÇÃO DE MERCADO

O mercado das pimentas pode ser dividido, basicamente, em dois grandes grupos: o de consumo de produtos in natura ou frescos e o de produtos derivados. No de derivados, incluem-se os produtos processados pela remoção da umidade ou desidratação, para produção de condimentos comercializados inteiros, em flocos e em pó; as conservas do fruto inteiro, imerso em óleo ou vinagre; e molhos diversos. Com o aumento da vigilância do consumidor em relação à qualidade dos alimentos, o aumento da competição entre indústrias e a intensificação das atividades dos órgãos oficiais de inspeção, a indústria processadora de pimenta e de alimentos em geral não poderá mais considerar a garantia da qualidade de seus produtos como função incidental, realizada como um trabalho em tempo parcial, muitas vezes apenas para cumprir um "protocolo". O resultado é uma intensificação do interesse em gerência da qualidade e um reconhecimento crescente de sua importância estratégica.

Dentro deste contexto, a gestão da qualidade não poderá mais estar assentada e dependente do conceito ultrapassado de apenas inspecionar os produtos acabados ou prontos para uso. É normalmente aceito que, uma vez pronto um produto, pouco ou nada pode ser feito para alterar sua qualidade. Assim, o conceito de garantia da qualidade que o confunde com o de análise ou inspeção de alimentos e materiais, atualmente, não tem mais lugar. A importância da análise ou inspeção está na quantidade de dados que se produzem, bem como a análise e a interpretação correta desses dados que conduzem à conclusão sobre uma situação. A partir de um diagnóstico ou conclusão é possível, então, traçar metas e propor recomendações para melhoria do atributo de qualidade que foi analisado.

Para produção e comercialização nacional e internacional de alimentos e bebidas, a legislação, assim como, as normas internacionais para a garantia da

qualidade, exige o pleno atendimento às Boas Práticas de Fabricação (BPF) e a capacidade de compreender e executar o Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Os princípios do Sistema APPCC tornaram-se obrigatórios pela Legislação Sanitária de Alimentos de diversos países. No Brasil, é regulamentado pela Portaria nº 1.428 (BRASIL, 1993), do Ministério da Saúde, e Portaria nº 46, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1998).

Ainda, não é o que basta. De acordo com a NBR ISO/IEC 17025 (ABNT, 2005), validação é a confirmação, por exame e fornecimento de evidência objetiva, de que os requisitos específicos para determinado uso pretendido estão sendo atendidos. A validação deve ser suficientemente abrangente para atender às necessidades de uma determinada aplicação ou área de aplicação. O laboratório que cuida da avaliação da qualidade deve registrar os resultados obtidos, o procedimento usado para a validação e uma declaração de que o método é ou não é adequado para o uso pretendido. Neste sentido, devem ser usados métodos e procedimentos apropriados para os ensaios realizados. Assim, todas as etapas destinadas a garantir a qualidade e a integridade dos produtos, tais como, amostragem, manuseio, transporte, armazenamento e preparação das amostras para o ensaio, devem estar incluídas nesse pro-

cesso. A confirmação da qualidade ou da sua ausência pode ser realizada usando os métodos de referência como compêndios oficiais e literatura científica. Além disso, quando há necessidade de apresentar num produto a rotulagem nutricional, várias análises físico-químicas são obrigatórias para apresentação no rótulo, conforme exigências da Resolução RDC nº 359 e Resolução RDC nº 360 (ANVISA, 2003ab). Na Figura 1, pode-se observar esquematicamente como está o sistema de garantia da qualidade usado atualmente na agroindústria.

Tanta exigência tem fundamento e está ligada à gestão estratégica da qualidade. A verificação da conformidade das especificações deve ser vista como um requisito necessário para a garantia da qualidade, abrangendo a segurança alimentar, a segurança dos alimentos e a eficácia do produto e, não somente, uma exigência para atender normas e leis. Na indústria competitiva de produtos e serviços, o nível ou o grau de excelência do produto pode ser considerado como a média, ou o nível médio de qualidade exigido pelo mercado e não necessariamente a mais alta qualidade que é obtida sem considerar o seu custo.

A experiência demonstra que a operação de uma indústria de alimentos sob os princípios da qualidade, atende às exigências internas da empresa, a legislação vigente e dos órgãos oficiais de inspeção,

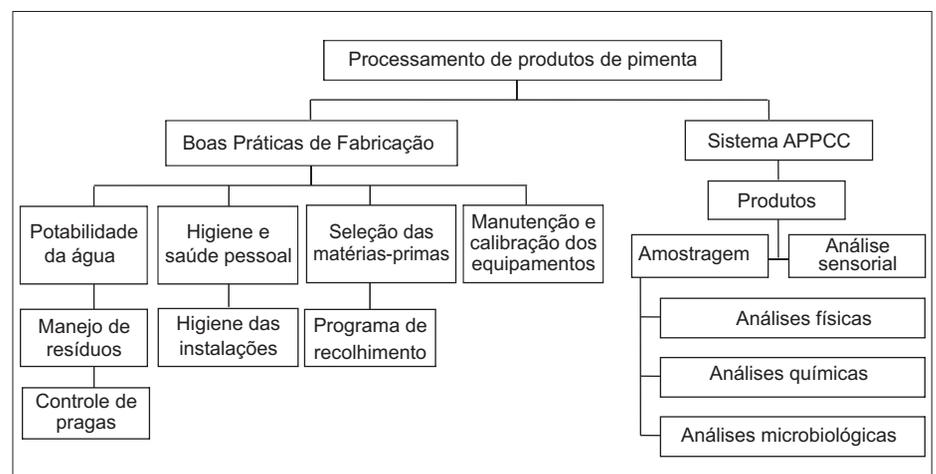


Figura 1 - Esquema do sistema atual de garantia da qualidade na agroindústria

NOTA: APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

bem como às expectativas dos consumidores.

AMOSTRAGEM

O maior problema enfrentado nas análises de pimenta é a coleta de uma amostra representativa de um lote como um todo, uma vez que um único lote é, muitas vezes, a consolidação de pequenas parcelas de diversos produtores. Esta variação na sua composição, a não ser que o produto seja previamente triturado e misturado, é a causa da maioria dos problemas entre fornecedores e consumidores.

Considerando que a composição e a natureza de cada lote podem afetar a homogeneidade e a uniformidade da massa total da amostra, para as análises devem ser tomadas amostras que sejam representativas da produção. Neste sentido, alguns membros da ASTA e a Anvisa (ANVISA, 2001) sugerem aos processadores de pimenta o uso de planos de amostragem de três classes ou de duas classes, quando o primeiro não for aplicável, para apontar uma ideia melhor da composição de um determinado lote, a partir de menos amostras e mais testes.

Para fins de aplicação deste plano de amostragem, entende-se:

- a) m: é o limite que, em um plano de três classes, separa o lote aceitável do produto ou lote com qualidade intermediária aceitável;
- b) M: é o limite que, em plano de duas classes, separa o produto aceitável do inaceitável. Em um plano de três classes, M separa o lote com qualidade intermediária aceitável do lote inaceitável. Valores acima de M são inaceitáveis;
- c) n: é o número de unidades a serem colhidas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente. Nos casos nos quais o padrão estabelecido é ausência em 25 g, como para *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* e outros patógenos, é possível a mistura das alíquotas retiradas de cada unidade amostral,

respeitando-se a proporção p/v (uma parte em peso da amostra, para dez partes em volume do meio de cultura em caldo);

- d) c: é o número máximo aceitável de unidades de amostras com contagens entre os limites de m e M (plano de três classes). Nos casos em que o padrão microbiológico seja expresso por “ausência”, c é igual a zero, aplica-se o plano de duas classes.

Os planos de duas classes e três classes diferenciam-se da seguinte forma:

- a) duas classes: quando a unidade amostral a ser analisada pode ser classificada como aceitável ou inaceitável, em função do limite designado por M, aplicável para limites qualitativos;
- b) três classes: quando a unidade amostral a ser analisada pode ser classificada como aceitável, qualidade intermediária aceitável ou inaceitável, em função dos limites m e M. Além de um número máximo aceitável de unidades de amostra com contagem entre os limites m e M, designado por c. As demais unidades, n menos c, devem apresentar valores menores ou iguais a m. Nenhuma das unidades n pode apresentar valores superiores ao M.

No caso de alimentos comercialmente estéreis (pH inferior a 4,5), cada unidade da amostra indicativa deve ser composta de, no mínimo, três unidades do mesmo lote, para fins analíticos. Da mesma forma, quando se tratar da aplicação do plano de amostragem estatística, deve-se efetuar a colheita de, no mínimo, três conjuntos de unidades amostrais.

As amostras colhidas de acordo com o previsto no plano de amostragem devem ser identificadas com os seguintes dados: produto, hora de tomada da amostra, aspecto do momento da amostragem e tratamento que o produto foi submetido. Para a coleta das amostras, são necessários

utensílios limpos, secos. Especificamente para as análises microbiológicas, devem ser usadas técnicas assépticas e utensílios esterilizados para a realização das análises microbiológicas, sendo as embalagens higienizadas com álcool a 70% antes da abertura.

No laboratório, primeiramente, são realizadas as análises físicas como o peso drenado. Quando a amostra é composta de fracionados ou de produtos pequeninos, o material amostrado é homogeneizado, usando liquidificadores ou almofariz e pistilo de porcelana; já quando a amostra é proveniente de recipientes diferentes deve ser tomada a mesma quantidade de cada um deles e misturados; e, quando o produto consta de uma parte sólida e de uma parte líquida, deve ser homogeneizada a parte sólida com a líquida. Estas amostras devem ser conservadas em recipientes esterilizados, hermeticamente fechados e mantidos na temperatura de 4 °C, sendo analisadas o mais rápido possível para evitar alterações.

Dependendo do produto a ser analisado, devem-se proceder diferenciadas preparações dos homogenatos:

- a) frutos in natura: o material sólido é moído e homogeneizado com auxílio de uma cápsula e pistilo de porcelana;
- b) geleias e produtos similares: a massa é agitada com um utensílio esterilizado e a amostra retirada é homogeneizada em um liquidificador durante dois minutos;
- c) molhos: o material é agitado na própria embalagem, usando bastão de vidro esterilizado, e retirada a quantidade necessária para análise com auxílio de uma pipeta, proveta, béquer ou outro utensílio de medida;
- d) conservas: é retirada a quantidade necessária para análise com auxílio de um utensílio esterilizado e o líquido de cobertura e os frutos inteiros ou em pedaços podem ser liquidificados;
- e) produtos desidratados: se estiver inteiro, o material deve ser moído

e homogeneizado; a operação deve ser realizada no menor tempo possível, para evitar a absorção da umidade, e a análise deve ser realizada imediatamente.

ANÁLISE SENSORIAL

Em procedimentos de monitoramento da qualidade de produtos de pimentas, as análises sensoriais realizadas visam detectar perda de qualidade ou de frescor, presença de odor ou sabor estranho, alteração da cor e da aparência, textura ou consistência anormais, entre outros. É necessário definir o que é qualidade aceitável de acordo com critérios de percepção do consumidor, considerando-se os custos, pautados em padrões e/ou limites de tolerância e termos sensoriais.

A aceitação ou rejeição do produto requer um julgamento global e integrado da qualidade. Os métodos mais utilizados para este tipo de análise são o teste de diferença global de controle, teste triangular, teste duo-trio e teste de comparação múltipla.

ASPECTOS DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A QUALIDADE DOS PRODUTOS

Sem dúvida, a qualidade de pimentas ou de produtos à base de pimenta deve começar no campo, justamente com a seleção de uma variedade apropriada às condições de solo e clima da região e aquisição de sementes de boa procedência. De modo geral, pimentas oriundas de lavouras maltratadas possuem qualidade inferior na manipulação pós-colheita. Convém ressaltar que pimentas, tal como outras hortaliças, podem apresentar naturalmente contagens elevadas de fungos e bactérias ou adquiri-los por meio da contaminação cruzada, pelo contato com superfícies de utensílios e equipamentos. Dependendo das condições, microrganismos viáveis podem-se desenvolver, intensificando a contaminação. Além disso, pode ocorrer que pimentas frescas e, conseqüentemente, produtos de pimentas, estejam irremedia-

velmente contaminados com agrotóxicos. Daí a importância das Boas Práticas Agrícolas (BPA): minimizar contaminações sejam químicas, físicas, biológicas e garantir, em estágio primário da cadeia de produção de pimentas, a qualidade da matéria-prima. Ainda, o estresse que a lavoura enfrenta no campo influenciará em fatores que afetam a qualidade do produto final como rendimento, pungência e coloração dos frutos. Assim define-se, no campo, a qualidade físico-química e microbiológica.

Até o momento, não existe norma oficial de classificação e padronização para as pimentas in natura no Brasil. A inexistência deste controle é uma das principais reclamações da indústria processadora de pimenta. O aumento no cultivo de pimentas e o desenvolvimento de novas cultivares pela Embrapa Hortaliças, ainda não impulsionou a mudança necessária. Por exemplo, os pequenos produtores produzem as sementes ou compram frutos maduros para extração destas para plantio. Dessa maneira, os frutos de uma mesma cultivar apresentam tamanhos e colorações diferenciados e, certamente, variam em outros atributos de qualidade.

Na tentativa de acertar, fornecedores de pimentas, mais bem organizados e favorecidos, tentam criar e estabelecer critérios próprios de qualidade para atender às especificações da indústria de alimentos. Dessa maneira, os atributos de qualidade são validados pelas indústrias por inspeções e análises. O que se sabe é que as pimentas que não atendem às especificações e são classificadas em desacordo com os padrões para os quais se destinam são aproveitadas para outros processamentos, como obtenção de extratos, sendo o preço pago por estas pimentas inferior.

Uma das primeiras ações para melhorar a qualidade das pimentas *Capsicum* in natura, bem como dos produtos destas derivados, é a tentativa de padronizar a maturação dos frutos, uma vez que estes contêm pigmentos e compostos voláteis que caracterizam a qualidade sensorial.

O índice de maturidade pode ser basicamente estabelecido por um conjunto de

parâmetros relacionados com o fruto: teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total Titulável (ATT), mudança de cor e firmeza. O SST indica a quantidade de sólidos que se encontram dissolvidos no homogenato obtido do fruto, sendo que, deste total, entre 65% e 85% correspondem aos açúcares. Embora outros compostos estejam envolvidos (pectinas, ácidos orgânicos, entre outros) na determinação de SST, em refratômetro, os resultados fornecem uma medida indireta da quantidade de açúcares presentes na pimenta, podendo os resultados ser expressos em °Brix ou porcentagem (%), tal como descrito pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS, 2000). No período de maturação, o teor de açúcares tende a aumentar paralelamente a uma diminuição do teor de ácidos orgânicos do fruto. Este teor de ácidos pode ser mensurado pela determinação de ATT e expresso como miligrama de ácido cítrico por 100 g do fruto fresco. Além disso, a relação SST/ATT também é um bom indicativo de maturação, porém, estudos devem ser realizados para estabelecer quais valores absolutos são os mais adequados para as diferentes cultivares de pimenta.

Os frutos maduros das pimentas do gênero *Capsicum* apresentam cores diferentes, como vermelho, laranja, amarelo e marrom, que são definidas, em grande parte, pela presença de pigmentos do grupo dos carotenoides. A mudança na coloração desses frutos é decorrente da degradação da clorofila concomitantemente com a síntese destes pigmentos e outros em menores proporções.

A cor dos frutos pode ser avaliada por três diferentes perspectivas: cor superficial (visual ou instrumental), cor extraível e perfil de carotenoides. As cores, superficial e extraível, podem ser enquadradas em padrões de qualidade pela indústria de pimentas. Existem métodos analíticos que separam e quantificam os carotenoides da pimenta individualmente, fornecendo um perfil. Como exemplo, pode-se citar o

estudo de Deli et al. (2001), que identificaram e quantificaram os carotenoides de uma pimenta *Capsicum annum*, utilizada para a fabricação de páprica, durante a maturação, com o auxílio de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE). A medição de cor superficial de forma visual é usada para especificar as cores percebidas pelo olho humano e, neste caso, deve-se comparar a cor da amostra com a cor de um padrão, sob condições apropriadas de iluminação. Porém, descrições verbais das cores podem ser difíceis e confusas, pois duas pessoas podem descrever a mesma cor em termos muito diferentes. A percepção da cor varia de acordo com a sensibilidade do observador, tamanho do objeto que está sendo visto, fonte de luz e iluminação, cor de fundo e contraste e do ângulo em que o objeto é visto. A quantificação e a expressão numérica da cor facilitam a comunicação e a uniformização.

A análise instrumental da cor das pimentas pode ser realizada por colorímetro, usando escala-padrão CIELab, com módulo de calibração nas seguintes propriedades: reflectância especular excluída, com uma fonte de iluminação D65 e ângulo visual de 10°. A avaliação da coloração deve ser feita em pelo menos dois pontos da superfície do fruto, de preferência na região equatorial, utilizando-se o colorímetro encostado firmemente sobre a superfície do fruto. As coordenadas CIELab (L*, a*, b*) devem ser obtidas com, aproximadamente, dez repetições diretamente no aparelho, e a partir destes dados podem ser calculados o Cromo (C*), que representa o índice de saturação da cor, e o ângulo de tonalidade (h*), pelo qual é possível estimar a cor predominante da amostra analisada. Por convenção o ângulo 0° é fixado no eixo horizontal com +a (vermelho), aumentando no sentido anti-horário. É conveniente ressaltar que o h* deve ser avaliado juntamente com os valores de a* e b*, para interpretação das diferenças de tonalidades (RAMOS; GOMIDE, 2007).

Já a cor extraível é a medida do conteúdo total de pigmentos e pode ser detectada

por um espectrofotômetro que expressa os resultados como unidades ASTA (AMERICAN SPICE TRADE ASSOCIATION, 1997). Normalmente, quanto maior o valor ASTA, maior o brilho ou a riqueza do produto final. Outro termo para descrever a cor vermelha é o Standard International Colour Unit (SICU), em que 100,000 SICU é igual a 2.500 unidades ASTA (BOSLAND; VOLTAVA, 2007). O valor ASTA de cor pode ser calculado pela Equação:

$$ASTA = \frac{A \times 16 \cdot 4 \times C}{m}$$

em que,

A = absorvância da amostra;

C = fator de correção do espectrofotômetro, o qual é calculado dividindo a absorvância teórica pela absorvância real de uma solução padrão de cor a 460 nm;

m = massa em gramas da amostra.

Vale ressaltar que a cor ASTA (extraível) afeta o brilho de um produto, enquanto a cor superficial tem um impacto sobre a tonalidade da cor, que define o tipo de cor do produto, por exemplo, castanho-vermelho, laranja-vermelho ou vermelho-vermelho.

Como as pimentas não apresentam amadurecimento uniforme pode ser indicado ao produtor rural que armazene até atingir o grau de maturação ideal em local arejado, à temperatura ambiente.

Nas pimentas, estão presentes compostos fenólicos que além de auxiliar na formação característica da cor de cada cultivar, contribuem fortemente para o sabor das mesmas. Os denominados capsaicinoides, são responsáveis pelo sabor pungente ou picante, sendo a capsaicina, o principal componente pungente das pimentas. O método clássico para determinação do valor de pungência das pimentas é denominado teste Scoville, de onde deriva as unidades de calor - Scoville Heat Units (SHU) (TAINTER; GRENIS, 2001). O conteúdo de compostos fenólicos totais pode ser determinado, utilizando o reagente Folin-Denis descrito pelo método

da Association of Official Analytical Chemists (2000), enquanto os capsaicinoides podem ser identificados e quantificados com o uso de CLAE, como indicado pela American Spice Trade Association (1997). De acordo com os níveis de pungência, as pimentas são destinadas à produção de diferentes produtos como molhos, conservas, pimentas desidratadas em pó, oleoresinas e outros.

Seu alto conteúdo de pigmentos, associado à presença de vitaminas C e E, confere às pimentas *Capsicum* propriedades antioxidantes que podem ser determinadas por diferentes metodologias, como por exemplo, via radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila; pela captura do radical 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) (ABTS) e/ou pelo sistema beta-caroteno/ácido linoleico. O problema que surge em consequência da existência de tantos métodos é que alguns não possuem o grau ideal de validade, especificação e confiabilidade desejadas ou sofrem interferências frustrantes, como a dificuldade de relacionar um método a outro. Por esta razão, indica-se para mensuração da atividade antioxidante, o teste oxygen radical absorbance capacity (ORAC), que tem sido, atualmente, a ferramenta usada para padronizar a análise e possibilitar comparações de produtos, tanto pelos pesquisadores, quanto pela indústria de alimentos. O teor de vitamina C total, em particular, pode ser determinado por CLAE, com base em eluição isocrática e detecção a 245 nm em coluna de fase reversa. O ácido dehidroascórbico é determinado indiretamente após sua redução, utilizando ditiotreitól, conforme método descrito por Campos et al. (2009).

Ainda, no contexto de maturação das pimentas, a firmeza ou a textura encontram-se entre os atributos avaliados e que refletem na qualidade dos frutos in natura. A textura pode ser percebida pelo sentido do tato e estar relacionada com a deformação, desintegração e fluxo de alimento submetidos à determinada força, podendo ser medida por um texturômetro,

por testes de compressão. As condições de análises são descritas por Dutra et al. (2007) e recomenda-se a realização de várias leituras em cada fruto, em posições opostas, pelo fato de que a maturação não ocorre de maneira uniforme no fruto. A textura pode ser ainda alterada, em maior ou menor grau, quando as pimentas sofrem algum tipo de tratamento térmico. No entanto, pimentas processadas que mantêm a firmeza e a crocância são altamente desejáveis, porque os consumidores associam a esses atributos de textura, o frescor do vegetal in natura. Assim, para análise de textura de pimentas processadas, é comum retirarem-se as extremidades, sendo então abertas longitudinalmente. Depois da retirada das sementes, a avaliação instrumental é realizada, tendo como parâmetro de controle pimentas *Capsicum* in natura.

A espessura da polpa, muitas vezes, é levada em consideração. De modo geral, as pimentas de paredes mais finas são indicadas para os produtos desidratados e as de polpa espessa, destinadas à elaboração de molhos e conservas.

Apesar destas ações, muito ainda deve ser feito para melhorar a negociação do produto a partir de critérios de qualidade que são avaliados individualmente. Independentemente da maneira como cada cultivar será consumida, é de extrema importância que a qualidade do fruto seja preservada ao longo da cadeia produtiva.

As pimentas são frutos altamente perecíveis afetados por alguns processos degradativos relacionados com a temperatura e a umidade relativa do ambiente. Dentre os maiores problemas ocasionados por estes processos estão a rápida perda de água dos frutos após a colheita, que resulta em murchamento, e os danos sofridos pelo frio (*chilling injury*), quando armazenadas em temperaturas inferiores a 7 °C. Para evitar a perda acentuada de água, é recomendável deixar os frutos com o pedúnculo e associar a refrigeração ao uso de embalagens plásticas, que mantêm a umidade elevada (BOSLAND; VOTAVA, 2007).

ASPECTOS PÓS-COLHEITA

O cultivo de pimenta está em franca expansão em vários Estados do Brasil e muitos produtores familiares e de pequeno porte elaboram artesanalmente produtos à base de pimenta, principalmente na forma de conserva, e os comercializam diretamente em estabelecimentos comerciais. Sabe-se que alguns produtores armazenam erroneamente as pimentas em garrafas de polietilenotereftalato (PET) de 2 L e/ou bombonas de 220 L, juntamente com um líquido de cobertura elaborado usando vinagre, álcool ou cachaça e adicionado de sal. Essa conserva é encaminhada às empresas de alimentos de porte médio, para ser transformada no produto final. Esse tipo de acondicionamento é realizado sem muito critério ou bases científicas, no intuito de conservação pós-colheita, preservando os frutos até que ocorra o processamento. Embora as embalagens de material plástico pareçam fáceis de lavar e higienizar, um dos maiores problemas na reutilização dessas embalagens é a possibilidade real de disseminação de microrganismos que afetam a aparência e a integridade dos produtos, microrganismos patógenos causadores de doenças, bem como de qualquer outra contaminação causada por qualquer tipo de conteúdo que tenha passado pela embalagem durante seu descarte pré-reúso.

Entende-se que o transporte e a comercialização desta hortaliça são uma corrida contra o tempo e que é necessário racionalizar e reduzir os custos em face da alta competitividade do segmento. No entanto, mudanças neste sistema de produção e de comercialização citado são imprescindíveis, uma vez que as embalagens utilizadas são comumente materiais reutilizados de pós-consumo de PET de refrigerantes e de bombonas de azeitonas e não respeitam nenhuma regra de higiene estabelecida pela Anvisa.

A reutilização de embalagens plásticas é, ainda, uma atividade muito restrita, mesmo quando realizada na indústria de alimentos. Essa prática acontece somente em grandes empresas e requer o atendi-

mento rigoroso e planejado das condições estabelecidas para liberação de uso como embalagens primárias em alimentos. Logo, as condições para reúso são totalmente diferentes da forma equivocada como está sendo realizada no segmento das pimentas. Além disso, têm sido fabricadas embalagens de diferentes tipos para o acondicionamento de hortaliças, com características muito específicas. No caso do acondicionamento e tentativa de preservação da qualidade das pimentas, sugere-se e espera-se que essas hortaliças sejam enquadradas pelos produtores e processadores como qualquer outro fruto perecível que necessita chegar ao seu destino final com qualidade.

Para alterar este cenário, é necessário organização para orientar os pimenticultores como, por exemplo, cooperativas e implementação de ações que contribuam para a inclusão dos pequenos e médios produtores no processo produtivo. Necessita-se, urgentemente, desenvolver um sistema de conservação adequado e uma logística de transporte que atenda às necessidades de todos os elos dessa cadeia produtiva.

QUALIDADE DOS PRODUTOS ARTESANAL E INDUSTRIAL

A qualidade do produto vai depender de uma série de fatores, como qualidade da matéria-prima empregada, higiene na preparação, embalagens utilizadas, técnicas e métodos de processamento e treinamento da mão de obra. É claro que as etapas podem sofrer pequenas variações para se adaptar à realidade do pequeno produtor rural. No entanto, cada operação tem sua importância no processo como um todo, para a garantia de sua qualidade e higiene e, quando alguma etapa é negligenciada, há comprometimento da qualidade do produto final. Algumas vezes observam-se, em feiras livres e mercados de beira de estrada, conservas de pimentas com líquido de cobertura extremamente turvo e esbranquiçado, no qual as pimentas da superfície da garrafa estão tomadas pelo crescimento de fungos. Visualmente, isso indica que os

produtos estão comprometidos quanto aos aspectos microbiológicos e físico-químicos e impróprios para o consumo.

Assim, para dispor aos consumidores e/ou à indústria processadora produtos inócuos, primeiro, as pimentas inteiras devem ser submetidas às etapas de seleção, lavagem e sanitização antes de qualquer tipo de processamento, para remover pequenas impurezas agregadas à matéria-prima e reduzir a contaminação microbiana, possivelmente presente nos frutos. Quando preservadas inteiras pela acidificação direta, usando vinagre ou ácido acético e adição de sal, não é exigido que o alimento seja esterilizado, mas submetido a um tratamento mais brando que se denomina pasteurização (100 °C/15 min). Isto porque o pH < 4,0, aliado à presença de sal e ao tratamento térmico, é capaz de suprimir a permanência de bactérias patogênicas e alteradoras, prevenindo doenças de origem alimentar e deterioração. O controle do pH e a pasteurização são importantes para prevenir principalmente o desenvolvimento de *Clostridium botulinum* e, assim, a produção da toxina. Esta bactéria desenvolve-se geralmente em alimentos de pH superior a 4,5, classificados como pouco ácidos. Por isso, existe uma preferência pelo uso do vinagre em substituição ao álcool nas formulações usadas no processamento de pimentas em conservas, como medida de segurança. O pH dos produtos pode ser determinado por potenciometria em um pHmetro previamente limpo, o qual foi calibrado com as soluções tampão pH 4,0 e 7,0 a cada leitura (PREGNOLATTO; PREGNOLATTO, 1985).

A formulação de salmoura ácida dependerá da acidez inicial da matéria-prima, de sua resistência à mudança de pH, denominado poder tampão, do clima, do solo, da adubação e do manejo empregado no seu cultivo. O importante é que este líquido de cobertura seja capaz de promover a acidificação do produto dentro da faixa de segurança, com pH entre 3,8 e 4,0. Quando não houver vinagre no líquido de cobertura, deve-se adicionar um acidulante como ácido cítrico ou ácido láctico, para baixar o

pH. Ainda, sugere-se que as pimentas em conservas sejam acondicionadas em embalagens de vidro. Este material é resistente às temperaturas altas e pode ser esterilizado usando água fervente. O vidro por ser um material inerte não mantém nenhuma interação química com o seu conteúdo e, diferentemente das embalagens plásticas mais comuns, não permite a passagem do oxigênio ou gás carbônico e, consequentemente, preserva melhor a cor e o sabor do produto.

ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS

Pelo fato de serem cultivadas, colhidas e processadas sob condições sanitárias variáveis, as hortaliças frescas exibem microbiota bastante variada e em contagens elevadas. Muitos são os fatores que influenciam na adesão e na permanência dos microrganismos na superfície. Dentre estes cita-se a diversidade composta por fungos filamentosos e leveduras e bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Muitas bactérias são formadoras de esporos e inerentemente resistentes a estresses ambientais. E, a rugosidade da superfície é capaz de propiciar nutrientes e abrigo aos microrganismos, o que diminui a eficácia dos tratamentos para redução da carga microbiana, como aqueles realizados por meio do uso de produtos clorados, aplicação de vapor e irradiação (DOWNES; ITO, 2001).

Fungos filamentosos e leveduras são encontrados em alimentos mais ácidos e mais secos do que aqueles em que se encontram bactérias. Alguns fungos xerofílicos podem crescer em alimentos cuja atividade de água (a_w) é tão baixa quanto 0,61. De maior interesse em segurança dos alimentos, encontram-se *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, produtores de aflatoxinas e contaminantes comuns de grãos, nozes e especiarias. Fungos filamentosos do gênero *Aspergillus* são capazes de crescer no intervalo de atividade de água (a_w) de 0,80-0,71, sendo que 0,75 foi valor mais baixo de a_w , em que foi observado o crescimento de bactérias. Por isso, em questões relacionadas com a segurança

microbiológica e a qualidade dos produtos de pimenta, destacam-se dois parâmetros importantes:

- umidade, expresso em a_w , para pimentas e produtos de pimenta comercializados desidratados, tanto na forma inteira, moída ou em pó;
- pH, em pimentas ou produtos de pimentas em salmouras, molhos e outros.

Produtos frescos

Os produtos recém-colhidos apresentam ampla variedade de microrganismos, sendo que a contagem total de mesófilos aeróbios é de cerca de 9 log UFC/g. As etapas de pré-preparo como selecionar, lavar e sanitizar podem afetar populações e tipos de microrganismos presentes nos frutos frescos de pimentas. A etapa de lavar em água corrente de boa qualidade reduz > 1 log UFC/g da população microbiana inicial. Por outro lado, a eficiência do tratamento, usando sanitizantes aprovados para uso em alimentos frescos, é limitada e reduz cerca de 2 log UFC/g. Consequentemente, a contagem total dos mesófilos aeróbios nos frutos frescos varia, tipicamente, entre 6 e 4 log UFC/g. Isto demonstra como a contaminação inicial influencia fortemente a qualidade microbiológica do produto final (DOWNES; ITO, 2001). As pimentas frescas podem ser estocadas por duas a três semanas, se mantidas de 7 °C a 8 °C, mas injúrias pelo frio ocorrem em temperaturas mais baixas (BOSLAND; VOTAVA, 2007).

Produtos desidratados

Contagens totais

Dentre todas as especiarias secas, a páprica, assim como a *Piper nigrum* não tratada, apresenta contagens mais altas de mesófilos aeróbios, geralmente, superiores a 6 log UFC/g (DOWNES; ITO, 2001). Por isso, no período pós-colheita vários métodos de limpeza, como lavagem com água de boa qualidade e sanitização com produtos clorados, assim como fervura

em água por 15 min e aplicação de vapor em altas temperaturas (110-125 °C/20 s) podem ser usados para reduzir as contagens e os tipos de microrganismos das pimentas que serão desidratadas.

Fungos filamentosos

Informações de que produtos de pimentas *Capsicum* estão contaminados por micotoxinas são globais. As principais micotoxinas relatadas em artigos publicados incluem aflatoxina, ocratoxina A, zearalenona, tricotecenos e esterigmatocistina. De modo geral, os fungos filamentosos encontrados em pimentas do gênero *Capsicum* pertencem a duas amplas categorias ecológicas: os fungos de campo e os de estocagem. Os de campo atacam as partes vivas das plantas e são exemplos destes, espécies de *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Rhizopus* e *Mucor*. Os de estocagem são encontrados em produtos processados e armazenados em condições de umidade relativamente baixas. Esses pertencem, principalmente, aos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Eurotium*, mas podem ser encontrados outros como *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Ulocladium*, *Wallemia* e *Mucor*. Alguns desses fungos podem, potencialmente, produzir micotoxinas. Portanto, a presença de fungos toxigênicos em produtos *Capsicum* é extremamente comum, mas este fato não infere a presença de micotoxinas. Isto porque a produção destas é influenciada pela capacidade toxigênica da linhagem e de fatores intrínsecos e extrínsecos do produto e não, necessariamente, pela carga de fungos. Além disso, existem centenas de micotoxinas, sendo que poucas destas têm importância na segurança dos alimentos. Por exemplo, a legislação europeia estabelece limites toleráveis somente para aflatoxinas, ocratoxina A para produtos *Capsicum* com limites de 5 µg/kg para aflatoxina B1, 10 µg/kg para aflatoxinas e 30 µg/kg para ocratoxina A (SANTOS et al., 2011). É similar ao que ocorre aqui no Brasil, porém os limites tolerados são 20 µg/kg para aflatoxina B1, B2, G1 e G2;

30 µg/kg para ocratoxina A, conforme a Resolução RDC nº 7 (ANVISA, 2011).

Produtos acidificados

Produtos acidificados, como as conservas e molhos que contêm sal e são pasteurizados, preservam sua qualidade e inocuidade. Porém, uma matéria-prima mal-higienizada, que falta ajuste do pH do produto no intervalo entre 3,8 e 4,0, sem pasteurização e/ou com o fechamento inadequado, pode levar à deterioração microbiológica dos produtos acidificados. Dentre os microrganismos deterioradores incluem-se fungos filamentosos e leveduras, bactérias do ácido lático e do ácido butírico. Estudos revelaram que microrganismos patogênicos e inerentemente resistentes a ácidos, como *Escherichia coli* e outros como *Listeria monocytogenes* e várias espécies de *Salmonella* são potencialmente capazes de crescer nesses alimentos (DOWNES; ITO, 2001).

No caso de produtos processados termicamente, como geleias de pimenta, a conservação ocorre por métodos mistos. A resistência da geleia é fator importante nesses produtos e o pH ótimo para boa formação do gel de pectina é entre 3,0 e 3,2. Portanto, a redução de pH ocorre pela acidificação, sendo o ácido cítrico, o mais usado. Também, é necessária alta concentração de açúcar (sacarose) em torno de 67,5% para um eficiente tratamento térmico, cujo binômio tempo/temperatura é de 100 °C/15 min. Na verdade o cozimento é realizado até que o produto atinja 65 °Brix. O enchimento das embalagens ocorre à quente (*hot fill*), em temperatura superior a 85 °C. As embalagens podem ser invertidas para que o calor > 85 °C esterilize as tampas ou as embalagens sejam submetidas a tratamento térmico de 82 °C/30 min (MAIA et al., 2009).

Produtos congelados

O congelamento é uma das maneiras de preservar pimentas. Algumas variedades devem ser branqueadas antes de ser congeladas, para inativação enzimática e

redução da carga microbiana. Este procedimento auxilia na manutenção da cor, uma das maiores qualidades das pimentas congeladas, e estende a vida de prateleira na estocagem à temperatura de -35 °C, por um período de 12 meses. Pimentas vermelhas mantêm a cor durante estocagem congelada mesmo quando não são branqueadas. A carga microbiana pode ser reduzida nas etapas de lavar e sanitizar (BOSLAND; VOTAVA 2007).

De modo geral, hortaliças e frutas submetidas ao branqueamento não apresentam problemas com microrganismos que causam doenças de origem alimentar. E, durante congelamento, muitos microrganismos são destruídos, dependendo das condições de estocagem e da microbiota predominante. Então, a observação das BPF são necessárias para evitar a recontaminação (DOWNES; ITO, 2001).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E MÉTODOS RECOMENDADOS

Recomendam-se métodos-padrão para determinar microrganismos mesófilos aeróbios, fungos filamentosos e leveduras, coliformes totais, *E. coli* e *Salmonella*. Dependendo do uso das especiarias podem ser necessárias análises adicionais específicas, como a determinação de microrganismos formadores de esporos aeróbios e anaeróbios, microrganismos termofílicos e bactérias do ácido lático.

Porém, as exigências em especificações variam entre processadores e de acordo com o destino. Por exemplo, as contagens de fungos filamentosos e leveduras podem ser insatisfatórias para um processador de molhos para salada, mas, pode ser satisfatório para o processador de um produto a ser submetido a apertização. Ainda, outro processador pode exigir a seguinte especificação: a contagem total de mesófilos aeróbios < 3 log UFC/g e resultado negativo para *Salmonella* e *E. coli* (DOWNES; ITO, 2001). Reconhecendo este fato, há tempos que a Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos – International Commission on

Microbiological Specifications for Foods (1986) ressalta a importância do uso do Sistema APPCC, aplicado desde o campo até o uso das especiarias, ao invés de confiar em resultados de análises de produtos finalizados.

Conforme a Resolução RDC nº 12 (ANVISA, 2001):

As metodologias para amostragem, colheita, acondicionamento, transporte e para análise microbiológica de amostras de produtos alimentícios devem obedecer ao disposto pelo Codex Alimentarius; “International Commission on Microbiological Specifications for Foods” (ICMSF); “Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods” da American Public Health Association (APHA); “Bacteriological Analytical Manual” da Food and Drug Administration, editado por Association of Official Analytical Chemists (FDA/AOAC), em suas últimas edições e/ou revisões, assim como outras metodologias internacionalmente reconhecidas.

Assim, são recomendados os métodos para contagem-padrão em placas; contagem de fungos filamentosos e leveduras; Coliformes totais e Coliformes a 45 °C; *Listeria monocytogenes*; *Escherichia coli* e *Salmonella*, descritos no “Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods” da American Public Health Association (DOWNES; ITO, 2001).

Quanto à identificação e quantificação de micotoxinas, pode-se citar o estudo de Santos et al. (2011), que identificaram e quantificaram aflatoxinas e ocratoxina A, usando cromatografia líquida de alta eficiência.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MÉTODOS RECOMENDADOS

As pimentas podem variar muito em sua composição química, dependendo do genótipo e do grau de maturação. De acordo com o tipo de pimenta utilizado para o processamento de molhos, pastas, bem como para conservas, polpas e geleias, os

teores de umidade, cinzas, lipídeos, carboidratos por diferença, fibra alimentar, acidez, proteínas e sódio são relevantes para fins de informação nutricional e/ou para cálculo do valor calórico. Convém ressaltar que diversos fatores afetam a qualidade nutricional das pimentas, principalmente durante o processamento e armazenamento, como exposição ao tratamento térmico, luz e oxigênio. Os mecanismos de perda de qualidade nutricional são complexos, por causa das possíveis interações entre os compostos que os compõem.

A seguir, são descritas algumas análises pertinentes realizadas na indústria de alimentos:

a) conteúdo de umidade e de matéria seca (MS): a água, é o maior constituinte das pimentas, tal como para a maioria das frutas e hortaliças, e seu conteúdo pode variar de 70% a 90%, dependendo da maturação e do tempo de realização da colheita (BOSLAND; VOTAVA 2007), podendo ser determinada pelo método da AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 2000). O conteúdo de MS nada mais é do que o produto após a extração de sua umidade, e é de grande interesse quando se deseja comparar o valor nutritivo de dois ou mais alimentos;

b) resíduo mineral fixo (cinzas): a cinza é o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a 550-570 °C. Esse material é o ponto de partida para determinação de minerais específicos que podem ser analisados para fins tanto nutricionais quanto de segurança. Por exemplo, resíduos metálicos provenientes de inseticidas, fungicidas e outros defensivos, que devem ser controlados pela indústria que processa as pimentas. A análise de resíduo mineral fixo pode ser realizada por incineração em mufla, segundo Normas do Instituto Adolfo Lutz (PREGNOLATTO; PREGNOLATTO, 1985);

c) extrato etéreo (lipídeos): esta análise irá determinar o percentual de óleos essenciais e lipídeos encontrados na amostra por meio do método de extração Soxhlet, segundo a Association of Official Analytical Chemists (2000);

d) carboidratos: pode ser calculado pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteína, lipídeos totais e cinzas. Nesta análise, os valores de carboidratos incluem a fibra alimentar total;

e) fibra alimentar total: pode ser determinada pelo método enzimático-gravimétrico da Association of Official Analytical Chemists (2000);

f) proteína: pode ser calculada a partir dos teores de nitrogênio total determinados pelo método Kjeldahl (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 2000);

g) cloreto de sódio: pode ser determinado pelo método de fotometria de chama, segundo metodologia descrita pela Association of Official Analytical Chemists (2000). Em conservas de pimenta, um dos agentes de preservação é a adição de uma solução de cloreto de sódio (sal) em água adicionada de ácido acético (vinagre). Esse tipo de processamento de frutas e hortaliças é denominado pickles químico;

h) consistência: é considerada, também, um atributo de qualidade, uma vez que produtos de pimentas podem-se apresentar mais ou menos espessos. Para determinação da consistência o consistômetro Bostwick e o viscosímetro Brookfield podem ser usados. A consistência Bostwick é uma medida rápida da viscosidade determinada pelo escoamento de uma quantidade estabelecida do produto por meio de uma calha em aço inoxidável com um fundo graduado em centímetros. O viscosímetro Brookfield é um instrumento

equipado com uma haste (*spindle*) rotacional de diferentes diâmetros, utilizada para medir a resistência ao fluxo de fluidos de diferentes viscosidades. Uma vez que a temperatura afeta a viscosidade do produto, as medidas devem ser realizadas em temperatura constante. A consistência dos produtos à base de pimenta pode ser medida, também, por um viscosímetro de orifício. Neste método, um volume constante da amostra é adicionado num copo na forma de um cone (copo Ford), e, por um orifício de tamanho fixo, mede-se o tempo de escoamento do material comparado com a água;

- i) umidade e temperatura: esses são reconhecidos como os dois fatores mais importantes que afetam a qualidade nutricional e sanitária das pimentas desidratadas, durante o manuseio e armazenamento. Em geral, estes produtos apresentam teor de umidade entre 10% e 12%, sendo a vida-de-prateleira estabelecida em função deste teor. Para manutenção de um baixo teor de umidade é necessário que os produtos sejam embalados em material com baixa taxa de permeabilidade ao vapor d'água;
- j) presença de materiais estranhos: esse é um controle rigoroso realizado em produtos desidratados. A AOAC define como **materiais estranhos** quaisquer materiais diferentes que não fazem parte do alimento, resultantes de práticas inadequadas durante a produção, armazenamento ou distribuição. Sujidades leves, como fragmentos de insetos, ácaros, pelos e penas de aves são alguns dos materiais estranhos, dentre muitos outros. Esta análise é de fundamental importância para manutenção da qualidade física, sanitária e nutricional desses produtos. A detecção e a quantificação destes contaminantes em alimentos desidratados representam um desafio constante para

a indústria alimentícia, exigindo análises periódicas de controle dos produtos. Uma metodologia de flotação para a extração de sujidades leves foi regulamentada pela AOAC e tem sido muito utilizada por laboratórios oficiais. Outra análise imunoenzimática – Enzyme-Linked Immunoabsorbent (ELISA) também foi desenvolvida para a detecção de fragmentos de insetos em amostras de alimentos. Ambas metodologias encontram-se descritas por Atui et al. (2009);

- k) peso: o monitoramento do peso da matéria-prima é um parâmetro importante para a qualidade. A partir do peso, os processadores calculam o rendimento total do processo, definem etapas individuais e realizam o planejamento da produção, ou seja, são capazes de otimizar o fluxo de entrada de matéria-prima e programar a demanda de pedidos de produtos (vendas). Um controle deve ser realizado para que não ocorram erros de cálculo e de pesagem dos componentes da formulação, erros do operador e/ou a utilização de equipamentos danificados na etapa de pesagem. Falhas causadas por estimativas incorretas podem comprometer o processo. As pesagens podem ser realizadas em diversos equipamentos, desde balanças de bancada, usadas em processos artesanais, até balanças industriais, onde os dados digitados e os pesos são armazenados em registros de pesagem no computador e por meio destes dados o aplicativo de gerenciamento gera as informações de controle.

ADULTERAÇÕES

Considera-se adulteração ou fraude, os artifícios usados sem o consentimento oficial, resultado da modificação de um produto, visando lucro ilícito e que não fazem parte de uma prática universalmente aceita. Dentre as alterações, adição de

partes de outro alimento de origem vegetal que não possui as qualidades essenciais do condimento e a adição de elementos estranhos moídos, principalmente quando o condimento é apresentado sob a forma de pó.

Sendo a maioria das fraudes de difícil percepção para o consumidor, cabe às entidades responsáveis pelo controle de alimentos verificarem os possíveis tipos de fraudes que podem ocorrer, pela detecção por métodos analíticos quantitativos e qualitativos. Vários desses métodos analíticos foram citados neste artigo e outros podem ser encontrados em Amboni, Francisco e Teixeira (1999).

Portanto, a autenticação dos produtos por meio de um monitoramento contínuo tem-se tornado um fator cada vez mais importante, tanto para a indústria alimentícia, quanto para os consumidores, visando identificar a incidência de tais práticas e a proibição de comercialização desses produtos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um consumidor bem informado é um consumidor exigente em relação à qualidade dos bens e serviços que adquire. À medida que o consumidor/comprador torna-se mais exigente, o sistema produtivo é forçado a melhorar sua qualidade e sua produtividade. Daí as empresas estarem interessadas em implantação e aperfeiçoamento dos sistemas de garantia e de gestão da qualidade.

Com relação aos produtos de pimenta, observa-se que houve nesses últimos 20 anos um aquecimento do mercado. Durante esse período, as principais nações importadoras organizaram-se para regularizar especificações para o comércio das especiarias. Assim, proliferam as regulamentações, especialmente as que tratam de saúde, segurança, meio ambiente, direitos dos trabalhadores, responsabilidade pelo produto e certificação. A vantagem competitiva estará sempre com as empresas e organizações que estiverem com seus sistemas de gestão mais bem estruturados e organizados.

REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR ISO/IEC 17025:2005. **Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração**. Rio de Janeiro, 2005.
- AMBONI, R.D. de M.C.; FRANCISCO, A. de; TEIXEIRA, E. Utilização de microscopia eletrônica de varredura para detecção de fraudes em café torrado e moído. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.3, p.331-333, set./dez. 1999.
- AMERICAN SPICE TRADE ASSOCIATION. **Official analytical methods**. 4th ed. New Jersey, 1997.
- ANVISA. Resolução RDC nº 7, de 18 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 22 fev. 2011. Seção 1, p.72-73.
- ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001.
- ANVISA. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2005c. Seção 1, p.374.
- ANVISA. Resolução RDC nº 273, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Misturas para o Preparo de Alimentos e Alimentos Prontos para o Consumo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2005a. Seção 1, p.375.
- ANVISA. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 6 nov. 2002. Seção 1, p.55-58.
- ANVISA. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Especiarias, Temperos e Molhos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2005b. Seção 1, p.378-379. 2005b.
- ANVISA. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 dez. 2003a. Seção 1, p.28.
- ANVISA. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 dez. 2003b. Seção 1, p.33.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods as analysis of the association of official analytical chemists**. 17. ed. Washington, 2000.
- ATUI, M. B. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da pimenta do reino em pó (*Piper nigrum* L.) com o emprego de duas diferentes técnicas para a detecção de sujidades leves. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n. 1, abr. 2009.
- BOSLAND, P.W.; VOTAVA, E. J. **Peppers: vegetable and spice capsicums**. Cambridge: CABI Publishing, 2007. 204p. (Crop Production Science in Horticulture Series).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do Serviço de Inspeção Federal - SIF, de acordo com o Manual Genérico de Procedimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 mar. 1998. Seção 1, p.24.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.428, de 26 de novembro de 1993. Aprova o Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos” - COD-100 a 001.0001, as “Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos” – COD- 100 a 002.0001, e o “Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ’s) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos”- COD- 100 a 003.0001 e COD- 100 a 004.0001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 dez. 1993. Seção 1, p.18415-18419.
- CAMPOS, F. M. et al. Optimization of methodology to analyse ascorbic and dehydroascorbic acid in vegetables. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 87-91, 2009.
- DELI, J. et al. Carotenoid composition in the fruits of red paprika (*Capsicum annum* var. *lycopersiforme rubrum*) during ripening: biosynthesis of carotenoids in red paprika. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v.49, n.3, p.1517-1523, 2001.
- DOWNES, P. F; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th ed. Washington: American Public Health Association, 2001. p. 357-380.
- DUTRA, A. S. et al. Cinética da degradação da textura de pimentas em conserva. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 267-274, jul./dez. 2007.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microrganisms in foods 2 – sampling for microbiological analysis: principles and specific application**. 2nd ed. Toronto: University of Toronto, 1986.
- MAIA, G. A. et al. **Processamento de frutas tropicais: nutrição, produtos e controle de qualidade**. Fortaleza: UFC, 2009. 277p.
- PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N.P. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533p.
- RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. Avaliação objetiva da cor. In : RAMOS, E.M. ; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: UFV, 2007. cap. 7, p. 287-374.
- SANTOS, L. et al. Mycobiota and co-occurrence of mycotoxins in *Capsicum* powder. **International Journal of Food Microbiology**, Lleida, v.151, n.3, p.270-276, Dec. 2011.
- TAINTER, D. R.; GRENIS, A. T. **Spices and seasonings: a food technology handbook**. 2nd ed. New York: Wiley VCH, 2001. 249 p.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, 1976. 701p.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bacteriological analytical manual**. 8. ed. Silver Spring, 1998. Revision A.

Elaboração de molhos de pimentas

Angela Aparecida Lemos Furtado¹

André de Souza Dutra²

Resumo - Os molhos de pimenta são uma das principais formas de conservação e consumo dessa hortaliça no mundo. Representam excelente forma de agregação de valor e de redução de perdas pós-colheita de frutos. Para obter molhos de pimenta com alto padrão de qualidade, tanto artesanal quanto em escala industrial, devem-se considerar fatores como utilização de matéria-prima de alta qualidade, emprego de tratamento térmico adequado (pasteurização), condições adequadas de envase e de armazenamento, rotulagem contendo informações básicas sobre o produto, entre outros. O processamento de molhos de pimenta deve ser conduzido de forma que garanta a qualidade do produto final com relação às características importantes como: pungência, coloração, aroma, teor de sólidos solúveis, brix, acidez e viscosidade ou textura. **Palavras-chave:** *Capsicum* spp. Conserva. Processamento. Molho líquido.

INTRODUÇÃO

A industrialização constitui uma alternativa para o aumento da vida útil dos produtos vegetais e contribui para o atendimento, principalmente aos mercados longínquos, com redução de perdas. Os frutos de pimenta na sua forma in natura são perecíveis e, de modo geral, têm vida útil muito curta. As principais causas de deterioração são reações de origem microbiana, química e/ou enzimática, que ocorrem em função de características próprias da hortaliça, como composição, pH e atividade de água e em decorrência de fatores externos ao alimento, como temperatura, presença ou ausência de oxigênio e luz (BERNHARDT, 1989).

Os métodos de preservação de frutas e hortaliças baseiam-se na combinação adequada de certas condições que contribuirão para aumentar o tempo de estocagem do alimento, o que facilita sua comercialização, manuseio e transporte. Uma das variáveis mais importantes para o estabelecimento da vida útil de um alimento é a temperatura. Este fator é importante na etapa de processamento e de estocagem

do produto. Na maioria dos processos de preparação e conservação de alimentos, emprega-se a aplicação ou a remoção de calor. A aplicação de calor é importante para a inativação de patógenos e microrganismos deteriorantes, para a desnaturação de enzimas e amolecimento de tecidos.

Alimentos de baixa acidez, com pH acima de 4,5, requerem tratamento térmico severo para que seja atingida a esterilização comercial. A inativação dos esporos de bactérias apenas é alcançada com emprego de temperaturas superiores a 100 °C, em autoclave. Entretanto, há determinados produtos, na categoria de baixa acidez, que não podem ser esterilizados à temperatura acima de 100 °C, sem que ocorram alterações, o que os tornam impróprios para a comercialização. Incluídos nessa categoria estão a alcachofra, a couve-de-bruxelas, a cebola, o chuchu, o milho, o palmito e a pimenta *Capsicum*. Dessa forma, esses produtos são acidificados a pH 4,5 ou inferior, por adição de ácido apropriado, podendo-se, assim, utilizar um tratamento térmico menos severo (BERNHARDT, 1989).

O processamento de alimentos de baixa acidez, ou seja, com pH superior a 4,5, demanda maiores cuidados, associados ao maior risco de desenvolvimento dos esporos de *Clostridium botulinum* prejudicial à saúde pública. Esta bactéria é causadora de intoxicação alimentar, denominada botulismo, a qual pode ocasionar óbito ao consumidor.

Os frutos de pimenta têm pH próximo de 6,0, classificados, portanto, na categoria de alimentos de baixa acidez. Em geral, o tratamento térmico indicado para alimentos de baixa acidez é a esterilização, com o emprego de temperaturas superiores a 100 °C. No caso específico da pimenta, esse tipo de tratamento causa alterações indesejáveis no produto final. Assim, a forma de conservação apropriada é a acidificação do produto, seguida de tratamento térmico brando (DUTRA et al., 2007).

O molho de pimenta é uma das principais formas de conservação e consumo dessa hortaliça no mundo, sendo o principal atributo a facilidade de uso (Fig.1). Na Região Sul do Brasil, é a principal forma de consumo.

¹Eng^a Química, D. Sc., Pesq. EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: afurtado@ctaa.embrapa.br

²Eng^a Agr^a, D. Sc., Analista EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: andre@ctaa.embrapa.br



Ângela Batista P. Carvalho

Figura 1 - Molho de pimenta, uma das principais formas de conservação e consumo dessa hortaliça no mundo

Diferentes tipos de pimentas podem ser empregados no processamento de molho. A escolha vai depender da formulação, do grau de ardência desejado e do mercado que se pretende atingir. É comum utilizar pimentas de frutos maiores, com polpa carnuda, de coloração vermelha, com altos conteúdos de sólidos solúveis e água, características que propiciam maior quantidade de polpa e mais viscosidade, a exemplo da ‘Jalapeño’ brasileira de ardência 37 mil unidades de calor Scoville - Scoville Heat Units (SHU) (RIBEIRO; HENZ, 2008). Especialmente na Zona da Mata mineira, é comum o processamento de molho de pimenta-malagueta, variedade de frutos pequenos e mais ardidos (ardência de 164 mil SHU).

A obtenção de molhos com diferentes graus de ardência ocorre pela mistura de pimentas muito ardidas com pimentas mais suaves, em diferentes proporções. Em muitas agroindústrias, há preferência pela pimenta-jalapeño para molhos de coloração vermelha e de baixa e média ardência.

Para molhos mais ardidos, acrescenta-se a pimenta-malagueta. Já outras agroindústrias preferem processar pimentas ‘Dedo-de-moça’ e ‘Malagueta’, para obtenção de molho de coloração vermelha, e ‘Cumari-amarela-do-pará’, para molhos amarelos.

Apesar de existir no mercado brasileiro espaço para molhos com diferentes cores e tonalidades e de diversos graus de ardume (suave, médio e alto), há predomínio de molhos de pimenta de coloração vermelho-intensa e de ardência suave.

PRODUÇÃO DE MOLHO DE PIMENTA

Os molhos são definidos como produtos em forma líquida, pastosa, emulsão ou suspensão à base de especiarias e/ou temperos, ou outros ingredientes, fermentados ou não, utilizados para preparar e/ou agregar sabor ou aroma aos alimentos e bebidas. Os molhos são assim designados e seguidos do ingrediente que caracteriza o

produto, ou por denominações consagradas pelo uso. A designação pode ser seguida de expressões relativas ao processo de obtenção, forma de apresentação, finalidade de uso e/ou característica específica (ANVISA, 2005).

O tradicional molho artesanal de pimenta é feito com pimentas ardidas, vinagre, sal e água. Podem-se acrescentar açúcar, alho e especiarias. Esses ingredientes são batidos no liquidificador ou processador e depois passam por uma etapa de cozimento (refogamento). Existem receitas que adicionam outras hortaliças, como tomate e cenoura e, ainda, cebola, alho, salsa, coentro e orégano.

Em geral, o ácido acético (vinagre) e o sal, além do processamento térmico (cozimento), já são suficientes para a conservação do produto. O ácido acético, além de diminuir o pH do produto, permite a obtenção de um molho mais viscoso, quando feito somente à base de pimenta e sal.

Assim como qualquer produto alimentício, o molho de pimenta está sujeito ao controle da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que determina os critérios adotados para que o produto seja elaborado dentro dos padrões das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e, conseqüentemente, tenham maior prazo de validade. É importante utilizar matéria-prima de ótima qualidade e sem danos e submeter o produto ao processo de pasteurização. Os molhos devem ser armazenados ou conservados em vidros esterilizados, identificados com etiquetas contendo informações básicas sobre o produto, como marca comercial, tipo de pimenta, nome e endereço do fabricante, data de fabricação e validade, entre outros.

A produção de molhos de pimentas inclui as etapas:

- a) colheita, recepção;
- b) seleção;
- c) maturação;
- d) remoção de materiais indesejáveis (galhos, folhas, etc.);

- e) lavagem 1 e 2;
- f) cozimento;
- g) despulpamento;
- h) mistura;
- i) homogeneização;
- j) envase;
- k) pasteurização;
- l) armazenamento.

Colheita e seleção

As pimentas devem ser colhidas e transportadas em caixas plásticas, previamente higienizadas. Após a colheita, os frutos devem ser armazenados em local limpo, fresco e arejado, livre de insetos e roedores, até o momento do processamento. Se o processamento não for realizado no mesmo dia da colheita, os frutos devem ser mantidos sob refrigeração a 5 °C por, no máximo, sete dias.

O processo de maturação das pimentas não é uniforme, o que implica na necessidade de realizar a colheita de forma parcelada. Para a obtenção de molhos de boa qualidade, é necessário que os frutos tenham atingido o grau máximo de maturação e apresentem coloração uniforme. Na seleção, devem-se eliminar galhos, folhas e frutos verdes. A coloração intensa dos frutos deve-se à presença de pigmentos, principalmente carotenoides, que conferem aos molhos de pimentas cor característica e uniforme.

A seleção dos frutos deve ser feita preferencialmente sobre mesa de aço inox. Os frutos danificados mecanicamente e/ou por pragas devem ser rejeitados para o processamento.

Limpeza e lavagem

A limpeza inclui a remoção das partes verdes das superfícies dos frutos com o auxílio de facas inox, e a lavagem permite a redução de parte considerável da população microbiana contaminante na superfície dos frutos. Para a higienização dos frutos, recomenda-se o uso de soluções detergentes e de soluções sanitizantes,

como cloradas ou à base de quaternários de amônio. A solução clorada deve ser utilizada com concentração de 50 mg/L de cloro, à temperatura ambiente, por, no mínimo, 15 min, em tanque de aço inox ou de alvenaria revestido com azulejos ou resina epóxi. Pode-se utilizar um lavador com cesto móvel. Uma segunda lavagem dos frutos deve ser realizada com objetivo de remover o excesso de cloro. O método mais utilizado é por aspersão, que consiste na exposição dos frutos a jatos de água, devidamente tratada, embora outros métodos possam ser empregados, como lavagem por imersão, aspersão, flotação, rotação, limpeza ultrassônica, filtração e decantação.

Cozimento e despulpamento

O cozimento das pimentas devidamente higienizadas é, em geral, realizado em tachos de aço inox com sistema de vapor direto ou indireto, por 20 a 30 min, a 100 °C, para prevenir o amolecimento excessivo dos frutos. Durante o tratamento térmico ocorre a evaporação da água, reações de escurecimento não enzimático e outras reações químicas desejáveis, dissolução de ingredientes, entre outros. Recomenda-se a proporção em peso de uma parte de pimenta para uma parte e meia de água (1:1,5) e a adição de sal. O controle do binômio tempo e temperatura é um fator importante, considerando que tem influência direta no sabor do molho, ou seja, quanto maior o tempo e a temperatura de cozimento, maior será a volatilização e degradação dos compostos, que conferem aroma e sabor característicos ao produto.

O despulpamento é realizado em despulpadora e consiste em separar as sementes e as cascas da polpa, o que previne a decantação no molho e facilita a homogeneização. A remoção de parte considerável dos sólidos, presentes na casca e nas sementes, confere ao molho melhor aspecto, ou seja, um molho mais fino ou mais líquido e, assim, de maior fluidez.

Homogeneização

A homogeneização da polpa é realizada em liquidificador industrial. Esse procedimento permite reduzir, por meio da ação mecânica, partículas e fibras da pimenta e glóbulos dos líquidos e soluções presentes nos molhos a tamanhos uniformes e, dessa forma, obter uma suspensão estável e permanente. Assim, evita-se que os constituintes de menor densidade se separem e migrem para a superfície do molho, uma característica indesejável. A homogeneização também confere ao molho fluidez e viscosidade adequadas, e distribuição uniforme dos pigmentos extraídos da pimenta durante o cozimento.

O vinagre é adicionado à polpa nesta etapa com a finalidade de corrigir o pH, para abaixo de 4,5, o que contribui para a segurança microbiológica. A adição de vinagre também confere o sabor ácido característico do molho de pimenta. Uma sugestão para elaboração de molho de pimenta consiste em misturar, em peso, uma parte de polpa para uma parte de vinagre e adicionar 2% de sal. Outros ingredientes, como cebola, alho e ervas, podem ser adicionados.

Acondicionamento

O molho, em geral, é acondicionado em garrafas de vidro comumente de 135 mL, por ser um material inerte, resistente à corrosão, à alta temperatura, impermeável e por, não interferir no odor e sabor do produto e, ainda, permitir melhor condição de armazenamento após a abertura. A embalagem de vidro tem como principal vantagem a transparência, característica que permite ao consumidor melhor visualização do produto, o que pode representar uma estratégia de marketing.

Antes do uso, as embalagens de vidro devem ser lavadas, mantidas em água fervente por 15 min e, após, vertidas em escuradores ou em mesa inox. As tampas também devem ser imersas na água fervente, por 5 min, no final do tratamento

térmico, e devem ser mantidas na água até o momento do uso.

O envase do molho de pimenta pode ser feito com auxílio de enchedores rotatórios de cabeça múltipla do tipo pistão ou a vácuo, considerando ser um líquido viscoso. Podem ser utilizadas também bombas rotatórias que permitem descarregar o líquido por meio de orifícios conectados a uma placa de injeção giratória. Outra opção é a dosadora semiautomática de pistão. Acolado a este equipamento, há uma seladora para fechamento da embalagem.

Após o envase do molho, os vidros são fechados em recravadeiras, utilizando tampas de metal, internamente envernizadas e com anéis vedantes, as quais podem ser aplicadas nos vidros que têm acabamento na borda e permitem o fechamento hermético e a esterilização do espaço livre. Existem tampas de roscas, cuja vedação é feita por meio de uma gaxeta de borracha, flexível, de alta elasticidade, inquebrável ou resistente ao tratamento térmico e ao ressecamento e à permeabilidade, durante o armazenamento. Outro tipo de fechamento muito utilizado pela indústria consiste em aplicar a tampa ao frasco, enquanto o espaço vazio é preenchido por um jato de vapor para expulsar o ar residual do interior da embalagem. Quando a injeção de vapor não é feita no fechamento, é necessário esterilizar o espaço livre ou espaço de cabeça e resfriar o suficiente para formar vácuo parcial, seguido de resfriamento progressivo, tão rápido quanto possível, o que evita o choque térmico. Um dos sistemas mais comuns para esterilização do espaço de cabeça é a inversão da embalagem, utilizada em processos que envolvem o enchimento a quente, sem um posterior processamento térmico.

Pasteurização

A pasteurização tem como objetivo inativar os microrganismos deteriorantes associados à redução da qualidade e vida útil do produto e os associados a problemas de saúde do consumidor. Esse tratamento

permite aumentar a vida útil e o período de comercialização do molho.

Após a exaustão, os recipientes fechados são organizados em cestos e colocados em tanques apropriados para o tratamento térmico em banho-maria, a 100 °C, por 10 min para volumes de 135 mL. Esse tratamento térmico é suficiente para garantir a inativação de bolores e leveduras associados à deterioração de alimentos acidificados.

Resfriamento

O resfriamento é realizado imediatamente após a pasteurização em tanques por imersão ou por aspersão de jatos de água sob o recipiente para o rápido resfriamento e, assim, evitar o cozimento excessivo dos frutos. É importante que a água contenha uma concentração de cloro residual de 2,0 mg/L para evitar recontaminação, a qual compromete a qualidade final do produto.

Armazenamento

O armazenamento do molho de pimenta deve ser feito em local arejado, de baixa umidade relativa e à temperatura ambiente. Para evitar alterações da coloração característica do molho, deve-se prevenir a incidência de raios solares sobre os recipientes. As condições adequadas de estocagem são imprescindíveis para evitar a deterioração do produto e preservar a sua qualidade, principalmente aqueles conservados sob refrigeração. As condições de manuseio e transporte também influenciam na qualidade do produto final.

EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS

Os equipamentos e utensílios necessários ao processamento de molhos de pimenta são:

- a) mesa de lavagem e de aspersão;
- b) tacho de aço inox a vapor;
- c) despoldadeira;
- d) liquidificador industrial;

- e) dosador ou enchedor rotatório;
- f) recravadeira;
- g) tanque de pasteurização, com controle de temperatura;
- h) caldeira, para geração de vapor;
- i) baldes, facas, cestos para lixo e caixas plásticas.

PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO

A implementação de procedimentos eficientes de higienização (limpeza e sanitização) é determinante para a obtenção de molhos de alto padrão de qualidade. Mesmo unidades de processamento de pimentas de pequeno porte requerem a implementação de procedimentos de higienização bem definidos, os quais devem ser rigorosamente cumpridos. Portanto, os fabricantes são responsáveis pela garantia de fornecimento de produtos de acordo com os padrões de qualidade, inócuos, ou seja, livres de contaminantes de natureza biológica, química ou física. As práticas higiênicas bem definidas e conduzidas contribuem para a garantia de segurança do produto.

A higienização inclui as seguintes etapas:

- a) pré-lavagem;
- b) lavagem com detergente alcalino;
- c) enxágue;
- d) lavagem com detergente ácido;
- e) enxágue;
- f) sanitização.

Em geral, os procedimentos de higienização em unidades de processamento de pequeno porte são realizados pelo método manual e a lavagem com detergente ácido não é utilizada, considerando a alta corrosividade dos ácidos empregados.

A sequência do procedimento de higienização manual é descrita a seguir:

- a) lavar todos os equipamentos e utensílios com água clorada, preferencialmente morna, a, aproximadamente, 40 °C. As águas de abastecimento público, em geral,

já são cloradas dispensando-se esta etapa. Águas provenientes de poços artesianos devem ser filtradas em filtro de areia fina, o qual deve ser lavado uma vez por semana. Após, devem ser tratadas com hipoclorito de sódio (50 mL de solução concentrada a 10% de hipoclorito de sódio para cada 5 mil litros de água). O armazenamento é feito em caixa d'água, devidamente limpa, dotada de tampa removível e de volume apropriado. O consumo de água na etapa de lavagem é cerca de 1,5 a 2 t de água por tonelada de pimenta;

- b) preparar a solução de detergente alcalina, conforme recomendação do fabricante, entre 40 °C e 50 °C;
- c) lavar todos os equipamentos e utensílios com a solução de detergente alcalina com o auxílio de escovas e esponjas próprias para este fim, que não soltem cerdas ou fragmentos;
- d) enxaguar com água devidamente clorada;
- e) sanitizar, se possível, os equipamentos e utensílios com injeção de jatos de vapor d'água por, no mínimo 1 min, empregando-se uma mangueira flexível ligada à tubulação de vapor. Este procedimento deve ser realizado ao final do processamento, incluindo pisos e paredes, e é obrigatório imediatamente antes do reinício do processamento. Como alternativa ao emprego do vapor, pode-se utilizar uma solução sanitizante acondicionada em tanque de dimensões adequadas. Os utensílios e peças são imersos por 10 a 15 min nesta solução. A sanitização dos tanques e de outros recipientes é realizada em toda a superfície interna.

O operador deve observar os procedimentos de segurança como o uso de luvas, óculos, aventais, máscaras, botas, entre outros, para a manipulação das soluções

de limpeza e de sanitização. O hipoclorito de sódio é o produto sanitizante mais usado, por ser mais econômico e eficaz, de amplo espectro microbiano, incluindo microrganismos deteriorantes, patogênicos e esporos bacterianos. Esse produto pode ser adquirido comercialmente na forma líquida concentrada, em geral, a 10%. A partir desta solução concentrada, é preparada a solução de uso por meio da diluição de 1 L da solução comercial para 500 L de água. As concentrações de cloro das soluções sanitizantes são muito maiores do que as concentrações usadas para o tratamento da água para consumo humano.

As soluções de hipoclorito concentradas (estoque) ou diluídas devem ser armazenadas ao abrigo da luz e não devem ser armazenadas por longos períodos, pelo fato de o produto ser volátil e, dessa forma, ocorrer redução de sua concentração durante armazenamento com conseqüente perda de sua eficiência de ação. Portanto, as soluções de hipoclorito diluídas a ser empregadas para sanitização pelo método de imersão devem ser preparadas diariamente, considerando que o cloro reage com a matéria orgânica (resíduos de alimentos e outros materiais orgânicos), o que compromete a sua eficiência antimicrobiana.

Após a sanitização, deve-se realizar o enxágue dos equipamentos e utensílios com água corrente tratada, para eliminação dos resíduos do sanitizante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a obtenção de molhos de pimentas com alto padrão de qualidade é necessário considerar todos os fatores que podem influenciar nas características do produto final, ou seja, na pungência, coloração, aroma, teor de sólidos solúveis, brix, acidez e viscosidade ou textura. Devem-se considerar a qualidade da matéria-prima e dos ingredientes, o processo tecnológico, além das condições higiênico-sanitárias de fabricação representadas pelas BPF exigidas por lei. A obtenção de molhos, de acordo com

padrões de identidade e qualidade, é uma condição fundamental para a abertura de mercados e sustentabilidade dos empresários do agronegócio pimenta.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2005.

BERNHARDT, L.W. Enlatamento de hortaliças acidificadas. In: PASCHOALINO, J.E. **Processamento de hortaliças**. Campinas: ITAL, 1989. p. 38-46 (ITAL. Manual Técnico, 4).

DUTRA, A. S. et al. Cinética da degradação da textura de pimentas em conserva. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 25, n.2, p. 267-274, 2007.

RIBEIRO, C.S. da C.; HENZ, G.P. Processamento. In: RIBEIRO C.S. da C. et al. **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p. 157-171.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 1 ago. 1997. Seção 1.

LETRA, J.F. et al. **Processamento de conservas e temperos**. São Paulo: USP-DT, 2007. 37 p. Dossiê técnico. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTU=>>. Acesso em: 26 jan. 2012.

PETTER, A.G. et al. **Molho de pimenta**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Disponível em: <[>](http://www.ufrgs.br/alimentos/feira/proutro/molho_pimenta/molho_pimenta_vermelha.htm). Acesso em: 25 jan. 2012.

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

Elaboração de conservas de pimentas

Angela Aparecida Lemos Furtado¹
André de Souza Dutra²

Resumo - As conservas de pimentas têm considerável aceitação no mercado consumidor brasileiro e representam uma excelente forma de agregação de valor e redução de perdas pós-colheita. Para obter conservas com alto padrão de qualidade devem-se considerar fatores como utilização de matéria-prima de alta qualidade, emprego de tratamento térmico adequado, condições adequadas de envase e de armazenamento, rotulagem contendo as informações básicas sobre o produto, entre outros. O processamento deve ser conduzido, a fim de minimizar perdas nutricionais e sensoriais e garantir a qualidade microbiológica do produto final.

Palavras-chave: *Capsicum* spp. Processamento. Tempero. Conserva. Preservação de alimento.

INTRODUÇÃO

As pimentas do gênero *Capsicum* possuem grande importância econômica e social para o agronegócio brasileiro. O mercado para pimentas in natura (frescas) é relativamente pequeno, quando comparado com o de outras hortaliças. Dentre as formas mais demandadas pelo mercado consumidor estão as conservas de pimenta. Hortaliça em conserva é o produto preparado com as partes comestíveis de hortaliças, como definido nos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação brasileira (ANVISA, 1977, 2003), envasada crua, reidratada ou pré-cozida, imersa ou não em líquido de cobertura apropriado, submetida a processamento tecnológico adequado antes ou depois de fechada hermeticamente nos recipientes, a fim de evitar sua alteração.

A popularidade e a importância das pimentas consistem de características tais como formas e tamanhos e, principalmente, de seus atributos sensoriais – cor, textura e pungência – responsáveis pela melhoria do sabor dos alimentos (ROCHA; LEBERT; MARTY-AUDOUIN, 1993; IHL; MONSALVES; BIFANI, 1998; AHMED; SHIVHARE; RAGHAVAN 2000; MATTOS; MORETTI; HENZ, 2007).

Comercialmente, os frutos de pimenta são avaliados pela cor, que depende basicamente do teor de carotenoides do fruto e, principalmente, pela pungência, que está ligada à concentração de compostos denominados capsaicinoides, embora todas as características de qualidade devam ser levadas em consideração para sua comercialização (MATTOS; MORETTI; HENZ, 2007).

QUALIDADE DAS PIMENTAS

Além do valor nutricional, as características sensoriais das pimentas como cor, sabor e textura estão entre os principais determinantes na aquisição, consumo, aceitação e preferência dos produtos, além de contribuírem para o monitoramento de sua qualidade (ZHANG; CHEN, 2006). Entretanto, o tratamento térmico (aquecimento) provoca alterações estruturais no tecido do fruto que influencia na qualidade nutricional e na textura e pode alterar a cor, causando escurecimento (AGUILERA; STANLEY, 1990; ZHANG; CHEN, 2006).

Cor

A cor é utilizada para associar ao produto características de frescor, qualidade e segu-

rança alimentar, sendo o primeiro parâmetro considerado pelos consumidores na decisão de compra (MCCAIG, 2002; CSERHÁTI et al., 2000; PERVA-UZUNALIC et al., 2004). A maioria dos pigmentos das pimentas é de carotenoides e, em ordem de importância, tem-se: capsantina, capsorubina, betacaroteno, zeantina e criptoxantina. Capsantina e capsorubina são vermelhos e os demais amarelos (ITTAH; KANNER; GRANIT, 1993; MINGUEZ-MOSQUERA; HORNERO-MÉNDEZ, 1994; ERGÜNES; TARRHAN, 2006). Frutos imaturos de pimenta podem apresentar coloração verde, amarela ou branca e arroxeadas, adquirindo as colorações vermelha, vermelho-escura, marrom até quase preta quando maduros (LONGSOLIS, 1998; COLLERA-ZÚÑIGA; GARCÍA JIMENEZ; MELÉNDEZ GORDILLO, 2005). São frequentemente adicionados em produtos alimentares para melhorar a cor, o sabor e, conseqüentemente, a sua aceitabilidade (AHMED et al., 2002; COLLERA-ZÚÑIGA; GARCÍA JIMENEZ; MELÉNDEZ GORDILLO, 2005).

Textura ou consistência

A textura ou consistência é um dos atributos mais importantes de qualidade

¹Eng^a Química, D. Sc., Pesq. EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: afurtado@ctaa.embrapa.br

²Eng^a Agr^a, D. Sc., Analista EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: andre@ctaa.embrapa.br

de vegetais processados termicamente. É definida como um grupo de características físicas que surge dos componentes estruturais de um alimento, percebido pela visão e pelo tato (RIZVI; TONG, 1997; VU et al., 2004). É uma propriedade física, cuja percepção envolve os sentidos, principalmente a visão e o tato, mas, por vezes, também o sistema auditivo (isto é, alimentos crocantes). Vegetais processados que mantêm a firmeza e a textura crocante são altamente desejáveis, porque consumidores associam esta textura com o frescor de um vegetal in natura (NI; LIN; BARRET, 2005). Segundo este autor, as operações térmicas utilizadas na produção de conservas e vegetais congelados frequentemente resultam em uma significativa perda da integridade da textura. Dos atributos de textura, a firmeza é um importante fator de qualidade no processamento de pimentas, pois o vegetal fica mais tenro, quando submetido ao aquecimento (VILLARREAL-ALBA et al., 2004). Mudanças na textura, ou seja, no amolecimento do tecido de vegetais durante o processamento, podem estar relacionadas com as mudanças enzimáticas e não enzimáticas na pectina (VU et al., 2004). A degradação não enzimática da pectina ocorre por meio de reação química em elevadas temperaturas. O maior problema no processamento da pimenta-jalapeño é o amolecimento da textura após exposição à temperatura de pasteurização em salmoura com um pH $\leq 3,5$ (SALDANA; MEYER, 1981; HOWARD; BURMA; WAGNER, 1994; QUINTERO-RAMOS et al., 1998).

Pungência

A principal característica dos frutos de pimentas é a pungência (sabor picante, ardido, quente, ardente ou condimentado), conferida por alcaloides denominados capsaicinoides (PERUCKA; OLESZEK, 2000). A capsaicina, além de ser a mais abundante dentre os capsaicinoides, é o componente mais picante (PERUCKA; MATERSKA, 2001). Os princípios pungentes são produzidos em glândulas que se localizam na placenta dos frutos. Dos 14 capsaicinoides identificados, os que ocor-

rem em maior quantidade são a capsaicina, dihidrocapsaicina e nordihidrocapsaicina. Seus teores variam com o ambiente da região de cultivo, com a época do ano, com a maturidade dos frutos e, principalmente, com as espécies e as cultivares (GOVINDARAJAN, 1985; ESTRADA et al., 2002, PERVA-UZUNALIC et al., 2004).

TRATAMENTO TÉRMICO

As pimentas frescas são perecíveis e, de modo geral, deterioram-se muito rápido, ou seja, têm uma vida útil muito curta. As principais causas da deterioração são de natureza microbiana, química ou enzimática, as quais ocorrem de acordo com as características próprias das hortaliças como composição, pH e atividade de água e em decorrência de fatores externos, como temperatura, presença ou ausência de oxigênio e de luz.

Os métodos de preservação de alimentos baseiam-se na combinação adequada de condições que contribuem para aumento do tempo de estocagem do produto, o que facilita a sua comercialização. Uma das variáveis mais importantes para o estabelecimento da vida útil de um alimento é a temperatura, importante na etapa de processamento e de estocagem. A maioria dos processos de preparação e conservação de alimentos de origem vegetal emprega a aplicação ou a remoção de calor por branqueamento e esterilização. A aplicação de calor tem como objetivo inativar patógenos e microrganismos deteriorantes, desnaturar enzimas e promover o amolecimento dos tecidos vegetais. O branqueamento consiste na aplicação de calor na matéria-prima durante o processamento, e a esterilização é a aplicação de calor no produto final para inativar patógenos e microrganismos deteriorantes que sobrevivem ao branqueamento.

Os alimentos com baixa acidez, ou seja, aqueles com pH acima de 4,5 impõem tratamento térmico severo para que seja atingida a esterilização comercial. O processamento dessa categoria de alimentos apresenta maiores riscos, considerando a possibilidade de desenvolvimento dos esporos de bactérias patogênicas como *Clostridium*

botulinum, agente etiológico do botulismo, uma intoxicação alimentar grave que, na maioria dos casos, leva o consumidor a óbito. A inativação dos esporos de bactérias apenas é alcançada com emprego de temperaturas superiores a 100 °C, em autoclave. Entretanto, existem determinados alimentos com baixa acidez, dentre estes as pimentas que têm pH de, aproximadamente, 6,0 e que não podem ser esterilizadas a temperaturas acima de 100 °C, por ocorrer alterações indesejáveis na cor e na textura dos frutos, que se tornam impróprios para a comercialização. Neste caso, deve-se realizar a acidificação com ácidos apropriados a fim de atingir pH igual ou inferior 4,5, o que permite empregar tratamentos térmicos menos severos (BERNHARDT, 1989).

OBTENÇÃO DAS CONSERVAS DE PIMENTAS

As conservas de pimenta são elaboradas com grande diversidade de tipos de frutos. São usadas nas conservas de frutos inteiros as variedades de pimenta com frutos pequenos como a 'Malagueta', 'De-bode' na coloração amarela, vermelha e laranja, 'De-cheiro', 'Cumari', 'Cumari-do-pará' e, nas conservas de frutos fatiados, são usadas as variedades de frutos grandes como aqueles da pimenta-dedo-de-moça, quando maduros, e de pimenta-jalapeño, usados ainda verdes. Frutos de pimentas grandes devem ser fatiados, quando destinados à produção de conservas, porque apresentam maior espaço interno preenchido com ar, o que os faz boiar nas conservas. Em curto tempo esses frutos absorvem a solução da conserva e, ao entrar em contato com o ar, acabam escurecendo (oxidando), comprometendo a qualidade do produto.

No preparo de conservas, pode ser usado um só tipo de pimenta (Fig. 1) ou uma mistura de diferentes frutos, de coloração variada, dispostos em camadas. Quando são usados frutos de várias cores, a conserva fica mais atrativa. Esse tipo de conserva é conhecido como *blend* de pimentas (Fig. 2), que envasada em vidros



Figura 1 - Pimentas em conservas

Fotos: Ângela Batista P. Carvalho

decorativos, é usado na ornamentação de cozinhas residenciais, bares, lanchonetes e restaurantes.

Na Figura 3, são descritas as etapas do processamento de conservas de pimenta em salmoura acidificada.

Recepção e armazenamento

Após a colheita, os frutos de pimentas, ou seja, a matéria-prima deve ser acondicionada em caixas plásticas, previamente higienizadas e transportadas para o local de processamento de forma rápida, a fim de evitar deterioração. No recebimento, os frutos devem ser pesados, registrando-se os valores em formulário próprio, para um adequado acompanhamento do processo. Os frutos devem ser armazenados em local fresco, arejado, livre de insetos e roedores, até o momento do uso. Na impossibilidade de processamento de toda a matéria-prima recebida, no mesmo dia,



Figura 2 - Blend de pimentas

Ângela Batista P. Carvalho



Figura 3 - Fluxograma do processamento de conservas de pimentas

deve-se armazená-la sob refrigeração a, aproximadamente, 5 °C, por, no máximo, sete dias.

Seleção e higienização

Antes do processamento, deve-se proceder à seleção dos frutos por tamanho com base na sua integridade física, eliminando-se os frutos deteriorados e brocados. Em seguida, devem ser higienizados, efetuando-se lavagem e sanitização. A lavagem é realizada por imersão em tanques de aço inox ou de alvenaria revestidos com azulejos ou resina epóxi em água potável. Tem como objetivo reduzir e remover sujidades como matéria orgânica (MO), fragmentos minerais de solos e outros compostos presentes na superfície dos frutos. A sanitização tem como objetivo reduzir o número de microrganismos presentes na superfície dos frutos. Em geral, utiliza-se para esse fim, solução de hipoclorito de sódio (NaClO), a 50 mg/L cloro livre, por 15 min, em sistema de imersão ou aspersão.

Branqueamento

Após a higienização, as pimentas são submetidas ao branqueamento, operação que consiste em mergulhar os frutos em salmoura constituída de água e sal – cloreto de sódio (NaCl) –, na concentração de 2%, em ebulição por 1 min. Em seguida, para interromper a ação indesejável do calor sobre os pigmentos e textura, os frutos são imersos em água à temperatura ambiente.

Envase/Adição de salmoura acidificada

As pimentas são acondicionadas em vidros previamente lavados e, após, sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio na concentração de 100 mg/L de cloro residual livre, por 15 min. O NaClO deve ser próprio para uso em alimentos, com registro no Ministério da Saúde com informação no rótulo da concentração de cloro livre no produto. Em seguida, os vidros são colocados em posição invertida (boca

para baixo), em escorredores ou em mesa de aço inox, devidamente higienizada, até o momento do uso. As tampas devem ser novas e recobertas com verniz protetor para evitar corrosão por ação da salmoura de cobertura das pimentas, a qual tem característica ácida. As tampas também deverão ser sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio na concentração de 100 mg/L de cloro residual livre, por 5 min. Após a adição das pimentas nos vidros, deve-se completar o seu volume com salmoura acidificada de forma que os frutos fiquem totalmente imersos na solução. Deve-se deixar um pequeno espaço livre, chamado *head-space*, para que ocorra a formação de vácuo na etapa de exaustão.

Existem várias formulações conservantes para pimentas as quais contemplam a utilização de água, sal e um ácido que pode ser ácido acético, ácido cítrico ou ácido láctico. Uma formulação de salmoura acidificada sugerida por Furtado e Silva (2005) inclui os ingredientes: sal de cozinha (40 g), sal e ácido cítrico (19 g), água (1,0 L). As proporções dos ingredientes devem ser rigorosamente seguidas para garantir um pH de equilíbrio da salmoura abaixo de 4,5, que previne o desenvolvimento de *C. botulinum*.

As conservas podem ser feitas à base de ácido acético, ácido cítrico, álcool de cereais, cachaça e óleo ou azeite de oliva. As conservas feitas em azeite ou óleo normalmente ficam mais picantes do que as feitas em vinagre, em função de a capsaicina ser uma substância lipossolúvel, ou seja, solúvel em gordura.

Muitas indústrias usam substâncias conservantes na salmoura para evitar o amolecimento e a descoloração dos frutos, sendo o bissulfito de sódio, na concentração de 0,5% a 1,0% por peso, o conservante mais usado. Embora seja um conservante muito efetivo, o bissulfito pode alterar o sabor da conserva e provocar reações alérgicas em consumidores portadores de asma. O cloreto de cálcio na concentração de 0,25% a 0,50% por peso, é menos efe-

tivo na manutenção da firmeza dos frutos e, quando usado em altas concentrações, pode conferir sabor amargo à conserva e escurecer os frutos.

Exaustão e recravação

A exaustão consiste na eliminação do ar presente no interior da embalagem e, assim, permite a formação do vácuo. O processo de exaustão mais comum nas indústrias consiste no descontínuo, por aquecimento em tanques, ou contínuo, empregando-se os túneis de exaustão. O processo descontínuo consiste em colocar os recipientes ainda abertos, por 10 min, em tanques rasos com água fervente. Na exaustão contínua, os recipientes abertos são conduzidos por uma esteira em um túnel, onde o vapor é insuflado até que a temperatura atinja 85 °C a 90 °C no centro geométrico do vidro. Após a exaustão, os vidros são fechados, manual ou mecanicamente, com utilização de recravadeiras automáticas.

Pasteurização

Os vidros fechados são organizados em cestos apropriados e, posteriormente, introduzidos em tanques adequados para o tratamento térmico ou pasteurização a, aproximadamente, 100 °C, por 10 min, pelo sistema banho-maria. A pasteurização garante a inativação de bolores e leveduras, principal grupo de microrganismos deteriorantes de alimentos acidificados e, assim, permite o aumento da vida útil das conservas e, em consequência, o tempo de validade para sua comercialização.

Resfriamento

Após a pasteurização, os vidros são resfriados imediatamente por imersão em tanques com água potável ou por meio da aspersão de jatos de água sob o vidro, a temperaturas inferiores a 40 °C, para evitar o cozimento excessivo dos frutos de pimenta na conserva. O uso de água de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de

2011 (ANVISA, 2011), é obrigatório para prevenir recontaminações com microrganismos que comprometem a qualidade final do produto.

Armazenamento

As conservas devem ser armazenadas ou preservadas em vidros esterilizados, identificados com etiquetas contendo informações básicas sobre o produto, como marca comercial, tipo de pimenta, nome e endereço do fabricante, data de fabricação e validade, entre outros.

O armazenamento das conservas é realizado à temperatura ambiente. Deve-se observar a ocorrência de quaisquer alterações nos lotes armazenados, como indícios de crescimento de bolores ou leveduras na superfície da salmoura. As conservas com a qualidade comprometida deverão ser descartadas.

Equipamentos e utensílios

Os principais equipamentos e utensílios necessários ao processamento de conservas de pimenta são:

- a) mesa de lavagem e aspersão;
- b) tanque de lavagem;
- c) envasadeira de salmoura;
- d) túnel de exaustão;
- e) tanque de pasteurização com controle de temperatura;
- f) caldeira para geração de vapor;
- g) baldes, facas, cestos para lixo e caixas plásticas.

PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO (LIMPEZA E SANITIZAÇÃO)

A implementação de procedimentos eficientes de higienização é determinante para a obtenção de conservas de alto padrão de qualidade. Mesmo em unidades de processamento de pimentas de pequeno porte, a implementação de procedimentos de higienização bem definidos deve ser rigorosamente cumprida. Em geral, os procedimentos de higienização em unidades

de processamento de pequeno porte são realizados pelo método manual e a lavagem com detergente ácido não é utilizada, considerando a alta corrosividade dos ácidos empregados.

A adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) representa uma das mais importantes ferramentas para o alcance de níveis adequados de segurança alimentar, contribuindo significativamente para a garantia da qualidade do produto final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de conservas com qualidade assegurada é um desafio para as agroindústrias que processam pimentas. O conhecimento da tecnologia de processamento e dos fatores que influenciam a qualidade de conservas de pimentas é imprescindível para prevenir a ocorrência de alterações indesejáveis na matéria-prima e no produto final, as quais podem levar a perdas de qualidade das conservas e, em consequência, prejuízos financeiros a todos os envolvidos no agronegócio. Tanto nas agroindústrias caseiras ou artesanais, quanto nas grandes agroindústrias processadoras de pimenta devem ser seguidas as recomendações das Secretarias Estaduais de Saúde e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), para a adoção de padrões químicos, físicos e microbiológicos de controle de qualidade. Deve-se atentar principalmente para a qualidade das matérias-primas e para a adoção de cuidados de higiene durante os processos de produção. É importante ressaltar que uma das principais consequências de má higienização numa indústria de alimentos é a ocorrência de doenças de origem alimentar.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 4 jan. 2012. Seção 1. Disponível em: <bv-

ms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 26 fev. 2012.

ANVISA. Resolução CNNPA nº 13, de 15 de julho de 1977. Estabelece características mínimas de identidade e qualidade para as hortaliças em conserva obrigatoriamente submetidas a tratamento térmico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 15 jul. 1977.

ANVISA. Resolução RDC nº 352, de 23 de dezembro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e ou Hortaliças em Conserva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 jan. 2003. Seção 1, p.140-146. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/352_02rdc.pdf>. Acesso em: 8 maio 2012.

AGUILERA, J. M.; STANLEY, D. M. **Microstructural principles of food processing and engineering**. London: Elsevier Applied Science, 1990.

AHMED, J.; SHIVHARE, V.S.; RAGHAVAN, G.S.V. Rheological characteristics and kinetics of colour degradation of green chilli puree. **Journal of Food Engineering**, v.44, n.4, p.239-244, June 2000.

AHMED, J. et al. A fraction conversion kinetics model for thermal degradation of color in red chilli puree and paste. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie – Food Science and Technology**, v. 35, n.6, p.497-503, Sept. 2002.

BERNHARDT, L.W. Enlatamento de hortaliças acidificadas. In: PASCHOALINO, J.E. **Processamento de hortaliças**. Campinas: ITAL, 1989. p. 38-46. (ITAL. Manual Técnico, 4).

COLLERA-ZÚNIGA, O.; GARCÍA JIMENEZ, F.; MELÉNDEZ GORDILLO, R. Comparative study of carotenoid composition in three mexican varieties of *Capsicum annum* L. **Food Chemistry**, v.90, n.1/2, p.109-114, Mar./Apr. 2005.

CSEHÁTI, T. et al. Separation and quantitation of colour pigments of chili powder (*Capsicum frutescens*) by high-performance liquid chromatography-diode array detection. **Journal of Chromatography A**, v.896, n.1/2, p.69-73, Oct. 2000.

- ERGÜNES, G.; TARHAN, S. Color retention of red peppers by chemical pretreatments during greenhouse and open sun drying. **Journal of Food Engineering**, v.76, n.3, p.1-7, Oct. 2006.
- ESTRADA, B. et al. Capsaicinoids in vegetative organs of *Capsicum annuum* L. in relating to fruiting. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.50, n.5, p.1188-1191, Feb. 2002.
- FURTADO, A. A. L.; SILVA, F. T. da. **Manual de processamento de conserva de pimenta**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2005. 24 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 64).
- GOVINDARAJAN, V. S. *Capsicum* production, technology, chemistry and quality - part 1: history, botany, cultivation and primary processing. **Critical Review in Food Science Nutrition**, v.22, n.2, p.109-176, 1985.
- HOWARD, L. R.; BURMA, P.; WAGNER, A.B. Firmness and cell wall characteristics of pasteurized jalapeño pepper rings affected by calcium chloride and acetic acid. **Journal Food Science**, v.59, n.6, p.1184-1186, Nov.1994.
- IHL, M.; MONSALVES, M.; BIFANI, V. Chlorophyllase inactivation as a measure of blanching efficacy and colour retention of Artichokes (*Cynara scolymus* L.). **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie – Food Science and Technology**, v.31, n.1, p.50-56, Jan. 1998.
- ITTAH, Y.; KANNER, J.; GRANIT, R. Hydrolysis study of carotenoid pigments of paprika (*Capsicum annuum* L. variety Lehava) by HPLC/photodiode array detection. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.41, n.6, p.899-901, June 1993.
- LONG-SOLIS, J. **Capsicum y cultura: la historia del chilli**. México: Fondo de Cultura Económica, 1998.
- MATTOS, L. M.; MORETTI, C.L.; HENZ, G.P. **Protocolos de avaliação da qualidade química e física de pimentas (Capsicum spp.)**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 9p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 50).
- MCCAIG, T. N. Extending the use of visible/near-infrared reflectance spectrophotometers to measure colour of food and agricultural products. **Food Research International**, v.35, n.8, p.731-736, Jan. 2002.
- MINGUEZ-MOSQUERA, M. I.; HORNERO-MENDEZ, D. Comparative study of the effect of paprika processing on the carotenoids in peppers (*Capsicum annuum*) of the Bola and Agridulce varieties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.42, n.7, p.1555-1560, July 1994.
- NI, L.; LIN, D.; BARRETT, D.M. Pectin methyltransferase catalyzed firming effects on low temperature blanched vegetables. **Journal of Food Engineering**, v.70, n.4, p.546-556, Oct. 2005.
- PERUCKA, I.; MATERSKA, M. Phenylalanine ammonia-lyase and antioxidant activities of lipophilic fraction of fresh pepper fruits *Capsicum annuum* L. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.2, n.3, p.189-192, Sept. 2001.
- PERUCKA, I.; OLESZEK, W. Extraction and determination of capsaicinoids in fruit of hot pepper *Capsicum annuum* L. by spectrophotometry and high-performance liquid chromatography. **Food Chemistry**, v.71, n.2, p.287-291, Nov. 2000.
- PERVA-UZUNALIC, A. et al. Extraction of chilli pepper (var. Byedige) with supercritical CO₂: effect of pressure and temperature on capsaicinoid and colour extraction efficiency. **Food Chemistry**, v.87, n.1, p.51-58, Aug. 2004.
- QUINTERO-RAMOS, A. et al. Optimization of low temperature blanching of frozen jalapeño pepper (*Capsicum annuum*) using response surface methodology. **Journal of Food Science**, v. 63, n. 3, p. 519-522, May 1998.
- RIZVI, A. F.; TONG, C. H. Fractional conversion for determining texture degradation kinetics of vegetables. **Journal of Food Science**, v.62, n.1, p.1-7, Jan. 1997.
- ROCHA, T.; LEBERT, A.; MARTY-AUDOUIN, C. Effect of pretreatments and drying conditions on drying rate and color retention of basil (*Ocimum basilicum*). **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie – Food Science and Technology**, v.26, n.5, p.456-463, Oct. 1993.
- SALDANA, G.; MEYER, R. Effects of added calcium on texture and quality of canned jalapeño peppers. **Journal Food Science**, v.46, n.5, p.1518-1520, Sept. 1981.
- VILLARREAL-ALBA, E. et al. Pectinesterase activity and the texture of jalapeño pepper. **European Food Research and Technology**, v.218, n.2, p.164-166, Jan. 2004.
- VU, T. S. et al. Effect of preheating on thermal degradation kinetics of carrot texture. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.5, n.1, p.37-44, Mar. 2004.
- ZHANG, M.; CHEN, D. Effects of low temperature soaking on color and texture of green eggplants. **Journal of Food Engineering**, v.74, n.1, p.54-59, May 2006.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BARUFFALDI, R. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998. v.3, 317p.
- DOYMAZ, I.; PALA, M. Hot-air drying characteristics of red pepper. **Journal of Food Engineering**, v.55, n.4, p.331-335, Dec. 2002.
- ISMAIL, N.; REVATHI, R. Studies on the effects of blanching time, evaporation time, temperature and hydrocolloid physical properties of chili (*Capsicum annuum* var. *kulai*) puree. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie – Food Science and Technology**, v.39, n.1, p.91-97, Jan. 2006.
- KIRSCHBAUM-TITZE, P. K. et al. Pungency in paprika (*Capsicum annuum*) - 1: decrease of capsaicinoid content following cellular disruption. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.50, n.5, p.1260-1263, Feb. 2002.
- 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.; HENZ, G.P. Processamento. In: RIBEIRO, C.S. da C. et al. (Ed.). **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p. 157-171.
- TOPUZ, A.; OZDEMIR, F. Influences of gamma irradiation and storage on the capsaicinoids of sun-dried and dehydrated paprika. **Food Chemistry**, v.86, n.4, p.509-515, Aug. 2004.

Elaboração de geleias de pimentas

Renata Torrezan¹

Resumo - A elaboração de geleia é uma das formas de agregar valor à produção de pimenta e disponibilizar este produto no mercado. O processamento de geleia de pimenta é semelhante ao de frutas em geral, seguindo as mesmas etapas de produção e utilizando-se dos mesmos equipamentos. A geleia pode ser elaborada com a utilização apenas de pimentas verdes ou maduras e/ou em misturas com frutas, o que lhe confere um sabor característico e marcante.

Palavras-chave: *Capsicum* spp. Geleia. Preservação de alimento. Processamento. Fluxograma de produção.

INTRODUÇÃO

Em razão da rápida deterioração dos frutos de pimentas, uma das alternativas para evitar perdas pós-colheita, aumentar o período de comercialização e agregar valor ao produto é o seu processamento. Uma das formas de agregação de valor mais recente é a elaboração de geleias, utilizando pimentas doces (sem ardume) e/ou picantes (Fig. 1). No Brasil, a pimenta mais usada para a confecção de geleias é a 'Dedo-de-moça' (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*), entretanto podem ser utilizados outros tipos, a exemplo da pimenta-jalapeño verde ou vermelha, de frutos maiores com polpa espessa.

As geleias de pimentas podem ser elaboradas com um tipo ou com misturas de diferentes pimentas, a exemplo da 'Dedo-de-moça' e da 'Jalapeño', cuja geleia pode ser consumida pura, como acompanhamento de pratos à base de carne e, ainda, acrescentada em molhos. A pimenta é utilizada também como ingrediente de geleias de frutas, o que, além de suavizar sua pungência, confere um sabor agradável ao produto.

DEFINIÇÃO E INGREDIENTES BÁSICOS DAS GELEIAS

As geleias são conhecidas, internacionalmente, como o produto obtido pela

cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpas ou sucos de frutas, com açúcar e água, concentrado até a consistência gelatinosa, podendo ser adicionado, conforme o caso, de agente geleificante ou outros condimentos e ingredientes. As definições de geleias, suas características, ingredientes permitidos e classificação podem variar de acordo com o país de produção ou de comercialização e devem estar sujeitas à legislação do país onde será comercializado este produto.

Geralmente, a classificação das geleias é estabelecida em função do teor de sólidos solúveis totais, cujo teor mínimo



Figura 1 - Geleias de pimentas

Fotos: Ângela Batista P. Carvalho

¹Eng^a Alimentos, D.S., Pesq. EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: torrezan@ctaa.embrapa.br

é de 60% (O'BEIRNE, 1993). De acordo com o padrão de identidade e qualidade, estabelecido pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos – United States Department of Agriculture (USDA), para geleias, este produto é definido como um alimento semissólido elaborado com, pelo menos, 45 partes em peso de suco ou polpa de frutas, para cada 55 partes de açúcar, que é concentrado até no mínimo 65 °Brix (SMITH, 1993). Na legislação brasileira, são definidos dois tipos de geleias: a geleia comum, com teor de sólidos solúveis totais mínimos de 62%, e a geleia extra, com teor de sólidos solúveis totais mínimos de 65% (%p/p). Os limites de adição de conservantes são fixados em 0,10% em peso, para ácido sórbico e seus sais de sódio, potássio e cálcio, e de acidulantes em %p/p, os ácidos cítrico e tartárico (quantidade suficiente para o efeito desejado) e fumárico (0,20%) (ANVISA, 1988).

Os elementos básicos para a elaboração de qualquer geleia são: fruta, pectina, ácido, açúcar e água. A fruta, a pimenta ou a mistura de fruta e pimenta é elemento principal responsável pelo sabor e aroma característico da geleia. A qualidade de uma geleia irá depender da qualidade dos elementos utilizados e de sua combinação adequada, assim como da ordem de adição destes elementos durante o processamento. Geralmente, é permitida a adição de acidulantes e de pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou acidez da fruta. Como a pimenta é uma hortaliça que possui pH próximo de 6,0 (FURTADO; SILVA, 2005), situando-se, portanto, na categoria de alimentos de baixa acidez ($\text{pH} > 4,5$), terá que ser acidificada para a elaboração das geleias, pois o gel se forma apenas em pH de 3,0. Acima de pH 3,4 não ocorre geleificação. A mistura de pimentas com frutas ácidas, como o abacaxi e o maracujá, proporciona o pH adequado para a geleificação.

A concentração ótima de açúcar está em torno de 67,5%, porém, é possível fazer geleia com alto teor de pectina e ácido com menos de 60,0% de açúcar. A quanti-

dade de pectina a ser adicionada depende muito da sua qualidade e do produto que está sendo elaborado. Segundo Lima et al. (2010), a habilidade de formar gel não depende somente do tipo da pectina, mas de sua concentração (de 0,1% a 1,5%), da faixa de pH utilizada (2,7 a 3,7) e do teor de sólidos solúveis totais (64% a 71%). Geralmente, a adição de 1% de pectina é suficiente para produzir uma geleia firme (JACKIX, 1988).

Uma geleia de boa qualidade tecnológica deve-se conservar bem sem sofrer alterações. Quando retirada da embalagem, deve tremer sem escorrer, sendo macia ao cortar, porém firme, e permanecer com os ângulos definidos. Não deve ser açucarada, pegajosa ou viscosa, devendo conservar as características sensoriais (aroma e sabor) da fruta utilizada e, no caso das geleias de pimenta, conservar a sua pungência. De modo geral, não se permite o uso de corantes ou aromatizantes artificiais em geleias à base de frutas.

A adição de açúcar afeta o equilíbrio pectina/água, desestabilizando conglomerados de pectina e formando uma rede de fibras, que compõem o gel, cuja estrutura é capaz de suportar líquidos. A densidade e a continuidade dessa rede são afetadas pelo teor de pectina. A rigidez da estrutura é afetada pela concentração do açúcar e acidez. O ácido enrijece as fibras da rede, mas a alta acidez afeta a elasticidade, por causa da hidrólise da pectina. A acidez total titulável da geleia expressa em porcentagem de ácido cítrico deve estar a, aproximadamente, 0,5% a 0,8%, pois, acima de 1% ocorre sinérese, ou seja, exsudação do líquido da geleia (JACKIX, 1988).

ETAPAS DO PROCESSAMENTO DAS GELEIAS

Na Figura 2, está apresentado o fluxograma básico para obtenção de geleias. A sequência das etapas pode apresentar pequenas alterações ou particularidades de acordo com a fruta ou elemento que está sendo misturado. As geleias de pimenta podem ser obtidas a partir de um tipo de

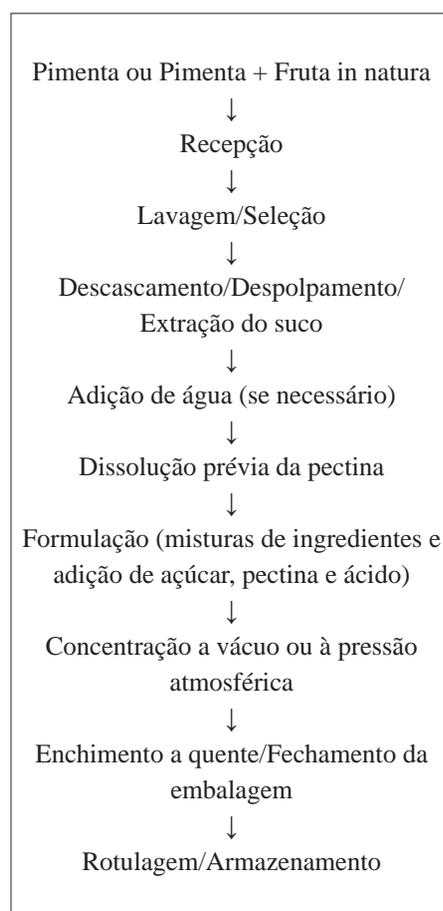


Figura 2 - Fluxograma básico de processamento de geleias de pimenta com ou sem adição de frutas

pimenta ou das misturas de pimentas (sem adição de outros elementos) ou da adição de frutas, in natura, congeladas, polpas, purês ou suco.

Recepção

Quando as pimentas são destinadas especificamente para fabricação de geleias, seus frutos podem ser colhidos sem o pedúnculo, operação que contribui com redução de uma etapa do trabalho na agroindústria.

As pimentas e/ou as frutas podem ser recebidas a granel ou acondicionadas em caixas ou sacos. Devem ser pesadas e, neste momento, realizam-se as primeiras anotações sobre o estado de conservação e características físico-químicas para acompanhamento do processo. No caso de trabalhar-se com polpas de pimentas e

frutas congeladas, polpa, purê ou suco de frutas, a qualidade destes produtos também deve ser acompanhada para que atenda às especificações do produto final.

Para o preparo de geleias é importante utilizar matéria-prima de ótima qualidade e sem danos. No processamento de geleias de pimentas, podem-se utilizar os tipos doces ou picantes, frutos verdes ou maduros. No Brasil, a pimenta mais popularmente utilizada para a elaboração de geleias é a ‘Dedo-de-moça’ (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*), entretanto, podem ser utilizadas outras variedades a exemplo da ‘Jalapeño’ verde ou vermelha e ainda a mistura de ambas as variedades. As geleias de pimenta podem ser elaboradas também em mistura com vários tipos de frutas. As mais utilizadas são: maçã, abacaxi, maracujá e goiaba.

Qualquer variedade de maçã pode ser utilizada para elaboração de geleia, entretanto, conforme o caso, há necessidade de ajustes, uma vez que esta fruta possui teor médio de pectina. A geleia de abacaxi, de modo geral, é obtida a partir do suco clarificado de frutos maduros (MEDINA et al., 1987). Para geleia de maracujá, deve-se diluir a polpa a 20 °C a qual deve ter o pH entre 2,85 e 3,05. As melhores goiabas para industrialização são aquelas de cultivares de polpa vermelha (MEDINA et al., 1988).

Durante o pico de safra ou em determinadas épocas do processamento, pode ser necessário estocar as pimentas por algum tempo até iniciar o processamento propriamente dito. É aconselhável que esta estocagem seja feita sob refrigeração, pois a temperatura elevada é prejudicial à qualidade das pimentas e das frutas. Caso isto não seja possível, devem-se manter as frutas e as pimentas em local ventilado, não muito úmido, evitando-se o ataque de insetos e roedores. As pimentas e as frutas devem ser armazenadas limpas e sanificadas para evitar ou reduzir o desenvolvimento de fungos.

As frutas destinadas à elaboração de geleia devem estar suficientemente maduras, porque apresentam seu melhor sabor, cor e aroma e são ricas em açúcar e pectina.

Frutas ligeiramente verdes têm maior teor de pectina que as muito maduras, pois, à medida que ocorre o amadurecimento da fruta, a pectina vai-se decompondo em ácido péctico e não forma gel. Para conciliar estas características desejáveis, recomenda-se a utilização de uma mistura de frutas maduras, de melhor aroma, sabor e cor, com frutas mais verdes, que possuem maior teor de pectina. As frutas mais indicadas para o processamento de geleias são aquelas ricas em pectina e ácido, entretanto, pode ser feita a complementação com ácido ou pectina comercial. As pimentas são pobres em pectina e em acidez, assim, se a elaboração de geleia for exclusivamente de pimentas, devem-se ajustar os teores de pectina e ácido. Uma classificação das frutas, segundo seus teores de pectina e acidez, é apresentada no Quadro 1.

Um teste simples e rápido para determinar a presença de pectina no suco de frutas é o seguinte: numa xícara ou

copo adicionar duas a três colheres (de sopa) de álcool e, lentamente, adicionar a mesma quantidade de suco de fruta, a frio. Misturar levemente, balançando-se o recipiente de um lado para o outro. Deixa-se repousar, e observar após um minuto. Se o suco de fruta for muito rico em pectina, haverá formação de uma massa sólida; se moderadamente rico, a massa se quebrará em dois ou três pedaços e se for pobre em pectina, a massa se quebrará em pedaços bem pequenos.

Seleção e lavagem

A qualidade da geleia é fortemente influenciada pela qualidade da matéria-prima utilizada. As pimentas e frutas não devem ser excessivamente maduras, amassadas, podres ou danificadas por insetos e larvas. Devem ser retirados materiais estranhos como folhas, caules, pedras e outros. Recomenda-se a utilização de luvas e máscaras de proteção para a manipula-

QUADRO 1 - Classificação de frutas tropicais segundo teores de pectina e acidez

Fruta	Pectina			Acidez		
	Rica	Média	Pobre	Alta	Média	Baixa
(A)Abacaxi			x	x		
Acerola			x		x	
Araçá (roxo)	x			x		
Banana (d'água ou nanica)		x				x
Cajá-manga			x	x		
(A)Caju			x		x	
(A)Carambola (ácida)			x		x	
(A)Carambola (doce)			x			x
Fruta-do-conde			x		x	
(A)Goiaba (vermelha madura e de vez)	x				x	
(A)Jabuticaba (comum)			x		x	
(A)Jabuticaba (ponhema)			x	x		
(A)Jabuticaba (sabará), com casca		x		x		
(A)Jabuticaba (sabará), sem casca			x			x
(A)Laranja (baía e pera) - fruta inteira	x			x		
(A)Limão (cidra e siciliano)	x			x		
(A)Mamão			x			x
(A)Manga (espada)		x		x		
(A)Manga (espadao e santa alexandrina)	x			x		
Maracujá (amarelo e roxo) - suco			x	x		
(A)Marmelo	x				x	
(A)Pitanga		x		x		
(A)Uvaia			x	x		

FONTE: (A) Jackix (1988).

ção de pimentas, que provocam irritação e queimaduras na pele e cujos sintomas variam com o teor de capsaicina do fruto e sensibilidade do manipulador.

A seleção deve ser realizada por pessoas treinadas, geralmente em mesas ou esteiras de seleção, em ambiente bem iluminado.

Uma pré-lavagem, por imersão ou aspersão, é realizada para a retirada da maior parte da sujidade aderida às pimentas e às frutas. Em seguida, devem ser imersas em água clorada, por 15 a 20 min, na proporção de 10 mg/L de hipoclorito de sódio para os frutos mais maduros e 6 mg/L para os mais verdes (SOLER et al., 1991). Esta solução deve ser constantemente renovada, dependendo da quantidade de sujidades aderidas aos frutos. O poder germicida da solução diminui com o aumento da sujidade, à medida que o cloro é consumido pela matéria orgânica.

A lavagem pode ser realizada por imersão, agitação em água ou aspersão. O método mais simples e mais utilizado é a imersão em tanques de aço inox, PVC ou de alvenaria, revestidos com azulejo ou resina epóxi. Entretanto, o mais eficiente é aquele que combina imersão e aspersão, utilizando equipamentos adequados que permitam o reaproveitamento da água.

Descascamento/ Despolpamento/Refino

As pimentas e as frutas selecionadas e lavadas devem ser novamente pesadas, antes do descascamento ou despolpamento, para que se possa avaliar e controlar o rendimento e a eficácia do processo.

A retirada das sementes das pimentas é opcional. Há processadores que optam pela retirada de apenas parte das sementes. Se a produção de geleias é em pequena escala, as pimentas podem ser cortadas para retirada das sementes. A manipulação das pimentas deve ser realizada com facas e, de preferência, em mesas de aço inoxidável higienizadas. As pimentas sem pedúnculos podem ser passadas diretamente em despolpadeira caso se disponha deste equipamento.

A necessidade do descascamento varia com o tipo de fruta a ser processada. A manga e o mamão precisam ser descascados, operação que pode ser feita manualmente, utilizando-se facas de aço inoxidável, de preferência também em mesas de aço inoxidável higienizadas. Nesta etapa, retiram-se também caroços e sementes, recolhendo-se estes resíduos em latões mantidos fechados, os quais devem ser retirados continuamente da sala de processamento para evitar a presença de moscas. Goiaba, pitanga e acerola podem seguir da lavagem para o despolpamento. Frutos de maracujá são cortados manualmente em metades e a polpa é levada à despolpadeira para separação das sementes. Existem equipamentos que cortam automaticamente os maracujás em fatias, fazendo com que a polpa seja separada da casca, por um sistema de peneiras, no qual a casca é retida e a polpa é conduzida à despolpadeira para a separação das sementes.

O despolpamento é utilizado para separar a polpa das pimentas e das frutas do material fibroso, sementes, cascas e outros. As despolpadeiras são os equipamentos mais utilizados nesta etapa. As partes que entrarão em contato com as pimentas e as frutas são de aço inoxidável ou de outros materiais apropriados para alimentos. De modo geral, estes equipamentos possuem peneiras de diferentes tamanhos de furos e um sistema de condução das frutas por pás de borracha. Nesta etapa, as pimentas e as frutas inteiras ou em pedaços são passadas pela despolpadeira. Para a redução do teor de fibras e eventuais defeitos da polpa (resíduos, pontos escuros e outros) é necessário que esta polpa seja refinada; esta etapa pode ser realizada tanto em *finisher* como em centrífugas.

Adição de água

Não se deve adicionar água às pimentas e às frutas para o processamento de geleia, exceto nos casos em que há necessidade de cozimento prévio ou para facilitar a dissolução do açúcar. Nestes casos, a quantidade de água adicionada deve ser, no máximo, de 20%. Grande parte das frutas

não requer adição de água, sendo apenas esmagadas e aquecidas por 2 a 3 min, até o ponto de ebulição. Quanto menor o tempo de cocção, melhor o sabor.

Se a geleia for preparada pela mistura de pimentas com frutas, para a maioria das frutas não haverá a necessidade da adição de água, entretanto, frutas firmes, a exemplo de laranjas, além de esmagadas ou cortadas requerem a adição de água. As frutas cítricas são cortadas em pedaços de espessura de 0,3 a 0,6 cm. O tempo de cocção é, geralmente, de 37 min para as laranjas. A relação água:fruta (laranjas e outras frutas cítricas), em geral, varia de 2:1 a 3:1 (JACKIX, 1988).

Adição de açúcar

No Brasil, o açúcar empregado com maior frequência na fabricação de geleias é a sacarose de cana-de-açúcar, entretanto, podem ser utilizados glicose, xaropes de glicose, açúcares invertidos, frutose, açúcar mascavo, melaço de cana, e mel (O'BEIRNE, 1993). As geleias podem ser preparadas ainda com o uso de edulcorantes.

Durante a cocção, a sacarose sofre, em meio ácido, um processo de hidrólise, sendo desdobrado parcialmente em glicose e frutose, processo conhecido como inversão. Esta inversão parcial da sacarose é necessária para evitar a cristalização que pode vir a ocorrer durante o armazenamento.

Quando se faz uma concentração final acima de 65% de sólidos solúveis totais, é necessário substituir parte da sacarose para evitar a cristalização, usando glicose de milho ou açúcar invertido (mistura de glicose, frutose e sacarose).

A adição de glicose ou açúcar invertido é sempre recomendável no caso de processamento a vácuo ou quando se deseja melhorar a cor e reduzir o sabor doce. A substituição da sacarose por glicose ou açúcar invertido, numa proporção de até 15% dos açúcares totais, pode melhorar a cor, tornando o produto mais brilhante, retardando a cristalização da sacarose e reduzindo o sabor doce.

O açúcar sólido deve ser adicionado na forma de pó. Este açúcar deve ser peneirado antes da sua adição para evitar a introdução de materiais estranhos como fios da embalagem, metais e outros, no produto elaborado. A adição do açúcar deve ser realizada lentamente, para evitar caramelização nas bordas do tacho ou que o açúcar fique aderido no agitador.

Adição de pectina e ácido

A pectina é um polissacarídeo de alto peso molecular, constituído principalmente do metil éster de ácido poligalacturônico, unidos em alfa 1-4, que contém uma proporção variável de grupos metoxila (Fig. 3). Os monômeros galactourônicos da sua estrutura molecular podem ou não ser esterificados com metanol ou ácido acético (MESBAHI; JAMALIAN; FARAHNAKY, 2005; LIMA et al., 2010). A pectina é obtida por extração aquosa da mistura de partes apropriadas de

material vegetal, normalmente frutas cítricas e maçã. Comercialmente, as pectinas estão disponíveis em pó ou em forma de concentrados.

A proporção entre o número de grupos ácidos esterificados em relação ao número total dos grupos ácidos define o grau de esterificação (DE) ou grau de metoxilação (DM) de uma pectina. O grau de esterificação influencia fortemente os parâmetros de tempo e temperatura para a formação do gel (EL-NAWAWI; HEIKEL, 1997). As pectinas podem ser de alto ou baixo teor de metoxilação (Fig. 4). Dentre as de baixo teor de metoxilação, têm-se também as amidadas, que contêm o grupo amida. As de alta metoxilação são aquelas que apresentam um DM maior que 50%, geleificando às concentrações de 60% a 80% de sólidos solúveis e em pH de 2,8 a 3,8. As de baixa metoxilação são aquelas que apresentam DM inferiores a 50%, podendo formar gel em concentrações

de sólidos solúveis de 10% a 70% e em pH de 2,8 a 6,0, porém, somente na presença de íons polivalentes, como cálcio, magnésio, entre outros (SOLER, 1991).

Do ponto de vista da fabricação de geleias, as principais características que definem uma pectina são: graduação, grau de esterificação e intervalo ótimo de pH para a sua atuação. A graduação de uma pectina é a medida do seu poder de geleificação; geralmente expressa em unidades convencionais denominadas graus sag. Os graus sag de uma pectina são o número de gramas de sacarose necessários para geleificar 1 g de pectina, resultando em um gel de determinados graus Brix, consistência e pH. Por exemplo, uma pectina muito comum no mercado é a 150 sag, isto é, 1 g desta pectina geleifica 150 g de sacarose, formando um gel de 65 °Brix finais em pH 3,0 e uma determinada consistência (O'BEIRNE, 1993).

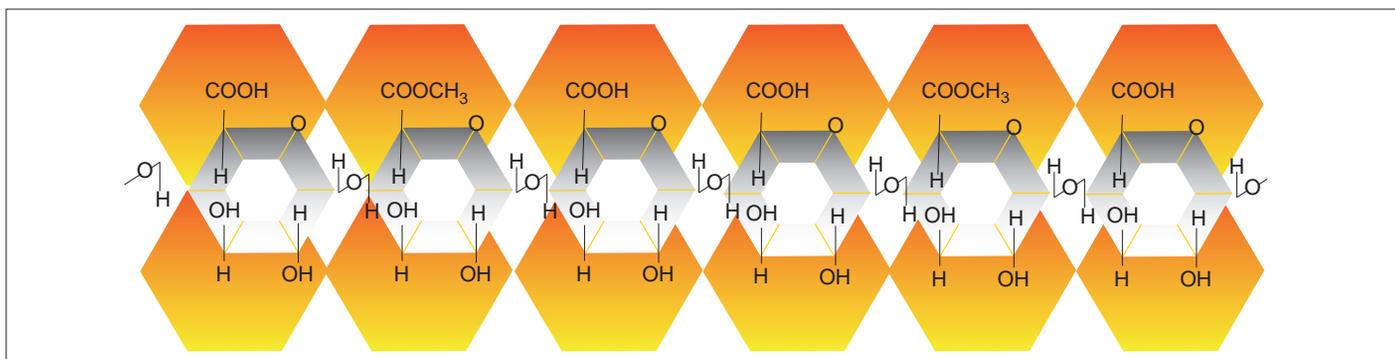


Figura 3 - Ilustração da cadeia de pectina

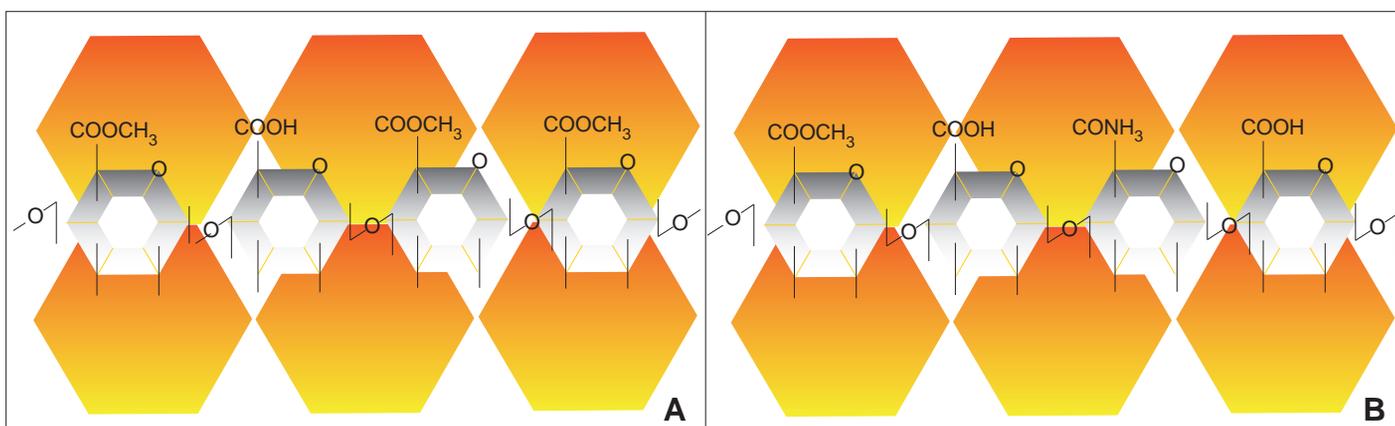


Figura 4 - Ilustração da cadeia de pectina

NOTA: A - Alto metoxil; B - Baixa metoxil amidada.

A temperatura, na qual começa a se formar o gel durante o processo de resfriamento, depende diretamente do grau de esterificação da pectina. Segundo Soler (1991), conforme a temperatura e a velocidade de geleificação, a pectina de alto teor de metoxilação classifica-se comercialmente em três grupos, a saber:

- a) pectina de geleificação lenta: grau de esterificação 60% a 65%; temperatura de formação do gel 45 °C - 60 °C;
- b) pectina de geleificação média: grau de esterificação 66% - 70%, temperatura de formação do gel 55 °C - 75 °C;
- c) pectina de geleificação rápida: grau de esterificação 70% - 76%, temperatura de formação do gel 75 °C - 85°C.

Cada um desses tipos de pectina corresponde a um intervalo ótimo de pH para sua melhor atuação, que oscila geralmente entre 2,8 e 4,2.

As pectinas de alta metoxilação têm diferentes aplicações. As de geleificação rápida são utilizadas em produtos que incluem pedaços de fruta ou tiras de casca. As de geleificação lenta são aplicadas em geleias normais e naquelas envasadas em grandes recipientes, obtendo-se géis homogêneos, evitando-se geleificações prematuras, que dificultam o enchimento das embalagens.

As pectinas de baixa metoxilação são bastante utilizadas em produtos dietéticos por requererem baixos teores de açúcares. Uma alternativa para a produção de gel sem a utilização de sacarose é o uso de pectina de baixa metoxilação em presença de íons cálcio (THAKUR; SINGH; HAN-DA, 1997).

A adição de pectina representa uma etapa muito importante no processamento de geleias, pois é necessário dissolver toda a pectina no material a ser processado, a fim de obter o efeito desejado e aproveitar toda a sua capacidade geleificante.

No caso de concentradores operados à pressão atmosférica, a adição da pectina deve ser efetuada da metade para o final do processo de cocção, o que evita riscos de degradação por cozimento excessivo. Já no processamento a vácuo, pode ser adi-

cionada no início do processo, juntamente com os demais ingredientes.

Para a adição da pectina no concentrador é necessário proceder a sua pré-dissolução. Inicialmente, mistura-se a seco uma parte de pectina para quatro partes de açúcar. Adiciona-se a esta mistura, vagarosamente, água aquecida a 65 °C - 70 °C com alta agitação mecânica (para pequenas quantidades, pode-se utilizar um liquidificador industrial) até a formação de uma solução homogênea, sem a presença de grumos. A concentração máxima em peso de pectina nesta solução deve ser de 4% para facilitar a sua inteira dissolução.

A adição de acidulantes tem por finalidade abaixar o pH para obter geleificação adequada e realçar, no caso das frutas, o sabor natural. Para conseguir uma adequada geleificação, o pH final deve estar entre 3,0 e 3,2. Para a maioria das frutas e pimentas, este pH não é alcançado no sistema fruta, pectina e açúcar, assim, é necessário proceder à acidificação, utilizando-se, preferencialmente, os ácidos orgânicos, que são constituintes naturais das frutas, tais como o cítrico, tartárico e málico. O ácido mais comumente empregado é o cítrico. Cada ácido tem o seu próprio caráter fraco ou forte, que influenciará no poder de abaixamento do pH. Para a mesma queda de pH, alguns ácidos conferem sabor mais ou menos intenso. Um exemplo deste fato é o ácido fosfórico, que é aproximadamente quatro vezes mais forte que o cítrico, no que diz respeito ao poder de abaixamento de pH, e apenas 10% mais ácido ao paladar (JACKIX, 1988).

A adição do ácido, se não for feita no momento correto, poderá acarretar danos ao produto, afetando o poder geleificante da pectina. O ácido deve ser adicionado ao final do processo e, se possível, imediatamente antes do enchimento das embalagens, principalmente no processamento à pressão atmosférica. Se a concentração for realizada a vácuo, a adição do ácido poderá ocorrer em qualquer etapa do processo, pois a temperatura de trabalho é

mais baixa, não ocorrendo o problema da hidrólise da pectina.

Concentração

Para o processamento de geleias existem dois métodos básicos: concentração à pressão atmosférica e a vácuo. Os equipamentos utilizados em ambos os métodos são tachos com camisa de vapor e agitador mecânico. A concentração à pressão atmosférica é realizada em tacho aberto, já no processamento a vácuo, o tacho é submetido a vácuo. Para a produção de geleias em pequena escala podem-se utilizar tachos a gás, uma alternativa viável ao pequeno processador de alimentos, que não dispõe de recursos financeiros para investir em caldeiras para a geração de vapor.

No caso do processamento de geleias à pressão atmosférica, a melhor opção, para aumentar o volume de produção, é utilizar uma bateria de tachos pequenos em vez de utilizar recipientes cada vez maiores. A transmissão de calor é prejudicada em recipiente muito grande, o que, em consequência, aumenta o tempo de cocção. O tempo de concentração depende de diversos fatores, dentre estes, a relação entre o volume do evaporador ou tacho e a sua superfície de calefação, a condutividade térmica do aparelho e do produto, a temperatura da superfície de aquecimento e a diferença de Brix do material processado entre o início e o final do processo.

Para tachos abertos encamisados, construídos em aço inoxidável de 150 kg/batelada, com consumo de vapor de 150 kg/h, o tempo de cocção pode ser estimado em cerca de 20 min.

Períodos muito longos de cocção podem causar a caramelização do açúcar, com consequente escurecimento do produto, excessiva inversão da sacarose, perda de aromas, degradação da pectina e gastos excessivos de tempo e de energia. Por outro lado, se a concentração for excessivamente curta, pode causar pouca ou nenhuma inversão da sacarose e incompleta absorção do açúcar pela fruta ou pimenta, podendo favorecer processos osmóticos, os quais,

durante o armazenamento, podem destruir o gel e abaixar a concentração final de sólidos solúveis (SOLER, 1991).

A concentração a vácuo pode ser contínua ou descontínua, dependendo dos equipamentos usados na linha. A mistura de todos os ingredientes é feita anteriormente em um tacho e depois transportada para o concentrador. A temperatura de concentração é de cerca de 50 °C - 60 °C. Terminada a cocção, a geleia pode ser aquecida no próprio concentrador, à temperatura de 85 °C - 90 °C, ou ser descarregada e aquecida em outro tacho antes do enchimento das embalagens.

Determinação do ponto final de cozimento

O ponto final do processamento de geleias pode ser determinado por vários métodos, sendo o principal a medida do índice de refração. Este índice indica a concentração de sólidos solúveis do produto, podendo ser medido por refratômetros manuais ou automáticos. Se forem utilizados refratômetros manuais, o índice de refração deve ser lido utilizando-se uma amostra representativa do lote e à temperatura de 20 °C, para evitar variações ou, se isto não for possível, realizar as correções das leituras em função da temperatura. Os refratômetros automáticos são acoplados ao próprio equipamento de concentração, e vão registrando o número de graus Brix do produto ao longo do processo.

O final do processo também pode ser indicado pelo controle da temperatura de ebulição da geleia à pressão atmosférica. Este não é o método mais indicado pela falta de exatidão dos resultados, porém, pode ser adotado por aqueles que não dispõem de refratômetros para determinação da concentração de sólidos solúveis. Estas temperaturas são tabeladas em função da concentração de sólidos solúveis e do grau de inversão da sacarose. No Quadro 2, são apresentados dados de conversão de temperatura de ebulição para concentração de sólidos solúveis.

QUADRO 2 - Ponto de ebulição de misturas típicas de suco de fruta e açúcar a diferentes altitudes

Sólidos solúveis (°Brix)	Temperatura de ebulição (°C)				
	Nível do mar	500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m
50	102,2	100,5	98,8	97,1	95,4
60	103,7	102,2	100,3	98,6	96,9
62	104,1	102,4	100,7	99,0	97,3
64	104,6	102,9	101,2	99,5	97,8
66	105,1	103,4	101,7	100,0	98,3
68	105,7	104,0	102,3	100,6	98,9
70	106,4	104,7	103,0	101,3	99,6
72	107,3	105,5	103,0	102,1	100,4
74	108,3	106,6	104,8	103,1	101,4

FONTE: Filgueiras et al. (1985).

O rendimento final de geleia pode ser calculado, conforme indicado por Vendruscolo (1989):

$$P_D = \frac{(100 \cdot P_A) + (P_F \cdot B_F)}{B_D}$$

em que:

P_D = quantidade de geleia a ser obtida, em quilo;

P_A = peso do açúcar usado na formulação, em quilo;

P_F = peso da fruta, polpa ou suco na formulação, em quilo;

B_F = teor de sólidos solúveis da fruta, polpa ou suco, em grau Brix;

B_D = concentração de sólidos solúveis desejada na geleia, em grau Brix.

Enchimento e fechamento da embalagem

Os recipientes utilizados para geleia apresentam uma grande variedade de tamanhos e formatos. O vidro é o material mais utilizado, embora possam também ser empregadas latas estanhadas com revestimento de verniz e embalagens plásticas.

Antes do enchimento, os frascos de vidro devem ser lavados com solução detergente a quente e enxaguados com água quente, o que, além de facilitar a limpeza, evita o choque térmico nesta etapa. Os frascos são transportados invertidos e virados automaticamente na posição correta, sendo inspecionados antes do enchimento.

Para geleias concentradas a vácuo, é necessário elevar a temperatura da geleia a 85 °C, antes de proceder ao enchimento, o que permite evitar desenvolvimento de fungos e leveduras osmofílicas. Por outro lado, geleias processadas à pressão atmosférica devem ser resfriadas a 85 °C, de modo que se consiga geleificação satisfatória, distribuição homogênea das pimentas e frutas, inversão e hidrólise da pectina e minimização das variações de peso no enchimento, pela variação de densidade, risco de quebra dos vidros, por causa do choque térmico e do escurecimento (JACKIX, 1988).

O super-resfriamento deve ser evitado, pois acarreta riscos de pré-geleificação e recontaminação microbiológica.

Após o enchimento, os vidros são transportados para as recravadeiras. As tampas de metal, internamente envernizadas e providas de anéis vedantes, podem ser aplicadas nos vidros, os quais possuem um acabamento na borda que permite o fechamento hermético e a subsequente desinfecção do espaço livre. As tampas são assentadas manual ou mecanicamente e apertadas sobre a borda dos vidros. As tampas de rosca são vedadas por uma gaxeta de borracha que repousa na borda do recipiente. Outro sistema de fechamento é o de aplicação da tampa ao frasco, enquanto o espaço livre é preenchido por um jato de vapor.

Quando a injeção de vapor não é feita no fechamento, é necessária a desinfecção do espaço livre e resfriamento suficiente

para formar um vácuo parcial, seguido de um resfriamento progressivo, tão rápido quanto possível, evitando o choque térmico. Isto pode ser feito invertendo-se os vidros logo após o seu enchimento, retornando-os à posição normal após alguns minutos.

Os recipientes fechados com produtos acima de 85 °C não precisam receber tratamento térmico, porque a própria geleia quente, tratada termicamente pelo processo de cocção aquece a embalagem. No entanto, se a temperatura for inferior a 85 °C, o produto deve ser tratado termicamente. Algumas fábricas usam o esterilizador contínuo, no qual os vidros de geleia são carregados por uma esteira de arame para um tanque de água na temperatura adequada. Geralmente, é usado um tratamento a 82 °C, durante 30 min.

Após o tratamento, o produto é resfriado, rotulado, empacotado e enviado para a estocagem e distribuição.

FORMULAÇÃO DAS GELEIAS DE PIMENTA

Tanto nas literaturas existentes quanto nas receitas com geleias de pimenta, são relatadas proporções variadas dos ingredientes: pimenta, água, açúcar e frutas. Há indicação da utilização de duas pimentas da variedade Dedo-de-moça para cada litro de suco de maçã ou abacaxi, até receitas com indicação de 500 g de pimenta-dedo-de-moça, para cada quilo de frutas (Fig. 5). Na Embrapa Agroindústria de Alimentos foi testada a seguinte receita, que tem como base o pimentão-vermelho:

Ingredientes

- pimentão vermelho: 53%;
- pimenta-dedo-de-moça sem semente: 7%.

Modo de fazer

- triturar no liquidificador industrial a mistura do pimentão com a pimenta (se necessário, pode utilizar água em quantidade suficiente para a trituração);



Figura 5 - Geleia preparada com pimenta e maçã

Ângela Batista P. Carvalho

- passar o material triturado (com cerca de 6 °Brix) por despolpadeira com peneira com furos de 0,6 mm;
- corrigir o pH da polpa com ácido cítrico para 2,8 a 3,2, que é a faixa ideal para o preparo de geleias;
- misturar 60% da polpa com 40% de açúcar e 1,5% de pectina em relação ao peso de açúcar (a pectina é previamente dissolvida em açúcar a seco);
- a concentração pode ser à pressão atmosférica ou a vácuo, conforme descrito no subitem Concentração;
- determinar o ponto de cozimento, conforme descrito no subitem Determinação do ponto final de cozimento;
- realizar o enchimento e fechamento, conforme descrito no subitem Enchimento e fechamento da embalagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processamento das geleias é relativamente fácil e representa excelente oportunidade para utilização das pimentas, tanto isoladamente como nas misturas com frutas. A geleia de pimenta é inserida como um produto diferenciado no mercado com características sensoriais particulares. Entre-

tanto, tanto nas agroindústrias caseiras ou artesanais quanto nas grandes agroindústrias processadoras de geleias, devem ser levadas em consideração as recomendações das Secretarias Estaduais de Saúde e da Anvisa, para a adoção de padrões químicos, físicos e microbiológicos de controle de qualidade e, principalmente, atentar para a qualidade das matérias-primas e para cuidados de higiene durante o processamento da geleia.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Resolução CNS/MS nº 4, de 24 de novembro de 1988. Aprova a revisão das Tabelas I, III, IV e V referente a Aditivos Intencionais, bem como os Anexos I, II, III e VII, todas do Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1995. Revoga as Portarias, Resoluções e Comunicados, constantes dos Anexos V e VI. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 19 dez. 1988. Seção 1. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/04_cns.pdf>. Acesso em: mar. 2012.

EL-NAWAWI, S.A.; HEIKEL, Y.A. Factors affecting gelation of high-ester citrus pectin. **Process Biochemistry**, London, v.32, n.5, p.381-385, June 1997.

FILGUEIRAS, H.A.C. et al. **Fabricação de geleias**. Belo Horizonte: CETEC, 1985. 42p. (CETEC. Manual Técnico. Alimentos, 4).

FURTADO, A.A.L.; SILVA, F.T. **Manual de processamento de conserva de pimenta**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2005. 18p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 64).

JACKIX, M.H. **Doces, geleias e frutas em calda: teórico e prático**. Campinas: UNICAMP; São Paulo: Ícone. 1988. 172p.

LIMA, M.S. et al. Fruit pectins: a suitable tool for screening gelling properties using infrared spectroscopy. **Food Hydrocolloids**, Oxford, v.24, n.1, p.1-7, Jan. 2010.

MEDINA, J.C. et al. **Abacaxi: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2.ed. rev. e ampl. Campinas: ITAL, 1987. 285p. (ITAL. Frutas Tropicais, 2).

MEDINA, J.C. et al. **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2.ed. rev. e ampl. Campinas: ITAL, 1988. 224p. (ITAL. Frutas Tropicais, 6).

MESBAHI, G.; JAMALIAN, J.; FARAHNAKY, A. A comparative study on functional properties of beet and citrus pectins in foods systems. **Food Hydrocolloids**, Oxford, v.19, n.4, p.731-738, July 2005.

O'BEIRNE, D. Jams and preserves: chemistry of manufacture. In: CABALLERO, B.; FINGLAS, P.; TRUGO, L. (Ed.). **Encyclopedia of food science, food technology and nutrition**. 2.ed. New York: Academic Press, 1993. p.3416-3419.

SMITH, D.A. Jams and preserves: methods of manufacture. In: CABALLERO, B.; FINGLAS, P.; TRUGO, L. (Ed.). **Encyclopedia of food science, food technology and nutrition**. 2.ed. New York: Academic Press, 1993. p. 3409-3415.

SOLER, M.P. Processamento industrial. In: ANGELUCCI, E. et al. **Industrialização de geleias**. Campinas: ITAL, 1991. p.1-20. (ITAL. Manual Técnico, 7).

SOLER, M.P. et al. Processamento. In: ANGELUCCI, E. et al. **Industrialização de frutas**. Campinas: ITAL, 1991. p.53-115. (ITAL. Manual Técnico, 8).

THAKUR, B.R.; SINGH, R.K.; HANDA, A.K. Chemistry and uses of pectin: a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.37, n.1, p.47-73, Feb. 1997.

VENDRUSCOLO, J.L. **Concentração de caldas para conservas de frutas e rendimento na fabricação de doces e geleias**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1989. 9p. (EMBRAPA-CNPFT. Documentos, 34).

Com o livro eletrônico Adubação de Capins do gênero *Brachiaria*, você tem todas as informações que precisa.



Acesse o site www.epamig.br
e baixe gratuitamente o e-book no
ícone Difusão de Tecnologia



Desidratação de pimentas

*Felix Emilio Prado Cornejo*¹

*Regina Isabel Nogueira*²

*Viktor Christian Wilberg*³

*Suely Pereira Freitas*⁴

*William Ferreira Leal Junior*⁵

Resumo - No Brasil, a desidratação de pimentas é comumente realizada por exposição da matéria-prima (frutos triturados) em terreiros com piso de cimento, ao ar livre. O processo é lento, com duração de três a seis dias e, com isso, muitos frutos apodrecem ou fermentam e sofrem alterações na coloração, aroma, sabor e, principalmente, na sua qualidade higiênico-sanitária. Em períodos chuvosos ou em condições de elevada umidade relativa do ar, a secagem é inviabilizada, o que causa transtornos e prejuízos aos produtores. A utilização de equipamentos para a desidratação de pimentas (secagem artificial) implica em redução do tempo de secagem, melhores condições de higiene e, conseqüentemente, em um produto de melhor qualidade.

Palavras-chave: *Capsicum* spp. Pimenta-dedo-de-moça. Secagem artificial.

INTRODUÇÃO

No Brasil, são perdidos na cadeia produtiva de 30% a 40% da produção agrícola, por causa de procedimentos inadequados durante a colheita, armazenamento, transporte, comercialização e até mesmo quando da sua utilização para consumo. Os produtos de origem vegetal, como hortaliças e frutas, são conservados basicamente na forma fresca, armazenados ou não sob refrigeração, até o momento do consumo. Entretanto, com pequenas transformações, por meio de técnicas e/ou equipamentos adequados, como a desidratação, podem ser preservados por tempo mais longo, com redução significativa de perdas.

A desidratação ou remoção de água dos tecidos vegetais é um dos métodos mais an-

tigos de processamento de alimentos, e tem como principal vantagem a conservação de características organolépticas e dos valores energéticos dos produtos. Na desidratação, ocorre paralisação das reações de deterioração natural dos produtos e inibição do crescimento de microrganismos, o que resulta em produtos altamente concentrados e de qualidade duradoura. Industrialmente, a desidratação é definida como secagem pelo calor produzido artificialmente sob condições de temperatura, umidade e corrente de ar controladas acuradamente. A dessecação, embora tenha o mesmo significado de desidratação, refere-se a produtos secos ao sol.

Quando comparada a outros processos de conservação, a desidratação apresenta

vantagens, como redução de gastos com armazenamento e distribuição dos produtos para a comercialização em função da redução de peso e de volume. Mas a grande vantagem da desidratação é a transformação de um produto perecível numa forma estável, com características semelhantes ao produto natural, de alta qualidade e de acordo com as exigências do consumidor.

DESIDRATAÇÃO DA PIMENTA

As hortaliças desidratadas têm desempenhado um papel importante para satisfazer a crescente demanda dos consumidores por produtos naturais. As pimentas têm ganhado grande importância na indústria de processamento de alimentos pela presença dos carotenoides oxigenados (xantofilas),

¹Eng^o Mecânico, D.S. Engenharia Agrícola, Pesq. EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: felix@ctaa.embrapa.br

²Eng^o Alimentos, D.S. Engenharia Agrícola, Pesq. EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: nogueira@ctaa.embrapa.br

³Farmacêutico, D.S. Engenharia de Alimentos, Pesq. EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: wilberg@ctaa.embrapa.br

⁴Eng^o Química, D.S. Engenharia Química, Prof^a Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, CEP 21941-909 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: freitasp@eq.ufjf.br

⁵Farmacêutico, Analista EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: junior@ctaa.embrapa.br

principalmente capsorubina e capsantina nos seus frutos. Tais pigmentos naturais têm sido largamente utilizados como corantes em diversas linhas de produtos processados, como: molhos, sopas em pó de preparo instantâneo, embutidos de carne, principalmente salsicha e salame, além de corante em ração de aves. O produto mais conhecido e valorizado internacionalmente processado com base nos corantes de pimentas é a páprica (pimenta seca e processada na forma de um pó fino). Outro produto obtido da pimenta desidratada é a pimenta-calabresa, um produto em floco ou em pó obtido do processamento principalmente da pimenta-dedo-de-moça, denominada também pimenta-vermelha. É utilizada pela indústria de alimentos, principalmente como condimento em embutido, carnes e linguiças.

O método para processamento de pimenta, utilizado por muitos produtores, principalmente na Região Sul do Brasil, consiste em triturar os frutos e colocar a

massa resultante para secar por três a seis dias sobre uma laje de cimento ao ar livre (Fig. 1). A secagem pode ser comprometida por chuvas que podem ocorrer no período, ocasionando, em consequência, a fermentação e o apodrecimento dos frutos, o que resulta em alterações na coloração, no aroma, no sabor e, principalmente, na sua qualidade higiênico-sanitária.

Uma alternativa para processamento industrial de pimenta desidratada trata-se do secador, modelo cabine, desenvolvido pela Embrapa Agroindústria de Alimentos, no Rio de Janeiro. O equipamento (desidratador) foi dimensionado levando em consideração os parâmetros de secagem da pimenta-dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*), cultivada no município de Turuçu, Rio Grande do Sul. Frutos maduros de pimenta-dedo-de-moça, após seleção e lavagem, foram submetidos ao despulpamento. Em seguida, a polpa foi desidratada em escala piloto no desidratador, modelo cabine, com bandejas aeradas,

até a obtenção de peso constante. Testes foram conduzidos com o objetivo de avaliar o efeito de três velocidades do ar (0,5; 1,0 e 1,5 m/s) e temperatura do ar (45 °C, 55 °C e 65 °C), na taxa de secagem. Com o despulpamento, houve redução da umidade da amostra de cerca de 88,1%, para abaixo de 45,0%. Observou-se que a velocidade do ar é um parâmetro relevante na temperatura de secagem de 45 °C. Quando variou a velocidade do ar nas temperaturas de 55 °C e 65 °C, não foi observada mudança significativa na taxa de secagem dos frutos. Quanto maior a temperatura ambiente (do ar), menor o período de taxa de secagem.

A partir dessas informações, foi dimensionado e construído o desidratador, modelo cabine, conforme esquema mostrado na Figura 2. O desidratador foi validado utilizando-se frutos de pimenta-dedo-de-moça, oriunda de Turuçu, e encontra-se instalado na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, à disposição de pimenticultores que se interessem pela tecnologia.



Fotos: Felix Emilio Prado Cornejo

Figura 1 - Secagem de pimenta empregada pelos produtores

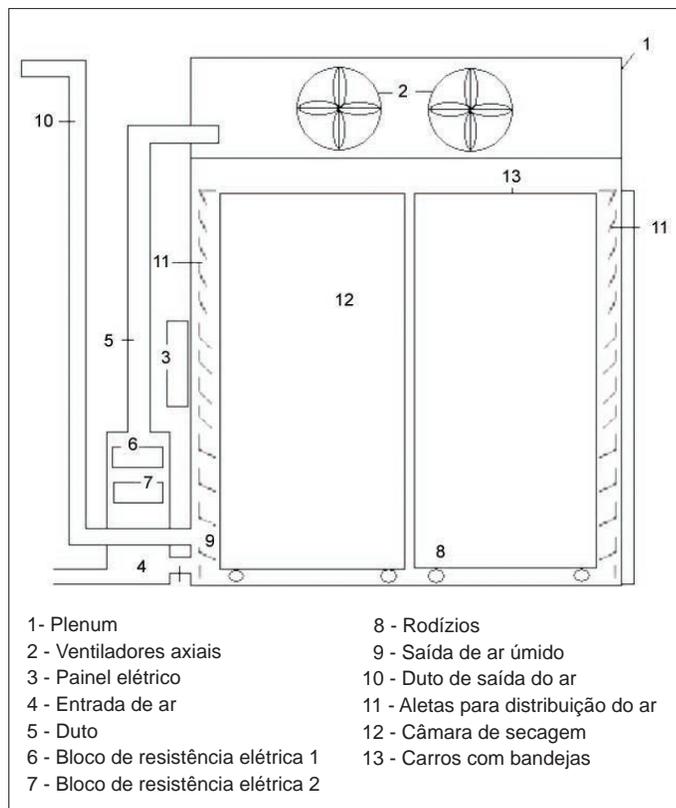


Figura 2 - Esquema do secador desenvolvido para a secagem de pimenta

FONTE: Embrapa Agroindústria de Alimentos.

Felix Emilio Prado Cornejo

Etapas para obtenção da pimenta desidratada

As etapas para obtenção de pimenta desidratada são descritas na Figura 3. Trata-se do processamento de pimenta seca em flocos utilizando secagem artificial por meio de um secador de cabine (desidratador), desenvolvido pela Embrapa Agroindústria de Alimentos.

Recepção/Seleção

Na recepção, os frutos que chegam à unidade de processamento, acondicionados em caixas plásticas higienizadas (Fig. 4),

são selecionados, com descarte daqueles amassados e em decomposição, os quais podem comprometer a qualidade do produto final.

Em seguida, os frutos são higienizados, ou seja, submetidos à lavagem em água (potável) corrente, com posterior sanitização em água clorada (Fig. 5 e 6), na concentração de 10 mg/L por 15 min, para retirada de resíduos de terra e poeira, o que possibilita maior controle sobre possíveis contaminações microbiológicas. Para o preparo desta sanitização, devem-se colocar 50 L de água em um recipiente e adicionar 10 mL de hipoclorito de sódio.

Trituração

Após a higienização, as pimentas são despulpadas, utilizando-se um processador de alimentos (Fig. 7). Na manipulação das pimentas, é recomendável a utilização de máscaras e luvas, para evitar irritações na pele provocadas pela capsaicina.

Acondicionamento em bandejas

As pimentas trituradas são distribuídas em toda a área das bandejas, formando uma camada, o que facilita a secagem (Fig. 8).

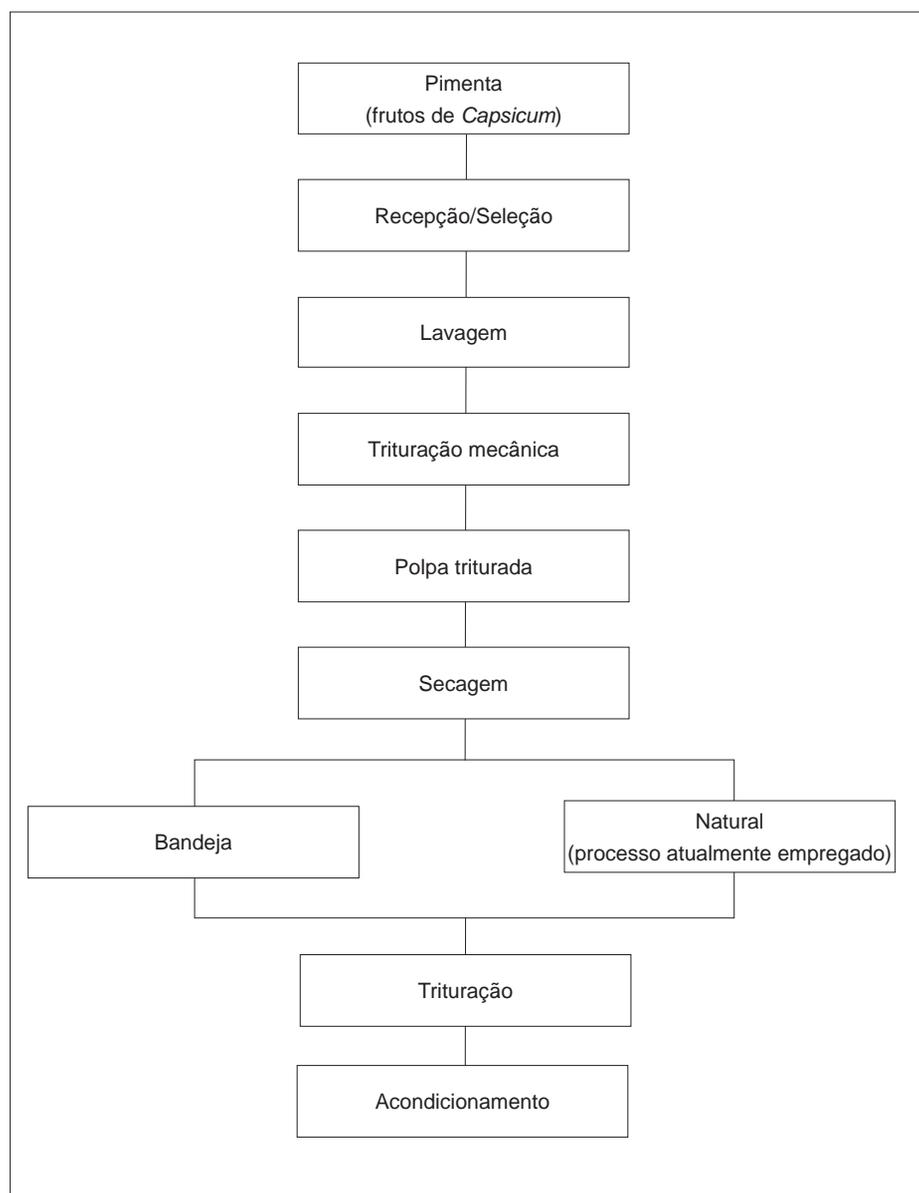


Figura 3 - Fluxograma básico de processamento para a obtenção de pimenta desidratada



Figura 4 - Pimenta-dedo-de-moça

Felix Emilio Prado Cornejo



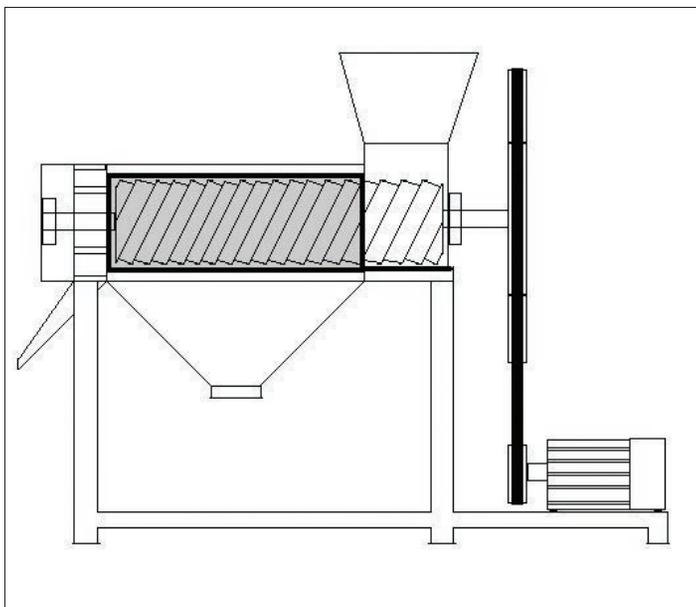
Figura 5 - Preparo da água clorada

Felix Emilio Prado Cornejo



Figura 6 - Sanitização

Felix Emilio Prado Cornejo



Fotos: Felix Emilio Prado Cornejo

Figura 7 - Despoldador para pimentas



Fotos: Felix Emilio Prado Cornejo

Figura 8 - Pimentas trituradas dispostas nas bandejas

Desidratação/Carregamento do secador

As bandejas são colocadas no carro com rodízio (Fig. 9) e levadas para o interior do desidratador (secador de cabine) (Fig. 10).



Foto: Felix Emilio Prado Cornejo

Figura 9 - Bandeja colocada no carro com rodízio

Descarregamento e embalagem

No final do processo, as pimentas desidratadas são retiradas do desidratador, resfriadas à temperatura ambiente e embaladas em sacos plásticos (Fig. 11 e 12).

VANTAGENS DA DESIDRATAÇÃO POR MEIO DO SECADOR DE CABINE

As principais vantagens de utilizar o secador de cabine para a secagem da pimenta são maior controle sanitário, boa qualidade do produto final, pequena área para instalação e diminuição do tempo de processamento. Entre as recomendações gerais para a desidratação de pimentas, estão:

- a) o local de instalação do secador deve dispor de água potável, energia elétrica, piso lavável, instalações hidráulicas, mesa de aço inoxidável ou fórmica;
- b) o secador deve ser ligado, permanecendo totalmente fechado, até atingir a temperatura de 70 °C, antes da introdução das bandejas;
- c) as bandejas são introduzidas no secador, fechando-o totalmente. Ajusta-se a temperatura para 60 °C, mantendo-a até o final da secagem;
- d) ao término da secagem, a pimenta desidratada é retirada das bandejas, resfriada e embalada. Pode-se também desligar o secador e aguardar o resfriamento nas bandejas.



Fotos: Felix Emilio Prado Cornejo

Figura 10 - Secador de cabine com detalhe dos carros com rodízio

HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS

O local do processamento das pimentas deve ser claro, ventilado e fácil de limpar e de higienizar. As janelas devem possuir telas para evitar a entrada de insetos e pássaros. Para a higienização de equipamentos, utensílios, paredes e pisos deve-se utilizar água clorada na concentração de 100 mg/L de cloro livre. Os utensílios de corte, como facas e cubetadoras, devem ser deixados em imersão na água clorada por 15 min, antes do uso. A água clorada é preparada a partir de uma



Foto: Felix Emilio Prado Cornejo

Figura 11 - Resfriamento das pimentas desidratadas à temperatura ambiente



Foto: Felix Emilio Prado Cornejo

Figura 12 - Pimentas acondicionadas em sacos plásticos

solução comercial de cloro, utilizando-se a seguinte Equação:

$$Q = \frac{C \cdot V}{\%Cl \cdot 10}$$

em que:

Q = quantidade de solução comercial de cloro a ser adicionada (mL);

C = concentração de cloro residual desejada na água clorada (ppm ou mg/L);

%Cl = porcentagem de cloro existente na solução comercial (ver no rótulo);

V = volume total da água clorada a ser preparada (L).

Os utensílios, tais como triturador, mesas de apoio e bandejas, devem ser bem higienizados, ou seja, lavados e desinfetados com água clorada na concentração de 100 mg/L de cloro livre por 15 min. Esta operação deve ser repetida a cada processamento. Deve-se manter a higiene pessoal e outros cuidados exigidos no processamento de alimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O secador de cabine desenvolvido pela Embrapa Agroindústria de Alimentos constitui uma alternativa para o processamento comercial de pimentas na forma desidratada. O tempo de secagem da pimenta é reduzido de três a seis dias para 24 horas, quando se combina o despulpamento seguido da secagem da polpa em secador de bandejas aeradas com uma corrente de ar acima de 55 °C. A umidade final do produto obtido pela secagem artificial no secador de cabine é inferior a 10%. Já a umidade da pimenta seca ao sol é em torno de 19%. Com a utilização da análise dos parâmetros de efeito, o ar de secagem deve ser superior a 55 °C e a velocidade do ar de 1 m/s.

O equipamento dimensionado especificamente para a secagem de pimenta atende principalmente os agricultores familiares.

Qualquer tipo de pimenta pode ser desidratado, entretanto, aquelas com frutos de polpa de espessura fina e com grande número de sementes permitem uma desidratação mais rápida e com maior rendimento, o que interfere na qualidade do produto final e nos custos de produção.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CORNEJO, F.E.P.; NOGUEIRA, R.I.; WILBERG, V.C. Desenvolvimento de equipamento para secagem de pimentas (*Capsicum* spp.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 49., 2003, Fortaleza. **Programa e resumos...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. p.208.

CORNEJO, F.E.P. et al. Desidratação de pimenta dedo-de-moça (*Capsicum* spp.) em secador de cabine. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19., 2004, Recife. [**Anais...**]. Recife: SBCTA, 2004. 1 CD-ROM.

GOVINDARAJAN, V.S.; RAJALAKSHMI, D.; CHAND, N. *Capsicum* - production technology, chemistry and quality - part IV: evaluation of quality. **Critical Review of Food Science and Nutrition**, v.25, n.3, p.185-282, 1987.

NOGUEIRA, R.I. et al. Effects of drying parameters on pepper (*Capsicum* spp.) quality. In: MERCOSUR CONGRESS ON CHEMICAL ENGINEERING, 2.; MERCOSUR CONGRESS ON PROCESS SYSTEMS ENGINEERING, 4., 2005, Rio de Janeiro. [**Proceedings...**] Rio de Janeiro, 2005. p.218.

RIBEIRO, C.S. da C. et al. **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200p.



CANA-DE-AÇÚCAR

**Produção de mudas e capacitação técnica para produtores.
Avaliação e recomendação de variedades para produção de
cachaça, utilização em usinas e alimentação animal.**

EPAMIG Centro-Oeste
Rod. MG-424 km 64 - Caixa Postal 295
CEP 35701-970 - Prudente de Moraes - MG
Telefax: (31) 3773-1980
e-mail: ctco@epamig.br




Aspectos regulatórios associados ao agronegócio de pimentas

Fátima Chieppe Parizzi¹
Paulo Parizzi²
Silvana Rizza Ferraz e Campos³
André Bispo Oliveira⁴

Resumo - A regulamentação dos aspectos inerentes à produção e à comercialização de produtos agropecuários, incluindo pimentas frescas e/ou processadas, envolve o estabelecimento de normas oficiais pelos órgãos competentes, requer a participação dos setores públicos e privados organizados e deve permitir o conhecimento pelos diferentes consumidores das regras aplicáveis, sejam estas mandatórias, sejam voluntárias, cuja utilização promove a segurança alimentar, com geração de renda e emprego. O alcance dos objetivos requer a adoção de diretrizes governamentais legalmente estabelecidas e adequadamente implementadas da produção primária ao consumo interno ou destinado à exportação. No Brasil, o Ministério da Saúde e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) são os principais órgãos responsáveis pela regulamentação, coordenação e execução das políticas públicas relacionadas com a identidade, a segurança higiênico-sanitária e tecnológica dos alimentos. Em conformidade com as competências regimentais e acordos internacionais, esses órgãos estabelecem programas e executam projetos que atendam aos interesses dos envolvidos e o Poder Público tem a responsabilidade constitucional de garantir o direito da população a alimentos seguros. **Palavras-chave:** *Capsicum* spp. Legislação. Cadeia produtiva. Produção. Comercialização.

INTRODUÇÃO

Compete ao Poder Público, organizado nas esferas federal, estadual e municipal, a responsabilidade constitucional pela gestão das políticas públicas voltadas ao setor agrícola, que, ao contemplar o pequeno, o médio e o grande produtor rural, utilize ferramentas de fomento ao agronegócio e permita o gerenciamento dos riscos associados à segurança do alimento colocado à disposição do consumidor.

Tais políticas, ao estimular a agropecuária, devem incluir regulamentos e normas aos produtos e serviços vinculados à pro-

dução, ao processamento, à transformação e à distribuição, tendo como foco a disponibilidade e a inocuidade dos produtos agrícolas que poderão ser consumidos in natura ou utilizados como matéria-prima ao longo da cadeia produtiva.

Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) cabe a responsabilidade institucional de formular a política agrícola, estabelecendo as ações e instrumentos necessários à execução das atividades inerentes ao agronegócio, contemplando regulamentos inerentes aos produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico.

De forma complementar, o Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), coordena, supervisiona e controla as atividades de registro, informações, inspeção, controle de riscos e estabelecimento de normas e padrões na área de alimentos.

As ações de responsabilidade da Anvisa são executadas pelos Estados e municípios que integram o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), abrangendo alimentos, bebidas, águas envasadas, embalagens, aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, limites de contaminantes e resíduos de medicamentos veterinários.

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Fiscal Federal Agropecuário, Superintendência Federal de Agricultura - UTRA-Viçosa, MG, Vila Gianetti casa 38, Campus UFV, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: fatima.parizzi@agricultura.gov.br

²Eng^a Agr^a, M.Sc., Fiscal Federal Agropecuário, Superintendência Federal de Agricultura - UTRA-Viçosa, MG, Vila Gianetti casa 38, Campus UFV, CEP 36570-000, Viçosa-MG. Correio eletrônico: paulo.parizzi@agricultura.gov.br

³Eng^a Agr^a, Fiscal Federal Agropecuário, Superintendência Federal de Agricultura - UTRA-Viçosa, MG, Vila Gianetti casa 38, Campus UFV, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: silvanarizza@vicosa.ufv.br

⁴Eng^a Agr^a, M.Sc., Fiscal Federal Agropecuário CVPI/CGQV, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal, Esplanada dos Ministérios, bloco D sala 340-B, CEP 70043-900 Brasília-DF. Correio eletrônico: abispo@ig.com.br

Deve-se observar que a participação do Estado no gerenciamento do agronegócio não objetiva interferir nos aspectos de natureza estritamente mercadológica, definidos em função da oferta e da demanda, fatores estes determinantes do preço do produto nos diferentes mercados.

No Brasil, o setor agropecuário vem passando nas últimas décadas por transformações significativas, impulsionado pela competição internacional que fez das commodities agrícolas as responsáveis diretas pelo aumento do saldo global da balança comercial brasileira, sempre com foco na qualidade, observadas as expectativas e o comportamento do consumidor.

A integração contínua da produção primária à agroindústria demandou o desenvolvimento de ferramentas mais eficientes para correlacionar com as exigências de programas de alimentos seguros com o impacto esperado na saúde pública, em especial quanto à incidência de doenças.

Ao estabelecer as metas relacionadas com a segurança alimentar, os órgãos governamentais devem estrategicamente envolver produtores, manipuladores, processadores, comerciantes e parceiros de negócios, definindo de forma transparente as competências de cada segmento, para que seja possível efetuar as cobranças necessárias, quanto à responsabilidade de todos os agentes envolvidos.

Mesmo considerando o envolvimento dos órgãos públicos em todas as esferas administrativas, as regulamentações disponíveis para o setor de alimentos podem não abranger de forma direta todas as cadeias produtivas, ou ainda, não contemplar todas as fases de obtenção e manipulação dos diferentes produtos, considerando as diversidades culturais do País e o crescente intercâmbio comercial característico da economia globalizada.

Por outro lado, a modernização contínua do agronegócio brasileiro e o fortalecimento das instituições governamentais, responsáveis pela execução das políticas públicas, vêm permitindo a participação, cada vez mais efetiva, dos segmentos interessados na identificação

das necessidades individuais de cada setor, permitindo o aprimoramento das normas regulamentares para contemplar produtos ou processos que necessitem regulamentação específica.

Dessa forma, aliado aos princípios internacionais do Codex Alimentarius para a priorização das normas horizontais (aquelas que tratam de forma detalhada aspectos comuns a todos os produtos vegetais) e considerando os riscos associados ao produto, o Brasil não dispõe de normas específicas relacionadas com o agronegócio das pimentas.

Considera-se que as legislações e as normas disponíveis permitem a identificação das situações em que os procedimentos legais vigentes devam ser observados nas diferentes etapas de produção, processamento e comercialização do produto.

Dessa forma, serão abordados neste artigo os principais aspectos relacionados com a regulamentação da cadeia produtiva das pimentas, disponibilizando aos envolvidos as orientações básicas necessárias ao cumprimento das normas vigentes.

SEMENTES E MUDAS DE PIMENTA: PRODUÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO, UTILIZAÇÃO, EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO

A produção, a comercialização e a utilização de sementes e de mudas de qualquer espécie, no Brasil, de cultivares protegidas ou não, são normatizadas pela Lei de Sementes e Mudanças nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, cujo objetivo é garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado no território nacional (BRASIL, 2003a).

O Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004 (BRASIL, 2004a), regulamentou a Lei nº 10.711 de 5 de agosto 2003, enquanto que as Instruções Normativas nº 9, de 2 de junho 2005 (BRASIL, 2005b) e nº 24, de 16 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005c) trazem o detalhamento que norteia a produção, a comercialização e a utilização de sementes e de mudas, respectivamente.

Ao MAPA cabe fiscalizar a produção, o comércio internacional e interestadual e o uso de sementes e de mudas, enquanto a fiscalização do comércio estadual compete aos Estados e ao Distrito Federal.

A pessoa, física ou jurídica, que produz, beneficia, embala, armazena, analisa, comercializa, importa ou exporta sementes e mudas de pimenta é obrigada a se inscrever no Registro Nacional de Sementes e Mudanças (Renasem).

A Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003a), contém algumas exceções, dispensando de inscrição aqueles que importam semente ou muda para uso próprio em sua propriedade; os agricultores familiares, os assentados de Reforma Agrária e os indígenas que multiplicam sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si; e as organizações constituídas, exclusivamente, por agricultores familiares, assentados da Reforma Agrária ou grupos indígenas que multipliquem sementes ou mudas de cultivar local, tradicional ou crioula para distribuição aos seus associados.

Para uma cultivar ou variedade de pimenta ser produzida e comercializada em todo o território nacional, é necessário que esteja inscrita no Registro Nacional de Cultivares (RNC), instituído pela Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003a).

Uma vez inscrita a cultivar no RNC, o produtor de sementes ou de mudas deverá inscrever o campo de produção de sementes ou o viveiro junto ao órgão de fiscalização na respectiva Unidade da Federação. Tratando-se de cultivar protegida no Brasil, a inscrição só será efetivada se houver autorização do detentor dos direitos da propriedade intelectual da cultivar.

Dentro do sistema de produção, é facultado o processo de certificação, que poderá ser feito por entidade certificadora ou pelo certificador de produção própria, desde que credenciados pelo MAPA.

As sementes e as mudas produzidas deverão atender a padrões de identidade e qualidade a serem estabelecidos pelo MAPA e válidos em todo o território nacional.

Atualmente, encontra-se disponível e publicado pela Portaria nº 457, de 18 de dezembro de 1986 (BRASIL, 1986b), os padrões de identidade e qualidade apenas para sementes das seguintes pimentas: ‘Malagueta’ (*Capsicum frutescens*); ‘Dedcheiro’ e ‘Murupi’ (*C. chinense*); ‘Cambuci’ (chapéu-de-frade), ‘Dedo-de-moça’ (*C. baccatum* var. *pendulum*); ‘Cumari’ (*C. baccatum* var. *baccatum*) e ‘Jalapeño’ (*C. annuum*).

De forma complementar, a Portaria nº 443, de 11 novembro de 1986 (BRASIL, 1986a) aprovou os limites analíticos máximos globais para sementes nocivas toleradas, sementes silvestres comuns e outras sementes cultivadas, a serem respeitados para a produção, o transporte e o comércio de sementes de olerícolas nacionais e importadas.

A exportação e a importação de sementes e de mudas necessitam de autorização prévia do MAPA e só poderão ser solicitadas por produtor ou comerciante inscrito no Renasem, ou por usuário que importar semente ou muda para uso próprio em sua propriedade.

A exigência de que a cultivar esteja inscrita no RNC também é válida, exceção feita para aquelas importadas para fins de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) ou de reexportação.

A Instrução Normativa nº 50, de 29 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2007c) disciplina a exportação e a importação de sementes e mudas e estabelece quais documentos são necessários para essas operações.

A legislação estabelece, aos usuários de semente ou de muda, a obrigação de adquirirem esses materiais propagativos de produtor ou comerciante inscrito no Renasem, sempre acompanhados dos documentos exigidos pelas normas.

O usuário de semente ou de muda poderá, a cada safra, reservar parte de sua produção como material propagativo para uso próprio. O material de propagação vegetal reservado pelo usuário deverá ser utilizado apenas em sua propriedade ou em propriedade cuja posse detenha; estar

em quantidade compatível com a área a ser plantada na safra seguinte; ser proveniente de áreas inscritas no MAPA, quando se tratar de cultivar protegida; ser utilizado exclusivamente na safra seguinte.

A inscrição da área é feita mediante formulário próprio, apresentado ao MAPA a cada safra.

PRODUÇÃO INTEGRADA

A Produção Integrada Agropecuária (PI-Brasil) é um sistema caracterizado pela adoção de práticas que preconizam a sustentabilidade do setor agrícola, mediante a adoção de métodos de monitoramento em todas as etapas da cadeia produtiva, com a utilização racional dos insumos disponíveis, tais como a água, o solo, os fertilizantes e defensivos, priorizando ainda a participação das organizações de base produtiva familiar e grupos associativistas.

Trata-se de um sistema voluntário de certificação, coordenado pelo MAPA e implementado por parcerias públicas e privadas, com requisitos e procedimentos estabelecidos em legislação para cada cadeia produtiva, cujo cumprimento passa a ser obrigatório pelos produtores que se dispuserem a aderir ao Programa (BRASIL, 2011).

As normas utilizadas no Sistema de Produção Integrada são elaboradas por Comitês Técnicos constituídos por representantes de associações, órgãos de pesquisa, ensino e extensão, sindicatos, dentre outros setores que compõem as parcerias estabelecidas para cada cadeia produtiva, e contemplam aspectos relacionados com a capacitação de trabalhadores e produtores rurais, tratos culturais, responsabilidade ambiental, segurança alimentar e rastreabilidade da produção.

As diretrizes gerais para a PI-Brasil devem estar adequadas às exigências dos mercados e harmonizadas com os normativos vigentes aplicáveis aos diversos segmentos da produção agrícola, tais como o sistema de classificação vegetal, sementes e mudas, controle de resíduos e contaminantes.

A Instrução Normativa nº 20, de 27 de setembro de 2001 (BRASIL, 2001a) constituiu o marco legal do sistema no Brasil, ao estabelecer as diretrizes gerais de produção integrada de frutas, cuja ampliação para as demais cadeias produtivas ocorreu com a publicação da Instrução Normativa nº 27, de 30 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010).

Tais regulamentações permitiram a elaboração e a aprovação de normas técnicas específicas publicadas pelo MAPA para cada produto agrícola.

O processo de certificação envolve a participação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), órgão responsável pela elaboração dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Produção Integrada Agropecuária (PI-Brasil) conforme disposto na Portaria nº 443, de 23 de novembro de 2011 (INMETRO, 2011).

As ações de auditorias nas propriedades que aderirem ao sistema são realizadas pelas empresas certificadoras, devidamente acreditadas pelo Inmetro, responsáveis pela emissão do parecer técnico que irá respaldar a autorização para uso do Selo de Identificação da Conformidade, cancelado pelo MAPA.

A cadeia produtiva das pimentas ainda não dispõe de norma técnica publicada, mas havendo interesse, o setor poderá apresentar a proposta ao MAPA, para fins de análise e elaboração das diretrizes, por comitê formado por especialistas de órgãos público e privado, além de representantes de cooperativas e empresas, devidamente constituído com esta finalidade.

PRODUÇÃO ORGÂNICA

O sistema orgânico de produção agropecuária baseia-se na adoção de técnicas e práticas agrícolas que utilizem o princípio de otimização dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, objetivando a criação de ecossistemas mais equilibrados, priorizando-se a preservação da biodiversidade.

Os produtos orgânicos devem ser obtidos de cultivos sem a aplicação de agrotóxicos, adubos químicos e outras substâncias sintéticas que apresentem algum tipo de toxicidade, não sendo permitido ainda o cultivo de variedades transgênicas.

Trata-se de um sistema de produção agropecuária e industrial de certificação voluntária, abrangendo os sistemas denominados ecológico, biodinâmico, natural, agroecológico, permacultura, dentre outros que atendam aos princípios estabelecidos em legislação (BRASIL, 2012).

No Brasil, a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003b), regulamentada pelo Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007b) e suas alterações, constituem a base legal do sistema de produção orgânica coordenado pelo MAPA e integrado por diversos agentes dos setores público e privado e sociedade civil, os quais compõem a Comissão Nacional e as Comissões Estaduais de Produção Orgânica. Esses organismos legalmente constituídos, com a participação do Inmetro na acreditação das entidades certificadoras, integram o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, responsável pela elaboração das normas técnicas a serem aplicadas em todas as etapas da cadeia produtiva, visando a conformidade de um produto, processo ou serviço às diretrizes preconizadas pelo sistema (INMETRO, 2012).

Para que possa ser comercializado o produto orgânico, além de ter sido obtido de cultivo dentro de ambiente apropriado, atendendo a todas as regras do setor, deve ser previamente certificado por um organismo de avaliação de conformidade reconhecido oficialmente.

A legislação brasileira contempla uma exceção à obrigatoriedade de certificação dos produtos orgânicos para a agricultura familiar, permitindo que os agricultores agrupados nesta modalidade possam vender a produção orgânica diretamente ao consumidor final, desde que estejam vinculados a uma Organização de Controle Social (OCS).

COMERCIALIZAÇÃO DE PIMENTAS IN NATURA E SEUS SUBPRODUTOS

A responsabilidade institucional do Poder Público no estabelecimento de normas que afetam diretamente o comércio de produtos vegetais, seus subprodutos e demais resíduos de valor econômico, deve estar alicerçada, sobretudo, na definição de parâmetros passíveis de avaliação pelos agentes governamentais e que sejam exequíveis pelos produtores, manipuladores, processadores e comerciantes.

Conforme já mencionado, as legislações brasileiras disponíveis não contemplam toda a cadeia produtiva, sendo identificadas ainda as situações em que alguns segmentos, embora regulamentados, não abordam todos os produtos.

Na década de 1970, o Brasil tornou-se membro do Codex Alimentarius, e, a partir de 1980, foi criado o Comitê do Codex Alimentarius do Brasil (CCAB), permitindo que o setor alimentício nacional viesse a ter uma articulação mais representativa. O CCAB tem como principais finalidades a participação, em representação do País, nos Comitês internacionais do Codex Alimentarius e a defesa dos interesses nacionais, bem como a utilização das normas Codex como referência para a elaboração e atualização da legislação e regulamentação nacional de alimentos (FAO; WHO, 2012).

O Codex Alimentarius inclui disposições de natureza consultiva na forma de códigos de práticas, diretrizes e outras medidas recomendadas, destinadas a proteger a saúde dos consumidores, assegurando práticas equitativas nos comércios regional e internacional de alimentos, criando mecanismos internacionais dirigidos à remoção de barreiras tarifárias, fomentando e coordenando todos os trabalhos que se realizam em normalização.

A comissão do Codex Alimentarius considera que tais códigos de práticas poderiam ser utilizados como listas de verificação de requisitos (checklists) por autoridades nacionais responsáveis pelo

controle dos alimentos.

O Código de Práticas de Higiene CAC RCP 53-2003, elaborado pela Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization (FAO/WHO), vem sendo mundialmente adotado para toda fruta ou hortaliça comercializada in natura, como no caso das pimentas. O Código aborda as Boas Práticas Agrícolas (BPA) e as Boas Práticas de Fabricação (BPF), para o controle dos perigos microbianos, químicos e físicos, associados a todas as etapas da produção de frutas e hortaliças frescas, desde a produção primária até a embalagem (FAO; WHO, 2010).

Trata-se de um material amplo e abrangente, que contempla a produção primária, beneficiamento (*Packing house*) e o controle de operações da pós-colheita, detalha os aspectos sobre a limpeza e sanitização e higiene pessoal; transporte, informações do produto, relações com os consumidores e treinamento. Também é a referência adotada para a elaboração dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para PI-Brasil.

PADRONIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS VEGETAIS

A padronização e a classificação de produtos vegetais, determinadas pela Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000 (BRASIL, 2000), regulamentada pelo Decreto nº 6.268, de 22 de novembro de 2007 (BRASIL, 2007a), estabelecem que a classificação seja um procedimento obrigatório para os produtos vegetais que possuam padrão oficial nas seguintes situações: quando destinados diretamente à alimentação humana, nas operações de compra, venda e doação do Poder Público ou nos portos, aeroportos e postos de fronteiras, quando da importação.

O Padrão Oficial de Classificação (POC), estabelecido pelo MAPA, é o conjunto de especificações de identidade e de qualidade de um produto vegetal, o qual sirva de base à classificação do produto e vise à segurança do alimento (BRASIL, 2009).

Os POCs, aprovados sob a forma de Regulamento Técnico, devem observar as legislações nacional e internacional pertinentes, bem como os Tratados, Protocolos e Acordos Internacionais dos quais o Brasil é signatário, devem incluir os requisitos de amostragem, modo de apresentação e marcação ou rotulagem e serem elaborados de acordo com os critérios e procedimentos dispostos na Portaria nº 381, de 28 de maio de 2009 (BRASIL, 2009).

Para os produtos que não dispõem de padrão oficial, como no caso das pimentas, a legislação estabelece que as informações prestadas ao consumidor sejam de responsabilidade do fornecedor.

Ainda, de acordo com esta Portaria, a elaboração de um novo padrão oficial pode ser iniciada em função de uma demanda devidamente justificada, oriunda de qualquer segmento do agronegócio envolvido com o produto, ou de órgãos e entidades públicas e privadas, ou por necessidade de adequações da legislação brasileira às exigências ou diretrizes contidas em Tratados, Protocolos ou Acordos Internacionais do qual o Brasil é signatário, ou ainda, por iniciativa do MAPA, em decorrência de suas atribuições e prerrogativas legais.

A demanda apresentada é avaliada pela área técnica competente do MAPA e, uma vez considerada pertinente, dá-se início ao levantamento dos subsídios e estudos necessários à elaboração do padrão oficial, sendo facultada a participação consultiva dos segmentos do agronegócio envolvidos com o produto.

Previamente à publicação no Diário Oficial da União, a minuta de regulamento técnico é submetida à consulta pública, e a consolidação do projeto final acontece depois da realização de uma ampla discussão coordenada pelo MAPA.

EMBALAGEM E ROTULAGEM

A comercialização de produtos hortícolas in natura, inclusive as pimentas, quando não processadas, deve atender aos requisitos de embalagem e rotulagem estabelecidos na Instrução Normativa

Conjunta nº 9, de 12 de novembro de 2002 (BRASIL, 2002).

A referida norma estabelece a corresponsabilidade do fabricante ou fornecedor do invólucro, exigindo a identificação deste nas embalagens, mediante a inclusão de, no mínimo, razão social, CNPJ e endereço. Cabe ainda ao fabricante a responsabilidade de informar as condições apropriadas de uso, tais como o peso máximo e o empilhamento suportável, as condições de manuseio, bem como se a embalagem é retornável ou descartável.

As embalagens destinadas ao acondicionamento dos produtos hortícolas in natura devem atender aos seguintes requisitos:

- a) apresentar as dimensões externas que permitam empilhamento, preferencialmente em palete, com medidas de 1,00 m por 1,20 m;
- b) ser mantidas íntegras e higienizadas;
- c) ser descartáveis ou retornáveis. As retornáveis devem ser resistentes ao manuseio a que se destinam, às operações de higienização, e não devem constituir veículos de contaminação;
- d) devem estar de acordo com as disposições específicas referentes às BPF, ao uso apropriado e às normas higiênico-sanitárias relativas a alimentos.

Quanto à marcação ou rotulagem a Instrução Normativa Conjunta nº 9, de 12 de novembro de 2002 (BRASIL, 2002) estabelece que as informações obrigatórias referentes às indicações quantitativas, qualitativas e a outras exigidas para o produto, devem estar de acordo com as legislações específicas estabelecidas pelos órgãos oficiais envolvidos.

Considerando a necessidade de compatibilização da legislação nacional aos regulamentos harmonizados no âmbito do Mercosul, as Resoluções GMC nº 6/94 e 21/02 (MERCOSUL, 1994, 2002) foram internalizadas pela Anvisa mediante publicação da Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002 (ANVISA, 2002a), que aprovou o Regulamento Técnico sobre

a Rotulagem de Alimentos Embalados, cujos requisitos devem ser aplicados a todo alimento que seja comercializado, qualquer que seja a sua origem, embalado na ausência do cliente e pronto para oferta ao consumidor.

Os principais aspectos estabelecidos pela Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro 2002 (ANVISA, 2002a) preveem a proibição de inclusão no rótulo ou marcação dos alimentos embalados das seguintes informações:

- a) utilização de vocábulos, símbolos, denominações ou outras representações gráficas que possam induzir ou tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente, ou que possam induzir o consumidor a equívoco, erro, confusão ou engano, em relação à verdadeira natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, quantidade, validade, rendimento ou forma de uso do alimento;
- b) atribuição de efeitos ou de propriedades que não possuam ou não possam ser demonstradas;
- c) realce de qualidades que possam induzir a engano com relação a reais ou supostas propriedades terapêuticas que alguns componentes ou ingredientes tenham ou possam ter, quando consumidos em quantidades diferentes daquelas que se encontram no alimento, ou quando consumidos sob forma farmacêutica;
- d) indicação de que o alimento possui propriedades medicinais ou terapêuticas;
- e) aconselhamento de consumo do alimento como estimulante, para melhorar a saúde, para prevenir doenças.

Consta ainda nesta Resolução a exigência e a forma de inclusão na rotulagem de alimentos embalados das informações obrigatórias sobre a denominação correta de venda do alimento (nome do produto), lista dos ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão

social e endereço do importador, no caso de alimentos importados, identificação do lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário.

A adequação das diretrizes governamentais às recentes políticas públicas voltadas à segurança e à qualidade dos alimentos resultou em revisões dos normativos pelos setores responsáveis, o que gerou algumas situações de isenção de registros, conforme estabelecido na Resolução RDC nº 27, de 6 de agosto de 2010 (ANVISA, 2010).

De acordo com o Anexo I do Regulamento Técnico aprovado por essa norma, as especiarias, temperos e molhos ficam isentos da obrigatoriedade de registro sanitário, assim como os produtos vegetais (exceto o palmito) e os vegetais em conserva.

ESPECIARIAS, TEMPEROS, CONSERVAS E MOLHOS À BASE DE PIMENTAS

Ainda que estabelecida pela Anvisa, por meio da Resolução RDC nº 27, de 6 de agosto de 2010 (ANVISA, 2010), a isenção de registro para algumas categorias de alimentos, permanece regulamentada a obrigação de cumprimento da Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 (ANVISA, 2002b), que dispõe sobre os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e as Boas Práticas de Fabricação (BPF) aplicados aos estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos e da Resolução RDC nº 352, de 23 de dezembro de 2002 (ANVISA, 2003), que contempla o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e/ou Hortaliças em Conserva.

A adoção desses procedimentos deve ser objeto de especial cuidado dos responsáveis pela elaboração dos produtos processados à base de pimenta (conservas, molhos, pápricas etc.), os quais devem também observar os requisitos estabelecidos pela Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005 (ANVISA, 2005), que aprovou o Regulamento Técnico para especiarias, temperos

e molhos, determinando a identidade, as características mínimas de qualidade e os requisitos para processamento, embalagem, armazenamento, transporte e conservação.

De forma complementar, em âmbito internacional, as pimentas desidratadas e as pápricas estão contempladas no padrão Codex Alimentarius CAC/RCP 42 - 1995 sobre ervas e especiarias (FAO; WHO, 1995).

Esse Código de Práticas de Higiene estabelece, entre outros, os critérios de qualidade do produto, recomendando que as ervas e as especiarias desidratadas (inclusive a pimenta e pimentões desidratados ou pápricas) estejam isentas de contaminação microbiológica, química (em especial as aflatoxinas) e física (matérias estranhas e impurezas), bem como cumpram com os dispositivos da legislação nacional ou internacional sobre aditivos e de resíduos de agrotóxicos. O Código também contempla as recomendações para secagem (tipos de piso, restrição da secagem diretamente sobre o solo, necessidade de uso de barreiras contra a umidade, barreiras contra animais etc.); os critérios para a construção de unidades de beneficiamento e secagem (localização, projeto, equipamentos e utensílios); e os critérios de higiene para a manipulação do produto.

MONITORAMENTO E CONTROLE DE RESÍDUOS E CONTAMINANTES

De acordo com o Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit), na relação dos agrotóxicos para a cultura da pimenta, há apenas quatro produtos registrados, sendo três fungicidas formulados à base dos ingredientes ativos oxicloreto de cobre e enxofre, e um feromônio para a cultura da pimenta, eugenol-metilico, à base de um éter aromático (BRASIL, 2012).

De acordo com as normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, estabelecidas pelo Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965 (BRASIL, 1965), e conforme o disposto nas monografias autorizadas da Anvisa (avaliação e reavaliação toxicológica dos ingredientes ativos

destinados ao uso agrícola, domissanitário, não agrícola, ambientes aquáticos e preservante de madeira), para a pimenta, o limite máximo de resíduos (MRL) de oxicloreto de cobre para os compostos à base de cobre é de 30 mg por quilo do produto (ANVISA, 2012).

O uso de qualquer outro produto químico para a pimenta acarreta em uma grande exposição da cultura, quando inserida nos programas de monitoramento de resíduos em execução pelos órgãos competentes, pois qualquer outro agrotóxico utilizado, que não os anteriormente relatados, será considerado uma violação à legislação, trazendo reflexos negativos à toda cadeia produtiva.

No caso das micotoxinas a Resolução RDC nº 7, de 18 de fevereiro de 2011 (ANVISA, 2011) dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) para esses contaminantes em alimentos e estabelece para a pimenta *Capsicum* spp. na condição de especiaria (fruto seco, inteiro ou triturado, incluindo pimentas, pimenta em pó, pimenta-de-caiena e pimentão-doce) ou para misturas de especiarias que contenham uma ou mais das mencionadas, os seguintes limites máximos: 20 µg/kg, para aflatoxinas (B₁, B₂, G₁, G₂) e 30 µg/kg para ocratoxina A.

EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO: CERTIFICAÇÃO FITOSSANITÁRIA

Com a globalização da economia, em que se pratica um comércio aberto e a cada dia mais diversificado, intenso em volume e rápido no deslocamento entre países ou continentes, é previsível o aumento da possibilidade de disseminação de pragas exóticas. Entende-se por praga “Qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetais, animais ou agentes patogênicos, nocivos para os vegetais ou produtos vegetais”.

O método de controle legislativo no trânsito internacional aplica-se, especialmente, ao princípio da exclusão, por meio da regulamentação da importação e exportação de vegetais, partes de vegetais, produtos e subprodutos vegetais ou outros artigos regulamentados.

A Convenção Internacional de Proteção dos Vegetais (CIPV), um dos mecanismos regulatórios do mercado, tem como objetivo assegurar uma ação comum e permanente contra a introdução e disseminação de pragas e de promover as medidas para o seu combate. O Brasil como signatário e, por conseguinte, parte contratante, compromete-se a adotar as medidas legislativas, técnicas e administrativas especificadas nessa Convenção e em acordos suplementares propostos pela FAO, por iniciativa própria ou por recomendação de uma das partes contratantes (PARIZZI; MORANDINI, 2010).

O texto da CIPV foi revisto em 1997, atendendo ao Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) instituído pela Organização Mundial do Comércio (OMC), que estabelece:

nenhum membro deve ser impedido de adotar ou aplicar medidas necessárias à proteção da vida ou saúde humana, animal ou vegetal, desde que tais medidas não sejam aplicadas de modo a constituir uma forma de discriminação arbitrária ou injustificável entre membros em que prevaleçam as mesmas condições, ou uma restrição velada ao comércio internacional.

Os requisitos ou medidas fitossanitárias exigidas pelos países importadores devem-se basear em Análise de Risco de Pragas (ARP), que é um processo de avaliação de evidências biológicas, científicas e econômicas, para determinar se uma praga deveria estar regulamentada e a intensidade de quaisquer medidas fitossanitárias aplicadas para seu controle. O Brasil internalizou a Norma Internacional de Medidas Fitossanitárias (NIMF) nº 11 – Análise de Risco de Pragas Quarentenárias por meio da Instrução Normativa nº 6, de 16 de maio de 2005 (BRASIL, 2005a).

Deve-se manejar o risco com o objetivo de conseguir um grau de segurança que possa ser justificado e viável dentro dos limites das opções e recursos disponíveis. O nível de risco aceitável (visto que sempre há algum risco de introdução e/ou disseminação

de pragas) é uma decisão soberana de cada país. Dentre os requisitos fitossanitários exigidos podem ser citados: Permissão Fitossanitária de Importação, Inspeção Fitossanitária no Ingresso, Certificado Fitossanitário (CF), Análise Oficial de Laboratório no Ingresso, Depósito Quarentenário sob controle oficial, dentre outros.

Dessa forma, a Legislação Fitossanitária Brasileira estabelece restrições e recomendações, que deverão ser observadas no comércio internacional. A legislação básica é o Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal (RDSV), Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934, que dispõe nos capítulos I e II as regras para importação e exportação de vegetais (BRASIL, 1934). Este Regulamento encontra-se em processo de revisão, visando sua adequação às novas regras e acordos internacionais, dos quais o Brasil é signatário.

Os países membros do Mercosul aprovaram por meio da Resolução GMC nº 52/02 o “Standard 3.7 – Requisitos Fitossanitários Harmonizados por Categoria de Risco para o Ingresso de Produtos Vegetais” (MERCOSUL, 2002), internalizada no Brasil pela Instrução Normativa nº 23, de 2 de agosto de 2004 (BRASIL, 2004b). Assim, para a comercialização de vegetais, partes de vegetais, produtos e subprodutos vegetais ou outros artigos regulamentados entre os países membros não há a necessidade de ARP, o que facilita e agiliza o comércio.

Os requisitos fitossanitários a ser observados no caso de comercialização da pimenta (*Capsicum* spp.) entre os países membros do Mercosul irão depender da forma como a pimenta será comercializada, observando-se o enquadramento do produto na respectiva Categoria de Risco, conforme apresentado a seguir:

- a) pimenta em forma de extratos, pastas, pré-cozidas (pickles), polpas ou em conservas: será enquadrada na Categoria de Risco 0 (produtos que mesmo sendo de origem vegetal, dado seu grau de processamento, não requerem nenhum tipo de controle fitossanitário e, portanto, não requerem intervenção das Organi-

zações Nacionais de Proteção Fitossanitária (ONPF), e não são capazes de veicular pragas em material de embalagem nem de transporte);

- b) pimenta moída: enquadrada na Categoria de Risco 1 (produtos de origem vegetal industrializados, que tenham sido submetidos a qualquer processo tecnológico de desnaturalização que os transforma em produtos incapazes de ser afetados diretamente por pragas de cultivos, mas que podem veicular pragas de armazenamento e em material de embalagem e meios de transporte, destinados ao consumo, uso direto ou transformação);
- c) pimenta em grãos secos para consumo: enquadrada na Categoria de Risco 2 (produtos vegetais semiprocessados, submetidos à secagem, limpeza, separação, descascamento, etc. que podem albergar pragas e cujo destino é o consumo, uso direto ou transformação);
- d) frutos de pimenta para consumo: enquadrada na Categoria de Risco 3 (produtos vegetais in natura destinados ao consumo, uso direto ou transformação);
- e) sementes de pimenta: enquadrada na Categoria de Risco 4 (sementes, plantas ou outros materiais de origem vegetal, destinados à propagação e/ou reprodução).

À medida que aumenta a Categoria de Risco, aumentam as exigências fitossanitárias.

Com relação aos países situados fora do bloco sempre deverá ser realizada a ARP para definir os requisitos fitossanitários correspondentes. Por exemplo, a Instrução Normativa nº 25, de 11 de junho de 2001 (BRASIL, 2001b), aprova por meio da ARP os requisitos fitossanitários para importação de sementes de pimenta picante (*Capsicum frutescens*) e pimentão (*Capsicum annuum*), produzidas na Costa Rica. As partidas ou lotes deverão estar acompanhados de Certificado Fitossanitário, emitido pela ONPF da Costa Rica,

com declaração adicional de que estão livres das seguintes pragas: *Anthonomus eugeni*, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood, 1856), *Belonolaimus longicaudatus* (Rau, 1958), *hyllophaga* (Harris, 1826) e *Spodoptera albula* (Walker).

Deve-se observar que para a exportação, além da nossa legislação, é obrigatório o atendimento das exigências fitossanitárias do país importador.

Nessas condições, os exportadores brasileiros deverão requerer com antecedência ao Serviço de Sanidade Vegetal (SSV), nas Superintendências Federais de Agricultura (SFAs), órgão representativo do MAPA, nos Estados por onde se dará a exportação, para que sejam adotadas as providências necessárias, para atender às legislações que regulamentam este setor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que os processos de elaboração, aprovação e publicação de normativos não tenham a agilidade esperada, justificam-se os prazos demandados como sendo necessários, não apenas para o atendimento dos trâmites legais, mas também para permitir o levantamento de dados e informações técnicas que subsidiem a tomada de decisões, para validar o papel das instituições no cumprimento de suas competências regimentais.

A melhoria dos sistemas de produção agrícola, incluindo as pimentas *Capsicum*, requer o constante aperfeiçoamento das instituições, dos regulamentos e dos controles oficiais e a participação cada vez mais representativa dos setores organizados, para que as normas vigentes sejam adequadas à realidade das cadeias produtivas.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **Agrotóxicos e toxicologia**: monografias autorizadas. Brasília, [2012?]. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Monografias+de+Agrotoxicos>>. Acesso em: 16 jan. 2012.

ANVISA. Resolução RDC nº 7, de 18 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 22 fev. 2011. Seção1, p.72-73.

ANVISA. Resolução RDC nº 27, de 6 de agosto de 2010. Dispõe sobre as categorias de alimentos e embalagens isentos e com obrigatoriedade de registro sanitário. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 9 ago. 2010. Seção1, p.63-64.

ANVISA. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2002a. Seção1, p.33-34.

ANVISA. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados Aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 6 nov. 2002b. Seção1, p.55-58.

ANVISA. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico Para Especiarias, Temperos e Molhos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2005. Seção1, p.378-379.

ANVISA. Resolução RDC nº 352, de 23 de dezembro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e ou Hortalças em Conserva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 jan. 2003. Seção1, p.140-146.

BRASIL. Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças - SNSM, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 de jul. 2004a. Seção 1, p.6.

BRASIL. Decreto nº 6.268, de 22 de novembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 9.972, de

25 de maio de 2000, que institui a classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 de nov. 2007a. Seção 1, p.24.

BRASIL. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 dez. 2007b. Seção 1, p.2.

BRASIL. Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934. Aprova o Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 4 de maio 1934. Seção 1, p.8514. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=863>>. Acesso em: jan. 2012.

BRASIL. Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965. Modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 9 abr. 1965. Seção 1, p. 3610-3622.

BRASIL. Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000. Institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 maio 2000. Seção 1, p.1.

BRASIL. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 6 ago. 2003a.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 dez. 2003b. Seção 1, p.8-9.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Instrução Normativa Conjunta nº 9, de 12 de novembro de 2002. Dispõe sobre as embalagens destinadas ao acondicionamento de produtos hortícolas “in

natura”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 14 nov. 2002. Seção 1, p. 30.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT**: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, [2012]. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 16 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 6, de 16 de maio de 2005. Condiciona a importação de espécies vegetais, suas partes, produtos e subprodutos à publicação dos requisitos fitossanitários específicos no Diário Oficial da União, estabelecidos por meio de Análise de Risco de Pragas - ARP. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 17 maio 2005a. Seção 1, p.3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 9, de 2 de junho de 2005. Aprova as Normas para Produção, Comercialização e Utilização de Sementes. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 10 jun. 2005b. Seção 1, p.4.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 27 de setembro de 2001. Aprova as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas – DGPIF e as Normas Técnicas Gerais para a Produção Integrada de Frutas – NTGPIF, em conformidade com os preceitos especificados no Anexo I. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 15 out. 2001a. Seção 1, p.40.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 23, de 2 de agosto de 2004. Adota o Standard 3.7 Requisitos Fitossanitários Harmonizados por Categoria de Risco para o Ingresso de Produtos Vegetais, 2ª revisão, anexo a esta Instrução Normativa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 3 ago. 2004b. Seção 1, p. 27-29.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 24, de 16 de dezembro de 2005. Aprova as Normas de Produção, Comercialização e Utilização de Mudanças. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 20 dez. 2005c. Seção 1, p.5

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 25, de 11 de junho de 2001. Aprova os requisitos fitossanitários para importação de sementes de pimenta picante (*Capsicum frutescens*) e pimentão (*Capsicum annuum*), produzidas na Costa Rica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 22 jun. 2001b. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 27, de 30 de agosto de 2010. Estabelece as diretrizes gerais com vistas a fixar preceitos e orientações para os programas e projetos que fomentem e desenvolvam a Produção Integrada Agropecuária (PI-Brasil), sem prejuízo das demais disposições regulamentadoras. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 31 ago. 2010. Seção 1, p.7.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 50, de 29 de dezembro de 2006. Aprova as Normas para Importação e Exportação de Sementes e de Mudanças. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 4 jan. 2007c. Seção 1, p.18.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Orgânicos**: produto orgânico - ficou mais fácil identificar. Brasília, [2012]. Disponível em: <<http://www.prefiraorganicos.com.br>>. Acesso em: 2 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 381, de 28 de maio de 2009. Estabelece os critérios e os procedimentos técnicos para a elaboração, aplicação, monitoramento e revisão do padrão oficial de classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico, e aprovar o modelo de estrutura do regulamento técnico que define o referido padrão, na forma desta Portaria e seu respectivo Anexo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 1 jun. 2009. Seção 1, p.27-29.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 443, de 11 de novembro de 1986. Aprova e torna válida a relação das espécies “nocivas” e seus respectivos limites máximos específicos, anexos a esta Portaria, estipulados em número de sementes por amostra analisada e dimensionada, de acordo com as regras para análise de sementes em vigor, para a

produção, transporte e comércio de sementes nacionais e importadas de olerícolas, forrageiras e de grandes culturas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 12 nov. 1986a. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 457, de 18 de dezembro de 1986. Estabelece para todo o território nacional, procedimentos e padrões de sementes olerícolas, para distribuição, transporte, e comércio de sementes fiscalizadas, e para importação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 23 dez. 1986b. Seção 1, p.19653-19660.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produção integrada**: legislação, publicações, estatísticas, notícias, programas e orientações técnicas. Brasília, [2011]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/producao-integrada>>. Acesso em: 22 dez. 2011.

FAO; WHO. **Code of hygienic practice for fresh fruits and vegetables**. [Rome, 2010]. (FAO. CAC/RCP 53-2003. Revision 1, 2010). Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/web/more_info.jsp?id_sta=10200>. Acesso em: 16 jan. 2012.

FAO; WHO. **Code of hygienic practice for spices and dried aromatic plants**. Rome, 1995. (FAO. CAC/RCP 42-1995). Disponível em: <<http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/>>. Acesso em: 16 jan. 2012.

FAO; WHO. **Codex alimentarius**: current official standards. Rome, [2012]. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/web/standard_list.do?lang=en>. Acesso em: 16 jan. 2012.

INMETRO. **Avaliação da conformidade**: Comitê Codex Alimentarius do Brasil. [Rio de Janeiro, 2012]. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/comites/codex.asp>>. Acesso em: 16 jan. 2012.

INMETRO. Portaria nº 443, de 23 de novembro de 2011. Aprova a revisão dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Produção Integrada Agropecuária – PI Brasil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, 24 nov. 2011. Seção 1, p.106.

MERCOSUL. Grupo Mercado Comum. **Resolução GMC nº 6/94, de 3 ago. 1994**. De-

claração de Ingredientes na Rotulagem de Alimentos Embalados. [Brasília: Ministério da Saúde: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria do Mercosul, 1994]. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/PDF/GMC_RES_1994-006.pdf>. Acesso em: mar. 2012.

MERCOSUL. Grupo Mercado Comum. **Resolução GMC nº 21/02, de 20 de junho de 2002.** Aprova o Regulamento Técnico MERCOSUL para Rotulagem de Alimen-

tos Embalados. [Brasília: Ministério da Saúde: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria do Mercosul, 2002]. Disponível em: <http://mercotur.int/msweb/Normas/normas_web/Resoluciones/PT/Res_021_002_RTM_Rotulagem%20Embalados_At%202_02.PDF>. Acesso em: mar. 2012.

MERCOSUL. Grupo Mercado Comum. **Resolução GMC nº 52/02, de 28 de novembro de 2002.** Standard 3.7 - Requisitos Fitossanitários Harmonizados por

Categoria de Risco para o Ingresso de Produtos Vegetais (2ª revisão). [Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002]. Disponível em: <<http://www.sice.oas.org/trade/mrcsrs/resolutions/res5202p.asp>>. Acesso em: mar. 2012.

PARIZZI, P.; MORANDINI, I. **FIP-501 - Legislação fitossanitária.** Viçosa, MG: UFV, 2010. 127p. Apostila do curso de Especialização (Proteção de plantas) por Tutoria a Distância, Pós-Graduação “Lato Sensu”.

Para conhecer um bom vinho,



é preciso mais do que saber abri-lo.

CURSOS REGULARES DO NÚCLEO TECNOLÓGICO EPAMIG UVA E VINHO

- Iniciação ao vinho e à degustação
- Elaboração de vinhos
- Plantio e tratos culturais em videiras

Inscrições e informações
Fone: (35) 3735 1101
fedc@epamig.br ou
epamig@epamigcaldas.gov.br

Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho | Fazenda Experimental de Caldas
Av. Santa Cruz, 500 • Caldas • MG • CEP 37780-000



Realização



Apoio



Propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais de pimenta *Capsicum*

Cleide Maria Ferreira Pinto¹
Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto²

Resumo - A pimenta *Capsicum* está entre as especiarias mais consumidas e valorizadas na culinária mundial como temperos. Seus pigmentos, aromas e substâncias pungentes são amplamente usados pela indústria de alimentos. A pimenta tem muitos efeitos benéficos à saúde humana associados às suas propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais. É considerada um excelente alimento nutracêutico. Embora apreciada por considerável parte da população mundial, o consumo de pimenta é ainda baixo na dieta alimentar. O estímulo para o aumento do consumo de pimenta pode contribuir para a melhoria da qualidade da alimentação, considerando que esta hortaliça constitui uma fonte importante de vitaminas, fibras, sais minerais e principalmente de antioxidantes. Embora condimentos mais picantes como as pimentas sejam popularmente considerados agressivos ao trato gastrointestinal e a outras funções orgânicas, não há registros de alta incidência de úlceras e disfunções hepáticas entre consumidores de países como a Tailândia e a Coreia, onde é tradicional o consumo de pimentas com altos teores de capsaicina.

Palavras-chave: Pimentas. *Capsicum* spp. Condimento. Valor nutritivo. Propriedade medicinal. Indústria.

INTRODUÇÃO

A pimenta *Capsicum* spp. apresenta expressiva importância econômica e social para o agronegócio mundial, associada, em grande parte, ao seu alto aproveitamento na culinária para temperos. O alto valor comercial das pimentas está relacionado com características como diversidade de formas e tamanhos, e, principalmente, cor, textura e pungência, atributos responsáveis pela melhoria do sabor dos alimentos.

As pimentas na sua forma in natura ou fresca, imatura ou madura têm um mercado relativamente pequeno comparado ao de outras hortaliças, principalmente porque são usadas como temperos, em pequenas quantidades. Por isso, na maio-

ria das vezes, são processadas na forma de conservas, desidratadas, molhos e geleias. As pimentas constituem também matéria-prima para extração de corantes, aromatizantes e oleorresinas, substâncias utilizadas na formulação de produtos alimentícios, por conferir sabor e aumentar a estabilidade oxidativa dos lipídios. São usadas, ainda, na forma de pó, adicionado a sementes destinadas à alimentação de aves, para fins de prevenção do ataque de esquilos; na forma de gel, em fios de sutura veterinária, para prevenir a remoção dos pontos cirúrgicos pelos animais; e em fios de telefone, para prevenção do ataque de cães e de gatos (LOPES, 2008).

As pimentas têm altos valores vitamínicos além de ser fonte de antioxidantes

naturais como a vitamina C, os carotenoides, os quais têm atividade provitamina A, vitamina E, vitaminas do complexo B, além de compostos fenólicos. Entre os principais componentes químicos das pimentas destacam-se os capsaicinoides, os caretonoides, o ácido ascórbico, vitamina A e tocoferóis, cujas concentrações podem variar com o genótipo e o grau de maturação. A pungência ou ardume é o principal atributo das pimentas e é diretamente relacionada com a concentração dos capsaicinoides. O amplo uso de pimentas e de seus extratos, para fins tão diversos, emana da presença desses capsaicinoides nos frutos. Os extratos concentrados de pimentas (oleorresina de *Capsicum*) ou os frutos secos têm sido usados para preparar

¹Eng^a Agr^a, D.S., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG Zona da Mata, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: cleide.pinto@epamig.ufv.br

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

alimentos picantes há séculos. Atualmente, é grande a quantidade de produtos alimentícios que têm em sua formulação pimentas *Capsicum*. São molhos para carne e massas, sardinhas e atum em lata, patês, biscoitos, macarrão, maioneses, catchups, mostardas, queijos, iogurtes, doces, balas e chicletes.

Outros usos históricos e atuais de produtos de pimenta *Capsicum* incluem pesquisas nas áreas de medicina, farmácia, odontologia, produção de autodefesa e armas não letais e segurança alimentar, em questões associadas à inocuidade de alimentos e nutrição. A pimenta *Capsicum* é descrita como um alimento funcional com base em suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatória, antimutagênica e quimiopreventiva da capsaicina.

VALOR NUTRICIONAL

Embora o ardume (pungência ou sabor picante) seja o atributo mais atrativo das pimentas, os seus frutos são ricos em fibras, sais minerais, vitaminas, flavonoides, carotenos e outros metabólitos secundários com propriedades antioxidantes (Quadros 1 e 2). Muitas variedades de pimenta produzidas no Brasil possuem alto valor nutricional e baixo teor de calorias (Quadro 2).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

As caracterizações químicas dos alimentos ou das matérias-primas alimentícias são de grande importância para a ciência dos alimentos, uma vez que, por meio desta, se pode compreender a natureza dos diferentes constituintes dos alimentos, os processos químicos e bioquímicos envolvidos com suas transformações, os fenômenos relacionados com o seu armazenamento e processamento, bem como com seus atributos de qualidade.

Os componentes químicos das pimentas podem ser divididos em dois grupos. O primeiro determina o uso da pimenta como condimento, por conferir sabor específico, cor e aroma, compreende a capsaicina e seus análogos estruturais (os capsaicinoi-

QUADRO 1 - Concentração de vitaminas e de carotenos presentes em 100 g de pimenta-jalapeño e de pimenta-vermelha (Dedo-de-moça)

Composição	Pimenta	
	Jalapeño	Vermelha (Dedo-de-moça)
Vitamina C (mg)	44,3	143,7
Tiamina (mg)	0,14	0,07
Riboflavina (mg)	0,06	0,09
Niacina (mg)	1,12	1,24
Ácido pantotênico (mg)	0,23	0,20
Vitamina B6 (mg)	0,51	0,50
Folato (mcg)	47	23
Vitamina A (mcg)	40	48
Betacaroteno (mcg)	455	534
Alfacaroteno (mcg)	15	36
Betacriptoxantina (mcg)	34	40
Luteína + zeantina (mcg)	492	709
Vitamina E (mg)	0,47	0,69
Vitamina K (mcg)	9,7	14,0

FONTE: USA (2007 apud LUTZ; FREITAS, 2008).

des), os carotenoides, os polifenóis e vários componentes voláteis, especialmente as pirazinas e os ácidos orgânicos. O segundo inclui componentes de valor nutricional como carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas, fibras e sais minerais. Esses componentes são encontrados em concentrações variáveis, de acordo com a espécie, a cultivar, as condições de cultivo e a maturação dos frutos (Quadro 2) (WAHYUNI et al., 2011; NÚÑES-RAMÍREZ et al., 2011; RODRÍGUEZ-MATURINO et al., 2012), o manuseio pós-colheita e o armazenamento (TOPUZ et al., 2011). A composição média da pimenta-malagueta, in natura e processada, é, respectivamente: pH (5,48 e 3,76), umidade (29,4% e 15,3 %), lipídios (0,636 % e 0,620 %), proteínas (4,8% e 4,76%) cinzas (0,039% e 0,043 %) e vitamina C (121,5 mg/100 g e 14,5 mg/100 g) (VALVERDE, 2011).

Os carboidratos são componentes predominantes nos frutos de *Capsicum*, sendo a frutose o principal açúcar. Frutose e glicose perfazem juntas cerca de 70% dos açúcares totais e redutores. Os açúcares

totais e redutores estão em níveis máximos em pimentas suculentas e vermelhas. Os teores de proteínas e lipídios em polpas de pimenta são reduzidos. Todas as variedades de pimenta contêm pouca caloria; as pimentas maduras possuem entre 22 kcal por 100 g de parte comestível (Quadro 3).

Vitaminas

Carotenoides e provitamina A

Os pigmentos carotenoides conferem aos frutos de pimenta cores diversas e brilhantes e, pelo seu valor nutricional, estão entre os mais importantes pigmentos vegetais. Mais de 30 pigmentos diferentes já foram identificados em frutos de pimenta. A cor vermelha é atribuída aos carotenoides capsantina e capsorubina e a cor amarela é atribuída aos carotenoides betacaroteno, zeantina e criptoxantina. A capsantina, principal carotenoide em frutos maduros (RODRÍGUEZ-BURRUEZO; GONZÁLEZ-MAS; NUEZ, 2010), contribui com mais de 50% dos carotenoides totais.

QUADRO 2 - Composição nutricional e outras características de pimentas brasileiras

⁽¹⁾ Composição	Pimenta							
	Dedo-de-moça	Biquinho	De-cheiro	Murupi	De-Bode	Cumari-do-pará	Malagueta	Jalapeño
Proteína (g/100g)	2,0	1,7	1,8	1,3	1,4	1,8	4,5	1,5
Lipídios (g/100g)	1,6	1,4	1,4	1,0	1,4	1,6	5,9	0,8
Carboidratos (g/100g)	5,7	4,6	10,8	1,8	7,2	5,8	8,5	10,4
Cinzas (g/100g)	1,0	0,9	0,9	0,6	0,8	1,0	1,7	0,7
Fibra alimentar (g/100g)	9,2	5,4	8,6	6,3	4,7	9,2	15,9	3,6
Umidade (g/100g)	80,5	85,9	76,4	89,0	54,5	80,5	63,5	83,0
Valor calórico (Kcal)	45,2	38,5	63,1	21,7	46,6	45,2	105,2	55,2
Minerais (mg/100 g)								
Sódio	2,7	1,9	0,8	1,0	0,5	31,5	45,7	1,5
Magnésio	37,8	26,6	42,0	15,3	27,8	34,8	65,2	28,3
Fósforo	40,6	24,6	62,5	29,3	43,4	57,8	108,3	44,8
Potássio	397,4	351,7	496,7	222,1	379,4	340,7	638,3	398,2
Cálcio	25,8	16,4	24,6	13,1	12,0	32,0	59,9	21,1
Manganês	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2
Ferro	0,7	0,5	1,2	0,3	0,7	3,6	6,8	3,8
Cobre	tr	tr	0,1	tr	tr	0,2	0,4	0,1
Zinco	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,5	0,9	0,2
Vitamina C (mg/100g)	52,0	99,0	80,0	134,0	92,0	74,0	nd	52,0
Pungência (SHU)	46.000	0	94.000	223.000	53.000	210.000	164.000	37.000
Acidez total (v/p)	5,0	3,8	5,1	3,6	4,0	5,0	4,0	3,2
Sólidos solúveis (° Brix)	9,0	6,5	9,2	7,0	9,5	9,0	10,0	6,5

FONTE: Lutz e Freitas (2008).

NOTA: tr- Traço ($\leq 0,05$); nd - Não determinado; SHU - Scoville Heat Units (unidades de calor Scoville).

(1) Média de frutos frescos com um representante de cada tipo de germoplasma da Embrapa Hortaliças.

QUADRO 3 - Valor calórico de algumas frutas, cereais e pimenta

Fruta/Cereal	Valor calórico (kcal)
Abacaxi	54,95
Banana	88,02
Cereja	53,02
Damasco	43,13
Laranja	42,19
Maçã	53,68
Pêssego	41,30
Uva	67,25
Arroz não polido	28,88
Arroz polido	27,32
Aveia em flocos	50,12
Aveia grão integral	46,76
Pimenta	21,70 a 105,20

Fonte: Scherz e Senser (1994 apud LUTZ; FREITAS, 2008).

A concentração de carotenoides nos tecidos dos frutos varia com a cultivar, com as condições de cultivo e com o estágio de maturação do fruto (MATSUFUJI et al., 2007; WAHYUNI et al., 2011). Frutos imaturos podem apresentar coloração verde, amarela, branca e arroxeadada, adquirindo as colorações vermelha, vermelho-escura, marrom e até quase preta, quando maduros. Matsufuji et al. (2007) observaram que cultivares com frutos maduros nas cores vermelha, laranja e amarela continham concentrações mais altas de carotenoides, alfatocofeol, açúcares e ácidos orgânicos do que frutos imaturos nas cores verde e branca. Entre frutos maduros, os vermelhos apresentaram concentrações de carotenoides mais altas (9,15 mg/100 g) de peso fresco, enquanto os de cor laranja

apresentaram concentrações mais altas de alfatocofeol (5,40 mg/100 g) de peso fresco. As maiores concentrações de açúcares e ácidos orgânicos foram observadas em frutos vermelhos e laranja.

O conteúdo de vitamina A das pimentas é considerado alto (Quadro 1). Estima-se que, com a ingestão de 3 a 4 g de pimenta roxa, cobrem-se os requerimentos diários de vitamina A de um adulto. Cerca de meia colher de sopa de pimenta-dedo-de-moça desidratada em pó pode suprir a necessidade diária de vitamina A, que é de 600 microgramas.

A vitamina A não se encontra nas formas diretamente utilizáveis e sim na forma de provitaminas, transformadas em vitamina A no fígado dos humanos e dos animais. Estas provitaminas incluem o alfacaroteno e betacaroteno e criptoxantina. O betacaroteno tem maior importância por ser encontrado em maior proporção, além de em cada molécula desta substância serem obtidas duas moléculas de vitamina A, enquanto o alfacaroteno e a criptoxantina proporcionam apenas uma molécula de vitamina A por molécula de provitamina. Por concentrarem altas quantidades de carotenoides, as pimentas são muito utilizadas como corantes naturais, na forma de extratos concentrados (oleorresinas) e de pó (colorau ou páprica).

Vitamina C

A vitamina C (ácido ascórbico) é largamente empregada como agente antioxidante para estabilizar cor, sabor e aroma em alimentos. Além do emprego como conservadora é utilizada para enriquecimento de alimentos ou restauração, a níveis normais,

do valor nutricional perdido durante o processamento. Esta vitamina está presente em altas concentrações em vários tipos de pimenta. O seu conteúdo em pimentas brasileiras varia de 52 mg/100 g a 104 mg/100 g de fruto fresco (Quadro 2). A ingestão recomendada de vitamina C para suprir as necessidades diárias de um indivíduo adulto é de 60 mg, quantidade que pode ser obtida com o consumo de 100 g de pimentas suaves ou doces. Apenas 100 g de pimenta da variedade biquinho contêm 99 mg de vitamina C.

A concentração de vitamina C da pimenta é influenciada pela variedade, pelo estágio de maturação do fruto, pelo processamento, entre outros fatores (WAHYUNI et al., 2011). Frutos maduros (vermelhos) da cultivar Chiltepin (*Capsicum annum* var. *aviculare*) contêm maior concentração de vitamina C (8,22 mg/g) e dihidrocapsaicina (4,24 mg/g) do que frutos imaturos (verdes) que contêm vitamina C (4,24 mg/g) e dihidrocapsaicina (0,53 mg/g) (MONTROYA-BALLESTEROS et al., 2010). A vitamina C é inativada por meio da desidratação e cozimento dos frutos com uma perda aproximada de 60%. Alvarez-Parrilla et al. (2011) constataram que durante o processamento de pimenta-malagueta ocorre redução da concentração de ácido ascórbico da ordem de 88,06% (Quadro 4) e da atividade antioxidante provavelmente associada aos processos de lixiviação e oxidação. Os principais fatores responsáveis pela degradação dessa vitamina são o meio alcalino, oxigênio, calor, ação da luz, metais como ferro, cobre e zinco e a enzima oxidase do ácido ascórbico.

QUADRO 4 - Teor de ácido ascórbico na pimenta-malagueta in natura e processada na forma de conserva

Amostras de pimenta-malagueta	Ácido ascórbico (mg/100 g de amostra)
Pimenta in natura	121,5
Pimenta processada	14,5

FONTE: Valverde (2011).

Vitamina E

A vitamina E é lipossolúvel. Sua função mais importante é a capacidade de agir como antioxidante e neutralizar radicais livres instáveis, que podem causar danos ao organismo humano. Os frutos de pimenta são ricos em tocoferóis e fontes de vitamina E. Cem gramas de pimenta vermelha podem suprir 5% da necessidade diária de vitamina E de um indivíduo adulto que é de 8 a 10 mg. O pó dos frutos vermelhos e secos de pimentas contêm concentrações de alfatocofeol comparáveis aos presentes no espinafre e quatro vezes maior do que no tomate. O conteúdo de alfatocofeol pode variar com a cultivar e com o estágio de maturação do fruto (WAHYUNI et al., 2011; TOPUZ et al., 2011)

Fibras

A pimenta é fonte importante de fibra alimentar (4 g/100 g a 16 g/100 g). O teor de fibras em pimentas picantes é consideravelmente superior aos teores de algumas frutas e cereais (Quadro 5). A casca ou a pele das pimentas contêm cerca de 80% das fibras totais do fruto.

QUADRO 5 - Composição em fibra alimentar de algumas frutas, cereais e pimentas brasileiras

Fruta/Cereal	Fibra alimentar (g/100 g)
Abacaxi	0,99
Banana	1,82
Cereja	1,04
Damasco	1,54
Laranja	1,60
Maçã	2,02
Pêssego	1,92
Uva	1,50
Arroz não polido	2,22
Arroz polido	1,97
Aveia em flocos	5,43
Aveia grão integral	5,37
Pimenta	3,6 a 15,9

FONTE: Scherz e Senser (1994 apud LUTZ; FREITAS, 2008).

Sais minerais

O consumo de 100 g de pimenta levemente picante ou doce pode fornecer quantidades substanciais de sais minerais: potássio (7%), magnésio (6%), ferro (3%), cálcio e fósforo (2%), quando comparadas às doses diárias recomendadas para consumo.

Capsaicinoides

São alcaloides (amidas da vanilamina (4-hidroxi-3-metoxi-benzilamina)) e ácidos graxos saturados ou insaturados, que conferem pungência (ardume) às pimentas. Essas substâncias são produzidas em glândulas localizadas na placenta dos frutos, onde as sementes se inserem (Fig. 1). Pandhair e Sharma (2008) observaram em frutos maduros da cultivar Punjab Lal (*Capsicum annum* L.) que o acúmulo de capsaicina na placenta foi de 63,96 mg/g de peso fresco, enquanto no pericarpo foi de 7,12 mg/g e nas sementes de 5,06 mg/g.

Dentre os 14 capsaicinoides identificados, o componente mais importante (cerca de 70%) e mais picante é a capsaicina {N-[(4-hidroxi-3-metoxi-fenil) metil]-8-metilnon-6-enamida} seguida da di-hidrocapsaicina e da nordi-hidrocapsaicina, homocapsaicina e homodi-hidrocapsaicina (WESOŁOWSKA; JADCZAK; GRZESZCZUK, 2011). A concentração total de capsaicinoides em pimenta pode variar de 0,1% a 2,0% em relação ao peso seco do fruto, de acordo com a época do ano, com a maturação dos frutos e com as condições de cultivo (WAHLYUNI et al., 2011; MENICHINI et al., 2009; RUIZ-LAU et al., 2011). No entanto, os maiores determinantes da característica de pungência são as espécies e as cultivares (WAHLYUNI et al., 2011). Além da pungência, são atribuídas aos capsaicinoides, atividades antimicrobianas, antioxidantes, anticancerígenas e analgésicas (ARORA et al., 2011).

A concentração de capsaicina nos frutos de pimenta é expressa por meio de uma escala sensorial denominada Scoville Heat Units (SHU) ou unidades de calor

Scoville, em homenagem ao seu idealizador Wilbur Scoville, cujos valores variam de zero para pimentas-doces, a exemplo da pimenta-cambuci ou chapéu-de-bispo, doce-americana e biquinho, até 1 milhão de SHU para pimentas extremamente picantes como a 'Bhut jolokia'. A pimenta-trinidad scorpion butch pepper, com 1.463.700 SHU, aguarda o seu registro no *Guinness* como a pimenta mais ardida do mundo. As concentrações de capsaicina em alguns tipos de pimentas brasileiras são apresentadas no Quadro 6.

A sensação de ardência provocada pelos capsaicinoides é percebida pelo organismo humano por receptores químicos que desencadeiam diversos processos fisiológicos. Quando uma pessoa ingere pimenta picante, a capsaicina entra em contato com as membranas mucosas da boca, nariz e garganta. Assim, há o desencadeamento de um sinal de dor que é transmitido de célula a célula nervosa até atingir o cérebro que recebe uma mensagem de queimadura, comparada à provocada por fogo. Ocorre uma reação no cérebro, com produção de

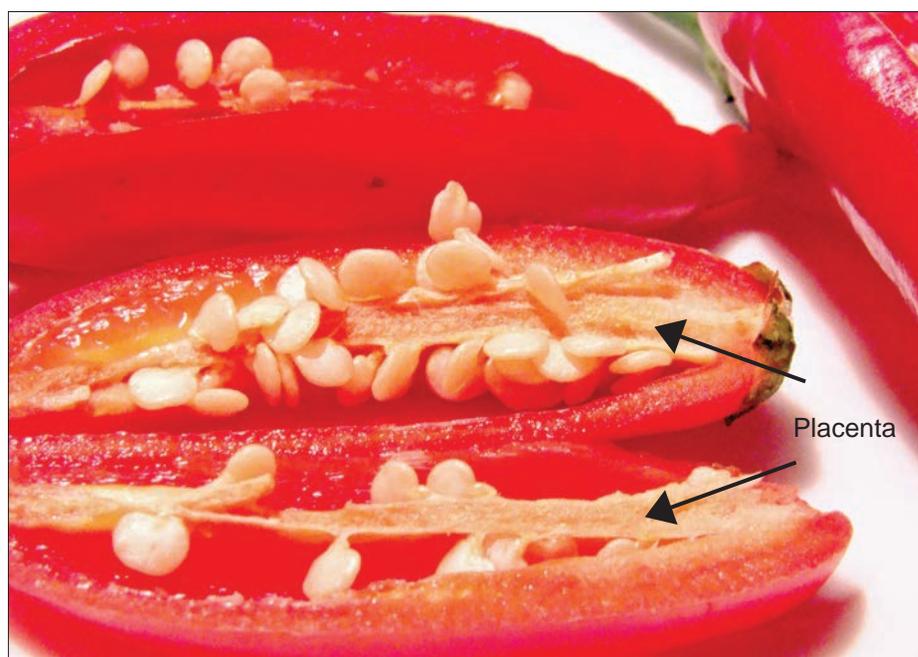


Figura 1 - Placenta onde se concentra a capsaicina

Angela Batista P. Carvalho

QUADRO 6 - Valores médios de pungência em pimentas brasileiras

Tipo de pimenta	Espécie	⁽¹⁾ Pungência (SHU)
Biquinho	<i>Capsicum chinense</i>	0
Jalapeño	<i>Capsicum annum</i>	37.000
Dedo-de-moça	<i>Capsicum baccatum</i>	46.000
De-bode-laranja	<i>Capsicum chinense</i>	53.000
De-cheiro	<i>Capsicum chinense</i>	0 a 100.000
Malagueta	<i>Capsicum frutescens</i>	164.000
Cumari-do-pará	<i>Capsicum chinense</i>	210.000
Murupi	<i>Capsicum chinense</i>	223.000

FONTE: Lutz e Freitas (2008).

NOTA: SHU - Scoville Heat Units (unidades de calor Scoville).

(1) Os valores correspondem a uma média de frutos de cada tipo de pimenta avaliado na Embrapa Hortaliças.

endorfinas (compostos similares à morfina), as quais têm a função de eliminar a dor e, também, provocar uma sensação de bem-estar, provável razão de existirem adeptos ao consumo de pimentas. Em resposta a doses maiores de pimentas ardidas ocorrem outras reações no organismo como aceleração dos batimentos cardíacos para aumentar o metabolismo, aumento da sudorese para reduzir a temperatura do corpo, aumento da salivação para refrescar a boca, escorrimento nasal e aumento da velocidade do trato intestinal. Os capsaicinoides apresentam efeito diferenciado quanto à sensação de ardor. Dentre os três principais, a nordi-hidrocapsaicina é o capsaicinoide menos irritante, sendo sua ardência localizada na frente da boca e no palato. A sensação de ardor é percebida imediatamente após a ingestão da pimenta e rapidamente dissipada.

A ingestão de água para amenizar o ardor da pimenta não é recomendada, considerando que a capsaicina apresenta baixa solubilidade em água. Recomenda-se, neste caso, a ingestão de leite, considerando a sua composição rica em gordura e caseína, substância que envolve a molécula de capsaicina e facilita a sua eliminação.

A maior parte da dispersão das sementes, em torno de 72%, é feita por pássaros, animais insensíveis à pungência da capsaicina, porque não possuem as células receptoras para esta substância.

PROPRIEDADES E USOS DAS PIMENTAS

Flavorizantes

As pimentas têm sido muito empregadas pelas indústrias de alimentos como agentes corantes e flavorizantes em molhos, sopas, carnes processadas, lanches, doces e bebidas alcoólicas. Assim, podem-se considerar as características sensoriais, proporcionadas por seus frutos, como um fator importante para a qualidade sensorial dos alimentos, nos quais fazem parte das formulações. A pimenta-malagueta é empregada na formulação de alimentos com

boa aceitação, com a finalidade de melhorar sua qualidade sensorial, funcional e nutricional (DUTRA et al., 2010).

As propriedades aromáticas e pungentes, ou seja, propriedades flavorizantes dos condimentos estão contidas em seus óleos voláteis (essenciais) e em suas oleorresinas. Os óleos voláteis são responsáveis pelas características de aroma, e as oleorresinas fazem parte do extrato não volátil e conferem os sabores e aromas típicos das especiarias e condimentos aos alimentos. Bogusz Junior (2010), ao identificar compostos voláteis em pimentas, constatou um total de 83 compostos na pimenta-malagueta, em sua maioria ésteres e álcoois, 50 na pimenta-dedo-de-moça, em sua maioria monoterpenos e sesquiterpenos, e 79 na pimenta-murupi, em sua maioria ésteres e sesquiterpenos. O aumento da concentração de compostos fenólicos, responsáveis pela atividade antioxidante das pimentas, é observado com o aumento do amadurecimento dos frutos e com a época do ano.

Os teores de capsaicina e de oleorresina variam de acordo com as cultivares, locais de cultivo, grau de maturação, armazenamento pós-colheita, etc. (WAHYUNI et al., 2011; ALVAREZ-PARRILLA et al., 2011). O teor de capsaicina é variável nas diversas partes das pimentas o que não ocorre com o teor de oleorresina.

Corantes

A pimenta, principalmente a vermelha, é amplamente utilizada como corante de alimentos com fins culinário e industrial. Associado à sua capacidade corante e, em muitos casos, à sua pungência, a pimenta é utilizada para modificar a cor e o sabor de sopas, guisados, embutidos, queijos, lanches, molhos para saladas, molhos, pizza e produtos de confeitaria, entre outros.

A pigmentação das pimentas deve-se a uma mistura complexa de caroteno, xantofilas e de outras substâncias. A capsantina tem maior importância. Os teores desses pigmentos são influenciados principalmente pelas variedades, pelas condições

climáticas, pelo grau de amadurecimento do fruto e envelhecimento pós-colheita (MATSUFUJI et al., 2007; HERVERTHERNÁNDEZ; SÁYAGO-AYERDI; GOÑI, 2010; TOPUZ et al., 2011).

A utilização de pigmento vermelho natural extraído de pimenta (*Capsicum annum*) foi comparado com o pigmento sintético cantaxantina para a coloração da pele de frangos. Calafat et al. (2005) constataram que os pigmentos vermelhos e os amarelos naturais podem ser usados combinados, com o intuito de conferir tonalidade alaranjada desejada na pele de frangos de corte.

Antioxidantes

Os alimentos são naturalmente suscetíveis a alterações físicas, enzimáticas, microbiológicas e químicas. Reações de oxidação de lipídios e outros nutrientes suscetíveis à ação do oxigênio e radicais livres provocam a formação de compostos que conferem ao produto sabores e odores desagradáveis, modificações do valor nutricional e a redução da sua vida útil. A indústria, para retardar essas reações, emprega aditivos químicos, os quais têm o seu uso questionado, pela ocorrência de possíveis efeitos negativos à saúde dos consumidores. Como forma de contribuir para a conservação de alimentos, há um grande interesse por parte da indústria de alimentos em plantas com princípios ativos de ação antioxidante. Plantas condimentares, tais como as pimentas do gênero *Capsicum*, são fontes de antioxidantes naturais como a vitamina E, vitamina C e carotenoides. A pimenta *Capsicum* é considerada uma boa fonte de substâncias antioxidantes, como carotenoides (provitamina A) e vitamina C, as quais conferem proteção contra componentes carcinogênicos e retardam o processo de envelhecimento. Costa et al. (2009) recomendaram o uso de pimentas cumari, cambuci e malagueta com fins antioxidantes naturais em alimentos, considerando-se o fato de que essas variedades apresentam alta concentração de compostos fenólicos totais e de capsacinoides.

Extratos de pericarpo e de sementes de pimenta são considerados alimentos saudáveis, associados à atividade antioxidante. Dessa forma, a utilização de resíduos de sementes de pimenta em produtos à base de carne e de peixe constitui uma alternativa ao uso de antioxidantes sintéticos na indústria de alimentos (SIM; SIL, 2008).

Antimicrobianas e conservantes

Nos últimos anos, um número crescente de peptídeos antimicrobianos ricos em cisteína tem sido isolado de plantas e, particularmente, de sementes. Esses peptídeos exercem um importante papel na proteção de plantas contra infecção microbiana. Peptídeos extraídos de sementes de pimenta (*C. annuum*) exibiram uma forte atividade fungicida sobre *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae* e *Schizosaccharomyces pombe* (DIZ et al., 2011). Costa et al. (2009) observaram que o extrato de pimenta-cumari apresentou efeito inibidor sobre *Listeria monocytogenes*, na concentração de 1,25 mg/mL. A concentração mínima letal foi de 1,5 mg/mL. A pimenta-cambuci apresentou atividade bactericida sobre *Salmonella typhimurium*, *Clostridium perfringens* e *L. monocytogenes*. Extratos de pimenta-malagueta apresentaram atividade bacteriostática sobre *S. typhimurium*, *L. monocytogenes* e *C. perfringens* com concentração mínima letal de 5 mg/mL. De acordo com Costa et al. (2009), as pimentas cumari, cambuci e malagueta podem ser usadas como conservantes naturais em alimentos.

Farmacológicas e medicinais

A capsaicina foi isolada por Nelson e Dowson (1923) e hoje é reconhecida como ingrediente ativo pelo seu efeito analgésico. Extratos de pimentas têm sido usados na medicina por centenas de anos, como exemplo, no tratamento de gota e reumatismo (Fig. 2). Além da grande utilização como tempero e seus efeitos analgésicos reconhecidos, as pimentas exibem uma

extensa gama de propriedades fisiológicas e farmacológicas, como propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e hipocolesterolêmicas provavelmente associadas à presença de capsaicinoides, de vitaminas e de polifenóis (KAPPEL, 2008; LÓPEZ et al., 2012; OLIVEIRA, 2011). Em uma dieta hipercolesterolêmica, em cobaias, foi avaliado o efeito da oleorresina de *Capsicum*. Observou-se a redução do colesterol e de triglicerídeos séricos de 70% e 66%, respectivamente. Já no fígado, a redução de colesterol e de triglicerídeos foi de 70,9% e 68,7%, respectivamente. Houve, ainda, prevenção de acúmulo de colesterol e de triglicerídeos no fígado e na aorta e aumento da excreção fecal de gorduras (KUDA et al., 2004). O consumo regular de *Capsicum* spp. pode promover a redução do risco de doenças cardiovasculares (CHULARAJMONTRI; SUWATRONNAKORN; WATTANAPITAYAKUL, 2010).

A capsaicina apresenta um efeito gastroprotetor contra lesão da mucosa gástrica. Um dos prováveis mecanismos de proteção gástrica das pimentas e da capsaicina pode ocorrer associado ao aumento na produção de muco gástrico. A ação digestiva dá-se por meio da capsaicina, que estimula as enzimas responsáveis pela digestão ou de secreção de bile (MANARA et al., 2009). Cao et al. (2011) observaram que a mucosa gástrica e duodenal contém áreas sensíveis envolvidas em um mecanismo de defesa local contra formação de úlceras.



Figura 2 - Extrato de pimenta Hot Cayenne
FONTE: Biovea (2012).

A estimulação destas áreas com baixas concentrações de capsaicina tem efeito protetor sobre as mucosas contra diferentes agentes causadores de úlcera

A capsaicina tem sido empregada no alívio de dores neuropáticas associadas com a neuropatia diabética, osteoartrite, fibromialgia, neuralgia pós-herpética, dores associadas à AIDS, pós-mastectomia, entre outras (JOHNSON; WHITTON, 2004; VIDAL et al., 2004; BARON et al., 2009), psoríase e prurido, incluindo o prurido após hemodiálise e o prurido anal. A terapia tópica com capsaicina é eficaz e segura no tratamento de prurido, na foliculite eosinofílica associada ao HIV (GALARZA et al., 2007). Por sua ação revulsivante, rubefaciente, a capsaicina também tem sido empregada como tônico capilar em formulações tópicas para tratamento de alopecia. É utilizada como analgésico tópico, em geral, nas concentrações de 0,025% a 0,075%, veiculada normalmente na forma de cremes, géis e pomadas. Para o tratamento da alopecia, a capsaicina é usada normalmente nas concentrações de 0,001% a 0,003% em formulações de loções capilares e xampus. Cremes com capsaicina a 0,006% têm demonstrado eficazes para aplicação perianal no tratamento do prurido anal idiopático intratável (FERREIRA, 2008). O desconforto doloroso da aplicação tópica do creme de capsaicina pode ser significativamente reduzido com a adição de gliceriltrinitrato (GTN) ao produto (WALKER; MCCLEANE, 2002).

A ação da capsaicina foi avaliada em pacientes com rinite. Bernstein et al. (2011) demonstraram que capsaicina intranasal, quando usada continuamente por duas semanas, melhora rapidamente os sintomas de rinites não alérgicas.

A capsaicina apresenta potencial para a prevenção e tratamento de mielomas múltiplos e outros tipos de câncer, associado à capacidade desta substância de bloquear vias de ativação relacionadas com a formação de tumores (BHUTANI et al., 2007; DOU et al., 2011).

O uso de substâncias naturais para o tratamento da obesidade é uma área de pesquisa em fase de expansão, com base em efeitos termogênicos. A ação do efeito da capsaicina na redução da adiposidade em modelos animais foi constatada e parcialmente explicada pelo aumento do metabolismo energético e lipídico (KANG et al., 2011). Em seres humanos, observou-se que a exposição oral e gastrointestinal à capsaicina permite aumentar a saciedade, o gasto energético pós-prandial e a oxidação lipídica (WESTERTERP-PLATENGA et al., 2006).

Formas farmacêuticas com capsaicina encontradas no mercado

Existem no mercado produtos anti-inflamatórios na forma de pomadas de capsaicina e nonivamida que é também do grupo dos capsaicinoides. Ressalta-se que, em algumas situações, por exemplo, em competições esportivas o uso desse produto é proibido, considerando o seu efeito de *dopping* (RUIZ; RICA, 2011). Outros produtos elaborados à base de capsaicina incluem pomadas, xampus, cremes hidratantes, etc. Existem também cápsulas Capsiate que auxiliam nas dietas de emagrecimento, por acelerar o metabolismo (HARAMIZU et al., 2011). O uso de cápsulas com capsaicina permite acelerar o metabolismo e, em consequência, ocorre o aumento do metabolismo das gorduras armazenadas na região abdominal a qual é considerada de difícil eliminação. O seu uso é indicado também para a redução do colesterol e como agente antioxidante.

São muitas as preparações tópicas de capsaicina utilizadas para aliviar a dor. A capsaicina está disponível como creme, pomada, líquido, gel ou loção (Fig. 3). É comercializada sob muitos nomes de marcas, incluindo Zostrix, Terapia Artrite Icy Hot, Capsagel e Arthricare (EUSTICE, 2009). Uma formulação tópica de capsaicina 8% (*Qutenza* – Neuroges X) foi aprovada para tratamento de neuralgia pós-herpética com uso apenas sob prescrição médica (CAPSAICIN, 2011).

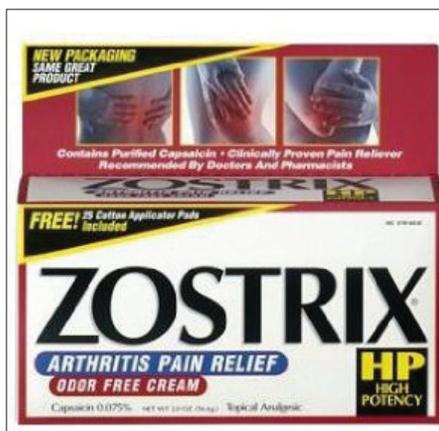


Figura 3 - Pomada à base de capsaicina
FONTE: Drugsdepot (2012).

APLICAÇÕES

Odontológicas

A capsaicina tem aplicação também na área de odontologia para o tratamento de dores faciais atípicas ou dores de dente sem causa conhecida. Neste caso, o tratamento pode ser difícil e, por isso, muitas vezes, são empregados antidepressivos tricíclicos em baixas doses e a terapia atípica com capsaicina. Considerando a permeabilidade dentária, a capsaicina, na forma de creme, na concentração de 0,025% pode ser aplicada na área afetada seguindo-se as recomendações técnicas para o produto. Segundo Grégio et al. (2008), a capsaicina ativa os receptores vaniloides presentes nas terminações nervosas da boca, atua sobre as fibras C responsáveis pela ativação das terminações nervosas aferentes livres que captam o estímulo nocivo, causador da dor. A aplicação da capsaicina auxilia no tratamento das algias com comprometimento neural, principalmente em odontologia como dor crônica facial, neuralgia do trigêmeo e dor pós-herpética. Netto et al. (2010) relataram a aplicação tópica da capsaicina em pacientes com neuropatias faciais e melhoria dos sintomas, mas ressaltaram que o uso do creme pode ter limitações de uso na cavidade oral, considerando as dificuldades inerentes à aplicação, manutenção da medicação no local e a presença de sabor amargo.

Outra aplicação da capsaicina em odontologia é no tratamento da Síndrome da Ardência Bucal (SAB). Fréo (2008), concluiu em estudo clínico sobre a atividade da capsaicina em portadores dessa Síndrome, que a substância apresentou efetividade de controle, com indicação de uma possível correlação entre a intensidade inicial de sintomas e a manutenção do uso do medicamento.

Arma de defesa

Substâncias do grupo dos capsaicinoides das pimentas participam também da composição de produtos denominados sprays de pimenta e/ou gás de pimenta, usados para fins de defesa pessoal. O spray de pimenta é um extrato natural de pimenta, acondicionado em sprays (Fig. 4) ou bombas de efeito moral. O princípio ativo é a oleoresina de *Capsicum*, uma mistura de capsaicina com óleo sintético utilizado para dificultar a remoção do produto. O spray de pimenta provoca irritação e ardor nas mucosas dos olhos, nariz e da boca. Tem sido usado por policiais para o controle de distúrbios civis, como greves, movimentos ideológicos, estudantis e sem-terra, motins e revolta, além de defesa pessoal. Em alguns países é permitido para



Figura 4 - Spray de pimenta
FONTE: Essential... (2010).

uso particular, para fins de autodefesa inclusive defesa contra animais, como cães e ursos (REILLY; CROUCH; YOST, 2001). Como ocorre variação na concentração de capsaicínides com a época do ano, com a maturação dos frutos e com o ambiente da região de cultivo é de se esperar que o teor de capsaicínides possa variar em produtos manufaturados de diferentes fabricantes e nos lotes de produtos diferentes do mesmo fabricante, o que indica que produtos comerciais de pimenta não são padronizados quanto ao conteúdo de capsaicínide. A variação na concentração de capsaicínide pode alterar a potência de produtos fabricados com extrato de pimenta a exemplo daqueles usados como armas de autodefesa (REILLY; CROUCH; YOST, 2001).

Mendelson et al. (2010) constataram a potencialização da toxicidade da cocaína pela capsaicina, em camundongos, verificando aumento significativo da letalidade da cocaína. Os experimentos realizados nos animais, associados às análises retrospectivas em humanos, suportam a ideia de que a exposição a spray de oleoresina de *Capsicum*, em indivíduos intoxicados com cocaína, potencializa a letalidade desta.

Promotores de crescimento

Os óleos essenciais têm sido utilizados como alternativa ao uso de promotores de crescimento antibióticos na avicultura, considerando a sua ação antimicrobiana e suas propriedades antioxidantes e imunomoduladoras. Traesel et al. (2011) constataram a viabilidade do uso de extrato de pimenta-malagueta como promotor de crescimento em frangos de corte em substituição aos promotores de crescimento antibióticos.

Controle de pragas

A validação de extratos brutos de plantas é de extrema importância para a agricultura familiar, por contribuir com a redução dos custos associados à aquisição de insumos, e para a agricultura orgânica, que não permite o uso de inseticidas sintéticos. Assim, várias pesquisas nesta

área vêm sendo conduzidas ao longo dos últimos anos. Neves et al. (2009) constataram que o extrato de pimenta-malagueta apresentou atividade nematocida com 100% de mortalidade dos juvenis de *Meloidogyne javanica*. O emprego de extrato de pimenta-dedo-de-moça na concentração de 8%, permite reduzir em, aproximadamente, 35% a oviposição do ácaro-vermelho, *Tetranychus ludeni*, resultado que demonstra o potencial do seu uso para o controle desse ácaro (LUCINI et al., 2010). O pó de sementes de pimentas *Capsicum frutescens* e *Capsicum annuum* apresentou efeito tóxico para *Callosobruchus maculatus* e *Sitophilus zeamais*, pragas de milho encontradas comumente durante o armazenamento desta cultura (ONI, 2011).

Conservação de alimentos

Substâncias antimicrobianas naturais constituintes de pimenta *Capsicum*, associadas a processos tecnológicos de conservação de alimentos, têm sido utilizadas de forma promissora em programas de segurança alimentar. Essas substâncias permitem, além de aromatizar, prolongar a vida útil de estocagem de alimentos associadas à sua atividade bacteriostática ou bactericida. A atividade antibacteriana presente em extratos de pimentas foi relacionada com a concentração de capsaicina (CRUZ et al., 2003). A pimenta-de-jardim (*C. annuum*), pimenta-dedo-de-moça (*C. baccatum*) e pimenta-malagueta (*C. frutescens*) apresentaram atividades de inibição e de inativação seletivas sobre *Salmonella*, coliformes fecais, enterococos e estafilococos (CARVALHO; WIEST; CRUZ, 2010). Os teores de capsaicina dessas variedades foram de 0,89% para a pimenta-malagueta, 0,48% para a pimenta-dedo-de-moça e 0,20% para a pimenta-de-jardim. Embora as pimentas malagueta e calabresa tenham apresentado inibição em grau máximo, sobre *Escherichia coli* e *S. enteritidis*, não inativaram esses patógenos. À luz desta constatação, coloca-se em discussão o risco da baixa preditividade dos resultados

negativos de pesquisa destas duas bactérias, quando do diagnóstico em alimentos condimentados com pimentas, durante investigações epidemiológicas de surtos de toxinfecções alimentares, confundindo-se aparente inativação com inibição bacteriana. Portanto, o não crescimento bacteriano ou a ausência de manifestação de bactérias viáveis nos testes atualmente recomendados, deveriam ser interpretados como resultados falsos-negativos, em função da bacteriostasia/inibição demonstrada, e não como resultados negativos-verdadeiros, ou mesmo positivos-verdadeiros, em função de bactericida/inativação, pretendidos.

Conservação de madeiras

A viabilidade do uso de conservantes naturais tem sido explorada para a conservação de madeiras. A utilização de oleoresina de capsaicina, extraída de pimentas Malagueta e Dedo-de-moça, permite retardar o crescimento do fungo *Paecilomyces variotti* em madeiras do gênero *Pinus* sp. e *Hymenae* sp. (ZIGLIO, 2010). Maior eficiência para a preservação das madeiras foi observada para oleoresina de *Capsicum* extraído da pimenta-malagueta.

Construção de células solares de corante fotoexcitável

O processo de conversão de energia solar em energia elétrica com células fotovoltaicas, realizada exclusivamente com dispositivos de junção semicondutora, vem sendo melhorado com o uso da tecnologia de produção de células solares denominadas Células Solares de Corante Fotoexcitáveis (CSCF) ou *Dye Solar Cell*. O potencial de emprego dos flavonoides (corantes), extraídos da pimenta-malagueta, tem sido explorado nesta área por sua característica fotoexcitável e foram usados por Sobral (2007), para montagem de uma CSCF com a obtenção de bons resultados. Essa tecnologia de fabricação é mais simples, apresenta custos bem mais reduzidos e boa eficiência energética, comparada às células fotovoltaicas convencionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade de propriedades benéficas presentes nas pimentas e sua grande aplicação na culinária, indústria de alimentos, farmacologia, odontologia e medicina, entre outras, indicam a grande importância socioeconômica do cultivo dessa hortaliça para o agronegócio brasileiro.

O estímulo ao consumo de pimentas pode contribuir para a melhoria da qualidade da alimentação ao considerar que esta hortaliça constitui uma fonte importante de vitaminas, fibras, sais minerais e substâncias antioxidantes. Resultados promissores de grande número de pesquisas científicas, demonstram os benefícios e as aplicações das pimentas, o que tem estimulado, ao longo dos anos, o desenvolvimento de trabalhos, em especial nas áreas de medicina e farmácia.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ-PARRILLA, E. et al. Antioxidant activity of fresh and processed Jalapeño and Serrano peppers. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, n.1, p.163-173, Jan. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21126003>>. Acesso em: 9 jan. 2012.
- ARORA, R. et al. An overview about versatile molecule capsaicin. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research**, v.3, n.4, p.280-286, 2011. Disponível em: <<http://ijpsdr.com/pdf/vol3-issue4/2.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2012.
- BARON, R. et al. Efficacy and safety of combination therapy with 5% lidocaine medicated plaster and pregabalin in post-herpetic neuralgia and diabetic polyneuropathy. **Current Medical Research and Opinion**, v.25, n.7, p.1677-1687, July 2009. Disponível em: <<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1185/03007990903048078>>. Acesso em: 20 mar. 2012.
- BERNSTEIN, J. A. et al. A randomized, double-blind, parallel trial comparing capsaicin nasal spray with placebo in subjects with a significant component of nonallergic rhinitis. **Annals of Allergy Asthma & Immunology**, v.107, n.2, p.171-178, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21802026>>. Acesso em: 20 mar. 2012.
- BHUTANI, M. et al. Capsaicin is a novel blocker of constitutive and interleukin-6-inducible STAT3 activation. **Clinical Cancer Research**, v.13, n.10, p.3024-3032, May 2007. Disponível em: <<http://clincancerres.aacrjournals.org/content/13/10/3024.short>>. Acesso em: 18 fev. 2012.
- BIOVEA. **Cayenne (hot) liquid extract**. [S.l., 2012]. Disponível em: <http://www.biovea.com/uk/product_detail.aspx?NAME=CAYENNE-Hot-LIQUID-EXTRACT-180,000-H.U.-10z-30ml&PID=2714>. Acesso em: 30 jan. 2012.
- BOGUSZ JUNIOR, S. **Caracterização química da fração volátil e estudo do potencial antioxidante em pimentas do gênero *Capsicum***. 141p. 2010. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/ver_documento.php?did=1178>. Acesso em: 13 nov. 2011.
- CALAFAT, F.A.; VILA, B.; FONTGIBELL, A. Efficiency of natural red pigments of *Capsicum annuum* in broiler pigmentation. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON THE QUALITY OF POULTRY MEAT, 17.; EUROPEAN SYMPOSIUM ON THE QUALITY OF EGGS AND EGG PRODUCTS, 11., 2005, Dordrecht, Netherlands. **Proceedings...** Dordrecht: CAB, 2005. p.118-123. Disponível em: <<http://www.cabdirect.org/abstracts/20073161821.html>>. Acesso em: 13 nov. 2011.
- CAO, Y. et al. Characterization of a reproducible gastric pain model using oral capsaicin titration in healthy volunteers. **Neurogastroenterology and Motility**, v.23, n.7, p.E261-E270, July 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21679343>>. Acesso em: 13 nov. 2011.
- CAPSAICIN patch (Qutenza) for postherpetic neuralgia. **The Medical Letter on Drugs and Therapeutics**, v.53, n.1365, p.42-43, May 2011. Disponível em: <[http://secure.medicalletter.org/cannotacess?ac=1&a=1365c&t=article&n=11270&p=tml&title=Capsaicin%20Patch%20\(Qutenza\)%20for%20Postherpetic%20Neuralgia&i=1365](http://secure.medicalletter.org/cannotacess?ac=1&a=1365c&t=article&n=11270&p=tml&title=Capsaicin%20Patch%20(Qutenza)%20for%20Postherpetic%20Neuralgia&i=1365)>. Acesso em: 8 mar. 2012.
- CARVALHO, H.H.; WIEST, J.M.; CRUZ, F.T. Atividade antibacteriana in vitro de pimentas e pimentões (*Capsicum* sp.) sobre quatro bactérias toxinfecivas alimentares. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.1, p.8-12, jan./mar. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 23 dez. 2011.
- CHULAROJMONTRI, L.; SUWATRONN-KORN, M.; WATTANAPITAYAKUL, S.K. Influence of *Capsicum* extract and capsaicin on endothelial health. **Journal of the Medical Association of Thailand**, v.93, p.S92-S101, Feb. 2010. Supplement 2. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21302401>>. Acesso em: 13 nov. 2011.
- COSTA, L.M. da et al. Antimicrobial activity of the genus *Capsicum*. **Higiene Alimentar**, v.23, n.174/175, p.140-145, 2009. Disponível em: <<http://www.cabdirect.org/abstracts/20093296070.html>>. Acesso em: 23 dez. 2011.
- CRUZ, F.T. et al. Avaliação da atividade antibacteriana de diferentes pimentas e pimentões do gênero *Capsicum* e sua relação com o teor de capsaicinóides. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., 2003, Porto Alegre. [Anais...] Porto Alegre: UFRGS, 2003. p.205-206.
- DIZ, M. S. et al. Characterisation, immunolocalisation and antifungal activity of a lipid transfer protein from chili pepper (*Capsicum annuum*) seeds with novel alpha-amylase inhibitory properties. **Physiologia Plantarum**, v.142, n.3, p.233-246 July 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21382036>>. Acesso em: 23 dez. 2011.
- DOU, D. et al. Tumor cell growth inhibition is correlated with levels of capsaicin present in hot peppers. **Nutrition and Cancer**, v.63, n.2, p.272-281, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21240831>>. Acesso em: 9 jan. 2012.
- DRUGSDEPOT. **Zostrix Hp cream**. [S.l., 2012]. Disponível em: <<http://www.drugsdepot.com/catalog.php/drugsdepot/pd2085696#IMAGES>>. Acesso em: 30 jan. 2012.
- DUTRA, F.L.A. et al. Avaliação sensorial e influência do tratamento térmico no teor de ácido ascórbico de sorvete de pimenta. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.4, n.2, p.243-251, 2010.
- THE ESSENTIAL guide to surviving an average life. Rochester: Brighton Central

- Schools, 2010. Disponível em: <http://www.bcsd.org/webpages/jpriola/website/tech_9/sched/video_web_projects/fall_09/8-9b/10things/list/list.html>. Acesso em: 9 jan.2012.
- EUSTICE, C. **Capsaicin - 10 things you should know**: topical cream relieves arthritis pain. [S.l.]: About, 2009. Disponível em: <<http://drugsaz.about.com/od/drugs/capsaicin.htm>>. Acesso em: 8 mar. 2012.
- FERREIRA, A.O. **Manipulando formulações tópicas com capsaicina**. [S.l.:s.n.], 2008. Disponível em: <<http://www.ortofarma.com.br/INTRANET/Web%20Forms/arquivos/Artigos%20t%C3%A9cnicos/2008/Capsaicina%20manipula%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2011.
- FRÉO, B. **Estudo clínico da atividade da capsaicina em portadores da síndrome da ardência bucal**. 2008. Dissertação (Mestrado em Diagnóstico Bucal) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23139/tde-09042009-120646/pt-br.php>>. Acesso em: 11 jan. 2012.
- GALARZA, C. et al. Eficacia y seguridad de la terapia tópica con capsaicina 0,075% versus mentol 1%, en el tratamiento del prurito de la foliculitis eosinofílica asociada al virus de la inmunodeficiencia adquirida. **Anales de la Facultad de Medicina**, v.68, n.3, p.244-248, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v68n3/a05v68n3.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- GRÉGIO, A.M.T. et al. Capsaicina e sua aplicação em odontologia. **Arquivos em Odontologia**, v.44, n.1, p.45-48, jan./mar. 2008.
- HARAMIZU, S. et al. Capsiate, a non-pungent capsaicin analog, reduces body fat without weight rebound like swimming exercise in mice. **Biomedical Research** Tokyo, v.32, n.4, p.279-284, Aug. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21878735>>. Acesso em: 5 abr. 2012.
- HERVERT-HERNÁNDEZ, D.; SÁYAGO-AYERDI, S.G.; GOÑI, I. Bioactive compounds of four hot pepper varieties (*Capsicum annuum* L.), antioxidant capacity, and intestinal bioaccessibility. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.58, n.6, p.3399-3406, Mar. 2010. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jf904220w>>. Acesso em: 5 abr. 2012.
- JOHNSON, R.W.; WHITTON, T.L. Management of herpes zoster (shingles) and postherpetic neuralgia. **Expert Opinion on Pharmacotherapy**, v.5, n.3, p.551-559, Mar. 2004. Disponível em: <<http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15013924>>. Acesso em: 4 jan. 2012.
- KANG, J.H. et al. Dietary capsaicin attenuates metabolic dysregulation in genetically obese diabetic mice. **Journal of Medicinal Food**, v.14, n.3, p.310-315, Mar. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21332406>>. Acesso em: 2 abr. 2012.
- KAPPEL, V.D. et al. Phenolic content and antioxidant and antimicrobial properties of fruits of *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum* at different maturity stages. **Journal of Medicinal Food**, v.11, n.2, p.267-274, Jun. 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18598168>>. Acesso em: abr. 2012.
- KUDA, T.; IWAI, A.; YANO, T. Effect of red pepper *Capsicum annuum* var. *canoïdes* and garlic *Allium sativum* on plasma lipid levels and cecal microflora in mice fed beef tallow. **Food and Chemical Toxicology**, v.42, n.10, p.1695-1700, Oct. 2004.
- LOPES, C.A. Ardume, picância, pungência. In: RIBEIRO, C.S. da C. et al. (Ed.). **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. cap.3, p.25-29.
- LÓPEZ, P. et al. Chemical study and anti-inflammatory activity of *Capsicum chacoense* and *C. baccatum*. **Revista brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v.22, n.2, p.455-458, Mar./Apr. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v22n2/aop18811.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2012.
- LUCINI, T. et al. Efeito de extrato aquoso de *Capsicum baccatum* na mortalidade e oviposição de *Tetranychus ludeni* (Acari:Tetranychidae). **Scientia Agraria**, Curitiba, v.11, n.4, p.353-358, jul./ago. 2010.
- LUTZ, D.L.; FREITAS, S.C. de. Valor nutricional. In: RIBEIRO, C.S. da C. et al. (Ed.). **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. cap.4, p.31-38.
- MANARA, A.S. et al. Uso terapêutico da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) na periferia de Bagé, R.S. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 11.; MOSTRA CIENTÍFICA, 1., 2009, Pelotas. **Anais... Pelotas: UFPEL**, 2009. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CS/CS_01218.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2012.
- MATSUFUJI, H. et al. Anti-oxidant content of different coloured sweet peppers, white, green, yellow, orange and red (*Capsicum annuum* L.). **International Journal of Food Science and Technology**, v.42, n.12, p.1482-1488, Dec. 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.2006.01368.x/pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2012.
- MENDELSON, J.E. et al. Capsaicin, an active ingredient in pepper sprays, increases the lethality of cocaine. **Forensic Toxicology**, v.28, n.1, p.33-37, 2010. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/x3p1m2471j835582>>. Acesso em: 7 mar. 2012.
- MENICHINI, F. et al. The influence of fruit ripening on the phytochemical content and biological activity of *Capsicum chinense* Jacq. cv. Habanero. **Food Chemistry**, v.114, n.2, p.553-560, May 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814608011771>>. Acesso em: 7 mar. 2012.
- MONTOYA-BALLESTEROS, L.C. et al. Capsaicinoides y color em Chiltelpin (*Capsicum annuum* var. *aviculare*): efecto del proceso sobre salsas y encurtidos. **Revista Mexicana de Ingeniería Química**, v.9, n.2, p.197-207, 2010. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/620/62016248008.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2012.
- NELSON, E. K.; DAWSON, L.E. The constitution of capsaicin, the pungent principle of *Capsicum* - III. **Journal of the American Chemical Society**, v.45, n.9, p.2179-2181, Sept. 1923. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ja01662a023>>. Acesso em: 9 jan. 2012.
- NETTO, F.O.G. et al. Síndrome da ardência bucal: uma revisão sobre aspectos clínicos, etiopatogenia e manejo. **Revista Cubana de Estomatologia**, Ciudad de La Habana, v.47, n.4, p.417-427, oct./dez. 2010. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75072010000400004&script=sci_arttext>. Acesso em: 29 mar. 2012.
- NEVES, W. dos S. et al. Ação nematicida de extratos de alho, mostarda, pimenta malagueta, de óleo de mostarda e de dois produtos à base de capsainoides e alil isotiocianato sobre juvenis de *Meloidogyne javanica* (treub) Chitwood, 1949, em casa de vegetação. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.35, n.4, p.255-261, out./dez. 2009. Dis-

- ponível em: <<http://scielo.br/pdf/sp/v35n4/a01v35n4.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2012.
- NÚÑEZ-RAMÍREZ, F. et al. Nitrogen fertilization effect on antioxidants compounds in fruits of habanero chili pepper (*Capsicum chinense*). **International Journal of Agriculture and Biology**, v.13, n.5, p.827-830, 2011. Disponível em: <http://www.fspublishers.org/ijab/past-issues/IJABVOL_13_NO_5/37.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2012.
- OLIVEIRA, A.M.C. de. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e atividade antifúngica de pimentas do gênero *Capsicum* spp.** 2011. 81f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Federal do Piauí, Terezina. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppgan/arquivos/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Final%20MSc_%20Adolfo%20Marcito%20Campos%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2012.
- ONI, M. O. Evaluation of seed and fruit powders of *Capsicum annuum* and *Capsicum frutescens* for control of *Callosobruchus maculatus* (F.) in stored cowpea and *Sitophilus zeamais* (Motsch) in stored maize. **International Journal of Biology**, v.3, n.2, p.185-188, Apr. 2011. Disponível em: <<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijb/article/view/10169/7267>>. Acesso em: 19 mar. 2012.
- PANDHAIR, V.; SHARMA, S. Accumulation of capsaicin in seed, pericarp and placenta of *Capsicum annuum* L fruit. **Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology**, v.17, n.1, p.23-27, 2008. Disponível em: <<http://www.cabdirect.org/abstracts/20083046188.html>>. Acesso em: 19 mar. 2012.
- REILLY, C.A.; CROUCH, D.J.; YOST, G.S. Quantitative analysis of capsaicinoids in fresh peppers, oleoresin capsaicin and pepper spray products. **Journal of Forensic Sciences**, v.46, n.3, p.502-509, May 2001. Disponível em: <<http://www.sabrered.com/PDFs/University-of-UTAH-Study.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2012.
- RODRÍGUEZ-BURRUEZO, A.; GONZÁLEZ-MAS, del C.; NUEZ, F. Carotenoid composition and vitamin A value in ají (*Capsicum baccatum* L.) and rocoto (*C. pubescens* R. & P.), 2 pepper species from the Andean Region. **Journal of Food Science**, v.75, n.8, p.S446-S453, Oct. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21535519>>. Acesso em: 6 mar. 2012.
- RODRÍGUEZ-MATURINO, A. et al. Antioxidant activity and bioactive compounds of Chiltepin (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) and Habanero (*Capsicum chinense*): a comparative study. **Journal of Medicinal Plants Research**, v.6, n.9, p.1758-1763, Mar. 2012. Disponível em: <<http://www.academicjournals.org/jmpr/PDF/pdf2012/9%20Mar/Rodr%C3%ADguez-Maturino%20et%20al.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2012.
- RUIZ, M.C.; RICA, I.B. de la. Dopaje en caballos: ¿pimientos picantes en lugar de zanahorias? **Reduca (Recursos Educativos)**. Serie Congresos Alumnos, v.3, n.3, p.63, 2011. Disponível em: <<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/viewFile/458/480>>. Acesso em: 9 jan. 2012.
- RUIZ-LAU, N. et al. Water deficit affects the accumulation of capsaicinoids in fruits of *Capsicum chinense* Jacq. **HortScience**, v.46, n.3, p.487-492, Mar. 2011. Disponível em: <<http://hortsci.ashspublications.org/content/46/3/487.abstract>>. Acesso em: 26 mar. 2012.
- SIM, K.H.; SIL, H. Y. Antioxidant activities of red pepper (*Capsicum annuum*) pericarp and seed extracts. **International Journal of Food Science and Technology**, v.43, n.10, p.1813-1823, Oct. 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.2008.01715.x/abstract>>. Acesso em: 8 fev. 2012.
- SOBRAL, E.G. **Construção de células solares de corantes fotoexcitáveis utilizando flavonóides da *Capsicum frutescens*, pimenta malagueta.** 2007. 74f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp077613.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2012.
- TOPUZ, A. et al. Influence of different drying methods on carotenoids and capsaicinoids of paprika (cv. Jalapeno). **Food Chemistry**, v.129, n.3, p.860-865, Dec. 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814611007242>>. Acesso em: 10 mar. 2012.
- TRAESEL, C.K. et al. Óleos essenciais como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte: perfil de soroproteínas e peroxidação lipídica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.2, p.278-284, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v41n2/a867cr3715.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2012.
- VALVERDE, R.M.V. **Composição bromatológica da pimenta malagueta in natura e processada em conserva.** 2011. 54p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2011.
- VIDAL, M.A. et al. Capsaicina tópica en el tratamiento del dolor neuropático. **Revista de la Sociedad Española del Dolor**, Narón, La Coruña, v.11, n.5, p.306-318, jul. 2004. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-80462004000500007&script=sci_arttext>. Acesso em: 30 jan. 2012.
- WAHYUNI, Y. et al. Metabolite diversity in pepper (*Capsicum*) fruits of thirty-two diverse accessions: variation in health-related compounds and implications for breeding. **Phytochemistry**, v.72, n.11/12, p.1358-1370, Aug. 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942211001683>>. Acesso em: 10 mar. 2012.
- WALKER, R.A.; MCCLEANE, G. J. The addition of glyceryltrinitrate to capsaicin cream reduces the thermal allodynia associated with the application of capsaicin alone in humans. **Neuroscience Letters**, v.323, n.1, p.78-80, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304394002000824>>. Acesso em: 9 jan. 2012.
- WESOLOWSKA, A.; JADCZAK, D.; GRZESZCZUK, M. Chemical composition of the pepper fruit extracts of hot cultivars *Capsicum annuum* L. **Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus**, v.10, n.1, p.171-184, 2011. Disponível em: <[http://wydawnictwo.up.lublin.pl/acta/hortorum_cultus/2011/acta_hort_10\(1\)_art_18.pdf](http://wydawnictwo.up.lublin.pl/acta/hortorum_cultus/2011/acta_hort_10(1)_art_18.pdf)>. Acesso em: 3 abr. 2012.
- WESTERTERP-PLANTENGA, M. et al. Metabolic effects of spices, teas and caffeine. **Physiology & Behaviour**, v.89, n.1, p.85-91, Aug. 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938406000540>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- ZIGLIO, A.C. **Uso da capsaicina como preservante de madeiras ao ataque de fungo apodrecedor.** 2010. 80p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/88/88131/tde-16082010-143912/pt-br.php>>. Acesso em: 9 jan. 2012.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

INTRODUÇÃO

O Informe Agropecuário é uma publicação seriada, periódica, bimestral, de caráter técnico-científico e tem como objetivo principal difundir tecnologias geradas ou adaptadas pela EPAMIG, seus parceiros e outras instituições para o desenvolvimento do agronegócio de Minas Gerais. Trata-se de um importante veículo de orientação e informação para todos os segmentos do agronegócio, bem como de todas as instituições de pesquisa agropecuária, universidades, escolas federais e/ou estaduais de ensino agropecuário, produtores rurais, técnicos, extensionistas, empresários e demais interessados. É peça importante para difusão de tecnologia, devendo, portanto, ser organizada para atender às necessidades de informação de seu público, respeitando sua linha editorial e a prioridade de divulgação de temas resultantes de projetos e programas de pesquisa realizados pela EPAMIG e seus parceiros.

A produção do Informe Agropecuário segue uma pauta e um cronograma previamente estabelecidos pelo Conselho de Publicações da EPAMIG e pela Comissão Editorial da Revista, conforme demanda do setor agropecuário e em atendimento às diretrizes do Governo. Cada edição versa sobre um tema específico de importância econômica para Minas Gerais.

Do ponto de vista de execução, cada edição do Informe Agropecuário terá um a três editores técnicos, responsáveis pelo conteúdo da publicação, pela seleção dos autores dos artigos e pela preparação da pauta.

APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS ORIGINAIS

Os artigos devem ser enviados em CD-ROM ou pela Internet, no programa Word, fonte Arial, corpo 12, espaço 1,5 linha, parágrafo automático, justificado, em páginas formato A4 (21,0 x 29,7cm).

Os quadros devem ser feitos também em Word, utilizando apenas o recurso de tabulação. Não se deve utilizar a tecla *Enter* para formatar o quadro, bem como valer-se de “toques” para alinhar elementos gráficos de um quadro.

Os gráficos devem ser feitos em Excel e ter, no máximo, 15,5 cm de largura (em página A4). Para tanto, pode-se usar, no mínimo, corpo 5 para composição dos dados, títulos e legendas.

As fotografias a serem aplicadas nas publicações devem ser recentes, de boa qualidade e conter autoria. Podem ser enviadas em papel fotográfico (9 x 12 cm ou maior), cromo (*slide*) ou digitalizadas. As fotografias digitalizadas devem ter resolução mínima de 300 DPIs no formato mínimo de 15 x 10 cm e ser enviadas em CD-ROM ou ZIP disk, preferencialmente em arquivos de extensão JPG.

Não serão aceitas fotografias já escaneadas, incluídas no texto, em Word. Enviar os arquivos digitalizados, separadamente, na extensão já mencionadas (JPG, com resolução de 300DPIs).

Os desenhos devem ser feitos em nanquim, em papel vegetal, ou em computador no Corel Draw. Neste último caso, enviar em CD-ROM ou pela Internet. Os arquivos devem ter as seguintes extensões: EPS, CDR ou JPG. Os desenhos não devem ser copiados ou tirados de Home Page, pois a resolução para impressão é baixa.

PRAZOS E ENTREGA DOS ARTIGOS

Os colaboradores técnicos da revista Informe Agropecuário devem observar os prazos estipulados formalmente para a entrega dos trabalhos, bem como priorizar o atendimento às dúvidas surgidas ao longo da produção da revista, levantadas pelo Editor técnico, pela Revisão e pela Normalização. A não-observância a essas normas trará as seguintes implicações:

- os colaboradores convidados pela Empresa terão seus trabalhos excluídos da edição;
- os colaboradores da Empresa poderão ter seus trabalhos excluídos ou substituídos, a critério do respectivo Editor técnico.

O Editor técnico deverá entregar ao Departamento de Publicações (DPPU) da EPAMIG os originais dos artigos em CD-ROM ou pela Internet, já revisados tecnicamente, 120 dias antes da data prevista para circular a revista. Não serão aceitos artigos entregues fora desse prazo ou após o início da revisão linguística e normalização da revista.

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

ESTRUTURAÇÃO DOS ARTIGOS

Os artigos devem obedecer a seguinte seqüência:

- título:** deve ser claro, conciso e indicar a ideia central, podendo ser acrescido de subtítulo. Devem-se evitar abreviaturas, parênteses e fórmulas que dificultem a sua compreensão;
- nome do(s) autor(es):** deve constar por extenso, com numeração sobrescrita para indicar, no rodapé, sua formação e títulos acadêmicos, profissão, instituição a que pertence e endereço. Exemplo: Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul de Minas, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: ctsm@epamig.br;
- resumo:** deve constituir-se em um texto conciso (de 100 a 250 palavras), com dados relevantes sobre a metodologia, resultados principais e conclusões;
- palavras-chave:** devem constar logo após o resumo. Não devem ser utilizadas palavras já contidas no título;
- texto:** deve ser dividido basicamente em: Introdução, Desenvolvimento e Considerações finais. A Introdução deve ser breve e focar o objetivo do artigo;
- agradecimento:** elemento opcional;
- referências:** devem ser padronizadas de acordo com o “Manual para Publicação de Artigos, Resumos Expandidos e Circulares Técnicas” da EPAMIG, que apresenta adaptação das normas da ABNT.

Com relação às citações de autores e ilustrações dentro do texto, também deve ser consultado o Manual para Publicações da EPAMIG.

NOTA: Estas instruções, na íntegra, encontram-se no “Manual para Publicação de Artigos, Resumos Expandidos e Circulares Técnicas” da EPAMIG. Para consultá-lo, acessar: www.epamig.br, entrando em Biblioteca/Normalização.

INFORME AGROPECUARIO

Tecnologias para o Agronegócio



Assinatura e vendas avulsas
publicacao@epamig.br
(31) 3489-5002



MINAS FAZ CIÊNCIA



Sabe aquela bela foto de ciência
que você guarda no computador?
Ela merece estar no nosso varal!

Envie a foto em alta resolução, autoria e descrição para revista@fapemig.br. Ela pode estampar a seção Varal da revista Minas faz Ciência.