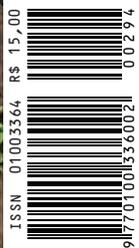
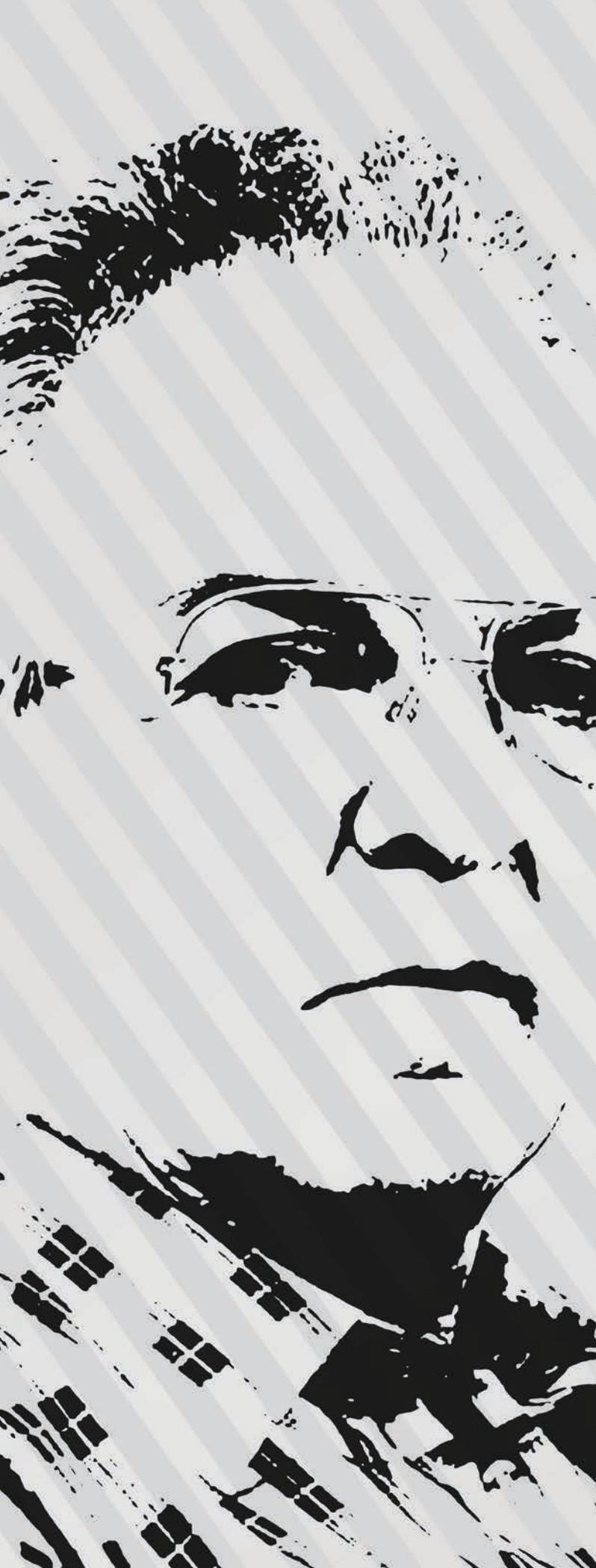


Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Governo de Minas Gerais



Hortas: implantação e condução





PRÊMIO DE PESQUISA BÁSICA

MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA

DA PESQUISA BÁSICA
AO PRODUTO FINAL

EDIÇÃO 2017

CATEGORIAS

INSTITUIÇÃO/EMPRESA
EMPRESA JOVEM

INSCRIÇÕES

DE 25 DE MARÇO À
02 DE JUNHO 2017

INFORMAÇÕES

WWW.FAPEMIG.BR/PREMIO
PREMIOMARESGUIA@FAPEMIG.BR



SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E ENSINO SUPERIOR





Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG

v. 37, n. 294, 2016

Belo Horizonte, MG

Apresentação

A crescente demanda da população por práticas que contribuam para a melhoria da qualidade de vida, no que diz respeito à saúde do homem e do meio ambiente, tem recebido, atualmente, importante atenção no cenário mundial, especialmente nos países industrializados, e despertado o interesse de parte da população na construção de hortas para produção de seu próprio alimento.

Na construção de hortas domésticas ou comunitárias com essa finalidade, são utilizadas, preferencialmente, técnicas de cultivo que se baseiam no sistema agroecológico. Algumas características desse sistema são a baixa dependência de insumos externos ao sistema de produção e o baixo impacto ambiental.

Além da obtenção de alimentos mais saudáveis, o cultivo de hortaliças em hortas domésticas ou comunitárias apresenta outras vantagens, tais como, a complementação da renda familiar, com a venda dos produtos obtidos; a segurança alimentar e nutricional, em decorrência de uma alimentação diversificada; e a preservação do meio ambiente, com aumento da biodiversidade, por reduzir o uso de produtos químicos.

Nesta edição do Informe Agropecuário são apresentadas diferentes formas de construção e implantação de hortas e técnicas para condução de cultivos, às quais envolvem adubação orgânica, aprendizado da época certa de plantio, uso de defensivos alternativos para controle de pragas e doenças, sistema orgânico de cultivo, experiência das hortas urbanas de Sete Lagoas, MG, manejo da irrigação, espécies adaptadas ao Semiárido Mineiro e uma pesquisa atual sobre o mercado de produtos sem agrotóxicos.

*Polyanna Mara de Oliveira
Wânia dos Santos Neves*

Sumário

EDITORIAL	3
ENTREVISTA	4
Construção de hortas circulares no sistema de cultivo agroecológico <i>Wânia dos Santos Neves, Polyanna Mara de Oliveira e Kellson Frederico Tolentino Sousa</i>	7
Cultivo orgânico de hortaliças: princípios e técnicas <i>Jacimar Luis de Souza, Hélcio Costa, Luiz Fernando Favarato, Maria da Penha Angeletti, Douglas Vianna Bahiense e Wânia dos Santos Neves</i>	17
Hortas urbanas <i>Frank Martins de Oliveira e Wânia dos Santos Neves</i>	31
Cultivo de hortaliças em pequenos espaços <i>Wânia dos Santos Neves, Edwirges Conceição Rodrigues, Cleide Maria Ferreira Pinto e Michele Lopes Pereira</i>	38
Adubação de hortaliças <i>Sanzio Mollica Vidigal, Maria Aparecida Nogueira Sedyama e Mário Puiatti</i>	49
Manejo de pragas em hortas comunitárias <i>Madelaine Venzon, Maira Christina Marques Fonseca, Michela Costa Batista, Juliana Andrea Martinez Chiguachi, Mayara Loss Franzin, Jessica Mayara Coffler Botti, Priscilla Tavares Nascimento e Marcos Antonio Matiello Fadini</i>	61
Manejo de doenças em hortaliças <i>Wânia dos Santos Neves, Douglas Ferreira Parreira, Laércio Zambolim, Rosangela Dallemole Giaretta, Everaldo Antônio Lopes e Polyanna Mara de Oliveira</i>	72
Irrigação em hortaliças <i>Polyanna Mara de Oliveira e João Batista Ribeiro da Silva Reis</i>	86
Espécies de hortaliças para o Semiárido Mineiro <i>Polyanna Mara de Oliveira, Inêz Pereira da Silva, Wânia dos Santos Neves e Douglas Ferreira Parreira</i>	92
Pesquisa sobre o mercado de hortaliças sem agrotóxicos <i>Wânia dos Santos Neves e Edwirges Conceição Rodrigues</i>	99

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 37	n. 294	p. 1-108	2016
----------------------	----------------	-------	--------	----------	------

© 1977 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

CONSELHO DE PUBLICAÇÕES

Rui da Silva Verneque

Trazilbo José de Paula Júnior

Marcelo Abreu Lanza

Juliana Carvalho Simões

Vânia Lúcia Alves Lacerda

COMISSÃO EDITORIAL DA REVISTA INFORME AGROPECUÁRIO

Trazilbo José de Paula Júnior

Marcelo Abreu Lanza

Vânia Lúcia Alves Lacerda

EDITORES TÉCNICOS

Polyanna Mara de Oliveira e Wânia dos Santos Neves

PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

EDITORA-CHEFE

Vânia Lúcia Alves Lacerda

DIVISÃO DE PRODUÇÃO EDITORIAL

Fabriciano Chaves Amaral

REVISÃO LINGUÍSTICA E GRÁFICA

Maria Lourdes de Aguiar Machado, Marlene A. Ribeiro Gomide e

Rosely A. R. Battista Pereira

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes

PRODUÇÃO E ARTE

Diagramação/formatação: *Ângela Batista P. Carvalho, Fabriciano Chaves Amaral e Maria Alice Vieira*

Coordenação de Produção Gráfica

Ângela Batista P. Carvalho

Capa: *Fabriciano Chaves Amaral*

Foto da capa: *Kellson Tolentino*

Campo Experimental de Mocambinho - EPAMIG Norte

Contato - Produção da revista

(31) 3489-5075 - dpit@epamig.br

DIVISÃO DE PROMOÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Rosineila Maria Alves

Publicidade: *Décio Corrêa*

(31) 3489-5088 - deciorcorrea@epamig.br

Impressão: *EGL Editores Gráficos Ltda.*

Circulação: *Maio 2017*

Informe Agropecuário é uma publicação bimestral 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.

AQUISIÇÃO DE EXEMPLARES

Divisão de Promoção e Distribuição de Informação Tecnológica

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União

CEP 31170-495 Belo Horizonte - MG

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

(31) 3489-5002 - publicacao@epamig.br

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

Assinatura anual: 6 exemplares

DIFUSÃO INTERINSTITUCIONAL

Dorotéia Resende de Moraes e Maria Lúcia de Melo Silveira

Biblioteca Professor Octávio de Almeida Drumond

(31) 3489-5073 - biblioteca@epamig.br

EPAMIG Sede

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

Bimestral

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**

Governo do Estado de Minas Gerais

Fernando Damata Pimentel

Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Pedro Cláudio Coutinho Leão

Secretário



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Pedro Cláudio Coutinho Leão

Rui da Silva Verneque

Maurício Antonio Lopes

Antônio Nilson Rocha

Glênio Martins de Lima Mariano

Neivaldo de Lima Virgílio

Maria Lélia Rodriguez Simão

Marco Antonio Viana Leite

Suplentes

Lígia Maria Alves Pereira

Amarildo José Brumano Kalil

Marcílio de Sousa Magalhães

Reginério Soares Faria

Conselho Fiscal

Márcio Maia de Castro

Livia Maria Siqueira Fernandes

Amarildo José Brumano Kalil

Suplentes

Júlio César Aguiar Lopes

Marcílio de Sousa Magalhães

Presidência

Rui da Silva Verneque

Diretoria de Operações Técnicas

Trazilbo José de Paula Júnior

Diretoria de Administração e Finanças

Enilson Abraão

Gabinete da Presidência

Maria Lélia Rodriguez Simão

Assessoria de Assuntos Estratégicos

Beatriz Cordenonsi Lopes

Assessoria de Comunicação

Fernanda Nívea Marques Fabrino

Assessoria de Contratos e Convênios

Eliana Helena Maria Pires

Assessoria de Informática

Silmar Vasconcelos

Assessoria Jurídica

Valdir Mendes Rodrigues Filho

Assessoria de Processos Institucionais

Maria Lourdes de Aguiar Machado

Auditoria Interna

Lúcio Rogério Ramos

Departamento de Gestão de Pessoas

Regina Martins Ribeiro

Departamento de Informação Tecnológica

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Departamento de Infraestrutura e Logística

José Antônio de Oliveira

Departamento de Orçamento e Finanças

Patrícia França Teixeira

Departamento de Pesquisa

Marcelo Abreu Lanza

Departamento de Suprimentos

Mauro Lúcio de Rezende

Departamento de Transferência de Tecnologias

Juliana Carvalho Simões

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Claudio Furtado Soares

Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Luci Maria Lopes Lobato e Francisco Olavo Coutinho da Costa

EPAMIG Sul

Rogério Antônio Silva e Marcelo Pimenta Freire

EPAMIG Norte

Polyanna Mara de Oliveira e Josimar dos Santos Araújo

EPAMIG Sudeste

Marcelo de Freitas Ribeiro e Adriano de Castro Antônio

EPAMIG Centro-Oeste

Marinalva Woods Pedrosa e Waldênia Almeida Lapa Diniz

EPAMIG Oeste

Daniel Angelucci de Amorim e Irenilda de Almeida

Novos espaços para a produção de hortaliças

A urbanização da população brasileira tem aumentado nas últimas décadas, acompanhando uma tendência mundial, sobretudo nos países em desenvolvimento. Na perspectiva desse cenário de crescimento excessivo da população nas zonas urbanas, aumentam-se as desigualdades territoriais. Dentre as alternativas para diminuir essas desigualdades, a instalação de hortas em comunidades rurais e, principalmente, em comunidades urbanas vem ganhando espaço, por gerar renda e inclusão social.

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a produção de alimentos na zona urbana tem ajudado cidades em desenvolvimento a enfrentarem problemas advindos da alimentação inadequada, por meio do fornecimento de produtos frescos e nutritivos à população e por melhorar as condições de acesso aos alimentos. A produção familiar de frutas e de hortaliças reduz os gastos com alimentos e garante renda aos produtores.

A busca da sociedade por alimentos livres de agroquímicos vem potencializando a produção de alimentos orgânicos, base para a implantação de hortas urbanas ou rurais. O mercado mundial de produtos orgânicos tem crescido a uma taxa anual entre 10% e 30%. Empresas brasileiras de exportação faturaram 15% a mais com exportações de produtos orgânicos processados em 2015, alcançando o valor de US\$ 160 milhões. O crescimento da produção orgânica brasileira, em 2016, foi de 30%, sobretudo com a expansão da cadeia de lácteos e de produtos de origem animal. As hortaliças orgânicas representam a maior fatia desse mercado, destacando-se como o grupo de alimentos orgânicos mais procurado pelos brasileiros.

Esta edição da Revista Informe Agropecuário apresenta tecnologias e práticas de manejo na instalação de hortas urbanas e rurais, bem como programas de hortas comunitárias bem-sucedidos, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento da atividade, diversificar a forma de produção e proporcionar alimentos mais saudáveis e acessíveis para a população.

Rui da Silva Verneque
Presidente da EPAMIG

Hortas urbanas e rurais resgatam cidadania



O engenheiro-agrônomo Georgeton Ribeiro Silveira é formado pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), com especialização em Manejo da Fertilidade do Solo, também por esta Universidade. É coordenador técnico estadual de Olericultura na Emater-MG, onde desenvolve projetos para o fortalecimento do setor e melhoria da qualidade de vida dos produtores dedicados a esta atividade. Para Georgeton Silveira, a parceria com entidades públicas, como prefeituras e órgãos dos setores estaduais e federais, e o engajamento da sociedade civil promoverão o fortalecimento da consciência dos cidadãos para os benefícios da produção de hortaliças também em áreas urbanas e darão visibilidade ao trabalho, como aconteceu em municípios como Sete Lagoas, Uberaba e Governador Valadares.

IA - *Como se apresenta a produção de hortaliças em Minas Gerais?*

Georgeton Silveira - Minas Gerais é o segundo maior produtor de hortaliças do Brasil, com uma área plantada anualmente de cerca de 120 mil hectares, na qual se produzem, em média, 3,5 milhões de toneladas, com o valor bruto da produção estimado em R\$ 4,0 bilhões. Nessa área são gerados, aproximadamente, 500 mil empregos diretos e indiretos. O número de produtores é de cerca de 70 mil, sendo que 64 mil são agricultores familiares, e 44% da produção de olerícolas é proveniente desse público. Em termos de volume, é o primeiro produtor nacional de tomate de mesa, batata, mandioquinha-salsa e cenoura. A maior concentração da produção em Minas Gerais encontra-se nas regiões Sul, Central, Campo das Vertentes, Triângulo e Alto Paranaíba.

IA - *Quais são os principais desafios e objetivos do mercado de hortaliças?*

Georgeton Silveira - Atualmente, o consumo per capita anual de hortaliças pelos brasileiros é de, aproximadamente, 35 kg, e, de acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o consumo diário ideal de hortaliças é de 200 g/pessoa/dia, perfazendo um total de 73 kg/pessoa/ano. Com a piora nos níveis de alimentação dos brasileiros, ou seja, a ingestão de alimentos altamente calóricos e a redução do consumo de hortaliças e frutas, é necessária uma retomada com mais acesso às hortaliças. Diante disso, é importante que haja uma evolução no sistema de rastreamento dos produtos, para garantir melhor qualidade intrínseca das hortaliças, sendo o processo de certificação uma das ferramentas a ser trabalhada que proporcionará, tanto aos agricultores como aos consumidores, a produção de forma mais sustentável e o consumo consciente. Há de considerar também os altos níveis de perda nas cadeias de hortaliças, que podem chegar

a índices de até 45%. Portanto, a melhoria dos controles produtivos, bem como a rastreabilidade da produção, do transporte, do armazenamento e da comercialização mais eficiente são fundamentais, para que se tenham produtos de melhor qualidade e mais acessíveis às camadas menos favorecidas da sociedade.

IA - *Quais as perspectivas do mercado de produtos sem agrotóxicos em Minas Gerais? Com relação às hortaliças produzidas neste sistema, o consumidor já percebe a diferença?*

Georgeton Silveira - O apelo das redes sociais e da mídia, em relação a produtos sem contaminantes químicos, levou a população a se posicionar de forma positiva na procura de produtos isentos de contaminação. Com isso, as hortaliças produzidas em sistemas agroecológicos, como o orgânico, ou aqueles com produção sem uso de agrotóxicos, os SATs, começaram a ter um lugar de

destaque no mercado e hoje já possuem um público fiel e outro potencial.

IA - *Quais fatores levaram ao surgimento da agricultura em áreas urbanas e quais as peculiaridades dessa atividade?*

Georgeton Silveira - Com o crescimento das cidades, foi consolidada uma grande migração de pessoas da área rural para a urbana. Também com esse êxodo desordenado, houve a diminuição da oferta de postos de trabalho na área urbana, o que levou algumas famílias a viverem de forma marginal. Paralelo a isso, a demanda por alimentos aumentou, levando esses grandes bolsões metropolitanos a ampliar a área de produção de hortaliças, para suprir as necessidades dessas populações. Diante disso, foi criado um movimento dessas famílias, para desenvolver a agricultura no meio urbano, já que a maioria dessas pessoas era proveniente do meio rural e já possuía algum conhecimento desse trabalho. A partir desse momento, algumas prefeituras, como a de Sete Lagoas, Uberaba e Governador Valadares, em Minas Gerais, começaram a apoiar esses grupos e a estabelecer, de fato, o trabalho de cultivo, principalmente de hortaliças, no meio urbano. Algumas particularidades devem ser observadas na agricultura urbana, como a maior dificuldade de acesso à água, à ampliação de áreas de produção e ao financiamento público.

IA - *Qual a importância do incentivo à construção de hortas domésticas e comunitárias no meio urbano?*

Georgeton Silveira - Em primeiro lugar, o incentivo à implantação de hortas de forma pedagógica em escolas, creches, bem como em comunidades terapêuticas, é uma ferramenta importante nos processos de reabilitação e incentivo à criação de bons hábitos alimentares. Em específico às hortas escolares, proporciona conhecimento prático e incentiva as crianças a

uma alimentação saudável, contribui para o desenvolvimento cognitivo, por meio do conhecimento na formação do perfil alimentar, principalmente na primeira infância. Na prática, em termos comerciais, áreas anteriormente abandonadas ou subutilizadas podem prover a cidade de ambientes mais salubres e também auxiliar no resgate de famílias estabelecidas em condições marginais, promovendo a geração de ocupação e renda.

IA - *Existem programas de incentivo para esta atividade? Em termos de políticas públicas, o que pode ser melhorado para incentivar o plantio de hortaliças nos meios urbano e rural?*

Georgeton Silveira - Para agricultores familiares, uma das políticas públicas possíveis é o financiamento da produção via acesso ao crédito rural e também a possibilidade de venda aos mercados institucionais, como Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), desde que o interessado faça a comprovação de acordo com o estabelecido pelo manual de crédito rural. Outras políticas voltadas para essa categoria de agricultores são os incentivos à produção, proporcionados por algumas prefeituras, com a cessão de áreas, e também o trabalho das entidades de assistência técnica, na promoção da organização desses grupos de interesse. Para que se possam ampliar as políticas públicas nesses espaços, há ainda a necessidade de um maior conhecimento da ocupação de áreas urbanas, bem como a identificação das famílias que praticam esta atividade.

IA - *Quais são as vantagens para o produtor e para a população com aumento do número de hortas no meio urbano? No caso das hortas urbanas comunitárias quem são os beneficiados?*

Georgeton Silveira - São grandes as vantagens, como a diminuição do trans-

porte principalmente de hortaliças folhosas, o que reduz perdas. A possibilidade de gerar ocupação e renda, já que em média dois lotes (700 m²) poderão promover uma renda mensal de dois salários ou mais para cada família. A ocupação de terrenos abandonados ou subutilizados evita, assim, o descarte inadequado de resíduos, e, com isso, melhora o visual cênico das cidades. Dessa forma toda a sociedade é beneficiada.

IA - *Como pesquisa, capacitação, geração de tecnologias, assistência técnica, créditos, dentre outros, podem apoiar a construção das hortas no meio urbano?*

Georgeton Silveira - A necessidade da melhoria do uso da água, bem como de insumos no meio urbano, é imperativa, já que esses recursos neste ambiente são mais escassos que no meio rural. Portanto, a capacitação desses agricultores no uso de técnicas sustentáveis de produção, uso da água, bem como a promoção da pesquisa na busca e implantação por meio da assistência técnica de práticas sustentáveis e adaptadas a essa situação, são fundamentais para a permanência dessas famílias nesta atividade.

IA - *Quais as principais transformações na vida das comunidades de municípios que já têm um programa de hortas urbanas comunitárias bem estruturado?*

Georgeton Silveira - As mudanças são evidentes, como o resgate de famílias que estavam em condições indignas e que, hoje, já possuem casa e meios de provimento decorrentes da produção de hortaliças no meio urbano. Os espaços públicos, antes subutilizados e improdutivos, modificaram sobremaneira a paisagem urbana, levando censo crítico à população para também se engajar no processo, seja como voluntário, seja como consumidor dos produtos oriundos desses espaços.

■ Por Vânia Lacerda

O **HOMEM** inventou o carro, o computador, o smartphone, a internet. Enviou sonda a Júpiter, pisou na Lua. Mas nada disso seria possível sem aqueles que mantêm os pés fincados na terra. Das mãos de agricultores e agricultoras familiares vem o alimento. E sustentar o mundo não é tarefa fácil. É preciso persistência, recurso, tecnologia, assistência técnica. E é esse o nosso trabalho! A gente orienta, planeja, faz junto. Mas, sobretudo, a gente escuta e conversa. Estamos lado a lado, próximos! Onde o suor escorre, as mãos se sujam de terra, e a vida pulsa. E, assim, dialogando, da presidência ao extensionista, a gente constrói soluções, impulsiona sonhos, semeia sustentabilidade, faz o campo prosperar! Não é à toa que produtores assistidos por nós têm produtividade 4 vezes maior que aqueles sem acesso a Ater. Aí, o mundo cresce, a humanidade se reinventa, o alimento multiplica, a vida no campo floresce, a natureza prevalece.



**EMATER-MG, HÁ 68 ANOS
SEMEANDO CONHECIMENTO,
CULTIVANDO SONHOS,
FOMENTANDO A VIDA!**

Construção de hortas circulares no sistema de cultivo agroecológico

Wânia dos Santos Neves¹, Polyanna Mara de Oliveira², Kellson Frederico Tolentino Sousa³

Resumo - Em muitas regiões do Brasil, a população ainda é carente de informações que proporcionem alternativas para a produção de alimentos, bem como melhorias na qualidade de vida, com menor impacto ambiental e menores danos à saúde. A agricultura, visando uma produção de alimentos mais saudáveis e de melhor qualidade, tem recebido crescente atenção no cenário mundial. Uma das alternativas para tal produção é o sistema de cultivo agroecológico, que busca a melhoria no processo de produção de alimentos por meio de uma agricultura sustentável. Além de promover a melhoria de vida dos produtores rurais, essa produção é uma demanda atual da sociedade que deseja alimentos de qualidade, a preço justo, saudáveis do ponto de vista sanitário e produzidos com menor uso de insumos artificiais. Para o cultivo no sistema de produção agroecológica é necessário que haja um processo de transição que envolva mudanças internas e externas ao sistema produtivo. A construção de hortas e o cultivo de hortaliças de qualidade têm despertado o interesse de produtores e da população. As hortas podem ser construídas de várias formas e em diferentes espaços. O importante é que se busque uma produção de hortaliças de qualidade, levando-se em conta menor custo de produção, menor impacto ao meio ambiente, para um consumo de alimentos mais saudáveis.

Palavras-chave: Horta circular. Produção de hortaliça. Alimentos saudáveis. Agroecologia. Agricultura Familiar.

Construction of circular gardens in the Agroecological System

Abstract - In many regions the population is still lacking information that provides alternatives for food production, as well as improvement in quality of life with less environmental impact and less damage to health. Agriculture, aiming at producing healthier and better quality food, has received increasing attention on the world stage and one of the alternatives for such production is the agroecological farming system that seeks to improve the food production process through sustainable agriculture. In addition to promoting the improvement of the lives of rural producers, this production is a current demand of society that wants quality food, at a fair price, healthy from a sanitary point of view and produced with less use of artificial inputs. The cultivation in the agroecological production system is a process in which many changes are necessary and for its success it is necessary that there is a process of transition that involves internal and external changes to the productive system. The construction of vegetable gardens and the cultivation of quality vegetables has attracted the interest of farmers and population in general. The gardens can be constructed in different ways and in different spaces. The important thing is to seek the production of quality vegetables taking into account a lower cost of production, less impact on the environment and consumption of healthier foods. In this chapter we will discuss the agroecological crop production system and the construction of vegetable gardens in a circular format, since it is a model that draws people's attention to its beauty and diversification of cultivation.

Keywords: Healthy food. Agroecology. Agricultura Familiar. Vegetable production.

INTRODUÇÃO

Muitos avanços científicos contribuíram para o aumento da produção agrícola ao longo dos anos. Entretanto, alguns desses avanços também contribuíram para

a degradação ambiental e a dependência de insumos químicos na agricultura. A partir dessa observação, algumas pesquisas começaram a ser realizadas com os objetivos de reduzir os efeitos nocivos causados pela agricultura convencional ao meio ambien-

te, preservar e recompor a fertilidade do solo e melhorar a qualidade dos alimentos a ser oferecidos ao consumidor. Com a globalização e o acesso à informação, grande parte da população, atualmente, se interessa por tecnologias para a pro-

¹Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sudeste/Bolsista FAPEMIG, Viçosa, MG, wanieves@epamig.br

²Eng. Agrícola, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte/Bolsista FAPEMIG, Nova Porteirinha, MG, polyanna.mara@epamig.br

³Eng. Agrícola, Coord. de Transferência e Difusão de Tecnologia EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, kellson@epamig.br

dução de alimentos saudáveis, bem como pela melhoria na qualidade de vida, com menor impacto ambiental e menor dano à saúde do homem e dos animais. Com base nesses parâmetros, a agroecologia surgiu como um sistema que busca a melhoria no processo de produção de alimentos, por meio de uma agricultura sustentável (CAPORAL; COSTABEBER, 2002), com o uso racional dos recursos naturais, preservando a biodiversidade e o meio ambiente como um todo. Nesse sistema de cultivo, trabalha-se com o conhecimento dos agricultores, acumulado por gerações, aliado ao conhecimento científico. Esse sistema de cultivo é caracterizado como socialmente justo, economicamente viável e ecologicamente sustentável.

Segundo Altieri (2001), a agroecologia pode ser descrita como uma ciência que tem por base o estudo que engloba todo o agrossistema, buscando copiar processos naturais para condições específicas de propriedades rurais, respondendo às necessidades e às aspirações de agricultores em regiões distintas.

A implantação de hortas em comunidades rurais e/ou urbanas vem ganhando espaço, por gerar renda e inclusão social, promovendo, assim, a melhoria de vida da população local.

Idealizado pelo fundador da Agência Mandalla DHSA em 2003, Willy Pessoa, o sistema de hortas em círculos vem revolucionando a vida de agricultores familiares em diversas regiões do mundo. Com o uso de práticas agroecológicas, as hortas possuem características que visam à sustentabilidade na produção, à preservação do meio ambiente, à proteção da saúde do agricultor e ao aumento da biodiversidade (SOARES; CAVALCANTE; HOLANDA JUNIOR, 200?).

Pelo crescente interesse de agricultores familiares e de grande parte da população em obter informações sobre a construção de hortas e a produção de alimentos mais saudáveis, o objetivo deste artigo é descrever as etapas de construção de uma horta circular e as técnicas de cultivo, com base na agroecologia, já que este

modelo chama a atenção por sua beleza e diversificação.

TRANSIÇÃO PARA O SISTEMA DE PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA

Para Gliessman (2005), a agroecologia pode ser definida como a aplicação dos princípios e conceitos da ecologia ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis. Ao construir um novo sistema de produção, é importante basear-se no princípio de que quanto mais um agroecossistema se parecer com o ecossistema da região onde se encontra, maior será a probabilidade de esse agroecossistema ser sustentável (FEIDEN, 2005). Por isso, é preciso construir sistemas de produção que se aproximem ao máximo dos ecossistemas naturais.

O cultivo no sistema de produção agroecológica é um processo que envolve muitas mudanças e que, de acordo com Soares, Cavalcante e Holanda Junior (200?), para que seja introduzido com sucesso, é necessário que haja um processo de transição. Esses autores classificam as mudanças nas técnicas de produção como internas e externas ao sistema produtivo:

- a) internas, quando
 - há redução e racionalização do uso de insumos químicos (passo 1);
 - substituem-se insumos químicos e externos ao sistema (passo 2);
 - fazem-se o manejo da biodiversidade e o redesenho dos sistemas produtivos de maneira sustentável (passo 3).
- b) externas, quando
 - expandem-se à consciência pública;
 - organizam-se os mercados e infraestruturas;
 - provocam-se mudanças institucionais (pesquisa, ensino, extensão);
 - ocorre auxílio na formulação de políticas públicas integradas e sistêmicas sob controle social, geradas a partir de organizações

sociais conscientes e propositivas.

O primeiro passo para o processo de transição da agricultura convencional para a agroecológica, é fazer um levantamento da situação atual em que se encontra todo o processo agrícola da propriedade. A partir disso, soluções podem ser planejadas para a mudança do método convencional de cultivo rumo ao sistema de produção agroecológica. O levantamento da situação do solo da propriedade, por exemplo, é um caminho para se iniciar o processo. Uma área com um solo desgastado, com sérios problemas de erosão e pouca matéria orgânica (MO) pode ser recuperada a partir da adoção de práticas que visam ao aumento da fertilidade do solo, à recomposição da microflora, à recuperação de áreas degradadas etc. O plantio de adubos verdes, que produzam boa quantidade de palhada, é uma boa opção para iniciar o processo de melhoria da qualidade do solo. Com apenas essa prática, já é possível gerar benefícios, tais como: proteção do solo contra erosão, aumento da fonte de nitrogênio para as plantas cultivadas e presença de organismos benéficos no solo.

Para que ocorra a transição do sistema convencional de cultivo para o agroecológico, faz-se necessária a mudança no manejo de produção agrícola, utilizando práticas que visem à melhoria dos sistemas produtivos, do meio ambiente e da qualidade de vida. No início, a produtividade da cultura poderá cair, até que o sistema se recupere e alcance um equilíbrio. Portanto, o agricultor deve começar lentamente a mudança em seus hábitos de cultivo, introduzindo aos poucos algumas práticas, tais como: diversificação de cultivos, rotação e consorciação de culturas, incorporação de MO no solo, plantio de adubos verdes, controle natural de doenças e pragas, cobertura do solo, dentre outras práticas.

De acordo com Guterres (2006), a agroecologia, deve ter como base o resgate dos saberes tradicionais e requer a retomada da consciência de classe, a fim de positivar grupos sociais que se dedicam a atividades agrícolas. Nesse sentido, nos processos de

transição e de transformação do sistema de cultivo, os grupos de agricultores familiares são de fundamental importância, por deterem, ainda, acesso à terra e a outras formas de racionalidades que servem como via para o amplo processo de experimentação e de trocas de inovações técnicas e sociais que podem ser desenvolvidas e implementadas junto a novas proposições (CAMARGO, 2007).

ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DA HORTA EM FORMATO CIRCULAR

Uma horta pode ser construída de vários formatos e de tamanhos diferentes. O importante é conscientizar a população sobre a importância de produzir alimentos mais saudáveis, mesmo que em pequenos espaços. É possível cultivar algumas hortaliças até mesmo em vasos de diferentes tamanhos (Fig. 1A). Outra opção é fazer o plantio no modelo de jardim suspenso (Fig. 1B), plantando, ao invés de espécies ornamentais, hortaliças de pequeno porte, como cebolinha e salsa.

A horta no formato circular pode ser construída em pequenas áreas e com poucos recursos. Além de esse tipo de horta ser atrativa por sua beleza, o formato

circular, com caminhos devidamente projetados facilitam o manejo, a irrigação e a colheita. Deve-se sempre trabalhar com a maior variedade de espécies e cultivares possíveis dentro do sistema. Também, é recomendado utilizar espécies típicas da região. O importante neste modelo de horta não é o tamanho, mas sim a diversidade de espécies cultivadas, que garante o alimento e a geração de renda para os pequenos agricultores e seus familiares.

Escolha da área

O primeiro passo é a escolha da área. O ideal é que o espaço selecionado seja protegido contra ventos fortes, para evitar prejuízos no cultivo, que o terreno seja plano e bem drenado (Fig. 2), com fonte de água próxima e presença de luz solar na maior parte do dia. A luminosidade solar é importante para o desenvolvimento de hortaliças, pois estimula o bom desen-



Kellson Tolentino

Figura 2 - Escolha da área e demarcação do terreno

NOTA: Local plano, com boa incidência de luz e protegido contra a ação forte do vento (quebra-vento).



Wânia dos Santos Neves

A



Helane Figueiredo

B

Figura 1 - Hortaliças cultivadas em pequenos espaços

NOTA: Figura 1A - Planta de tomate cultivada em vaso em fase de produção de frutos. Figura 1B - Modelo de jardim suspenso para o cultivo de hortaliças de pequeno porte.

volvimento das mudas. O sombreamento favorece o estiolamento, que é o aumento na altura e na extensão da parte aérea das hortaliças, caracterizando uma muda de má qualidade (FILGUEIRA, 2008).

Definição do centro da horta

A definição do centro da horta é feita em função da área disponível, da disponibilidade de material e mão de obra e do produto final de interesse do produtor. Assim pode-se optar por um reservatório de água, um galinheiro ou uma espiral de ervas.

Reservatório de água

Considerando-se uma área central de 5 m de diâmetro, a marcação do reservatório deve ser feita no centro do terreno, com uma estaca fixada ligada por uma corda de 2,5 m à outra estaca na segunda ponta. Dessa forma, é marcado o círculo para iniciar as obras.

O reservatório deve ser escavado de forma côncava ascendente, a partir do centro, no sentido diagonal das bordas. A profundidade de escavação é definida em função do volume que se deseja armazenar, uma vez que o diâmetro do tanque já foi anteriormente delimitado. Assim, para um tanque de 5 m e um volume armazenado de aproximadamente 17 m³, a profundidade do reservatório será de 1,85 m. O revestimento do reservatório deve ser feito sobre uma tela de galinheiro presa ao solo com arame. O traço do revestimento é de 3:1:1 com 1 cm de espessura, executado de baixo para cima, a partir do centro. Após a secagem, é realizada a impermeabilização do reservatório com cola branca e cimento. Deve-se construir uma calçada em volta do reservatório com 50 cm de largura por 20 cm de altura, com uma fileira de tijolos, para dar suporte ao vértice de sustentação da bomba. O agricultor pode optar pela criação de peixes no reservatório, os quais além de servirem de alimento, fertilizarão a água a ser utilizada para irrigação (Fig. 3A).

Galinhheiro

Tomando-se por base uma área central disponível de 6 m de diâmetro, a marcação

do galinheiro dar-se-á da mesma forma que a do reservatório. Estacas de eucalipto ou de outra madeira disponível devem ser fixadas ao redor da área do galinheiro a 50 cm de profundidade. Usam-se no mínimo oito estacas de 2,5 m de comprimento que servirão para sustentar o fechamento lateral do galinheiro (de tela ou bambu) e a cobertura (de folhas de palmeiras, palhas, capim seco, madeira ou telhas). Em seu interior, deverão ser construídos poleiros e instalados um comedouro e um bebedouro. O galinheiro deve possuir, ainda, uma área descoberta para a circulação das galinhas, e o solo de toda a área deve ser forrado com capim seco ou com folhagens, que vão receber o esterco das aves, o qual será aproveitado como adubo na horta. Em um galinheiro com essas dimensões, podem-se criar dez galinhas e um galo. As galinhas fornecerão carne, ovos, esterco, e podem também ser alimentadas com restos culturais da horta (Fig. 3B).

Espiral de ervas

Nos casos em que a área para a construção da horta for pequena, o ideal é a construção de uma espiral de ervas, já que essa é uma opção que ocupa pouco espaço (Fig. 3C). Além disso, é possível que se tenha uma diversidade de plantas, tais como: aromáticas e condimentares, medicinais e ornamentais. Muitas dessas plantas podem promover o controle natural de insetos, agindo como repelentes, e o controle de algumas doenças de plantas.

Algumas plantas medicinais, por exemplo, produzem substâncias biologicamente ativas, o que influencia o metabolismo de determinados organismos (STADNIK; TALAMINI, 2004). No caso de patógenos causadores de doenças, as substâncias produzidas por essas plantas podem agir diretamente na inibição do patógeno ou, indiretamente, como indutoras de resistência e crescimento das plantas. A planta conhecida popularmente como cravo-de-defunto (*Tagetes* spp.) libera exsudatos radiculares (substâncias produzidas pelas raízes), tóxicos a nematoides, e atua como

repelente de insetos. O extrato de alho é indicado para o controle de algumas doenças, e seu plantio na área de cultivo é benéfico, por agir como repelente de algumas pragas importantes, como por exemplo, a mosca-branca e a broca-do-tomate (ZAVALETA MEJÍA; GÓMEZ R., 1995).

Para a construção da estrutura da espiral de ervas (Fig. 3D), o material usado pode ser tijolos, telhas, bambus, garrafas Pet e de vidro, pedras e estacas de madeira. O importante é usar o que existe de disponível na propriedade, pela facilidade e pelo baixo custo na obtenção do material. O local deve ser plano, para facilitar a construção da estrutura da espiral, e ensolarado, para melhor desenvolvimento das culturas.

Para a construção da espiral, marca-se o centro da horta com uma estaca e com uma corda ou barbante; marca-se a circunferência no diâmetro desejado e coloca-se o material escolhido na marcação. Antes de fechar o círculo, a espiral é formada em direção ao centro empilhando-se o material (pedra, tijolo etc.) até, aproximadamente, 1,20 m de altura. O preenchimento do meio da espiral é feito com substrato composto por solo, areia e esterco na proporção de 2:1:1 (BARROS, 2013).

Preparo dos canteiros

A título de exemplo, é estabelecida uma área com dimensões em torno de 2.500 m² (0,25 ha). As medidas sugeridas a seguir serão para tal dimensão. Entretanto, deve-se lembrar que uma horta pode ser construída em pequenos espaços e, ainda assim, ser cultivada no sistema agroecológico.

A largura dos canteiros deve ser de 1,0 m e possuir distância entre canteiros de 0,50 m. O primeiro canteiro deve estar situado a 3,5 m do ponto central e 1,0 m da cerca do galinheiro ou do reservatório. O segundo canteiro deve estar a 5,0 m do ponto central. O terceiro canteiro deve estar a 6,50 m do ponto central e, assim, sucessivamente, aumentando-se 1,5 m a cada novo canteiro. A altura dos canteiros deve ser de 25 cm (Fig. 4).



Figura 3 - Diferentes tipos de construção no centro das hortas

NOTA: Figura 3A - Reservatório de água com criação de peixes construído no centro da horta. Figura 3B - Galinheiro construído no centro da horta. Figura 3C - Espiral de bambu com diversificação de espécies de ervas medicinais e aromáticas construído no centro. 3D - construção da espiral de tijolos



Figura 4 - Preparo dos canteiros

Adubação dos canteiros

A adubação deverá ser efetuada de acordo com o histórico da área e, principalmente, da análise do solo. A amostra de solo deve ser a mais representativa possível, ou seja, coletada em áreas uniformes, levando-se em consideração cor do solo, textura, posição no relevo, histórico da área etc. (CANTARUTTI; ALVAREZ V.; RIBEIRO, 2012).

No caso da horta descrita, a área usada para a sua construção é pequena e o número de amostras simples (subamostras) não necessita ser muito grande. A coleta do solo é realizada ao acaso, em diferentes locais da área. Recomenda-se fazer as coletas em zigue-zague, para formar uma

amostra composta (quanto maior a área, maior o número de amostras que devem ser obtidas).

Realizada a coleta, as amostras simples de solo são misturadas, com o propósito de homogeneizar o solo e de obter uma amostra composta (250 a 500 g). Essa amostra tem melhor representatividade da área a ser trabalhada e deve ser encaminhada a um laboratório de análise química do solo. A partir do resultado obtido na análise do solo, é feita a recomendação de adubação. A fertilidade do solo é um dos fatores essenciais para o sucesso da produção. Por isso, é de grande importância que, em solos com deficiência nutricional, seja realizada a adição de nutrientes, via fertilizantes minerais ou orgânicos, nas quantidades, formas e momentos corretos (FONTES, 2001). Os adubos minerais apresentam maior concentração dos nutrientes em forma mais facilmente absorvida pelas hortaliças. Todavia, a adubação orgânica tem sido cada vez mais utilizada no cultivo de hortaliças por pequenos produtores que não têm restrição quanto à aquisição da matéria-prima de origem vegetal e/ou animal dos fertilizantes orgânicos. A diagnose do estado nutricional do solo é fundamental, ou seja, qualquer recomendação de adubação ou de aplicação de corretivos deve ser feita com base em uma análise química do solo, já que a aplicação de fertilizantes, sem levar em conta os resultados da análise de solo e a real necessidade da cultura, pode causar danos à cultura, gastos desnecessários e problemas ambientais (FONTES, 2014). Sempre que possível, deve-se optar pela adubação orgânica com esterco de animais e/ou outros materiais orgânicos existentes na propriedade (Fig.5). Dessa forma, há redução do custo de produção e os produtores tornam-se cada vez mais independentes em relação ao uso de insumos externos.

MANEJO DA HORTA

O manejo deve ser feito com rotação de culturas, diversificação de espécies, cobertura morta, utilização de compostos,

manejo de irrigação e outros. A semeadura indireta e o transplante das mudas para a área de cultivo são os métodos de propagação mais empregados para o cultivo da maioria das espécies de hortaliças. Para a produção de mudas, devem ser utilizadas bandejas (Fig. 6) e/ou sacos de plásticos esterilizados e substrato apropriado, de boa procedência, livre de patógenos e de plantas daninhas. A aquisição ou a produção de mudas de qualidade é fundamental na produção de hortaliças, refletindo em seu desempenho durante o ciclo e a produtividade da cultura. Em diversos trabalhos, foi observado que o sistema de produção de mudas

em bandejas é mais eficiente na fase de germinação e emergência das plântulas. Além disso, apresenta as vantagens de proporcionar menor custo no controle de pragas e doenças, economia de substrato, melhor utilização da área de viveiro e alto índice de pegamento após o transplante em campo.

Marques et al. (2003), ao trabalharem com alface, observaram que as melhores mudas são produzidas em bandejas com células de maior volume. Ou seja, bandejas com um menor número de células, 128, por exemplo, comportam maior volume de solo por célula, produzindo mudas com maior número de folhas e maior comprimento



Figura 5 - Canteiro com adubo orgânico



Figura 6 - Produção de mudas em substrato mineral em bandeja

de raiz. Esses são parâmetros importantes para um bom desenvolvimento das mudas em campo.

IRRIGAÇÃO

Com o propósito de melhor aproveitamento da água, o sistema a ser utilizado deve ser o de irrigação localizada, composto de microaspersores de baixa vazão ou de gotejadores. Algumas variações ocorrem de acordo com o tipo de culturas plantadas na horta.

Quando o centro da horta for o reservatório, para montar o sistema de irrigação será construída uma estrutura piramidal (Fig. 7), formada por seis cabros de 4 m de comprimento, furados nas extremidades e unidos por um ferro de 5 mm de espessura. Essa estrutura deverá ser erguida no reservatório, obedecendo a distribuição angular, conforme a quantidade de setores (60 graus para seis setores e 90 graus para quatro setores). Um sistema aranha, que fica em cima dessa estrutura de madeira, orientará as linhas de distribuição da água, para alimentar as seis linhas de derivação e distribuição da irrigação nos círculos da horta sobre os canteiros já preparados (Fig. 8).

Uma bomba submersa deve ser ligada à aranha, da qual sairão as linhas de derivação, através de mangueira 3/4. Cada linha de derivação distribuirá água por

meio dos canteiros em círculos compostos por mangueiras de 16 mm, em junção T, operacionalizadas por um registro que controlará a distribuição da água. Após a instalação das linhas laterais, os microaspersores (vazão = 30 L/h) são dispostos na área num espaçamento de 2,5 x 2,5 m. No caso de culturas que não podem receber água nas folhas, deve-se instalar um sistema de gotejamento (vazão = 2 L/h) espaçado a cada 40 cm, garantindo que se forme a faixa molhada ao longo da linha de plantio.

Uma das alternativas para a irrigação na agricultura é a captação e o armazenamento de água de chuva. Uma forma de fazer isso é coletar a água de chuva do telhado e armazená-la em caixas d'água, que podem ser construídas pelos próprios produtores ou adquiridas no comércio. Quando feita na propriedade, essa caixa pode ser construída de ferro e cimento. Esse reservatório de água é mais resistente, evitando, assim, o risco de rachaduras que possam causar futuros vazamentos. Para a captação da água da chuva, é necessário instalação de calhas no telhado, que podem ser de PVC ou de zinco, sendo esse processo de instalação bem simples. É importante ter atenção em relação à água coletada da chuva, uma vez que a primeira água que cai no telhado apresenta um grau de contaminação bastante

elevado, pois lava o telhado e deposita sujeira no tanque. Por isso, é aconselhável evitar a entrada da primeira água de chuva a ser armazenada. Para conduzir essa água armazenada no reservatório até a horta, utiliza-se uma bomba submersa. Oliveira e Neves (2015) descrevem com detalhes as etapas de construção e os materiais necessários, tanto para a captação da água de chuva do telhado, quanto para a construção de um reservatório de ferro e cimento para armazenamento da água.

ESCOLHA DAS ESPÉCIES DE HORTALIÇAS

Na prática, as hortaliças são divididas em três tipos:

- Verduras: quando as partes consumidas são as folhas, flores, botões ou hastes. Exemplos: alface e couve-flor;
- Legumes: quando as partes consumidas são as sementes, os frutos ou as partes subterrâneas da planta, como tubérculos, raízes e bulbos. Exemplos: ervilha e cenoura;
- Ervas aromáticas ou condimentares: são hortaliças usadas como temperos, com o objetivo de melhorar o paladar, o aroma ou a aparência dos pratos culinários. Exemplos: cebolinha e pimenta.



Kellson Tolentino



Kellson Tolentino

Figura 7 - Sistema de irrigação com estrutura piramidal de madeira

Figura 8 - Sistema de irrigação tipo aranha

Para a escolha das espécies ou variedades a ser cultivadas, deve-se levar em consideração o clima da região, escolhendo-se as variedades que mais se adaptam ao local onde a horta será construída e o período de cultivo. Hábitos alimentares regionais também devem ser levados em consideração, já que determinadas espécies são muito consumidas em algumas regiões e, às vezes, nem são conhecidas em outras.

Dentro da espiral as plantas serão dispostas de acordo com o microclima. Por exemplo, no topo devem ser plantadas culturas que necessitam de pleno sol e solo mais seco, como o capim-limão. No meio da espiral, ou seja, no caminho do topo à base, o microclima é úmido e com menor incidência de luz solar, podendo-se optar pelo plantio de cebolinha, salsa e pimentas, dentre outras. Já na base, onde o solo é mais úmido, é recomendado o cultivo de plantas

que tenham maior necessidade de água, como hortelã, poejo e mil-folhas.

Cada espécie de planta, e, às vezes, cultivares diferentes de uma mesma espécie, necessita de condições diferentes de clima, solo e cuidados para a sua produção. Por isso, conhecimento das técnicas de cultivo é essencial para obter alta produtividade com menor custo, menor impacto ambiental e maior benefício social (SENAR, 2012). Os legumes e as hortaliças, em que as partes comestíveis são seus órgãos de reserva subterrâneos, são muito exigentes em condições de clima, água e nutrientes, para que ocorra sua formação. O cultivo da batata e da beterraba, por exemplo, é recomendado para regiões de climas mais amenos (entre 15 °C e 25 °C), sendo o seu plantio indicado no inverno e na primavera. Em condições não favoráveis, a fase de crescimento vegetativo prolonga-se e pode ocorrer grande redução da produção. No

caso da batata, temperaturas altas noturnas (acima de 20 °C), por mais de 60 dias, inviabilizam a produção de tubérculos (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).

No Quadro 1, são apresentadas informações sobre a época e as regiões de plantio de algumas das hortaliças mais cultivadas e consumidas no Brasil, para auxiliar os agricultores na escolha das espécies a ser cultivadas. No caso de cultivares, é importante que o agricultor tenha informações para escolher a que mais se adapta em sua região. Para fazer a melhor escolha, o produtor deve consultar o catálogo de cultivares da espécie. Para aqueles que construirão as hortas tendo em vista o aumento da renda familiar, é importante, para a escolha das espécies, conhecer sobre o mercado de hortaliças na região, reduzindo o risco de prejuízos financeiros causados por perdas de produtos não comercializados.

QUADRO 1 - Informações e condições favoráveis para algumas das principais hortaliças cultivadas no Brasil

(continua)

Nome popular	Nome científico	Informações e condições favoráveis para o cultivo
Abobrinha ou abobrinha-italiana	<i>Cucurbita pepo</i> L.	- Ideal: temperaturas amenas (entre 15 °C e 25 °C); - temperaturas elevadas podem prejudicar a polinização; - não tolera geadas.
Alface	<i>Lactuca sativa</i> L.	- Existem variedades adaptadas a climas mais quentes e outras para plantio em regiões de clima ameno; - a escolha correta da cultivar possibilita o cultivo durante todo o ano em todas as regiões do Brasil.
Alho	<i>Allium sativum</i> L.	- Cultivares de ciclo curto ou precoces são menos exigentes de temperaturas frias e de quantidades diárias de luz; - cultivares de ciclo médio são mais exigentes de frio e horas de luz; - cultivares tardias exigem, no mínimo, 13 horas de luz por dia, podendo ser plantadas no extremo sul do Brasil ou no centro-sul, somente após a vernalização dos bulbos.
Batata	<i>Solanum tuberosum</i> ssp. <i>Tuberosum</i>	- Plantios de inverno e primavera são melhores que os de verão, pois a cultura desenvolve-se melhor sob temperaturas amenas (entre 15 °C e 25 °C), sofrendo menor incidência de doenças; - temperaturas altas noturnas (acima de 20 °C), por mais de 60 dias, inviabilizam a produção de tubérculos.
Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i> L.	- Bom desenvolvimento em temperaturas mais elevadas; - o frio pode reduzir a produtividade e aumentar o ciclo da cultura; - não tolera geadas; - em regiões de baixa altitude, com inverno suave, é possível plantar durante todo o ano.
Beterraba	<i>Beta vulgaris</i> L.	- Desenvolve-se melhor sob temperaturas amenas (entre 15 °C e 25 °C) ou baixas; - resiste ao frio e às geadas; - não tolera temperaturas e umidade muito elevadas.
Brócolis ou couve-brócolos	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>italica</i>	- Existem cultivares adaptadas a clima mais quente. Por isso, a escolha da cultivar ideal é fundamental; - não é recomendado o plantio do brócolis de inverno, nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil.

(conclusão)

Nome popular	Nome científico	Informações e condições favoráveis para o cultivo
Cebola	<i>Allium cepa</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> - Precisa de luminosidade. De modo geral, não forma bulbos em dias com duração inferior a 10 horas de luz; - os bulbos crescem e amadurecem mais rapidamente sob temperaturas altas. Entretanto, a alta temperatura não tem efeito, se as horas de luz diárias exigidas não forem suficientes; - plantas expostas a um período prolongado de frio são induzidas a florescer (desejável somente para a produção de sementes).
Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i> L. <i>Allium fistulosum</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> - Produz melhor sob temperaturas amenas a frias (de 25 °C para baixo). - Recomenda-se plantar nas estações de outono e inverno.
Cenoura	<i>Daucus carota</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> - A faixa ideal de temperatura para germinação rápida e uniforme das sementes é de 20 °C a 30 °C; - para cultivares de verão, baixas temperaturas no campo induzem as plantas a florescer (desejável somente para produção de sementes); - deve-se atentar à adequação da cultivar com o clima na época de plantio; - não é recomendado o plantio da cenoura de inverno nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil.
Chuchu	<i>Sechium edule</i> Sw.	<ul style="list-style-type: none"> - Produz bem sob temperaturas amenas (entre 15 °C e 25 °C). Não tolera frio excessivo; - calor e chuvas em excesso provocam queda das flores e ocorrência de doenças; - na Região Nordeste do Brasil o plantio pode ser realizado durante o ano todo.
Couve	<i>Brassica oleracea</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> - A couve é uma cultura típica dos períodos de outono e de inverno. Apresenta certa tolerância ao calor; - pode ser plantada durante o ano todo, mas as épocas mais indicadas são: Região Sul - fev./jul., Região Sudeste - fev./jul., Região Nordeste - abr./ago., Região Centro-Oeste - fev./jul., Região Nordeste - abr./jul.
Couve-flor	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Existem cultivares adaptadas a temperaturas mais quentes e a mais amenas (15 °C e 25 °C). Por isso, é fundamental a escolha da cultivar correta de acordo com a época de plantio; - não é recomendado o plantio da couve-flor de inverno na Região Norte do Brasil.
Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> - É uma cultura de clima quente, mas se adapta a temperaturas amenas (entre 15 °C e 25 °C); - frio e geada prejudicam e podem destruir a cultura; - no inverno não muito rigoroso pode ser cultivada em estufas.
Pimenta	<i>Capsicum frutescens</i> L.; <i>Capsicum baccatum</i> L. etc.	<ul style="list-style-type: none"> - São exigentes em calor e sensíveis a baixas temperaturas; - intolerantes a geadas. Por isso, devem ser cultivadas preferencialmente nos meses de alta temperatura; - em regiões de baixa altitude, onde o inverno é ameno, as pimentas podem ser plantadas o ano inteiro.
Pimentão	<i>Capsicum annuum</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> - Produz melhor sob temperaturas relativamente elevadas ou amenas (entre 15 °C e 25 °C); - não tolera frio, nem geadas; - regiões onde o inverno é ameno pode ser cultivado durante o ano todo.
Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> - Exige temperaturas altas e não tolera frio; - épocas recomendadas para plantio: Região Sul – out./dez., Região Sudeste – ago./mar., Região Centro-Oeste – ago./fev., Região Norte e Nordeste: ano todo.
Repolho	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolve-se bem sob temperaturas amenas (entre 15 °C e 25 °C) e frias, resistindo bem a geadas; - existem cultivares adaptadas que podem ser cultivadas em regiões com temperaturas mais altas.
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolve-se melhor em regiões altas, de clima tropical, subtropical ou temperado, seco e com alta incidência de luz solar. - regiões muito úmidas e quentes favorecem às doenças e podem inviabilizar o plantio.

FONTE: Embrapa Hortaliças e Sebrae (2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por conhecimentos e experiências contribui na promoção das transformações sociais necessárias para gerar padrões de produção e consumo mais sustentáveis. É a realidade socioeconômica e ecológica local que define a melhor forma de aplicação da teoria, exigindo ajustes a cada situação. A união dos agricultores facilita o processo, por meio da troca de experiências e pela soma das mudanças realizadas nas propriedades, o que resultará em maior equilíbrio ambiental, sendo possível, dessa maneira, que todos sejam beneficiados com a redução de pragas e de doenças em cada propriedade, por exemplo. O plantio e o manejo de culturas sem agrotóxico é importante para o agricultor, para o meio ambiente e para o consumidor final, do produto que estará adquirindo alimentos saudáveis (Fig. 9).

AGRADECIMENTO

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

Ao gerente do Campo Experimental de Mocambinho (CEMO), antiga Fazenda Experimental de Mocambinho (FEMO), da EPAMIG Norte, Zilton Camilo do Carmo (*in memoriam*), por todo o auxílio e dedicação durante os anos de trabalho em conjunto.

À pesquisadora Cleide Maria Ferreira Pinto (EPAMIG Sudeste), pelas orientações e informações fornecidas.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 110p.

BARROS, E. **Espiral de ervas**. Blog As sementeiras de Eliane e Luciana. [S.l.], 2013. Disponível em: <<https://asementeiras.wordpress.com/2013/07/22/espiral-de-ervas/>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

CAMARGO, P. Fundamentos da transição agroecológica: racionalidade ecológica e campesinato. **Agrária**, São Paulo, n.7, p.156-181, 2007.

CANTARUTTI, R.B.; ALVAREZ V., V.H.; RIBEIRO, A.C. Amostragem do solo. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de**



Figura 9 - Hortaliças produzidas em sistema de cultivo agroecológico

corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. cap. 3, p. 13-20.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 13-16, abr./jun. 2002.

EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE. **Catálogo brasileiro de hortaliças**: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país. Brasília, 2010. 59p. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/C22F9A4962A6E2E68325771C0065A2E4/\\$File/NT0004404E.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/C22F9A4962A6E2E68325771C0065A2E4/$File/NT0004404E.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2016.

FEIDEN, A. Agroecologia: introdução e conceitos. In: AQUINO, A.M. de; ASSIS, R.L. de (Ed.). **Agroecologia**: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. p. 50-70.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2.ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.

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

FONTES, P.C.R. Nutrição mineral de hortaliças: horizontes e desafios para um agrônomo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 247-253, jul./set. 2014.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 653p.

GUTERRES, I. **Agroecologia militante**: contribuições de Enio Guterres. São Paulo: Expressão Popular, 2006. 184p.

MARQUES, P.A.A. et al. Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 649-651, out./dez. 2003.

OLIVEIRA, P.M. de; NEVES, W. dos S. **Captação de água de chuva para uso na agricultura**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2015. 4p. (EPAMIG. Circular Técnica, 212). Circular Técnica EPAMIG Centro-Oeste.

SENAR. **Hortaliças**: cultivo de hortaliças raízes, tubérculos, rizomas e bulbos. Brasília, 2012. 152p. (Col. SENAR, 149). Disponível em: <http://www.senar.org.br/sites/default/files/149_-_hortalicas_raizes.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2016.

SOARES J.P.G.; CAVALCANTE, A.C.R.; HOLLANDA JUNIOR, E.V. Agroecologia e Sistemas de Produção Orgânica para Pequenos Ruminantes. In: GRUPO GERMER. **Capril Virtual**. Porto Alegre, [200?]. Disponível em: <http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/agroecologia_embrapa.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2016.

STADNIK, M.J.; TALAMINI, V. Extratos vegetais e de algas no controle de doenças de plantas. In: STADNIK, M.J.; TALAMINI, V. (Ed.). **Manejo ecológico de doenças de plantas**. Florianópolis: UFSC-CCA, 2004. cap. 4, p. 45-62.

ZAVALETA MEJÍA, E.; GÓMEZ R., O. Effect of *Tagetes erecta* L.: tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) intercropping on some tomato pests. **Fitopatologia**, v.30, n.1, p.35-46, 1995.

Cultivo orgânico de hortaliças: princípios e técnicas

Jacimar Luis de Souza¹, Hélcio Costa², Luiz Fernando Favarato³, Maria da Penha Angeletti⁴, Douglas Vianna Bahiense⁵, Wânia dos Santos Neves⁶

Resumo - O cultivo orgânico de hortaliças está, cada vez mais, sendo adotado por agricultores que querem atender à demanda dos consumidores por alimentos mais saudáveis, produzidos com respeito ao meio ambiente, e em um sistema socialmente justo. Agricultura orgânica não se refere apenas à produção agrícola sem agrotóxicos. Pela legislação, no sistema de cultivo orgânico, técnicas específicas devem ser adotadas, quanto à otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e ao respeito à integridade cultural das comunidades rurais. Deve-se ter como objetivos a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de insumos externos e a proteção do meio ambiente. As exigências da lei devem ser cumpridas em qualquer fase da produção, do processamento, do armazenamento, da distribuição e da comercialização. Para que os princípios fundamentais da agricultura orgânica sejam respeitados, é necessário redesenhar a propriedade a partir da diversificação, proporcionar condições para o equilíbrio ecológico, usar e resgatar variedades adaptadas, considerar a Teoria da Trofobiose, manejar ecologicamente o solo, produzir biomassa local e reciclar matéria orgânica (MO). Com esse propósito, devem ser adotadas técnicas de cultivo, tais como: preparo do solo com o mínimo de impacto, uso de adubação orgânica, verde e cobertura morta, manejo de ervas espontâneas, adoção das práticas de rotação de culturas, consórcios e policultivos, de manejo e de controle alternativo de pragas e doenças e uso de técnicas de manejo de colheita e de pós-colheita.

Palavras-chave: Hortaliça. Produção orgânica. Manejo ecológico. Diversificação. Agroecologia. Alimentos saudáveis.

Organic vegetable cultivation: principles and techniques

Abstract - Organic vegetable cultivation is increasingly being adopted by farmers who want to meet consumers demand for healthier food, environmentally produced in a fair socially system. Organic farming does not only refer to agricultural production without pesticides. Following Brazilian legislation, in the organic farming system, specific techniques must be adopted in order to optimize the use of available natural and socio-economic resources, respecting the cultural integrity of rural communities. The objective should be economic and ecological sustainability, maximization of social benefits, minimization of external inputs and environment protection. The requirements of the Brazilian law must be fulfilled at any stage of the production, processing, storage, distribution and marketing process. In order for the fundamental principles of organic agriculture to be respected, it is necessary to redesign property from diversification, to provide conditions for ecological balance, use and rescue adapted varieties considering the trophobiosis theory to manage the soil ecologically, to produce local biomass and recycle organic matter. To this end is necessary adopt proper cultivation techniques such as: soil preparation with minimal impact, use of organic fertilization, green manuring and mulching, spontaneous herb management, adoption of crop rotation, consortia and polyculture, alternative control of pests and diseases, and use of harvesting and post-harvest management techniques.

Keywords: Ecological management. Diversification. Agroecology. Healthy food.

¹Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesq. INCAPER - CRDR Centro Serrano/Bolsista CNPq, Domingos Martins, ES, jacimarsouza@incaper.es.gov.br

²Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesq. INCAPER - CRDR Centro Serrano, Domingos Martins, ES, helciocosta@incaper.es.gov.br

³Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesq. INCAPER - CRDR Centro Serrano, Domingos Martins, ES, luiz.favarato@incaper.es.gov.br

⁴Eng. Agrônoma, M.Sc., Pesq. INCAPER - CRDR Centro Serrano, Domingos Martins, ES, penha.incaper@gmail.com

⁵Eng. Agrônomo, Bolsista de Apoio Técnico FAPES/INCAPER - CRDR Centro Serrano, Domingos Martins, ES, douglas.bahiense@yahoo.com.br

⁶Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sudeste/Bolsista FAPEMIG, Viçosa, MG, wanieves@epamig.br

INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica atua em equilíbrio com a natureza, produzindo alimentos e produtos saudáveis e ecologicamente sustentáveis. É um sistema de produção agrícola, de base agroecológica, que prima pelo manejo da propriedade rural como um organismo agrícola complexo e interativo, visando maximizar o fluxo de nutrientes e reduzir custos operacionais. Mesmo que o objetivo seja apenas trabalhar com hortas, a existência de componentes da paisagem e do ecossistema natural preservados, culturas permanentes, culturas temporárias, criações, corredores ecológicos e zonas de refúgio, dentre outros, são desejáveis para o sucesso da atividade.

A busca de melhoria da qualidade de vida faz com que a população aumente, cada vez mais, a demanda por alimentos orgânicos. Reflexo disso são as estatísticas, que têm revelado dados expressivos quanto ao mercado mundial de produtos orgânicos que avança a uma taxa de crescimento anual entre 10% e 30%. No ano de 2015 a marca de vendas desses produtos foi de US\$ 72 bilhões, com taxas de crescimento na ordem de 11,5%, em comparação 2014. Empresas brasileiras de exportação faturaram 15% a mais com exportações de produtos orgânicos processados em 2015, alcançando o valor de US\$ 160 milhões. A meta de exportação para 2016 confirmou crescimento entre 10% e 15%. No Brasil, a expectativa de crescimento interno da produção orgânica, em 2016, foi de 30% a 35%, sobretudo com a expansão da cadeia de lácteos e de produtos de origem animal (EXPORTAÇÃO..., 2016). As hortaliças orgânicas representam a maior fatia desse mercado, e têm-se destacado como o grupo de alimentos orgânicos mais procurado pelos brasileiros.

Alimentos orgânicos não se referem apenas à produção agrícola sem agrotóxicos. Além de não empregar produtos químicos, para produzir organicamente vários princípios e métodos naturais devem ser adotados. Na fase de campo, os cultivos devem ser feitos em ambientes

diversificados em fauna e flora, para obter equilíbrio ecológico na unidade de produção, usar matéria orgânica (MO) como base da adubação, adotar a adubação verde, suplementar com biofertilizantes, usar métodos alternativos e biológicos para proteção contra pragas e patógenos, dentre outros que irão conferir riqueza bioquímica e elevada qualidade aos produtos colhidos. Na fase de processamento também não se empregam aditivos, conservantes e outros artifícios inadequados ao consumo humano. Na fase de comercialização, o produto deve ser protegido contra possíveis contaminações por contato, motivo pelo qual são vendidos embalados e/ou dispostos em espaços restritos a produtos orgânicos, exceto nos sistemas de venda direta, como em feiras, e entregas em domicílio, onde há fácil controle de qualidade no processo.

O sistema orgânico de produção de alimentos baseia-se em normas técnicas bastante rigorosas, para preservar integralmente a qualidade do produto. Consideram-se, inclusive, as relações sociais e trabalhistas envolvidas no processo produtivo, conforme determina a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003), regulamentada pelo Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007), que regulamenta definitivamente a atividade no Brasil desde janeiro de 2011. Nesse âmbito, a criação do selo nacional de produtos orgânicos e outros instrumentos normativos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) serviram para impulsionar o setor.

Este artigo tem por objetivo colaborar com o desenvolvimento do setor de horticultura, informando e orientando a todos os interessados, tanto agricultores como técnicos, pesquisadores, professores e consumidores, sobre os princípios e técnicas que devem ser empregados na produção orgânica de hortaliças.

OBJETIVOS GERAIS DA AGRICULTURA ORGÂNICA

A agricultura orgânica congrega objetivos amplos e diversos, destacando-se:

- a) desenvolver e adaptar tecnologias às condições sociais, econômicas e ecológicas de cada região;
- b) trabalhar a propriedade rural dentro de um enfoque sistêmico, como um organismo agrícola, primando pela interatividade entre todas as atividades locais;
- c) fornecer alimentos saudáveis à população, sem resíduos químicos e com alto valor biológico, contribuindo de forma verdadeira para melhorar a saúde e a qualidade de vida das pessoas;
- d) promover a diversificação da flora e da fauna dos agroecossistemas;
- e) reciclar os nutrientes essenciais às plantas, tanto por meio de mobilizações no sistema solo/planta, como pela fixação biológica;
- f) promover o equilíbrio ecológico das unidades de produção da propriedade e buscar a saúde do organismo agrícola como um todo;
- g) preservar o solo, evitando a erosão e conservando suas propriedades físicas, químicas e biológicas;
- h) manter a qualidade da água, evitando contaminações por produtos químicos ou biológicos nocivos;
- i) controlar os desequilíbrios ecológicos pelo manejo fitossanitário e pelo uso de agentes de controle biológico;
- j) buscar a produtividade ótima e não a máxima;
- k) promover a autossuficiência econômica e energética da propriedade rural;
- l) organizar e melhorar a relação entre os produtores rurais e os consumidores;
- m) preservar a saúde dos produtores rurais pelo exercício de uma agricultura limpa e dinâmica;
- n) promover o sequestro de carbono atmosférico por meio da fotossíntese e do manejo de biomassa e de resíduos, de forma a manter e/ou elevar o estoque de carbono do agroecossistema.

PRINCÍPIOS

Para o exercício pleno da produção de hortaliças orgânicas, devem-se respeitar os princípios que viabilizarão resultados com bom nível de produtividade e rentabilidade, em harmonia com a natureza, seguindo os preceitos fundamentais da agricultura orgânica destacados a seguir.

Redesenhar a propriedade a partir da diversificação

A monocultura representa um dos maiores problemas do modelo agrícola praticado atualmente, porque simplifica o agroecossistema, favorece o domínio de poucas espécies, altera a dinâmica das cadeias tróficas e, conseqüentemente, diminui a biodiversidade local. Assim, pragas e doenças podem ocorrer de forma mais intensa sobre uma monocultura, por ser a única espécie vegetal presente no local, o que torna o sistema de produção mais instável e sujeito às adversidades do meio. Tanto o equilíbrio biológico das propriedades como os equilíbrios ambiental e econômico de grandes regiões não podem ser mantidos com as monoculturas (GLIESSMAN, 2000; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

Por outro lado, a integração de atividades e a diversificação de culturas são os pontos-chave para a manutenção da fertilidade dos sistemas, para o controle de pragas e doenças e para a estabilidade econômica (Fig. 1).

A propriedade orgânica não pode ser entendida apenas como um local onde há o aporte de insumos e a exportação de produtos, mas sim como um organismo vivo, com sistemas integrados que interagem positivamente entre si, como solo, animais, árvores e plantas cultivadas. Nesse sentido, colher alimentos em harmonia com a natureza é a lógica da produção orgânica.

Proporcionar condições para o equilíbrio ecológico

Em sistemas orgânicos de produção, o equilíbrio ecológico que ocorre entre os



Figura 1 - Ambiente agrícola simplificado e diversificado

NOTA: A - Ambiente agrícola simplificado de produção de cenoura (monocultura), num ambiente estéril, que conduz à alta instabilidade ecológica; B - Ambiente agrícola diversificado, com área de horta em policultivo, intercalada com outras atividades, e área de preservação em propriedade orgânica com alta estabilidade ecológica.

macro e microrganismos é de fundamental importância, para manter as populações de pragas e doenças em níveis que não causem danos econômicos às culturas comerciais. Sistemas que utilizam adubos químicos e agrotóxicos provocam instabilidade no ambiente e desequilíbrios na nutrição das plantas, levando ao aumento da população desses organismos. O manejo agroecológico possibilita a produção de alimentos em harmonia com a natureza (Fig. 2).

Usar e resgatar variedades adaptadas

Um dos princípios fundamentais da agroecologia e da agricultura orgânica é o resgate e a preservação de sementes e de propágulos de espécies adaptados aos diversos agroecossistemas locais, como forma de aumentar e conservar a biodiversidade genética das sementes, fortemente reduzida nas últimas décadas (MOONEY, 1987).

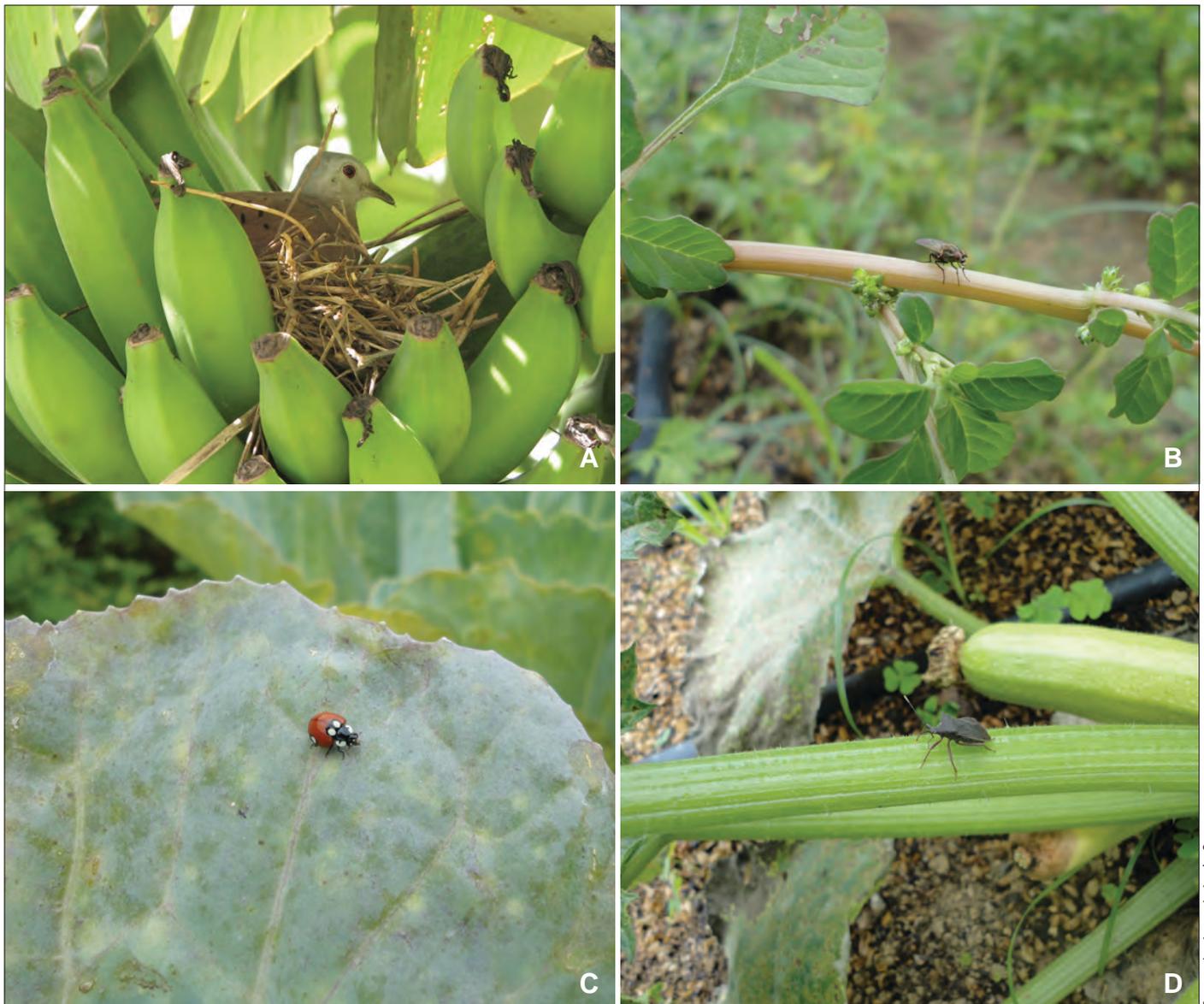


Figura 2 - Equilíbrio ecológico em sistemas orgânicos de produção

NOTA: A - A presença harmônica de pássaros no sistema orgânico de produção indica adequado nível de equilíbrio ecológico; B, C e D - A presença de pequenos insetos predadores auxilia na redução de problemas fitossanitários.

Fotos: Jacimar Luis de Souza

A multiplicação e a seleção de plantas em sistemas orgânicos auxiliam na manutenção e na obtenção de materiais genéticos mais tolerantes a pragas, patógenos e estresses ambientais, refletindo significativamente na redução dos custos de produção e na estabilidade produtiva dos campos de produção orgânica de alimentos. Para algumas culturas, como o tomate, a multiplicação e o uso de variedades locais são fatores fundamentais, para maior segurança e viabilidade técnico-econômica da cultura (Fig. 3).

Considerar a Teoria da Trofobiose

A Teoria da Trofobiose afirma que “todo ser vivo sobrevive apenas se houver alimento adequado e em quantidade suficiente para ele”. A planta ou parte desta só será atacada por um inseto, ácaro, nematoide, fungo ou bactéria, em níveis de danos econômicos, quando tiver na sua seiva o alimento que tais pragas precisam, principalmente aminoácidos. O tratamento inadequado de uma planta, especialmente com substâncias de alta solubilidade, conduz a

uma elevação excessiva de aminoácidos livres. Portanto, o manejo com MO e o uso de insumos de baixa solubilidade permitem um metabolismo equilibrado das plantas em sistema orgânico, reduzindo riscos com pragas e doenças (CHABOUSSOU, 1987; PINHEIRO; BARRETO, 1996) (Fig. 4).

Manejar ecologicamente o solo

Na agricultura orgânica, o solo deve ser considerado como um organismo vivo e como um sistema complexo que abriga uma diversidade de fauna e flora indispen-



Fotos: Jacimar Luis de Souza

Figura 3 - Tomates orgânicos

NOTA: A - Variedades; B - Lavagem de sementes retiradas para o próximo plantio.



Fotos: Jacimar Luis de Souza

Figura 4 - Plantas nutridas equilibradamente resistem mais a pragas e patógenos

NOTA: A - Plantas vigorosas de repolho; B - Plantas de couve-de-folha.

sáveis para a sustentabilidade do agroecossistema, e não apenas como suporte de plantas ou reservatório de nutrientes. Segundo Souza e Resende (2014), o manejo ecológico do solo inicia-se com o manejo e a conservação da água e com a exclusão da queimada do sistema, e finaliza-se com a construção de uma fertilidade duradoura e de uma nutrição equilibrada das plantas, pela manutenção de um solo enriquecido organicamente (Fig. 5).

O manejo ecológico do solo é alcançado pela implementação de um grupo de

técnicas que promove o enriquecimento da plantação, utilizando-se, na maioria das vezes, de recursos naturais presentes na própria propriedade, como a compostagem, adubação verde e o plantio direto na palha.

Produzir biomassa local e reciclar matéria orgânica

A MO exerce importantes efeitos benéficos sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, o que contribui, substancialmente, para o

crescimento e o desenvolvimento das plantas. Empregar sistemas que utilizam o processo da fotossíntese para fixação de carbono e nitrogênio (Fig. 6), além da mobilização de nutrientes essenciais no perfil do solo, torna-se fundamental. Esses sistemas, complementados por processos de compostagem e outros meios de decomposição da MO, geram adubos orgânicos e disponibilizam nutrientes necessários à autossustentação da propriedade agrícola de base agroecológica (PEIXOTO, 1988).



Fotos: Jacimar Luis de Souza

Figura 5 - Exemplos de manejos do solo

NOTA: A - Caixas secas seguram a erosão e mantêm a água no sistema; B - Queimadas devem ser evitadas, por destruírem a vida do solo e eliminarem todo o estoque de carbono; C - Solo manejado organicamente com alto nível de cobertura e de matéria orgânica (MO).



Jacimar Luis de Souza

Figura 6 - Produção de biomassas ricas em carbono, especialmente em capineiras

NOTA: A biomassa é fundamental para a geração de resíduos orgânicos internos na propriedade de base ecológica, viabilizando a produção local de adubo orgânico em quantidade.

TÉCNICAS PARA O CULTIVO ORGÂNICO DE HORTALIÇAS

A recomendação para o manejo orgânico em horticultura compreende técnicas que conduzam ao uso equilibrado do solo, promovam um balanço adequado entre as entradas e as saídas de nutrientes e mantenham fertilidade duradoura do sistema. Os manejos cultural e fitossanitário devem ser implementados com critérios rigorosos.

Preparo do solo com mínimo impacto

Preparar o solo com o mínimo de impacto significa preservar sua estrutura por meio de técnicas de cultivo mínimo e plantio direto na palha (Fig. 7). No plantio direto, o agricultor não prepara o solo com arações e gradagens antes da plantação, mas utiliza-se de equipamentos e implementos de manejo de plantas de cobertura



Fotos: Jacimar Luis de Souza

Figura 7 - Pré-cultivo de milho verde consorciado com mucuna-preta

NOTA: Milho utilizado para a produção de espigas, e sendo roçado, para a geração de palha para plantio direto de repolho.

de solo, como roçadeiras, rolo-faca e trituradores. Assim, uma camada de palha sobre o terreno, além de proteger contra o impacto direto das chuvas intensas que podem provocar erosões severas, dificulta o nascimento da vegetação espontânea, por causa da redução da iluminação, e, ainda, contribui para reduzir o aquecimento excessivo do solo e a emissão de CO₂, gás causador do efeito estufa.

Adubação orgânica

Sistemas orgânicos devem utilizar adubos na forma de esterco de animais, de compostos orgânicos ou de outras fontes recomendadas pelas normas técnicas de produção.

De acordo com Kiehl (1998) e Peixoto (1988), a produção de composto orgânico na propriedade é uma estratégia para obter um adubo sem a adição de produtos químicos, fertilizantes ou pesticidas de alta qualidade e baixo custo. Especialmente no cultivo orgânico de hortaliças, uma adubação orgânica de melhor qualidade é fundamental para o sucesso da atividade. Na Figura 8, estão os métodos de obtenção do adubo orgânico a partir da compostagem em pilhas e aplicação em área preparada para plantio de tomate orgânico.



Fotos: Jacimar Luis de Souza

Figura 8 - Adubação orgânica - Unidade de Referência em Agroecologia do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), em Domingos Martins, ES

NOTA: A - Pátio de compostagem; B - Detalhe das camadas de resíduos orgânicos numa pilha de composto; C - Adubação de covas com composto orgânico para plantio de tomate.

Uso da adubação verde

A técnica da adubação verde consiste no cultivo de plantas enriquecedoras do sistema de produção, as quais conferem aumento de produtividade de até 50% e melhoria significativa no padrão comercial do produto orgânico.

Uma das técnicas essenciais na horticultura orgânica é o emprego de plantas melhoradoras de solo, como as leguminosas, para a fixação biológica de nitrogênio, e as gramíneas, para a fixação de carbono e melhoria da estrutura física do solo. Essas

espécies de plantas para adubação verde podem ser utilizadas em cultivos solteiros, consorciados ou por meio de árvores adubadeiras (Fig. 9).

Uso de cobertura morta

O emprego de resíduos vegetais sobre a superfície do solo proporciona proteção contra insolação excessiva e erosão, retenção de umidade, economia de água, ativação biológica do solo e favorecimento do desenvolvimento das plantas (Fig. 10). Essas múltiplas funções da cobertura morta do solo desempenham papel fundamental

para a saúde do sistema, especialmente daquele que maneja intensivamente o solo com culturas de ciclo curto, como na olericultura orgânica.

Manejo de ervas espontâneas

O manejo das ervas de forma associada aos cultivos comerciais de hortaliças orgânicas é fundamental para a preservação de habitats, que podem-se constituir em locais para refúgio de predadores e, conseqüentemente, influenciar o equilíbrio ecológico. Essa prática também auxilia na proteção do solo e na ciclagem de nutrientes.



Figura 9 - Adubação verde

NOTA: A - Pré-cultivo de *Crotalaria juncea*, sendo acamada com rolo-faca; B - Consórcio de tremço-branco e aveia; C - Cultivo de repolho em alamedas de leucena; D - Cultivo de alface em alamedas de gliricídia.

Fotos: Jacimar Luis de Souza



Fotos: Jacimar Luis de Souza

Figura 10 - Cobertura morta

NOTA: A - Em cultivos orgânicos de alface e abobrinha; B - Em cultivo orgânico de tomate rasteiro.

O manejo deve ser realizado por meio de corredores de refúgio e capina em faixa, para evitar a concorrência das ervas espontâneas com a cultura de interesse comercial, sendo mantidas parcialmente no sistema (Fig. 11). Esses pequenos habitats servirão, por exemplo, para abrigar predadores de pragas agrícolas, como vespas, aranhas, sapos e outros insetos que são fundamentais para a manutenção da cadeia

alimentar do ecossistema local (SOUZA; RESENDE, 2014).

Utilização de adubações suplementares com biofertilizantes líquidos

O emprego de biofertilizantes líquidos pode ser feito via solo ou via foliar, utilizando-se preferencialmente soluções preparadas com recursos locais. O uso de

biofertilizantes enriquecidos com minerais (MOTTA NETO, 1997) e de biofertilizantes preparados apenas com esterco bovino fresco e água (SANTOS, 1992) são opções bastante eficientes. Além desses, biofertilizantes líquidos enriquecidos com vegetais e cinzas, e chorumes preparados à base de composto orgânico (SOUZA; RESENDE, 2014) também são bastante utilizados (Fig. 12).



Fotos: Jacimar Luis de Souza

Figura 11 - Manejo de ervas espontâneas

NOTA: A - Corredores de refúgio em campo de morango orgânico; B - Capina em faixa no cultivo orgânico da couve-flor.



Figura 12 - Biofertilizantes Líquidos

NOTA: A - Biofertilizante líquido enriquecido com nitrogênio e potássio, produzido com recursos locais, à base de composto orgânico, mamona triturada e cinza vegetal; B - Chorume de composto diluído 1:2.

Fotos: Jacimar Luis de Souza

Adubações auxiliares com fertilizantes minerais de baixa solubilidade

O uso de minerais de baixa solubilidade, os quais não alteram o equilíbrio do sistema solo-planta, é prática importante nos sistemas orgânicos. Utilizam-se pós de rochas de várias fontes, a exemplo dos fosfatos naturais empregados para a correção de deficiências em fósforo nos sistemas produtivos (Fig. 13).

A utilização de pós de rochas também tem sido muito útil para remineralização de solos muito intemperizados, repondo microelementos importantes para a nutrição e para o equilíbrio fitossanitário das plantações orgânicas.

Adoção das práticas de rotação de culturas, consórcios e policultivos

O emprego de técnicas de associações de plantas por meio de policultivos, sistemas de consórcio, quebra-ventos, dentre outras, é imprescindível em sistemas orgânicos. Essas técnicas associativas contribuem para aumentar a eficiência produtiva e econômica dos sistemas de produção, bem como para o manejo preservacionista e ecológico do solo (Fig. 14).

A importância da rotação de culturas é destacada pelo fato de que, ao plantar a



Figura 13 - Composto orgânico enriquecimento com fosfato natural, para a formulação do adubo de plantio

Jacimar Luis de Souza

mesma cultura diversas vezes no mesmo lugar, pode-se contaminar o solo com as doenças daquela espécie. A rotação e a diversificação dos plantios em uma determinada área interrompem o ciclo das doenças e limitam seu crescimento. Vírus, bactérias e fungos com potencial fitopatogênico não encontrarão apenas um hospedeiro e permanecerão em equilíbrio junto a milhares de outros microrganismos benéficos (DEBARBA, 2000).

O uso de quebra-ventos também é outra técnica importante para as hortaliças orgânicas, podendo aumentar em até 20% a produtividade, em locais onde os ventos são intensos, como regiões litorâneas, planícies e planaltos. Isso, porque esta intempérie aumenta a taxa de evapotranspiração das plantas, elevando inclusive os gastos com irrigação na propriedade. Para conter essa perda, árvores, como sabiá, acácias e eucaliptos, são plantadas em linhas de acordo



Fotos: Jacimar Luis de Souza

Figura 14 - Prática de policultivo e consórcio de culturas

NOTA: A - Policultivo de hortaliças orgânicas no município de Pacaraima no estado de Roraima; B - Consórcio de alface, couve-flor e taro na área experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper).

com a posição do vento, fazendo uma barreira natural na lavoura. Essas árvores servirão ainda como abrigo e ambiente para pouso e nidificação para pássaros, que podem ser predadores de pragas agrícolas.

Manejo e controle alternativo de pragas e patógenos

O manejo ecológico e o controle alternativo de pragas e patógenos na agricultura orgânica iniciam-se com o emprego de medidas de prevenção, que começam no planejamento e na diversificação do sistema. Além disso, usam-se medidas culturais preventivas apropriadas a cada cultura ou criação, bem como técnicas e práticas de controle biológico, caldas, extratos de plantas, óleos vegetais, dentre outras (ABREU JÚNIOR, 1998; BURG; MAYER, 1999; SOUZA; RESENDE, 2014) (Fig. 15).

Manejo de colheita e pós-colheita

Para o manejo dos produtos orgânicos na fase de colheita, devem-se adotar medidas preventivas, como a colheita no ponto correto de maturação e o uso de implementos isentos de patógenos. Na pós-colheita de hortaliças orgânicas, devem-se adotar procedimentos de higiene e técnicas de



Figura 15 - Alguns métodos usuais na agricultura orgânica para controle de pragas e patógenos

NOTA: A - Planta de tefrósia em fase de frutificação; B - Extrato alcoólico de tefrósia; C - Preparo de calda sulfocálcica; D - Calda sulfocálcica pronta.

FONTE: Freitas et al. (2006) e Souza e Resende (2014).

controle de contaminação com produtos autorizados pela legislação brasileira de orgânicos (Fig. 16).

No processo de lavagem e limpeza dos produtos, é necessário utilizar água de boa qualidade. No setor de pós-colheita, mesas e bancadas devem ser limpas e higienizadas, para evitar contaminações. No processamento também não se empregam aditivos, conservantes ou outros métodos que possam prejudicar a saúde humana, lançando-se mão de produtos sanitizantes alternativos, extratos vegetais, óleos essenciais etc.

CONVERSÃO DA PROPRIEDADE EM SISTEMAS ORGÂNICOS

O processo de conversão de uma propriedade rural em sistemas orgânicos pode

ser complexo. Exige mudanças nas práticas de campo, na gestão da unidade de produção agrícola em seu dia a dia, no planejamento, no marketing e na filosofia das pessoas.

No sentido de atender apropriadamente aos princípios agroecológicos, Gliessman (2000) e Khatounian (2001) propõem princípios orientadores para a conversão de propriedades agrícolas em sistemas agroecológicos, destacando-se os seguintes:

- a) mudar o manejo de nutrientes, cujo fluxo passa pelo sistema, para um manejo com base na reciclagem de nutrientes, como uma crescente dependência em relação a processos naturais, tais como a fixação biológica do nitrogênio e as relações com micorrizas;
- b) usar fontes renováveis de energia, em vez das não renováveis;
- c) eliminar o uso de insumos sintéticos não renováveis, oriundos de fora da unidade produtiva, que podem potencialmente causar danos ao ambiente ou à saúde dos produtores, trabalhadores agrícolas e/ou dos consumidores;
- d) adicionar insumos ao sistema de produção, quando for necessário, utilizando-se daqueles que ocorrem naturalmente, em vez dos sintéticos manufaturados;
- e) manejar pragas, doenças e ervas espontâneas, em vez de controlá-las;



Figura 16 - Manejo de colheita e pós-colheita

NOTA: A - Colheita de cenouras orgânicas; B - Caixas de cenouras orgânicas recém-colhidas - Unidade de Referência em Agroecologia do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), em Domingos Martins, ES; C - Mix de produtos orgânicos de elevado padrão comercial, Vitória, ES.

- f) restabelecer as possíveis relações biológicas que possam ocorrer naturalmente na unidade produtiva, em vez de reduzi-las ou simplificá-las;
- g) estabelecer combinações mais apropriadas entre padrões de cultivo e potencial produtivo e limitações físicas da paisagem agrícola;
- h) usar uma estratégia de adaptação do potencial biológico e genético das espécies de plantas agrícolas e animais às condições ecológicas da unidade produtiva, em vez de modificá-la para satisfazer às necessidades das culturas e dos animais;
- i) enfatizar a conservação do solo, da água, da energia e dos recursos biológicos;
- j) incorporar a ideia de sustentabilidade a longo prazo no desenho e no manejo geral do agroecossistema.

Além das questões relativas ao agroecossistema, Pereira (2000) destaca a conversão do homem como parte fundamental do processo. Nessa direção, discutem-se a conversão do homem e o período de transição da propriedade, acrescentando diretrizes para a realização desses processos para os sistemas orgânicos de produção, conforme descritos a seguir:

- a) período de transição: a prática da agroecologia é um processo que passa por um estilo de vida, isto é, “transformar transformando-se”. Como processo, passa por várias dimensões ou etapas importantes. Uma destas refere-se à conversão ou período de transição, que é o tempo variável necessário para a propriedade passar do modelo convencional ao sistema agroecológico ou orgânico;
- b) período de conversão: entende-se como um processo gradual e crescente de desenvolvimento interativo na propriedade, até chegar a um agroecossistema. Tal processo está orientado para a transformação do conjunto da unidade produ-

tiva, gradativamente, até que se cumpra por completo o todo. Só após transposta essa fase, isto é, após cumprir o conjunto de requisitos para a produção orgânica, atendendo às normas observadas pelas entidades certificadoras, é que se pode obter o selo orgânico. A transição deve ser feita a partir de pequenas glebas, iniciando-se pelas áreas mais apropriadas, num processo crescente. Essa etapa ou fase do processo contempla, pelo menos, três dimensões principais: educativa, biológica e normativa;

- c) sequência do processo de conversão: considera-se que o processo deva ser conduzido segundo uma sequência lógica e explícita, isto é, um projeto de conversão. Esse projeto basicamente constitui-se de um diagnóstico de toda a propriedade, levantando todos os recursos disponíveis, além das relações sociais e comerciais que esta mantém, assim como a ocupação da área e o seu respectivo rendimento físico e econômico;
- d) identificação das principais dificuldades: nesta fase, são identificadas as principais dificuldades ou entraves, assim como o potencial da propriedade, as necessidades do agricultor, e a sua capacitação. O projeto deve incluir um cronograma e um fluxograma entre as atividades, estabelecendo-se metas claras e viáveis;
- e) aspecto comercial: a questão comercial é também extremamente importante nesse processo. Um projeto benfeito não poderá prescindir dessa fase ou etapa. Os canais de comercialização devem ser previamente identificados e definidos;
- f) certificação da área ou propriedade: certificação é uma opção para assegurar aos produtores um mercado diferenciado. A área ou a

propriedade estarão convertidas se tiverem cumpridos os prazos e as prescrições previstas nas normas, quando estarão habilitadas a receber o selo de qualidade.

LEGISLAÇÃO, CERTIFICAÇÃO E COMÉRCIO

Na agricultura orgânica, o sistema de produção baseia-se em normas técnicas rigorosas, para preservar integralmente a qualidade do produto. Consideram-se, inclusive as relações sociais e trabalhistas envolvidas no processo produtivo.

A partir de 2009, o Brasil regulamentou a legislação nacional para a agricultura orgânica, normatizada na Lei nº 10.831, de 23/12/2003 (BRASIL, 2003), e regulamentada pelo Decreto nº 6.323, de 27/12/2007 (BRASIL, 2007), prevendo um prazo de três anos para a organização definitiva do setor.

Assim, a partir de janeiro de 2011, começou a vigorar a legislação coordenada pelo MAPA, por meio das Comissões Estaduais de Agricultura Orgânica (CPOrgs). Também, a partir dessa data, entrou em vigor a normatização do uso do Selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg) dos produtos orgânicos, unificando a caracterização desses produtos para o mercado nacional e internacional.

Em 2014, a Instrução Normativa nº17, de 18 de junho de 2014 (BRASIL, 2014a), trouxe alterações para a Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011 (BRASIL, 2011), em relação às adequações de práticas, métodos, prazos e insumos. Foi revogado o prazo para a proibição de uso de alguns insumos, tais como sementes e mudas não obtidas em sistemas orgânicos de produção, excrementos de animais oriundos de fora do sistema orgânico de produção e vitaminas e pró-vitaminas de origem sintética. O prazo de obrigatoriedade de uso de sementes orgânicas foi revogado, pela falta de esses insumos atenderem ao processo de certificação em toda a cadeia produtiva. Também em 2014,

a Instrução Normativa nº 18, de 20 de junho de 2014 instituiu o selo único oficial do SisOrg, que estabelece os requisitos para a sua utilização (BRASIL, 2014b). A partir de 2016, cada Estado poderá produzir listas, definindo quais espécies e variedades terão que ser obrigatoriamente orgânicas. As vitaminas e pró-vitaminas de origem sintética só podem ser usadas quando sua falta comprometer a saúde do animal e não houver disponibilidade de fontes naturais. Foi mantida a permissão de uso de excrementos animais vindos de sistemas não orgânicos, desde que se faça controle de risco e contaminantes.

O SisOrg prevê dois sistemas de certificação: por auditoria, realizado por certificadoras credenciadas, e participativo, realizado pelo Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (Opac). Prevê, também, o sistema de venda direta, sem certificação, para os agricultores familiares, realizado pela Organização de Controle Social (OCS). Esse sistema valoriza a relação direta do produtor com o consumidor, mas não permite o uso do selo oficial.

A venda de produtos orgânicos ocorre de várias formas, tais como: venda direta em feiras livres, entregas em domicílio e revenda em lojas e supermercados. Caso não sejam vendidos em espaços exclusivos para produtos orgânicos, obrigatoriamente devem estar embalados, para evitar contaminações em pós-colheita.

REFERÊNCIAS

ABREU JÚNIOR, H. de (Coord.). **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura**: coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

ALTIERI, M.A.; SILVA, E. do N.; NICHOLLS, C.I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.

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. 2007. Seção 1. Disponível em: <http://sisistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/

action/detalhaAto.do?method=consultar LegislacaoFederal>. Acesso em 25 abr. 2016.

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. 2003. Disponível em: <http://sisistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultar LegislacaoFederal>. Acesso em: 25 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº17, de 18 de junho de 2014. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção, na forma desta Instrução Normativa e de seus Anexos I a VIII. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 20 jun. 2014a. Seção 1. Disponível em: <http://sisistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultar LegislacaoFederal> Acesso em: 25 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 18, de 20 de junho de 2014. Institui o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, e estabelece os requisitos para a sua utilização, na forma desta Instrução Normativa e de seus Anexos I a IV. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 jun. 2014b. Seção 1. Disponível em: <http://sisistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultar LegislacaoFederal>. Acesso em: 25 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção, na forma desta Instrução Normativa e de seus Anexos I a VIII. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 7 out. 2011. Seção 1. Disponível em: <http://sisistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultar LegislacaoFederal>. Acesso em: 25 abr. 2016.

BURG, I.C.; MAYER, P. (Org.). **Manual de alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 7.ed. Francis-

co Beltrão: ASSESOAR/COOPERIGUAÇU, 1999. 153p.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: a teoria da trofobiose. Porto Alegre: L & PM, 1987. 256p.

DEBARBA, J.F. Rotação e consorciação de culturas. In: CURSO SOBRE AGROECOLOGIA, Itajaí, 2000. [Apostila...] Itajaí: EPAGRI, 2000. Mimeografado.

EXPORTAÇÃO de orgânicos cresce em 2015 e chega a US\$ 160 mi. Rio de Janeiro: OrganicsNet, 2016. Disponível em: <http://www.organicsnet.com.br/2016/01/exportacao-de-organicos-cresce-em-2015-e-chega-a-us-160-mi/>. Acesso em: 25 abr. 2016.

FREITAS, G.B. et al. **Produção orgânica de frutas**. Brasília: SENAR, 2006. 83p.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653p.

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

KIEHL, E.J. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. Piracicaba, 1998. 171p.

MOONEY, P.R. **O escândalo das sementes**: o domínio na produção de alimentos. São Paulo: Nobel, 1987. 146p.

MOTTA NETO, J.A. **O Biofertilizante supermagro**: saúde e produção na lavoura. Vitória: APTA, 1997. 14p. (APTA. Adubação Orgânica, 2).

PEIXOTO, R.T. dos G. **Compostagem**: opção para o manejo orgânico do solo. Londrina: IAPAR, 1988. 48p. (IAPAR. Circular, 57).

PEREIRA, J.C. A conversão (do homem) da propriedade (período de transição). In: Curso sobre agroecologia. Itajaí: EPAGRI, 2000 (Apostila - mimeografado).

PINHEIRO, S.; BARRETO, S.B. **'MB-4'**: agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Canoas: Fundação Juquira Candiru/Mibasa, 1996. 273p.

SOUZA, J.L. de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 3.ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2014. 841p.

SANTOS, A.C.V dos. **Biofertilizante líquido**: o defensivo agrícola da natureza. Niterói: EMATER-RIO, 1992. 16p. (EMATER-RIO. Agropecuária Fluminense, 8).

Hortas urbanas

Frank Martins de Oliveira¹, Wânia dos Santos Neves²

Resumo - Nos últimos anos, a importância de práticas de plantio em áreas urbanas vem sendo reconhecida em todos os segmentos da sociedade, o que possibilita o envolvimento de muitas famílias que se beneficiam com a redução da pobreza, por meio da geração de renda e de empregos. Além disso, a agricultura urbana ou hortas urbanas pode oferecer vantagens à população, por utilizar espaços ociosos, por promover o desenvolvimento local, a segurança alimentar, a drenagem de águas pluviais, a melhoria ambiental etc. Para obter sucesso nessa atividade, é fator fundamental a organização dos horticultores urbanos, em associativismo/cooperativismo, que promova a união dos interessados em ações coletivas, agregando e fortalecendo a atividade. Também, é importante que os produtores tenham acesso à assistência técnica nos diversos processos e etapas do cultivo, para que, assim, possam conhecer sobre as técnicas agronômicas de cultivo ideais, como implantação da adubação verde, utilização da rotação de cultura, implementação do processo de compostagem, escolha do tipo de solo mais adequado, uso racional da água e controle de pragas e doenças sem uso de agrotóxicos.

Palavras-chave: Produção de hortaliça. Horta escolar. Horta comunitária. Agricultura urbana. Melhoria ambiental. Alimentos saudáveis.

Urban gardens

Abstract - In recent years, the importance of planting practices in urban areas has been recognized in all segments of society, enabling the involvement of many families that benefit from poverty reduction, through the generation of income and jobs. In addition, urban agriculture or "urban gardens" can offer advantages to the population by the use and maintenance of idle spaces, local development, food security, rainwater drainage and environmental improvement. In order to achieve success in this activity, the organization of urban horticulturalists is based on a structure of associativism/cooperativism, which promotes the union of stakeholders for collective actions, adding interests and strengthening the activity. It is also essential that producers have access to technical assistance in the various processes and stages of cultivation, so that they can obtain information on the most suitable agricultural cultivation techniques, such as the implantation and cultivation of green manure, the use of crop rotation, implementation of composting process, choice of appropriate soil, rational use of water and control of pests and diseases without the use of pesticides.

Keywords: Vegetable production. Urban environment. Environmental improvement. Healthy foods.

INTRODUÇÃO

A urbanização da população brasileira vem ocorrendo com maior intensidade nos últimos 60 anos. Enquanto que na década de 1940, a população que se estabelecia nas cidades representava cerca de 31,4% do total do Brasil, no início do século 21 já ultrapassava 81% desse total (IBGE, 2000). A aceleração desse fenômeno é tendência mundial, sobretudo nos países em desenvolvimento. Na perspectiva desse cenário mundial de crescimento

excessivo da população nas zonas urbanas, aumentam-se as desigualdades territoriais, o que resulta no surgimento de regiões e de setores detentores de tecnologias e fluxos de informação satisfatórios, em comparação às regiões e setores de populações que estão na periferia de todo esse processo (MONTEIRO; MONTEIRO, 2006).

Na busca de ordenamento e de soluções para tantos problemas urbanos, resultado de ações irracionais e desordenadas, práticas agrícolas urbanas tornam-se parte

das ações que podem contribuir e ajudar a reverter o conceito de que cidades são meramente espaços físicos construídos, e que não se prestam à diversificação das formas e dos usos das áreas existentes nestes espaços.

A modalidade de atividade agrícola, agricultura urbana, ocorre nos espaços dentro (interurbano) ou ao redor das cidades (periurbana), de forma individual ou coletiva, inclusive em seus processos de gestão administrativa da atividade. Assim,

¹Eng. Agrônomo, Extensionista Agropecuário EMATER-MG - Regional de Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG, frankmartins@emater.mg.gov.br

²Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sudeste/Bolsista FAPEMIG, Viçosa, MG, wanianeves@epamig.br

a gestão pode ser oriunda de ações privadas ou públicas, que oferecem produtos tangíveis, constituídos por um conjunto de práticas localizadas nos mais diversos tipos de espaços urbanos existentes: apartamentos, quintais, lotes vagos, praças, parques e áreas de servidão das concessionárias de energia elétrica.

A definição de práticas de plantio em área urbana, não é nova, mas, nos últimos anos, vem consolidando sua importância sob o interesse da pesquisa, dos poderes governamentais Legislativo e Executivo, Organizações Não Governamentais (ONGs) e sociedade civil organizada para ações e debates. Tais ações buscam conhecer a verdadeira realidade da atividade, que envolve milhares de famílias, acerca da produção de alimentos em meio urbano, interferindo direta e indiretamente nas questões de segurança alimentar, nutricional, de distribuição de renda, e de geração de emprego das pessoas envolvidas nessa atividade.

De acordo com Madaleno (2001), a agricultura urbana é parte integral da gestão urbana, sendo uma ferramenta para reduzir a pobreza por meio da geração de renda e empregos. É também uma forma de trabalhar com o manejo ambiental. Nesse sentido, na prática, a atividade principal de produção de hortaliças, tais como ervas condimentares, medicinais, legumes, folhosas e, até mesmo, algumas frutíferas, vem crescendo e envolvendo, cada vez mais, um número maior de pessoas do meio urbano, sendo denominada por muitos estudiosos como agricultura urbana ou hortas urbanas (MOUGEOT, 2000). Esta é uma ação que passa a integrar opções de políticas públicas e sociais que buscam o resgate da cidadania e da sustentabilidade urbana.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS HORTAS URBANAS

Dentro da agricultura urbana e periurbana, as hortas destacam-se na atividade de olericultura, que é parte de um sistema de produção denominado horticultura, em

que se inserem diversas outras atividades de produção, como a fruticultura, a floricultura, a jardinocultura, a viveiricultura, a cogumelocultura, e os cultivos de plantas medicinais e de ervas condimentares. Segundo Lopes (2004a), nas hortas urbanas e periurbanas ocorre o cultivo de inúmeras espécies, em pequenas áreas, que podem ser vendidas no próprio local, para pequenos varejistas e/ou consumidores, além de servir para consumo da própria família.

No entanto, em hortas urbanas mais consolidadas, a questão da produção e da venda pode ter outros desdobramentos, além dos citados. Ocorre a comercialização entre os próprios agricultores urbanos, que buscam aumentar seu volume de mercadoria e diversificar as espécies, para atender à clientela. Existe a produção destinada às feiras livres municipais e a pontos locais das cidades, autorizados pelo poder público para venda dos produtos obtidos nas hortas, como ruas, avenidas e praças, e outros locais tomados pelos agricultores sem a devida legalização, buscando a mesma destinação: venda direta ao consumidor.

A Lei Federal nº 11.947, de 16 de junho de 2009, Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), determina:

[...] do total dos recursos financeiros repassados pelo FNDE, no âmbito do PNAE, no mínimo 30% (trinta por cento) deverão ser utilizados na aquisição de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou suas organizações [...] (BRASIL, 2009).

Assim, essa modalidade de venda vem sendo praticada também por agricultores urbanos habilitados para o PNAE.

Para Arruda (2006), as hortas urbanas podem ser classificadas, quanto ao local, como residenciais, institucionais (escolas, terapêuticas e/ou assistenciais) ou comunitárias (em áreas públicas ou privadas emprestadas, cedidas ou arrendadas para este fim e comerciais). Quanto ao tipo de gestão: podem ser individuais/privadas (domésticas e comerciais) ou coletivas (escolares, terapêuticas e comunitárias).

Com base nos conceitos (LOPES, 2004b) e nos objetivos específicos (ROESE, 2004), as hortas urbanas institucionais e comunitárias podem ser assim relacionadas:

- a) hortas escolares - hortas cultivadas pelos alunos, seus pais, professores e parceiros/voluntariados das escolas. Pode ser utilizada para complementar a alimentação escolar, condimentar o preparo de alimentos e auxiliar nos fundamentos práticos de Biologia, Ecologia, Matemática, Técnicas Agrícolas e Educação Alimentar, dentre outras ações. Este tipo de horta proporciona: produção de alimento, reciclagem de resíduos, educação ambiental, recreação e lazer, desenvolvimento humano e educação alimentar;
- b) hortas terapêuticas ou ocupacionais - hortas cultivadas por idosos, pessoas com distúrbios mentais, portadores de necessidades especiais, pacientes em tratamento químico e/ou psiquiátrico, e menores infratores. As atividades realizadas nas hortas podem ser coadjuvantes em tratamentos de reabilitação física, social e mental. Os objetivos relacionados com este tipo de horta são: ter uma atividade ocupacional, possibilitar um tratamento fitoterápico e valorizar a estética do ambiente;
- c) hortas comunitárias - hortas cultivadas em conjunto, por grupos de famílias ou pessoas de uma comunidade, por meio de associações e/ou cooperativas, que são responsáveis pelo gerenciamento da produção e pela administração dos recursos (financeiro, humano e físico), para o funcionamento ordinário das atividades envolvidas. A gestão das hortas comunitárias incorpora a participação da comunidade, responsável pela administração e pelo manejo dessas hortas e, eventual ou periodicamente, tendo acompanhamento técnico e fiscalização do poder público.

Em geral, essas hortas são instaladas em áreas urbanas ociosas (públicas e particulares), e os objetivos que normalmente estão relacionados com esses tipos de hortas são: utilizar espaços ociosos, promover o desenvolvimento local e a segurança alimentar, formar microclimas e manter a biodiversidade, drenar águas pluviais, diminuir a pobreza e gerar renda e emprego.

ESTÍMULOS À IMPLANTAÇÃO DE HORTAS URBANAS

Populações residentes nas cidades praticam e conduzem ações efetivas para a sustentação de hortas urbanas em função de fatores que passam pela necessidade da produção de verduras frescas para consumo próprio da família e pela questão da segurança alimentar. Nesse sentido, o fator econômico apresenta-se como razão principal da implantação das hortas para as famílias envolvidas, visto que a renda advinda dessa atividade torna-se complementar e, muitas vezes, a principal fonte do orçamento doméstico.

Na agricultura urbana (hortas urbanas), a produção e a venda tendem a estar mais inter-relacionadas no tempo e no espaço, graças à maior proximidade geográfica com o centro consumidor, e ao fluxo mais rápido de recursos. Assim, a economia propiciada pela proximidade geográfica prevalece sobre aquela propiciada pela escala de produção (MOUGEOT, 2000). Além da venda da produção excedente, a hortaliça produzida promove o efeito indireto na economia familiar e proporciona um aporte de renda extra, pela economia estabelecida, pelo fato de deixar de comprá-la no comércio local.

Com o intenso processo de urbanização, a destinação de terrenos vagos para hortas urbanas torna-se algo plausível. Além de dar aos produtores acesso aos denominados vazios urbanos, a atividade de construção e manutenção das hortas promove a melhoria ambiental e visual (paisagismo alternativo e produtivo), uma vez que tais locais deixam de ser abandonados, não ocorre o constante crescimento

de mato, evita-se a proliferação de insetos nocivos, animais peçonhentos e transmissores de doenças e deixam de ser usados como abrigo de delinquentes. Por essas razões, recursos públicos e privados são preservados, tendo em vista que a limpeza e/ou desinfestação das áreas e operações de desocupação por invasão são ações reduzidas ou não mais executadas. Aportes financeiros para a condução de projetos em hortas urbanas têm sido prioritários para governos, para a implementação de políticas públicas, que visam à redução da pobreza urbana, melhoria na segurança alimentar e nutricional da população, qualidade ambiental das cidades e destinação racional dos espaços urbanos. Como consequência, houve a liberação de recursos para a implantação de hortas urbanas e periurbanas tendo, algumas das instituições financiadoras, ações diretas nesse plano, como, por exemplo, os ministérios por meio dos governos federal, estaduais e municipais, empresas estatais e ONGs. Segundo Coutinho e Costa (2011), a agricultura urbana vem ganhando espaço e visibilidade dentro das políticas públicas e das agências multilaterais de financiamento, em função de sua potencialidade para articular temas importantes dentro dessas políticas e fontes de recursos financeiros. As práticas de agricultura urbana possibilitam o debate político sobre questões ambientais nas cidades; sobre o problema de segurança ou insegurança alimentar, à qual, atualmente, a população está cada vez mais exposta; sobre o entrave do acesso à terra e à segregação socioespacial a que está submetida a maioria da população urbana.

PRINCIPAIS DESAFIOS DAS HORTAS URBANAS

É um grande desafio promover a inserção da população urbana carente na economia das cidades, principalmente ao acesso e operacionalização de uso e ocupação de áreas urbanas para o cultivo agrícola. Em quase sua totalidade, o produtor urbano não é possuidor da área de cultivo, o que o deixa em desvantagem, ficando à mercê

do interesse do proprietário e da cessão ou concessão por parte do poder público. Os espaços urbanos, quando oferecidos, muitas das vezes são insuficientes para uma produção comercial de maior escala, o que dificulta a implantação de técnicas de cultivo agronomicamente ideais, como da adubação verde, a utilização da rotação de cultura ou de espaços para o processo de compostagem.

O fracasso ou a não continuidade de hortas urbanas tem suas particularidades em diversas cidades do Brasil. Contudo, um dos fatores preponderantes é a falta de organização dos horticultores urbanos, o que constitui forte entrave para a sustentação da atividade. Com base em uma estrutura de associativismo/cooperativismo, pode-se promover a união dos interessados para ações coletivas, agregando interesses e fortalecendo a atividade. Conflitos e problemas, como de estrutura e forma de comercialização, escoamento da produção, concorrência entre produtores locais e de outros municípios e o apoio deficitário das instituições governamentais, podem ser discutidos em tais organizações, o que solidifica um caminho em que as tomadas de decisões surgem do coletivo e do interesse comum. De acordo com Alves (2011), os objetivos das associações relacionam-se com a representação dos interesses dos associados e representam opção estratégica, capaz de transformar ou modificar a realidade, como um instrumento que proporciona aos diferentes atores sociais, meios para se adaptarem a essa realidade.

Outra dificuldade é o acesso à assistência técnica, que implica em diversos processos e etapas da produção, como a falta de apoio na organização comunitária (fundamental), e ao uso irracional dos recursos naturais, principalmente o hídrico. Nesse contexto, observa-se que essa falta e/ou escassez de assistência leva ao uso de agrotóxicos registrados e não registrados para as culturas trabalhadas pelos agricultores urbanos, os quais buscam o controle de pragas e doenças nas hortaliças cultivadas. Tal fato é um grave problema, já que os

agrotóxicos são produtos essencialmente perigosos e sua utilização, mesmo no meio rural, deve ser feita sob condições de intenso controle. Em ambiente urbano, não existem medidas que garantam a aplicação segura desses produtos e, por essa razão, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) não aprova seu uso (ANVISA, 2016). A falta de orientação implica também no uso incorreto e, muitas vezes, em excesso de fertilizantes sintéticos.

Segundo Carvalho (2006), a extensão rural pública fez uma releitura da realidade e dos processos metodológicos, reformulando a prática extensionista com metodologias de planejamento participativo e gestão social potencializadoras da construção coletiva de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável e para a qualidade de vida, além de passar a atuar também no ambiente urbano. Um dos exemplos mais evidentes da extensão no meio urbano é a história da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), que atua nas hortas comunitárias urbanas do município de Sete Lagoas, MG, desde 1982.

De acordo com Zadorosny (2012), a Emater-MG é a principal parceira do Programa de Hortas Comunitárias Urbanas de Sete Lagoas (HCU), tendo papel importante na gestão da atividade, oferecendo suporte tanto na produção, quanto na questão do associativismo, auxiliando na organização e na gestão das associações de produtores (Fig. 1).

O acesso ao crédito público, com o objetivo de proporcionar condições para o aumento da capacidade produtiva, investimento em tecnologias e infraestrutura, pode estar ainda distante da agricultura urbana por diversos fatores, tendo em vista que, apenas em 2014, a Declaração de Aptidão (DAP) ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que tem como base um programa de crédito bancário para custeio e investimento, do governo federal, para agricultores familiares, permitiu localizar e reconhecer uma atividade de



Figura 1 - Assistência técnica na Horta Comunitária do Vapabuçu - Sete Lagoas, MG

Alexandre Souza Soares

produção agropecuária em meio urbano. A DAP qualifica o agricultor familiar (rural e urbano) e é um instrumento para solicitar crédito ao Pronaf, o que permite o acesso do agricultor familiar a outras políticas públicas do governo federal, como o PNAE e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), que dão abertura de mercado (comercialização) com exclusividade ao agricultor familiar.

Em síntese, todas essas questões estão inter-relacionadas e se comunicam no real reconhecimento das hortas urbanas. Segundo Castelo Branco e Alcântara (2011), ainda que a regularização das atividades agrícolas urbanas e periurbanas seja um dos aspectos fundamentais para a garantia da sua sustentabilidade, essa não parece ser uma preocupação dos governos locais. Dos 80 municípios no Brasil, para os quais há relato de hortas urbanas e periurbanas, a regulamentação da atividade foi encontrada em apenas seis. Nesses casos a legislação aprovada atribuía vantagens, como redução de impostos, para terrenos privados ocupados com atividades relacionadas com a atividade de agricultura urbana ou regulamentava a ocupação de áreas públicas, e a destinação de recursos financeiros.

ASPECTOS AMBIENTAIS ESSENCIAIS PARA AS HORTAS URBANAS

Solo

Área agricultável, recurso finito, limitado e não renovável, base fundamental para o fornecimento de água e nutrientes para plantas. A fertilidade do solo depende de vários fatores de natureza química e física e, dessa conjugação de fatores, resulta sua capacidade de produção. As principais ameaças sobre o solo são a erosão, a mineralização da matéria orgânica (MO), a redução da biodiversidade, a contaminação, a impermeabilização, a compactação, a salinização, o efeito degradante das cheias e dos desabamentos de terras (SILVA, 2010)

Sendo assim, é de fundamental importância o conhecimento do solo (histórico, localização, declividade) destinado ao cultivo de hortaliças, antes da construção das hortas urbanas. É necessário ter conhecimento de sua estrutura física e de sua composição química (por meio de análise), aliado a práticas de conservação de solo e água, tendo em vista as recomendações técnicas (assistências técnicas). O uso racional de fertilização química ou até sua eliminação, como a substituição dos esterco pouco ricos em nutrientes por

compostos orgânicos equilibrados, somado às adubações verdes e à utilização de cobertura morta, contribui para a implantação de um sistema de produção sustentável, capaz de gerar retorno econômico para o agricultor e de manter qualidade ambiental com produção de alimentos saudáveis provenientes de solos bem nutridos.

Água

Utilizar água nos sistemas de cultivo, com racionalidade e sem desperdícios, é fundamental e um desafio constante na agricultura, e não poderia ser diferente nas hortas urbanas. O uso de tecnologias adaptadas e o conhecimento hoje existente são imprescindíveis para o ganho ambiental e de produção (Fig. 2). Para isso, os agricultores também necessitam do apoio técnico para conscientização, mobilização e execução de técnicas funcionais e viáveis para suas produções. É necessário preocupação quanto à legalização do uso e da quantidade de água despendida para a irrigação, e, da mesma forma, quanto à qualidade da água utilizada, necessitando de análises para aferir sua qualidade. Taxas de cobrança pelo uso da água ou cota em volume talvez sejam necessárias para regularizar e educar o uso desse recurso, tendo em vista que, em hortas comunitárias

urbanas, geralmente, a água utilizada pelos agricultores é disponibilizada gratuitamente pelo poder público.

Pragas e doenças

A ocorrência de injúrias e doenças, bem como o ataque de insetos, pode-se intensificar a partir da não observação de manejo agronomicamente recomendado, e ser fator limitante para a manutenção da atividade. Sobretudo, quando determinados elementos contribuem para grandes prejuízos econômicos, tais como um cenário de hortas estabelecidas há vários anos em uma mesma área, onde são utilizados um sistema de irrigação em comum, maquinários e ferramentas coletivos, produção de mudas dentro da própria área de cultivo e deficiente e inconstante controle de pragas e doenças. Dessa forma, a assistência técnica eficiente e aceita pelos agricultores é componente fundamental para a redução de perdas iminentes nesse sistema de cultivo.

Práticas de manejo fundamentadas na adoção de princípios agroecológicos, associadas a outros conhecimentos gerados pela pesquisa, de base biológica, sem uso de agrotóxicos, incrementam e facilitam o controle das pragas e doenças, muitas vezes com baixo custo e de forma eficaz.

PROGRAMA DE HORTAS COMUNITÁRIAS NO MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS - MG: EXPERIÊNCIA, TRADIÇÃO E FUNCIONAMENTO

O município de Sete Lagoas, MG, destaca-se como uma das principais cidades-polo com concentração industrial do Estado. É um município de porte médio, localizado na Zona Metalúrgica de Minas Gerais, ao norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte, e na área central do Estado (Mesorregião do Centro Leste Mineiro/Microrregião de Calcários de Sete Lagoas), a cerca de 75 km da capital. Possui população de 214.152 habitantes (2010) e extensão territorial de 538 km² (IBGE, 2000; ASSOCIAÇÃO COMERCIAL E INDUSTRIAL DE SETE LAGOAS, 2015).

O Programa de Hortas Comunitárias Urbanas foi criado pela Prefeitura Municipal e teve início em 1982, com a implantação da primeira horta no bairro Manoa (coordenada geográfica acesso Google Earth Pro: zona 23k longitude UTM 579015 E e latitude UTM 7850678 S). O projeto foi elaborado em parceria com a Emater-MG, apoiado pelo Programa Estadual de Alimentação Escolar (PEAE), para atender a 35 famílias carentes. Atualmente, esse Programa atende a mais de 300 famílias do município, abrangendo 23 ha, que englobam áreas arrendadas pela Prefeitura, institucionais e de servidão da Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig), caracterizadas como espaço urbano abaixo das redes de alta tensão (Fig. 3).

As associações foram criadas com o apoio da Emater-MG, a partir do ano 2000, sendo hoje seis associações (hortas dos bairros: Jk - longitude UTM 579529 E e latitude UTM 7852607 S; Nova Cidade - longitude UTM 581518 E e latitude UTM 7851092 S/São Paulo - longitude UTM 581225 E e latitude UTM 7851796 S; Montreal/Canadá - longitude UTM 582427 E e latitude UTM 7850221 S; Vapabuçu - longitude UTM 582003 E e latitude UTM 7847883 S; Cidade de Deus - longitude UTM 584371 E e latitude UTM 7852943 S



Frank Martins de Oliveira

Figura 2 - Sistema de irrigação por microaspersão implantado na Horta Comunitária do Nova Cidade - Sete Lagoas, MG

e Barreiro - longitude UTM 571350 E e latitude UTM 7848686 S) e uma associação das distintas associações, Central das Associações dos Produtores das Hortas Comunitárias (Central das HCUs), que é composta por representantes das associações citadas, cujo estatuto data de 2006.

O Programa é norteado pelo Decreto Municipal nº 3.550, de 15 de agosto de 2007, que instituiu o regulamento de funcionamento das Hortas Comunitárias Urbanas (SETE LAGOAS, 2007). Esse Decreto possui cunho social e atende à população em situação de vulnerabilidade socioeconômica. As famílias interessadas passam pela triagem do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) e pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo de Sete Lagoas. As famílias selecionadas recebem, aproximadamente, 300 m² (por meio de contrato de permissão de uso do terreno). Contudo, existem famílias que administram e cultivam até mais de 1.000 m², as denominadas quadras, com acesso à água para irrigação dentro de uma área comunitária devidamente cercada.

Dessa forma, a Prefeitura disponibiliza a área de plantio, a proteção com cercas e a água para irrigação, em geral fornecida pelo Serviço Autônomo de Água, Esgoto e Saneamento Urbano (SAAE). As hortas são acompanhadas e monitoradas por funcionários da Prefeitura (denominados monitores de hortas) e recebem assistência

técnica, apoio organizacional e gestão da Emater-MG. As associações administram três unidades de produção de mudas e possuem microtratores cedidos pela Prefeitura. Os agricultores do Programa são livres para se associar e, para isso, participam com uma contribuição financeira mensal, que lhes dá direito a benefícios, como aquisição de mudas, contratação de serviços e uso de equipamentos e maquinário de forma subsidiada, uma vez que a aquisição de insumos e serviços é de custeio do próprio agricultor assentado nas HCUs.

Como o cultivo é de base agroecológica, é proibido usar agrotóxicos. Em 2003, alguns produtores receberam a certificação de produção orgânica pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). Posteriormente, este Instituto deixou de realizar a certificação, retornando o processo em 2015, para produtores interessados em certificar a produção orgânica ou sem agrotóxico (SAT).

A comercialização dos produtos é livre. Os produtores das HCUs de Sete Lagoas vendem diretamente aos consumidores (Fig. 4), dentro de sua própria horta, em feiras livres, em pontos estratégicos de venda (avenidas, ruas e praças), para o comércio local (restaurantes e mercadinhos) ou pelo PNAE (escolas do município e do Estado), além de venderem entre si e até para atravessadores locais (balaieiros). Em contrapartida, previsto pelo Programa, deve haver o repasse de parte da produção (um canteiro),

para a merenda escolar, em forma de doação (denominado canteiro escola). Mesmo assim, existem outras doações voluntárias por parte de muitos produtores para creches, asilos e outras entidades filantrópicas.

O perfil dos agricultores das hortas comunitárias de Sete Lagoas é diverso. Apresenta, na sua maioria, produtores com idade entre 30 e 70 anos, evidenciando muitos com histórico rural anterior. Existem agricultores que estão nas hortas desde a sua criação. Observam-se famílias inteiras envolvidas na atividade. Existe também rotatividade de beneficiários, que se submetem à atividade somente enquanto não estão empregados formalmente. Há grande número de mulheres com a responsabilidade pela horta e/ou apoiando a comercialização, assim como aposentados e trabalhadores ativos de outras áreas, que revezam seus turnos de trabalho com a atividade da horta, apoiados por outros membros da família. Alguns agricultores dependem quase exclusivamente da renda gerada por essa atividade, sendo, dessa forma, uma importante complementação na renda familiar. Existe também a participação de pessoas que estão em processo de tratamento de saúde e têm com a atividade na horta uma ação terapêutica, buscando harmonização física, mental e espiritual.

A coordenação e a gestão do Programa são da Prefeitura de Sete Lagoas, por intermédio da Secretaria Municipal de



Frank Martins de Oliveira

Figura 3 - Horta Comunitária do Nova Cidade - Sete Lagoas, MG
NOTA: 2,54 hectares em área de servidão da Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig).



Frank Martins de Oliveira

Figura 4 - Comercialização direta ao consumidor final

NOTA: Ponto de venda legalizado e apoiado pela Prefeitura de Sete Lagoas na Praça São Pedro, no bairro Jardim Arizona. Produtora da Horta Comunitária do Vapabuçu.

Desenvolvimento Econômico e Turismo. A gestão interna das Hortas Comunitárias é das Associações e da Central das HCUs. O Programa possui a colaboração e o apoio de outras instituições e órgãos parceiros, como a Câmara Municipal, a Cemig, o SAAE, a EPAMIG Centro-Oeste, a Universidade Federal de São del-Rei (UFSJ), Campus Sete Lagoas, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o IMA, o governo federal e o Banco do Brasil (BB).

Atualmente, a Prefeitura de Sete Lagoas e a Emater-MG vêm trabalhando na criação e na implantação da Usina de Compostagem, a qual utilizará, como sua principal matéria-prima, o resíduo vegetativo oriundo da limpeza e da poda dos gramados e de árvores das vias públicas, praças e parques do município. O composto, obtido como produto final, beneficiará todos os agricultores das HCUs, já que terão ganhos consequentes, pela redução do custo de produção (menor compra de insumos externos) e pela qualidade dos produtos (benefícios proporcionados à planta, pelo uso da adubação orgânica). Além disso, o município como um todo será beneficiado pela possibilidade do consumo desses alimentos e na destinação correta desses resíduos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além da geração de renda e emprego em regiões urbanas e periurbanas, as hortas urbanas propiciam dignidade e autoestima a pessoas e famílias envolvidas nessa atividade, o que possibilita a recomposição da renda de trabalhadores e desempregados que, muitas vezes, são um número elevado nas cidades, em função dos períodos econômicos difíceis que ocorrem em determinadas épocas e que acometem toda a sociedade. Nesse contexto, o reconhecimento do agricultor urbano pela sociedade é essencial, pois esta se beneficia com este trabalho, pelos ganhos ambientais e pela produção de alimentos saudáveis, podendo ser um dos elementos-base de uma estratégia de segurança alimentar da população, quando planejada, gerida, apoiada e aceita por todos.

A agricultura, no campo e na cidade, está interligada, o que cria a necessidade da busca por avanços tecnológicos como forma de encontrar o caminho para soluções de problemas comuns. Por isso, é fundamental o envolvimento de toda a sociedade no foco dos problemas, exigindo ações governamentais em busca de soluções que devem responder aos anseios da população.

REFERÊNCIAS

ALVES, V.O. et al. O associativismo na Agricultura Familiar dos estados da Bahia e Minas Gerais: potencialidades e desafios frente ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM GESTÃO SOCIAL, 5., 2011, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UDESC, 2011. p.4-9.

ANVISA. **Esclarecimentos sobre capina química em ambiente urbano de intersecção com outros ambientes**. Brasília, 2016. 5p. (ANVISA. Nota Técnica, 4). Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/1111215/117833/NOTA+T%C3%89CNICA+04-2016/c4e0f52c-47f2-403b-8ca6-c5c321c039cc>>. Acesso em: 1 set. 2016.

ARRUDA, J. **Agricultura urbana e periurbana em Campinas/SP: análise do Programa de Hortas Comunitárias como subsídio para políticas públicas**. 2006. 147f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

ASSOCIAÇÃO COMERCIAL E INDUSTRIAL DE SETE LAGOAS. **Sete Lagoas em números: uma coletânea dos principais indicadores nos últimos anos**. Sete Lagoas, 2015.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nºs 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei nº 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 17 jun. 2009.

CARVALHO, E.R.O. **Plantando em quarteirões: um estudo de caso sobre a agricultura urbana em Sete Lagoas**. 2006. Monografia (Especialização em Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

CASTELO BRANCO, M.; ALCÂNTARA, F.A. de. Hortas urbanas e periurbanas: o que nos diz a literatura brasileira? **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p.421-428, jul./set. 2011.

COUTINHO, M.N.; COSTA, H.S. de M. Agricultura urbana: prática espontânea, política pública e transformação de saberes rurais na cidade. **Geografias**, Belo Horizonte, v.7, n.2, p.81-97, jul./dez. 2011.

IBGE. **Tendências demográficas no período de 1940/2000**. Rio de Janeiro, [2000]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tendencias_demograficas/comentarios.pdf>. Acesso 22 dez. 2015.

LOPES, F.J.R. **Apostila da horta comunitária**. Campinas: GDR: CEASA, 2004a. 37p.

LOPES, F.J.R. **Horta comunitária e escolar**. Campinas: GDR: CEASA, 2004b. 18p.

MADALENO, I.M. Agricultura urbana em Presidente Prudente. **Revista GeoNotas**, Maringá, v.5, n.3, p.1-8, jul./set. 2001.

MONTEIRO, M. do S.L.; MOTEIRO, J.P. do R. Hortas comunitárias: Agricultura Familiar e desenvolvimento local sustentável na zona urbana de Teresina. Teresina: UFPI, [2006]. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/6/930.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

MOUGEOT, L.J.A. **Urban agriculture: definition, presence, potentials and risks, and policy challenges**. Ottawa: IDRC, 2000. 58p. (Cities Feeding People. Report, 31).

ROESE, A.D. **Agricultura urbana: uma apresentação**. [S.l.]: Portal da Agricultura Urbana e Periurbana, [2004]. Disponível em: <<http://agriculturaurbana.org.br/sitio/textos/Dinnys%20sobre%20AU.htm>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

SETE LAGOAS. Câmara Municipal. **Decreto nº 3.550, de 15 de agosto de 2007**. Institui o Regulamento de Funcionamento das Hortas Comunitárias no Município de Sete Lagoas. Sete Lagoas, 2007. Disponível em: <http://sapl.setelagoas.mg.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/7373_texto_integral>. Acesso em: 22 dez. 2015.

SILVA, D.C. **Importância do solo em Sistema de Produção Agrícola**. [S.l.]: Agrimanagers Mecanização Agrícola, 2010. Disponível em: <<http://agrimanagers.wordpress.com>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

ZADOROSNY, M.M. **Estudo de caso sobre o Programa de Hortas Comunitárias Urbanas de Sete Lagoas/MG: fatores que contribuíram para o sucesso de um programa de agricultura urbana com 30 anos de existência**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

Cultivo de hortaliças em pequenos espaços

Wânia dos Santos Neves¹, Edwirges Conceição Rodrigues², Cleide Maria Ferreira Pinto³, Michele Lopes Pereira⁴

Resumo - A construção de hortas e o cultivo de hortaliças de qualidade têm despertado o interesse de produtores e da população. No meio urbano é crescente a adoção de cultivo de hortaliças, sendo possível a construção de hortas comunitárias e de hortas de fundo de quintal, onde há área disponível para isso. No entanto, com o crescimento da população na zona urbana, as residências estão cada vez menores e os prédios tomam conta das antigas casas, o que reduz muito o espaço das áreas externas residenciais, e faz com que as pessoas percam o interesse ou se achem impossibilitadas de cultivar qualquer tipo de hortaliças ou outros alimentos. É necessário que tenham conhecimento que, mesmo em pequenos espaços, é possível o cultivo de hortaliças, com a construção de hortas de várias formas e tamanhos e em diferentes espaços. O importante é que se busque a produção de hortaliças de qualidade, levando em conta um menor custo, menor impacto ao meio ambiente e consumo de alimentos mais saudáveis.

Palavras-chave: Produção de hortaliça. Horta doméstica. Horta urbana. Alimentos saudáveis.

Growing vegetables in small spaces

Abstract - The vegetable gardens construction and quality vegetables cultivation in general have attracted the interest of producers and of the population. In the urban environment the adoption of vegetable cultivation is increasing, being possible the construction of community and backyard gardens where there is available area for this. However, with population growth in the urban area, homes are getting smaller, and the buildings take over the old houses, which greatly reduces residential areas space, causing people to lose interest or find themselves unable at growing any kind of vegetables or other foods. That is why it is so necessary for the people to realize that even in small spaces it is possible to grow vegetables with the construction of gardens of various shapes and sizes in different spaces. The important thing is to seek the production of quality vegetables taking into account a lower cost of production, less impact on the environment and healthier foods consumption.

Keywords: Production of vegetables. Home gardens. Healthy food.

INTRODUÇÃO

A implantação de hortas em comunidades rurais e/ou urbanas vem ganhando espaço pelo interesse de grande parte da população em produzir alimentos mais saudáveis, promover geração de renda complementar, proporcionar a inclusão social, aumentar a diversidade de verduras no cardápio e estimular a convivência com vizinhos e familiares, propagando, assim, a melhoria de vida da população local. As hortas comunitárias já são realidade

em muitos centros urbanos. Até mesmo em cidades de grande porte como São Paulo e Tóquio, no Japão, a construção de hortas em espaços públicos e ociosos vem-se tornando cada vez mais comum. Uma diversidade enorme de locais em meio aos centros urbanos está sendo usada para o plantio de hortaliças, frutas, plantas medicinais ou ornamentais.

Segundo informações da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO),

a produção de alimentos na zona urbana tem ajudado cidades em desenvolvimento a enfrentarem problemas advindos da alimentação inadequada, por meio do fornecimento de produtos frescos e nutritivos à população e por melhorar as condições de acesso aos alimentos, pela classe econômica mais baixa, uma vez que a produção familiar de frutas e de hortaliças reduz os gastos com alimentos e os produtores obtêm renda com as vendas (FAO, 2012). Uma das atividades do Programa de Hortas Urbanas e Periféricas, realizado pela

¹Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sudeste/Bolsista FAPEMIG, Viçosa, MG, wanieves@epamig.br

²Graduanda Educação do Campo, UFV - Depto. Educação, Bolsista BIC FAPEMIG/EPAMIG Sudeste, Viçosa, MG, edvirges.rodrigues@ufv.br

³Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG Sudeste, Viçosa, MG, cleide.pinto@epamig.ufv.br

⁴Graduanda Economia Doméstica, UFV - Depto. Economia Doméstica, Viçosa, MG, michele.lopes@ufv.br

FAO, foi o incentivo e a construção de hortas e pomares escolares, como meio de promover a nutrição infantil, familiarizar os alunos com o plantio, fornecer frutas e hortaliças frescas para refeições escolares e auxiliar professores a desenvolver cursos de nutrição, qualidade ambiental etc.

Seguindo essa tendência, existe um aumento no número de pessoas que desejam cultivar hortaliças (folhosas, ervas para tempero, plantas medicinais, legumes etc.) em suas residências. Entretanto, com o crescimento urbano, áreas com terra para plantio são cada vez menores em casas e inexistentes em apartamentos. Por isso, este artigo tem como objetivo apresentar diferentes formas de cultivo em pequenos espaços, oferecendo a muitos a possibilidade de produção de alimentos, mesmo que em pequena escala.

CLASSIFICAÇÃO DAS HORTALIÇAS

Segundo Bevilacqua (2006), a classificação para hortaliças baseia-se nas características comuns dos vegetais, tendo como critério para agrupamento as partes utilizadas na alimentação humana com valor comercial. Com base nessas características, as hortaliças são classificadas, em centros de distribuição e abastecimento, da seguinte forma:

- a) hortaliças tuberosas: são aquelas em que as partes comestíveis desenvolvem-se dentro do solo, tais como: tubérculos (batata), rizomas (inhame), bulbos (cebola, alho) e raízes tuberosas (cenoura, beterraba);
- b) hortaliças herbáceas: são aquelas em que as partes consumidas ficam acima do solo, como folhosas (alface, couve), talos e hastes (asparago, aipo), flores e inflorescências (couve-flor, brócolis);
- c) hortaliças frutos: são aquelas em que o fruto, ou parte deste, é consumido verde ou maduro. Exemplos: abóbora, berinjela, pimentão e tomate.

De acordo com Luengo et al. (1999), a classificação oficial das hortaliças é feita

com o objetivo de facilitar e agilizar sua comercialização, para que vendedor e comprador reconheçam a mercadoria sem necessidade direta de visualizá-la. Tal classificação baseia-se na uniformidade em relação a tamanho, cor e forma e é estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Uma forma mais simples de classificação das hortaliças pode ser adotada, com a divisão em três tipos:

- a) verduras: quando as partes consumidas são as folhas, flores, botões ou hastes. Exemplos: alface e couve-flor;
- b) legumes: quando as partes consumidas são as sementes, os frutos ou as partes subterrâneas da planta, como tubérculos, raízes e bulbos. Exemplos: ervilha e cenoura;
- c) ervas aromáticas ou condimentares: são hortaliças usadas como temperos com o objetivo de melhorar o paladar, o aroma ou a aparência dos pratos culinários. Exemplos: cebolinha e pimenta.

RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA CULTIVO DE HORTALIÇAS EM HORTAS DOMÉSTICAS

Independentemente da área disponível para plantio, do recipiente usado, do formato da horta e do posicionamento de plantio, as seguintes recomendações devem ser seguidas:

- a) o local escolhido deve ser de fácil acesso e receber de quatro a cinco horas de sol por dia, para um melhor desenvolvimento das plantas; o sombreamento favorece o estiolamento, que é o aumento na altura e na extensão da parte aérea das hortaliças, o que caracteriza uma muda de má qualidade (FILGUEIRA, 2008). O local deve também ter disponibilidade de água de qualidade para irrigação e ser protegido contra ventos fortes, evitando a quebra de galhos, folhas ou de plantas jovens. Deve-se evitar a entrada de galinhas,

cachorros ou qualquer outro animal na área, para que não destruam as plantas, derrubem os vasos ou estraguem os canteiros;

- b) o recipiente ou canteiro deve ter boa drenagem, o que evita o encharcamento do solo e o apodrecimento da raiz;
- c) a irrigação deve ser realizada sempre que necessária. A maioria das hortaliças necessita de irrigação diária para melhor desenvolvimento. Da mesma forma que a falta d'água, o excesso de água também compromete o desenvolvimento das plantas, podendo causar apodrecimento das raízes e morte das plantas. Em vasos, por exemplo, para evitar o excesso de água, a irrigação deve ser feita de forma que a água não escorra. A quantidade ideal de água para irrigação depende das espécies de hortaliças cultivadas e do local de cultivo. Geralmente, plantas em vasos devem ser irrigadas mais vezes, pois o solo seca mais rápido do que o de canteiros. Outra informação importante é fazer a irrigação direcionada às raízes das plantas, o que evita o molhamento foliar e a ocorrência de algumas doenças de parte aérea;
- d) o substrato para plantio deve ser preparado de forma que apresente características físicas, como textura e estrutura adequadas, e contenha os nutrientes necessários para as plantas. Em geral, o preparo do substrato é feito com solo, matéria orgânica (MO) – húmus de minhoca, esterco, composto orgânico, ou, ainda, com solo, esterco e areia em partes proporcionais de 3:2:1, respectivamente. O substrato não deve conter pedras e nem apresentar compactação, para que as raízes cresçam sem obstáculos;
- e) é importante que, em solos com deficiência nutricional, seja realizada a adição de nutrientes, via

fertilizantes minerais ou orgânicos, nas quantidades, formas e momentos corretos (FONTES, 2001). Os adubos minerais apresentam maior concentração dos nutrientes em forma mais facilmente absorvida pelas hortaliças. Todavia, a adubação orgânica tem sido cada vez mais utilizada no cultivo de hortaliças por pequenos produtores que não têm restrição quanto à aquisição da matéria-prima de origem vegetal e/ou animal. Qualquer recomendação de adubação ou de corretivos deve ser feita com base em uma análise química do solo, já que a aplicação de fertilizantes, sem levar em conta os resultados da análise de solo, pode prejudicar o desenvolvimento das plantas (FONTES, 2014). Sempre que possível, deve-se optar pela adubação orgânica, com esterco de animais e/ou outros materiais orgânicos existentes na localidade. No caso das hortaliças, que são muito exigentes em nutrição, depois da adubação realizada antes do plantio, pode ser necessário fazer adubações complementares durante o ciclo da cultura;

f) a aquisição ou a produção de mudas de qualidade é fundamental na produção de hortaliças, refletindo em seu desempenho durante o ciclo e a produtividade da cultura. A semeadura indireta e o transplantio das mudas para a área de cultivo são os métodos de propagação mais empregados para a maioria das espécies de hortaliças. Para a produção de mudas, devem ser utilizados recipientes (bandejas, sacos plásticos, copos descartáveis) esterilizados e de tamanho adequado (MARQUES et al., 2003) e substrato apropriado, de boa procedência, livre de patógenos e plantas daninhas. Recipientes que comportam maior volume de solo produzem mudas com maior número de folhas e maior comprimento

de raiz, parâmetros importantes para um bom desenvolvimento das mudas em campo;

- g) o clima é determinante no desenvolvimento e adaptação de algumas espécies de hortaliças. As diferenças de temperatura e umidade (volume de chuva), no decorrer do ano, devem ser verificadas e levadas em consideração no momento da escolha das espécies a ser plantadas. Existem cultivares apropriadas para plantio em diversas temperaturas e regiões específicas do Brasil, o que permite seu cultivo em diferentes épocas do ano, garantindo boa produtividade;
- h) realizar a rotação das culturas, ou seja, alternar as espécies de plantas na área, a fim de cultivar vegetais de famílias botânicas diferentes. Dessa forma, serão cultivadas plantas com necessidades nutricionais e tamanhos de raízes diferentes. O solo, então, é usado pelas plantas de forma diferenciada, e estas podem aproveitar os nutrientes deixados pela cultura anterior e auxiliar na preservação desse solo.

ESCOLHA DAS ESPÉCIES DE HORTALIÇAS PARA CULTIVO

Para a escolha das espécies ou variedades a ser cultivadas, deve-se levar em consideração o clima da região, selecionando-se variedades que mais se adaptam ao local onde a horta será construída e ao período de cultivo. Hábitos alimentares pessoais também devem ser levados em consideração, já que determinadas espécies são muito consumidas e outras nem tanto. A escolha, nesse caso, vai depender das hortaliças preferidas pelos integrantes de cada família.

No caso em que se pretende melhorar a alimentação pelo aumento no consumo de nutrientes, algumas hortaliças, como tomate, por exemplo, devem ser escolhidas para o plantio. O tomate é uma hortaliça de fácil cultivo e considerado um alimento

fundamental na dieta alimentar, por possuir importantes nutrientes, ação antioxidante, ser rico em vitaminas A, C e E e por prevenir doenças crônicas, como diabetes e câncer.

Para construir uma horta, é essencial obter informações sobre a época e regiões de plantio das diferentes hortaliças cultivadas e consumidas no Brasil, para a escolha das espécies a ser cultivadas. Cada espécie de planta e, às vezes, cultivares diferentes de uma mesma espécie necessitam de condições diferentes de clima, solo e cuidados para sua produção. O conhecimento das técnicas de cultivo é essencial para obter alta produtividade com menor custo, menor impacto ambiental e maior benefício social (SENAR, 2012). Os legumes, por exemplo, são muito exigentes em condições de clima, água e nutrientes, para que ocorra a formação dos órgãos de reservas subterrâneos. O cultivo da batata e da beterraba, por exemplo, é recomendado para regiões de climas mais amenos (entre 15 °C e 25 °C), sendo o seu plantio indicado no inverno e na primavera. Em condições não favoráveis, a fase de crescimento vegetativo prolonga-se e pode ocorrer grande redução da produção (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).

A título de exemplo, para cultivar temperos, ervas aromáticas e plantas medicinais, as recomendações são as seguintes: O capim-limão deve ser plantado em local de pleno sol e com solo mais seco. Em locais em que o microclima é úmido e com menor incidência de luz solar, pode-se optar pelo plantio de cebolinha, salsa e pimentas (Quadro 1). O cultivo de plantas como hortelã e poejo deve ser feito em locais onde o solo mantém-se mais úmido, já que são plantas muito exigentes em água.

Para a escolha das espécies, é necessário também ter conhecimento de qual o tipo de raiz que cada uma desenvolve (Quadro 1). Em recipientes pequenos e rasos, como garrafas PETs e caixas de leite, é recomendado o plantio de espécies

de raízes curtas. Em recipientes grandes e fundos, como vasos e jardineiras, podem ser plantadas espécies de raízes longas. No caso do tomate, citado anteriormente, as recomendações de cultivo incluem plantio em locais de plena luz, regas frequentes e plantio em solo profundo, já que suas raízes são grandes e extensas (raízes longas).

Exemplos de recipientes a ser utilizados:

- com ± 15 cm de profundidade: latas de conserva (milho verde, ervilha), de extrato de tomate ou de leite condensado, potes de requeijão ou manteiga, caixas de leite, garrafas de plástico na posição horizontal etc. (Fig. 1A);
- com ± 25 cm de profundidade: latas de leite em pó, vasos de plástico médios, garrafas de plástico na posição vertical etc. (Fig. 1B);
- com ≥ 35 cm de profundidade: caixas de madeira, pneus, vasos grandes, latas de tinta, baldes etc. (Fig. 1C).

ÉPOCAS DE PLANTIO

Uma das condições para o bom desenvolvimento da planta é a época certa de

QUADRO 1 - Exemplos de diferentes espécies de hortaliças com informações para escolha do local ou recipiente de plantio, com base no tamanho das raízes e necessidade de luz para melhor desenvolvimento das plantas

Hortaliça	Comprimento de raiz	⁽¹⁾ Necessidade de luz (no ambiente de cultivo)	⁽²⁾ Profundidade mínima para plantio e bom desenvolvimento das plantas
Alecrim	Curta	Baixa	± 25 cm
Alface	Curta	Alta	± 15 cm
Capuchinha	Curta	⁽³⁾ Baixa	± 15 cm
Cebolinha	Curta	Alta	± 15 cm
Cenoura	Longa	Alta	≥ 35 cm
Coentro	Curta	Alta	± 15 cm
Couve	Média	Alta	± 25 cm
Hortelã	Curta	Baixa	± 15 cm
Manjericão	Média	Baixa	15 a 25 cm
Orégano	Curta	Alta	± 15 cm
Pimenta	Média	Baixa	± 25 cm
Pimentão	Média	Alta	≥ 35 cm
Poejo	Curta	Baixa	± 15 cm
Rabanete	Longa	Alta	≥ 35 cm
Salsa	Curta	Alta	± 15 cm
Tomate	Longa	Alta	≥ 35 cm
Tomilho	Curta	Baixa	± 15 cm

(1) Necessidade de luz baixa: pelo menos 4 horas diárias. (2) 15 cm (solo pouco profundo), 25 cm (solo mediantemente profundo), maior que 35 cm (solo muito profundo). (3) Necessidade de luz alta: mais de 5 horas diárias.



Figura 1 - Recipientes para cultivo de hortaliças com diferentes profundidades

NOTA: Figura 1A - Recipiente com ± 15 cm de altura. Figura 1B - Recipiente com ± 25 cm de altura. Figura 1C - Recipiente com altura ≥ 35 cm.

plantio para cada região, já que existem diferenças climáticas (temperatura e umidade) entre regiões diferentes. Essa diferença no clima influencia na germinação das sementes, que precisam de condições favoráveis para aumentar seu poder germinativo, e no desenvolvimento da planta durante o ciclo de cultivo, proporcionando uma boa produtividade. Além disso, é importante conhecer o ciclo de cultura, para que a colheita seja realizada na época certa, permitindo plantas de tamanho e qualidade adequadas ao consumo (Quadro 2).

O ciclo da cultura varia de acordo com a espécie da planta, época do ano, qualidade e nutrição do solo, manejo da irrigação e ocorrência de pragas e doenças. Com o melhoramento genético foi possível o desenvolvimento de cultivares adaptadas para plantio em diferentes condições climáticas, como temperatura, umidade e luminosidade natural. Com isso, é possível seu cultivo em diferentes regiões do País e em diferentes épocas do ano, com a garantia de uma boa produtividade. Conforme a cultivar, o ciclo da cultura também pode ser diferente, isto é antecipar ou atrasar a época da colheita.

CULTIVO DE HORTALIÇAS EM PEQUENOS ESPAÇOS

Uma horta pode ser construída de vários formatos e tamanhos diferentes. O importante é conscientizar a população como produzir alimentos mais saudáveis, mesmo que em pequenos espaços. É possível cultivar algumas hortaliças até mesmo em vasos de diferentes tamanhos. Outra opção é fazer o plantio no modelo de jardim suspenso, plantando, ao invés de espécies ornamentais, hortaliças de pequeno porte, como cebolinha e salsa. As hortas em pequenos espaços podem ser construídas na posição vertical ou na horizontal, conforme o espaço disponível. Podem ser feitas em qualquer tipo de residência (casa e apartamentos) e de espaço público (praças e escolas), porém é necessário que sejam adaptadas ao espaço e aos recursos disponíveis.

Algumas ferramentas e materiais são comuns e necessários para o cultivo em

QUADRO 2 - Informações sobre a época mais apropriada para o plantio e duração do ciclo da cultura de algumas hortaliças comuns em todas as regiões do País

Hortaliça	Época mais apropriada para plantio – semeadura (meses)	Duração do ciclo da cultura (colheita em dias após o plantio)
Abobrinha	Agosto a março	100 a 120
Alface	Fevereiro a agosto	70 a 90
Alho	Março a abril	180
Almeirão	Fevereiro a outubro	60 a 80
Beterraba	Março a julho	65 a 80
Berinjela	Todos os meses do ano	65 a 80
Brócolis	Março a maio	60 a 110
Cebola	Março a junho	120
Cebolinha	Todos os meses do ano	100 a 120
Cenoura	Março a julho	90 a 110
Couve	Março a junho	100 a 120
Espinafre	Fevereiro a julho	40 a 100
Jiló	Agosto a outubro	110
Pepino	Agosto a março	60 a 75
Pimentão	Outubro a janeiro	90 a 100
Quiabo	Agosto a março	70 a 80
Repolho	Fevereiro a julho	60 a 120
Rabanete	Todos os meses do ano	20 a 30
Salsinha	Todos os meses do ano	60 a 80
Tomate	Agosto a outubro	90

FONTE: Souza e Resende (2006), Filgueira (2008), Embrapa Hortaliças e Sebrae (2010), Lopes e Bichara (2012),

qualquer tipo de horta, mesmo de pequenas dimensões. Alguns exemplos são: enxada grande, pá de plantio, tesoura de poda, faca, regador ou mangueira, balde, adubos, substrato mineral e bandejas de isopor ou de plástico, para produção de mudas, e carrinho de mão.

Cultivo de hortaliças em vasos

Hortaliças em vasos são o tipo de horta indicado para pequenos espaços em residências com áreas externas cimentadas, varandas ou terraços. As hortaliças podem ser cultivadas em diferentes recipientes, como vasos de plástico, baldes, caixotes, pneus, latas etc. (Fig. 1).

Os materiais necessários são:

- jardineiras, vasos, pneus, caixas de madeira, latas etc.;
- pá de jardinagem;

- substrato para plantio: mistura de solo, areia e esterco (proporção de 3:2:1);
- mudas das espécies de hortaliças escolhidas;
- mangueira ou regador.

O primeiro passo, depois da escolha do recipiente de plantio, é fazer furos no fundo deste e colocar pedra ou brita, para que a água seja drenada, evitando, assim, problemas de apodrecimento de raízes. O vaso, ou outro recipiente escolhido para plantio, pode ser de qualquer tamanho, o importante é a escolha certa da espécie de planta que irá se adaptar e se desenvolver bem no local. Em seguida, deve ser preparado o substrato para plantio, fazendo-se uma mistura de solo, areia e esterco na proporção de 3 : 2 : 1, respectivamente. Encher o vaso com esse substrato e plantar a muda ou semear a

semente, de acordo com as orientações para cada espécie. Por exemplo: cenoura, salsa e alho devem ser semeados diretamente no local, já plantas como alface e brócolis devem ser produzidas mudas e, posteriormente, fazer o transplantio para o local definitivo de cultivo. Regar pelo menos uma vez ao dia. Em dias muito quentes, a irrigação deve ser realizada de duas a três vezes ao dia.

Cultivo de hortaliças em canteiros

Em casas onde existe um quintal com área para plantio, a horta pode ser construída da maneira tradicional em canteiros (plantio das espécies diretamente no solo). As mesmas plantas indicadas para cultivo em vasos podem ser cultivadas em canteiros, além de plantas de porte maior e que necessitam de mais espaço. Os materiais necessários são:

- a) enxada;
- b) composto orgânico (esterco);
- c) pá de jardinagem;
- d) tijolo, pedra, bambu ou qualquer outro material que sirva para fazer a borda do canteiro;
- e) mudas das espécies de hortaliças escolhidas;
- f) mangueira ou regador.

Em primeiro lugar, é necessário o preparo da área. Deve-se realizar a capina, a retirada de pedras, entulho ou lixo e fazer o nivelamento do terreno. Em seguida, com auxílio de uma enxada ou pá, revolver o solo para que fique solto e misturar esterco ou qualquer outro composto orgânico. Caso seja necessário, a adubação química deve ser efetuada de acordo com o histórico da área e, principalmente, de acordo com a análise do solo. O adubo deve ser espalhado em camada de, aproximadamente, 4 cm e misturado ao solo. Em casos onde o terreno é muito argiloso, deve-se acrescentar areia junto com o adubo, para que fique mais permeável à água, evitando encharcamento do solo.

Os canteiros devem ser preparados com 20 a 25 cm de altura (acima do nível do

terreno), largura de, no máximo, 1,20 m e possuir distância entre canteiros de, no mínimo, 50 cm (Fig. 2). É importante delimitar o espaço, para facilitar os tratos culturais, a manutenção e a colheita. Um espaço para circulação entre os canteiros é importante para que ao realizar atividades de tratos culturais, irrigação, colheita etc., estes não sejam danificados. A delimitação dos canteiros pode ser feita com diferentes materiais: pedras, ripas, garrafas PETs, garrafas de vidro (tipo long neck), tijolo, bambu etc. (Fig. 2).

Após o preparo dos canteiros, é realizada a marcação dos espaçamentos entre plantas, de acordo com a orientação para cada espécie. Por exemplo, plantas de alface devem ter um espaçamento de, aproximadamente, 30 cm (dois palmos) entre uma planta e outra. Fazer o transplantio das mudas ou semear diretamente no solo, espalhando as sementes de maneira mais uniforme possível. A irrigação deve ser feita de uma a duas vezes nas horas mais frescas do dia (manhã e final da tarde). As instruções da embalagem das sementes devem ser seguidas. Muitas sementes apresentam em suas embalagens instruções de plantio, já que o tempo de crescimento de cada espécie e as estações do ano para plantio são diferentes. É importante seguir tais orientações para obter uma melhor produção.

Hortas suspensas (verticais)

A chamada horta vertical é a forma mais indicada para cultivo de hortaliças em pequenos espaços, visto que pode ser colocada em qualquer tipo de parede, adaptando o tamanho da horta ao espaço disponível na residência. Os recipientes usados para o plantio podem ser colocados diretamente nas paredes e muros ou em diferentes suportes como pallets, molduras de ripas de madeira, estrados de cama, caixotes, telas etc. (Fig. 3). Pode também ser montado um arranjo com embalagens leves interligando uma embalagem a outra com fios de arame, nylons, cordas etc. O substrato para plantio é composto por uma mistura de solo, areia e esterco (proporção de 3:2:1).

Os suportes devem ser colocados na parede ou muro, podendo ser pregados, parafusados ou apoiados em ganchos chumbados com cimento (Fig. 4). No caso do uso de suportes de madeira como pallets, estrados feitos com ripas e caixotes, é necessário lixar as peças para retirada das feras com intuito de evitar que alguém se machuque durante seu manuseio. Para maior durabilidade da peça, recomenda-se passar selador ou tinta para madeira antes de ser fixada na parede. Nesses suportes podem ser colocados vasos, latas, garrafas de plásticos e outros recipientes para



Figura 2 - Canteiros preparados e delimitados com diferentes tipos de materiais

plantio, presos com arame, varal, barbante grosso, corda, fios de nylon etc. (Fig. 4).

Uso de embalagens recicláveis (garrafas Pet ou caixas de leite)

Nesses tipos de recipientes podem ser cultivadas hortaliças de pequeno porte, ervas aromáticas e medicinais. A vantagem dessa horta é que pode ser feita aproveitando pequenos espaços em apartamentos, coberturas, locais de trabalho etc., com materiais de baixo custo. As garrafas Pet ou caixas de leite podem ser colocadas presas

diretamente nas paredes e muros ou nos diferentes tipos de suportes. Os materiais necessários são:

- a) garrafas Pet ou caixas de leite lavadas;
- b) varal, corda, arame ou barbante grosso;
- c) tesoura ou estilete;
- d) palitos de madeira (para churrasquinho) ou arruelas;
- e) mudas das espécies de hortaliças escolhidas;
- f) regador pequeno.



Figura 3 - Diferentes formas de montar uma horta vertical



Figura 4 - Suportes apoiados em ganchos chumbados com cimento onde os vasos e diferentes tipos de recipiente são presos com auxílio de um arame

Passo 1

Cortar as garrafas ou caixas na vertical (em pé) ou horizontal (deitadas), conforme o suporte a ser usado (Fig. 5A e 5B).

O corte na vertical deve ser de 15 cm de altura. O corte na horizontal deve ser feito no centro das embalagens com 8 cm de largura e de 15 cm (caixas) a 20 cm (garrafas) de comprimento, deixando uma borda de ± 4 cm de cada lado para passar o fio e dar maior sustentação, quando estiver cheio com o solo.

Passo 2

Fazer furos na parte inferior dos recipientes para drenagem da água. Os furos podem ser feitos com uma faca de ponta fina ou tesoura (caixas) ou com prego aquecido (garrafas).

No caso dos recipientes cortados no sentido horizontal, é necessário fazer um furo em cada borda deixada na parte superior, para passagem do fio de sustentação (Fig. 5C).

Passo 3

Fazer a ligação das garrafas ou caixas com varal, arame, barbante ou corda (Fig. 5D). Colocar os palitos ou arruelas para servir de base para o recipiente e impedir que os fios atravessem os furos feitos nas embalagens. Passar o fio pelos furos de cada extremidade da parte inferior e superior correspondente. Esse processo deve-se repetir de acordo com o número desejado de embalagens por fileira, e com a altura da parede ou muro onde serão colocadas.

Passo 4

Fixar o arranjo montado com as garrafas ou caixas. Na parede, muro ou outro lugar como madeiras em telhado, é necessário afixar um parafuso ou prego de mais ou menos 10 cm de comprimento ou chumbar com cimento um gancho ou estaca de ferro para pendurar o arranjo montado (Fig. 6A).



Figura 5 - Recipientes cortados no sentido horizontal e vertical e com furos para passar fio de sustentação

NOTA: Figura 5A - Garrafas cortadas na vertical. Figura 5B - Garrafas cortadas na horizontal. Figura 5C - Detalhe do furo feito na borda superior da embalagem para passagem do fio de sustentação. Figura 5D - Arranjo montado com caixas de leite interligadas com varal.

Os recipientes de plantio podem ser colocados diretamente nos suportes fixados na parede. Nesse caso não é necessário que se faça o arranjo com o uso do fio, basta que sejam individualmente amarrados ou pregados ao suporte (Fig. 6B).

No caso das garrafas cortadas na vertical, os pallets usados são duplos e podem ser colocados no chão encostados na parede. As garrafas são colocadas entre as duas peças de madeira, onde ficam seguras sem a necessidade de ser amarradas (Fig. 6C).

Uso de caixotes

Os caixotes de madeira usados para o transporte de frutas e hortaliças são boa opção para montagem de horta suspensa. Têm como vantagem a facilidade de ser encontrados e, normalmente, podem ser adquiridos de forma gratuita. Além disso, conforme sua disposição na parede, acabam servindo de decoração para alguns ambientes (Fig. 7A).

Os materiais necessários são:

- a) caixotes;
- b) plástico resistente ou lona;



Figura 6 - Arranjos em parede ou muro

NOTA: Figura 6A - Arranjos montados com caixas de leite colocados na parede. Figura 6B - Garrafas de plástico usadas como recipientes de plantio colocadas diretamente nos suportes fixados na parede. Figura 6C - Garrafas cortadas na vertical colocadas em pallets duplos encostados à parede.

- c) tesoura;
- d) substrato para plantio;
- e) martelo;
- f) prego;
- g) bucha ou escova;
- h) água sanitária;
- i) mudas das espécies de hortaliças escolhidas;
- j) regador pequeno.

Passo 1

Fazer a higienização dos caixotes, usando uma bucha ou escova, com uma solução de 200 mL de água sanitária e 800 mL de água, para eliminar algum tipo de fitopatógeno que possa estar presente, caso haja algum vegetal com incidência de doenças durante o transporte.

Passo 2

Fazer o reforço com ripas retiradas de outro caixote desmontado para esse fim.

Passo 3

Forrar o caixote com plástico resistente, caso queira fazer o plantio das hortaliças diretamente no caixote e furar a parte dos fundos, para drenagem da água (Fig. 7B).

Se o substrato utilizado for muito argiloso, recomenda-se colocar brita ou pedras pequenas no fundo, para depois colocar o substrato.

Passo 4

Fixar os caixotes na parede ou muro, com pregos, parafusos, ou apoiados em ganchos chumbados com cimento (Fig. 7C).

Passo 5

Se o plantio for realizado diretamente no caixote, colocar o substrato e fazer o transplante das mudas ou semear diretamente no substrato, conforme orientação para a cultura (Fig. 8A). Os caixotes podem servir apenas como suporte, onde podem ser colocados vasos com as plantas (Fig. 8B).



Figura 7 - Caixotes para montagem de horta suspensa

NOTA: Figura 7A - Caixotes usados como suportes para vasos fixados na parede. Figura 7B - Caixote forrado com plástico com furos nos fundos para drenagem da água. Figura 7C - Caixotes apoiados na parede em ganchos chumbados com cimento.



Figura 8 - Caixotes para cultivo e para suporte de vasos

NOTA: Figura 8A - Mudas de hortaliças para cultivo diretamente no caixote. Figura 8B - Caixotes servindo como suporte para vasos com as plantas.

Uso de recipientes diversos (latas, vasos, potes de plástico etc.)

Além das garrafas de plástico e caixas de leite muitas outras peças podem ser utilizadas para o cultivo de hortaliças. Exemplos: latas de leite em pó ou achocolatado, potes de sorvete, vasos de plástico, jardineiras de plástico, potes de plástico etc. (Fig. 9).

As peças podem ser colocadas (no caso de caixotes) ou presas (no caso de pallets, tela, painel de ripas de madeira etc.) aos suportes fixados na parede. Caso tenha dificuldade na obtenção dos suportes, as peças podem ser pregadas individual e diretamente na parede. Para maior durabilidade e como forma de

decorar o ambiente, podem ser pintadas. No entanto, quando se deseja evitar gastos extras, essas peças devem ser colocadas sem nenhum preparo anterior, na forma natural. Caso a opção seja a pintura, a tinta recomendada é o esmalte sintético, disponível no mercado em várias marcas e preços.



Figura 9 - Diferentes tipos de recipientes para cultivo de hortaliças em pequenos espaços

Passo 1

Fazer furos no fundos dos recipientes com auxílio de um martelo e prego ou com um prego quente (em caso de plásticos).

Passo 2

Fazer um furo na lateral superior para passagem do fio que será usado para prender o recipiente de plantio ao suporte ou diretamente à parede.

No caso do uso de caixotes como suporte, os vasos são apenas colocados em seu interior sem a necessidade de ser amarrados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo de hortaliças pode ser feito em casas, apartamentos, escolas ou creches, asilos ou em qualquer outro local que desejar. Só é preciso adaptar o tipo de cultivo ao espaço e aos recursos disponíveis. Produzir hortaliças em residências promove a melhoria da qualidade de vida das famílias, é importante sob o ponto de vista nutricional, pode ser uma forma de terapia ocupacional, auxilia na melhoria do hábito de consumo de verduras e serve como forma de auxiliar na economia das famílias. Nas escolas, o cultivo de hortaliças serve para complementar a merenda e contribui para integrar os objetivos do processo ensino-aprendizagem, incentivando alunos e professores com relação à participação, à preservação ambiental e à mudança de hábitos e de atitudes relacionados com a educação alimentar de alunos e suas famílias. A Unidade Demonstrativa de Cultivo de Hortaliças em Pequenos Espaços na EPAMIG Sudeste (Fig. 10) foi construída com o propósito de demonstrar a importância de uma horta residencial e as vantagens de ter disponível um alimento saudável, fresco e de boa procedência.

AGRADECIMENTO

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

Ao Professor Fernando Alves Pinto, pelo auxílio na construção da Unidade



Figura 10 - Unidade Demonstrativa de Cultivo de Hortaliças em Pequenos Espaços - EPAMIG Sudeste

NOTA: Diferentes formas de cultivo de hortaliças em pequenos espaços.

Demonstrativa de Cultivo de Hortaliças em Pequenos Espaços, na EPAMIG Sudeste.

REFERÊNCIAS

BEVILACQUA, H.E.C.R. Classificação das hortaliças. In: SÃO PAULO. Prefeitura. **Horta: cultivo de hortaliças**. São Paulo: 2006. cap.1, p.1-6. Disponível em: <<https://issuu.com/deaumapaz/docs/horta>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE. **Catálogo brasileiro de hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país**. Brasília, 2010. 59p. Disponível em: <www.sebrae.com.br/setor/horticultura>. Acesso em: 16 abr. 2016.

FAO. **Criar cidades mais verdes**. Roma, 2012. 15p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/015/i1610p/i1610p00.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2016.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.

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

FONTES, P.C.R. Nutrição mineral de hortaliças: horizontes e desafios para um agrônomo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.32, n.3, p.247-253, jul./set. 2014.

LOPES, A.; BICHARA, I. **Hortaliças: calendário de plantio e colheita em todas as regiões brasileiras**. Guaíba: Agrolivros, 2012. 72p.

LUENGO, R.F.A. et al. **Classificação de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1999. 62p. Disponível em: <http://www.ceasacampinas.com.br/mercado_hortifrutif/documentos/classificacao_hortalicas.pdf>. Acesso em: 15 maio 2016.

MARQUES, P.A.A. et al. Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.649-651, out./dez. 2003.

SEMAR. **Hortaliças: cultivo de hortaliças raízes, tubérculos, rizomas e bulbos**. Brasília, 2012. 152p. (Col. SENAR, 149). Disponível em: <http://www.senar.org.br/sites/default/files/149_-_hortalicas_raizes.pdf>. Acesso em: 20 de fev. 2016.

SOUZA, J.L. de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2.ed.atual. e ampl. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. 843p.

Adubação de hortaliças

Sanzio Mollica Vidigal¹, Maria Aparecida Nogueira Sedyama², Mário Puiatti³

Resumo - A maioria dos solos brasileiros apresenta baixa fertilidade. Logo, a adição de fertilizantes minerais ou orgânicos tem grande importância para as plantas cultivadas. A marcha de absorção dos nutrientes é ferramenta para o manejo da fertilização das culturas, pois indica as épocas em que as plantas absorvem os nutrientes em maiores quantidades. Portanto, os nutrientes devem ser fornecidos em quantidades adequadas no plantio, e/ou em cobertura, nas épocas de maior demanda. As quantidades de fertilizantes aplicadas no cultivo de hortaliças dependem da exigência da cultivar/híbrido, dos resultados da análise de nutrientes no solo e na folha, da produtividade esperada, da população de plantas e do sistema de irrigação.

Palavras-chave: Nutrição de hortaliça. Calagem. Adubação mineral. Adubação orgânica. Fertilidade do solo. Análise do solo.

Fertilization of vegetables

Abstract - Most Brazilian soil has low fertility. Thus, the addition of organic or mineral fertilizers has great importance for plants. The absorption route of nutrients is a tool for the management of crop fertilization, as it indicates the times when plants absorb nutrients in larger quantities. Therefore, the nutrients must be provided in adequate quantities in planting, and/or topdressings, during the times of increased demand. The quantities of fertilizers applied in vegetable crops depend on the requirement of the cultivar/hybrid; the analysis of nutrients in soil and leaves; the expected yield; the plant population and the irrigation system.

Keywords: Plants nutrition. Liming. Mineral fertilizer. Organic fertilizer. Soil analysis.

INTRODUÇÃO

O sucesso da produção agrícola de hortaliças está na otimização dos fatores que influenciam o crescimento, o desenvolvimento e a composição das plantas. Nutrientes, água, luz, gás carbônico (CO₂), oxigênio (O₂) e temperatura são fatores que devem estar em intensidade e quantidades adequadas para cada espécie e/ou genótipo de planta.

A maioria dos solos brasileiros apresenta baixa fertilidade natural. Assim, a adição de nutrientes via fertilizantes minerais ou orgânicos tem grande importância no cultivo das plantas, devendo ser adicionados nas quantidades, nas formas e nos momentos mais adequados para a planta. Entretanto, o conhecimento do comportamento químico e do transporte no solo e as principais formas químicas que são

absorvidas e transportadas no xilema, além da influência exercida pelas características do solo, da planta e do ambiente, são fundamentais para corrigir problemas e/ou otimizar o fornecimento desses nutrientes. Em função disso, por meio da curva de crescimento e de absorção de nutrientes de cada espécie de planta e da disponibilidade e da eficiência de recuperação de cada nutriente adicionado no solo, pode-se estimar a necessidade de adubação.

Os nutrientes presentes na solução do solo são retirados pelas plantas na quantidade requerida para o seu metabolismo, por meio das raízes. O transporte dos nutrientes, nas formas iônica ou complexada, da solução do solo até a superfície da raiz ocorre por fluxo de massa (o nutriente é arrastado pela massa de solução que flui a favor de um gradiente de potencial hídrico

promovido pela transpiração), por difusão (movimento a curta distância, promovido pelo gradiente de potencial químico) e, pouco significativo, por interceptação radicular (contato ao acaso e direto da raiz com o nutriente).

As características físicas, químicas e biológicas, juntamente com o programa de fertilização adotado na cultura, definem a concentração total e a composição da solução do solo, as quais serão responsáveis pela interação entre os seus nutrientes.

NUTRIENTES

As formas químicas pelas quais os nutrientes são absorvidos pelas plantas independem se originadas de fertilizante industrial (mineral) ou de decomposição da matéria orgânica (MO). Entretanto, o conhecimento das formas químicas dos

¹Eng. Agrônomo, D.Sc. Pesq. EPAMIG Sudeste/Bolsista FAPEMIG, Viçosa, MG, sanziovmv@epamig.br

²Eng. Agrônoma, D.Sc. Pesq. EPAMIG Sudeste, Viçosa, MG, marians@epamig.br

³Eng. Agrônomo, D.Sc. Prof. Tit. UFV - Depto. Fitotecnia, Viçosa, MG, mpuiatti@ufv.br

nutrientes minerais essenciais, bem como seu metabolismo, é importante, pois pode auxiliar na definição das fontes de fertilizantes a ser utilizadas. A planta obtém os elementos essenciais carbono (C), do CO_2 atmosférico, e hidrogênio (H) e O da água e do ar. Os demais nutrientes, nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S), boro (B), cloro (Cl), molibdênio (Mo), potássio (K), magnésio (Mg), cálcio (Ca), manganês (Mn), zinco (Zn), ferro (Fe), cobre (Cu) e níquel (Ni) são obtidos da solução do solo, sendo K, Mg, Ca, Mn, Zn, Fe, Cu e Ni são absorvidos na forma de íons metálicos, e os demais, na forma de óxidos, exceto o Cl e o NH_4^+ . Cada nutriente desempenha funções bioquímicas ou biofísicas específicas na célula, sendo que a ausência de um desses dificulta o metabolismo e impede a planta de completar o ciclo.

As funções desempenhadas podem ser:

- a) estrutural: o nutriente faz parte de alguma molécula que participa da estrutura da planta, como proteínas, ácidos nucleicos, membrana etc.;
- b) osmótica, osmorreguladora ou reguladora de turgor das células: o nutriente no vacúolo reduz o potencial hídrico da célula, bem como o componente osmótico, influenciando, assim, vários processos, como abertura de estômatos, movimentos násticos etc.;
- c) cofator enzimático: o nutriente influencia a atividade de alguma enzima da planta ao participar do seu sítio ativo, ou ao promover mudança na sua conformação ou ao transportar elétrons;
- d) balanço de cargas: o nutriente permanece na forma iônica na célula;
- e) comunicador ou regulador celular: o nutriente sinaliza ou regula várias atividades celulares.

Formas absorvidas, transportadas e funções desempenhadas pelos nutrientes:

- a) nitrogênio (N): é absorvido nas formas de NO_3^- e NH_4^+ ; é transportado no xilema nas formas de NO_3^- ,

aminoácidos e amidas, e possui alta mobilidade no floema. O N exerce função estruturadora e osmorreguladora;

- b) fósforo (P): é absorvido e transportado no xilema na forma de H_2PO_4^- ; possui alta mobilidade no floema. O P exerce função estruturadora e de cofator enzimático;
- c) potássio (K): é absorvido e transportado no xilema na forma de K^+ ; possui alta mobilidade no floema. O K exerce função osmorreguladora e de cofator enzimático;
- d) cálcio (Ca): é absorvido e transportado no xilema na forma de Ca^{++} ; possui baixa mobilidade no floema. O Ca exerce função estrutural, cofator enzimático e balanço de cargas;
- e) magnésio (Mg): é absorvido e transportado no xilema na forma de Mg^{++} ; possui baixa mobilidade no floema. O Mg exerce função estrutural, balanço de cargas e cofator enzimático;
- f) enxofre (S): é absorvido e transportado no xilema na forma de SO_4^{--} ; possui intermediária mobilidade no floema. O S exerce função estrutural;
- g) boro (B): é absorvido e transportado no xilema na forma de H_3BO_3 e H_2BO_3^- ; possui baixa mobilidade no floema. O B exerce função estrutural;
- h) zinco (Zn): é absorvido na forma Zn^{++} e transportado no xilema nas formas Zn^{++} ou complexado; possui intermediária mobilidade no floema. O Zn exerce função de cofator enzimático;
- i) manganês (Mn): é absorvido e transportado no xilema na forma Mn^{++} ; possui baixa mobilidade no floema. O Mn exerce função de cofator enzimático;
- j) molibdênio (Mo): é absorvido e transportado no xilema na forma MoO_4^{--} ; possui alta mobilidade no

floema. O Mo exerce função de cofator enzimático;

- k) cobre (Cu): é absorvido e transportado no xilema na forma Cu^{++} ; possui baixa mobilidade no floema. O Cu exerce função de cofator enzimático;
- l) ferro (Fe): é absorvido na forma Fe-Queletizado ou Fe^{++} e transportado no xilema na forma Fe-complexado; possui intermediária mobilidade no floema. O Fe exerce função de cofator enzimático;
- m) cloro (Cl): é absorvido e transportado no xilema na forma Cl^- ; possui alta mobilidade no floema. O Cl exerce função osmorreguladora;
- n) níquel (Ni): é absorvido e transportado no xilema na forma Ni^{++} ; possui intermediária mobilidade no floema. O Ni exerce função de cofator enzimático.

A interação entre nutrientes ocorre quando a absorção, o transporte no solo ou na planta, o metabolismo ou as funções de um nutriente são influenciados por outro nutriente, podendo ou não resultar em alteração no crescimento da planta. As interações podem ocorrer por ligações químicas entre os nutrientes, promovendo complexação ou precipitação (ocorre entre íons com propriedades químicas muito diferentes); por competições entre íons por sítios de adsorção (óxidos e argilas no solo e no apoplasto do tecido) com tamanho, carga, geometria e configuração eletrônica similares; por absorção (influxo e efluxo); por transporte (dentro do xilema e floema) e por funções (sítios ativos).

A interação no solo pode ocorrer por reações químicas entre nutrientes promovendo a precipitação ou por modificações químicas do solo que influenciam na disponibilidade de outro nutriente. Por exemplo, a calagem reduz a adsorção de P, S e Mo, aumentando a disponibilidade desses. Se, entretanto, a aplicação de calcário for em excesso, pode promover a precipitação de fosfato ou sulfato de cálcio ou a redução

na disponibilidade dos micronutrientes Fe, Cu, Mn e Zn pela elevação do pH do solo. Também pode afetar a atividade microbológica e, assim, a disponibilidade de N e de B, principalmente. Maiores doses de P no solo podem reduzir a toxidez de alumínio (Al), mas também a absorção de Zn, Cu e Fe por causa da precipitação destes. A aplicação de P aumenta a disponibilidade de Mo e reduz a de Zn, diante da influência do P na adsorção desses nutrientes.

Na planta, a absorção de um íon pode ser influenciada por outro íon, por competir, aumentar ou reduzir o acesso ao sítio de absorção na membrana; afetar o mecanismo de regulação da absorção na raiz; alterar o metabolismo da planta como um todo e desse modo a absorção, ou afetar a distribuição ou a função na planta. Por exemplo: a absorção de NO_3^- em maior proporção que a de cátions pode elevar o pH da rizosfera, pela exclusão de OH^- e, assim, alterar a disponibilidade de outros nutrientes na solução do solo. A aplicação de N-NH_4^+ e a sua absorção pelas plantas podem reduzir o pH da solução do solo, pela exclusão de H^+ em níveis prejudiciais ao crescimento das plantas (FENN; TAYLOR; BURKS, 1993), dessa forma influenciando a disponibilidade e a absorção de alguns nutrientes.

Os cátions podem aumentar a absorção de ânions, por interferirem na dupla camada difusa existente próxima às cargas negativas no apoplasto. O excesso de um cátion adsorvido nas cargas negativas do apoplasto pode reduzir o acesso de outro cátion ao sítio de absorção na membrana. Embora a absorção (transporte através da membrana) na raiz seja específica, determinado íon, quando em alta concentração, pode promover a inibição de absorção de outro. Por exemplo, o íon NH_4^+ reduz absorção de Ca^{++} e de K^+ ; o íon Mn^{++} reduz absorção de Cu^{++} e Fe^{++} .

Um íon pode interferir com a regulação da absorção de outro. Por exemplo, a absorção de um cátion em excesso pode reduzir a absorção de outros pela redução no potencial de membrana. O Cl⁻ interfere com o mecanismo de regulação da absor-

ção do NO_3^- , reduzindo a sua absorção. A deficiência de Zn pode desregular a absorção de P, levando à toxidez deste, se a disponibilidade for alta. Dentro da planta, podem ocorrer precipitações que impedem a distribuição, assim como o excesso de P que promove deficiência de Zn e Fe. A retranslocação de Zn e Cu via floema na planta é menor, quando a planta está bem nutrida em N, pois esses nutrientes estão ligados a proteínas que não são hidrolisadas, quando a planta não está deficiente em N. O silício (Si) reduz a toxidez de Mn, porque melhora a distribuição na folha, evitando a precipitação do Mn, que causaria pontos necróticos. A redução do NO_3^- depende da presença de Mo, que é cofator da enzima nitrato redutase.

As interações entre nutrientes são complexas e muitas vezes ainda pouco entendidas. Se considerar ainda que estas são influenciadas pela interação desses nutrientes com os fatores água, luz e temperatura para cada genótipo, o problema torna-se ainda mais complexo. Entretanto, devem ser consideradas, quando se procura diagnosticar as causas de um problema e otimizar a nutrição e a adubação das plantas.

As interações tornam-se mais importantes, quando os teores de um ou mais nutrientes estão próximos da faixa de deficiência, em que o aumento no suprimento de um nutriente ao promover o crescimento da planta, pode induzir a deficiência de outro nutriente pelo efeito de diluição (MARSCHNER, 1995).

Absorção de nutrientes

A marcha de absorção dos nutrientes, expressada na forma de curvas de resposta em função do tempo (idade das plantas), indica as épocas em que essas absorvem os nutrientes em maiores quantidades auxiliando, assim, na tomada de decisão quanto à época em que a adição de nutrientes às plantas faz-se necessária. Por isso, as curvas de resposta constituem ferramenta importante para o manejo da fertilização das culturas.

A absorção de nutrientes segue o padrão da curva de acúmulo de matéria seca (MS) pelas plantas, sendo o K e o N os macronutrientes, e Fe e Mn, os micronutrientes mais absorvidos para a maioria das hortaliças (Quadro 1). No entanto, pequenas variações podem ocorrer na ordem de absorção e quantidade de nutrientes, em função do ambiente, da época de cultivo, da espécie e da cultivar/híbrido utilizada. Vale ressaltar que o conhecimento da curva de absorção de nutrientes é ferramenta fundamental no planejamento da adubação, sendo imprescindível no manejo da fertirrigação.

Em plantas de cebola, o K foi o nutriente mais absorvido (PÔRTO et al., 2006, 2007; VIDIGAL; MOREIRA; PEREIRA, 2010), seguido de N e Ca, atingindo valores expressos em mg/planta de 241,86 de K; 191,83 de N e 88,79 de Ca. O porcentual de acúmulo dos nutrientes pelo bulbo foi de: 52,32% de N; 65,22% de P; 42,61% de K; 62,19% de S; 35,71% de Ca; 39,37% de Mg; 62,94% de Zn; 40,03% de Fe; 33,14% de Mn e 14,65% de Cu do total absorvido pela planta. Assim, verificou-se que maiores quantidades de N, P, S e Zn foram alocadas nos bulbos, e de K, Ca, Mg, Fe, Mn e Cu na parte aérea. Para a população de 1.100.000 plantas/hectare e produtividade de 24.700 kg/ha, a quantidade estimada de nutrientes exportados pelos bulbos seria de: 110,41; 26,37; 113,37; 45,25; 34,88; 8,96; 0,12; 0,82; 0,30; 0,12 kg/ha para N, P, K, S, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn, respectivamente. Portanto, essas quantidades de nutrientes devem ser repostas ao solo, enquanto que as quantidades extraídas pela parte aérea da cebola poderão ser recicladas, caso a incorporação (toalete no campo) seja feita ao solo após a colheita.

Em plantas da couve-flor 'Verona', a exportação de macronutrientes (grama por planta) e de micronutrientes (miligrama por planta) pelas inflorescências foi de: 3,50 de N; 0,296 de K; 0,06 de Ca; 0,290 de S; 0,032 de Mg; 0,249 de P; 2,08 de Fe; 0,375 de Mn; 1,01 de Zn; 1,45 de B e 0,07 de Cu (CASTOLDI et al, 2009).

QUADRO 1 - Sequência de absorção de nutrientes por diversas espécies de hortaliças

Espécie	Macronutriente	Micronutriente	Fonte
Cebola	K > N > Ca > S > P > Mg	Fe > Mn > Cu > Zn	Vidigal, Moreira e Pereira (2010)
Couve-flor	N > K > Ca > S > Mg > P K > N > S > P > Mg > Ca	Fe > Mn > Zn > B > Cu Fe > Zn > B > Mn > Cu	Castoldi et al. (2009) Alves et al. (2011)
Tomate			Fayad et al. (2002)
Campo aberto	K > N > Ca > S > P > Mg	Cu > Mn > Fe > Zn	
Cultivo protegido	K > N > Ca > S > Mg > P	Mn > Fe > Cu > Zn	
Pimentão			
Folha + caule	K > N > Ca > Mg > S > P		Silva, et al. (2013)
Frutos	K > N > P > S > Mg > Ca		
Batata			
Safrada das águas	N > K > Ca > P > Mg > S	Fe > Mn > Zn > B > Cu	Yorinori (2003)
Safrada da seca	K > N > P > Ca > Mg > S	Fe > Mn > Zn > B > Cu	
Moranga híbrida tipo tetsukabuto	K > N > Ca > P > Mg > S	Fe > Mn > Zn > Cu	Vidigal et al. (2007)
Melancia	K > N > Ca > Mg > P > S	Fe > Mn > B > Zn > Cu	Vidigal et al. (2009)

A absorção de nutrientes pela cultura do tomate foi avaliada por Fayad et al. (2002) em dois ambientes de cultivo. Em campo aberto, cv. Santa Clara, os frutos acumularam 55% de N; 54% de P; 56% de K; 5% de Ca; 21% de Mg e 20% de S. Dos micronutrientes, o Fe foi o que mais acumulou nos frutos, seguido por Zn, Cu e Mn, totalizando 23%, 20%, 2,3% e 3,4% do total absorvido pela planta, respectivamente. Portanto, comparando-se a quantidade de nutriente da parte vegetativa da planta com a de frutos, verifica-se maior quantidade de N, P e K nos frutos, e Ca, Mg, S, Zn, Cu, Mn e Fe na parte vegetativa. Em ambiente protegido, híbrido EF-50, os frutos armazenaram 70% de N e P; 80% de K; 4% de Ca; 20% de Mg e 23% de S. Dos micronutrientes analisados, Fe foi o que mais se acumulou nos frutos, seguido por Zn, Mn e Cu, totalizando 63%, 25%, 3% e 3,5% do total absorvido pela planta, respectivamente.

Em plantas de pimentão, Silva et al. (2013) observaram que o híbrido AF 7125 sob fertirrigação apresentou a concentração média na parte vegetativa (folha + caule) igual a 68,9% de N; 56,52% de P; 68,14% de K; 84,58% de Mg; 96,46% de Ca e 71,22% de S e, nos frutos, igual a

31,10% de N; 43,48% de P; 31,86% de K; 15,42% de Mg; 3,54% de Ca e 28,78% de S.

De acordo com Yorinori (2003), para a cv. Atlantic de batata, a absorção de nutrientes depende da época de cultivo, sendo o acúmulo máximo dos nutrientes dependente da safra e do nutriente: N (140 e 119); P (17,6 e 15,2); K (134 e 139); Ca (21,7 e 14,6); Mg (14,3 e 6,9); S (10,8 e 14,6) em kg/ha; B (107 e 84,3); Cu (43,5 e 38,9); Fe (1.229 e 790); Mn (250 e 130); Zn (156,6 e 124,6) em g/ha, para a safra das águas e da seca, respectivamente.

Estudo mais recente indica a diferença na absorção de nutrientes entre cultivares, especialmente entre N e K (FERNANDES; SORATO; SILVA, 2011), sendo verificado que as cultivares Mondial e Asterix, mais produtivas, apresentaram maior extração de macronutrientes, com quantidades médias por hectare de 116 kg de N; 18 kg de P; 243 kg de K; 50 kg de Ca e 13 kg de Mg, enquanto as cultivares Ágata, Atlantic e Markies extraíram menor quantidade, com valores médios de 92 kg de N; 14 kg de P; 178 kg de K; 35 kg de Ca e 9 kg de Mg por hectare.

Vidigal, Pacheco e Facion (2007), em estudo realizado com moranga híbrida

tipo tetsukabuto, verificaram que os frutos acumulam 64% de N; 45% de P; 60% de K; 16% de Ca; 22% de Mg; 61% de S; 59% de Cu; 45% de Zn; 8% de Fe e 6% de Mn. Portanto, os nutrientes N, K, S e Cu acumulam-se preferencialmente nos frutos, enquanto os demais, na parte vegetativa. Considerando-se uma população de 2.222 plantas/ha, as quantidades totais estimadas de N, P, K, S, Ca e Mg exportadas pelos frutos são de 51,0; 12,4; 61,4; 3,6; 8,8 e 3,5 kg/hectare, nesta ordem, e de 11,4; 61,6; 126,6 e 44,3 g/ha de Cu, Zn, Fe e Mn, respectivamente.

Em taro (*Colocasia esculenta* L. Schott), com população de 33.333 plantas por hectare e produtividade de rizomas totais de 64 e de 66 t/ha, respectivamente para as cultivares Chinês e Japonês, seriam exportados pelos rizomas dessas cultivares nesta ordem: 191 e 193 kg de N; 52 e 47 kg de P; 442 e 444 kg de K; 63 e 52 kg de Ca; 26 e 24 kg de Mg e 402 e 381 kg de S. Em relação ao total absorvido pela planta, esses valores exportados corresponderiam, respectivamente a: 92% e 91%; 97% e 96%; 96% e 96%; 47% e 41%; 79% e 77%; 92% e 88% (PUIATTI et al., 1992).

O conhecimento da curva de absorção de nutrientes tem aplicação prática no

manejo da adubação das culturas, que é a indicação das épocas de maior demanda da planta por determinado nutriente. O estudo de Vidigal, Pacheco e Facion (2007), com moranga híbrida, demonstrou que a maior parte de N (77,90%) e a maior parte de K (87,62%) são absorvidas no período de 49 a 77 dias após a semeadura (DAS) (Quadro 2), e os estudos de Pôrto et al. (2006, 2007) e May et al. (2008) com a cultura da cebola, demonstram que a maior parte de N (71,64% e 77,90%) e a maior parte de K (67,29% e 68,31%) são absorvidas no período de 63 a 119 DAS (Quadro 3).

Já Alves et al. (2011), verificaram que a maior demanda de nutriente aconteceu no período de 60 a 70 dias após o transplântio (DAT) para macro e micronutrientes, período que coincide com o desenvolvimento da inflorescência da couve-flor, tornando-se a fase de maior exigência nutricional. Portanto, a necessidade de maior disponibilidade dos citados nutrientes ocorre nessas épocas, que correspondem ao terço médio do ciclo de cada uma das culturas.

Assim, nos Quadros 2 e 3, observam-se as épocas de maior demanda das plantas de moranga híbrida e de cebola, respectivamente, para N e K, demonstrando o porquê de esses nutrientes serem, usualmente, aplicados em adubação de cobertura.

CALAGEM

Escolhida a área de plantio, deve-se realizar a amostragem do solo para a análise química, cujo resultado indica as quantidades de calcário e adubos necessárias. A área precisa ser homogênea, isto é, representar um só tipo de solo quanto à topografia, à vegetação existente, às características do solo (cor, textura, drenagem etc.), além do histórico da área. Na área ou gleba, coletam-se 20 amostras simples, na camada de 0 a 20 cm. Essas amostras são uniformemente misturadas para a retirada da amostra composta, que é devidamente identificada e levada ao laboratório para a análise. Recomenda-se que esta prática seja

QUADRO 2 - Dinâmica de absorção de N e K pela planta inteira de moranga híbrida 'Suprema' em função da idade em dias após a semeadura (DAS) - EPAMIG-CEJA - Jaíba, MG

Idade da planta (DAS)	Nutriente (%)	
	N	K
28	0,03	0,01
35	0,94	0,75
42	5,29	5,51
49	12,21	14,39
56	17,36	21,22
63	18,63	22,12
70	16,68	18,09
77	13,02	11,81
84	8,91	5,45
91	5,08	0,65
98	1,85	-

FONTE: Vidigal, Pacheco e Facion (2007).

QUADRO 3 - Dinâmica de absorção de N e K na planta inteira em função da idade de cebola 'Superex' e 'Optima F1' em semeadura direta

Idade da planta (DAS)	Superex		Optima F1	
	Nutriente (%)			
	N	K	N	K
28	4,39	3,34	1,98	3,71
35	1,73	1,34	1,10	1,47
42	2,40	1,85	1,68	2,02
49	3,28	2,51	2,53	2,74
56	4,42	3,36	3,71	3,64
63	5,79	4,39	5,27	4,72
70	7,29	5,56	7,13	5,93
77	8,69	6,77	9,04	7,15
84	9,67	7,88	10,59	8,23
91	9,95	8,71	11,31	8,96
98	9,45	9,09	10,98	9,20
105	8,34	8,98	9,70	8,90
112	6,94	8,41	7,89	8,14
119	5,52	7,50	6,00	7,08
126	4,25	6,41	4,32	5,90
133	3,20	5,27	2,99	4,74
140	2,37	4,21	2,02	3,69
147	1,74	3,28	1,34	2,82
150	0,59	1,16	0,42	0,98

FONTE: Dados básicos: Pôrto et al. (2006, 2007) e May et al. (2008).

feita 3 a 4 meses antes do plantio, para que, se necessária a calagem, o calcário tenha tempo suficiente para reagir no solo antes da instalação do cultivo.

A calagem, quando indispensável, é feita em área total, distribuindo e incorporando o calcário no solo na quantidade recomendada, de acordo com os resultados da análise. Deve ser realizada, preferencialmente, com calcário dolomítico (28% de CaO e 16% de MgO), pois, além da correção da acidez do solo, esse calcário é fonte de Ca e de Mg. Outro benefício da calagem é o aumento da disponibilidade e da eficiência do uso dos nutrientes, proporcionando acréscimos na produtividade.

Para obter boas produtividades de hortaliças, de modo geral, é necessário que a calagem promova a saturação por bases (V) do solo para cerca de 80%; o teor de Mg do solo deve ser de, no mínimo, 1,0 cmol/dm³ e o pH do solo esteja entre 5,5 e 6,8.

O cálculo da quantidade de calcário a ser aplicada para elevar a porcentagem de V para uma faixa entre 70% e 90%, dependendo da espécie a ser cultivada (RIBEIRO, GUIMARÃES; ÁLVAREZ V., 1999), poderá ser feito utilizando-se a fórmula:

$$NC = [(V2 - V1) T/100] \cdot f$$

Em que:

NC = necessidade de calagem (t/ha);
V2 = 70% a 90% (saturação por bases desejada);

V1 = saturação por bases atual (de acordo com a análise do solo);

T = capacidade de troca catiônica;

f = fator de correção, que é dependente do poder relativo de neutralização total (PRNT) do calcário.

A necessidade de calagem (NC) também pode ser calculada pelo método do Al³⁺ e do Ca²⁺ + Mg²⁺, com o valor de X = 3,0 e de m₁ = 5%, pela fórmula:

$$NC = Y [Al^{3+} - (mt \cdot t/100)] + [X - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$$

Em que os valores de Y podem ser estimados de forma contínua, em relação aos teores de argila (Arg) pela fórmula a seguir:

$$Y = 0,0302 + 0,06532 \text{ Arg} - 0,000257 \text{ Arg}^2$$

Em que, R² = 0,9996, como apresentado no Quadro 4.

QUADRO 4 - Valores de Y definidos de acordo com a textura do solo

Solo	Argila (%)	Y
Arenoso	0 a 15	0,0 a 1,0
Textura média	15 a 35	1,0 a 2,0
Argiloso	35 a 60	2,0 a 3,0
Muito argiloso	60 a 100	3,0 a 4,0

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

RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

Para que os nutrientes sejam fornecidos em quantidades adequadas, de acordo com a análise do solo e a exigência da planta, há necessidade de ser aplicados nas épocas de maior demanda. Para isso, são feitas adubações de plantio e cobertura. A adubação de plantio é realizada poucos dias antes do plantio e misturada ao solo nos canteiros, sulcos ou covas. É a melhor época para oferecer os cinco macronutrientes (P, K, Ca, Mg, e S) e alguns micronutrientes (B, Zn e Cu). Já o N e parte do K são aplicados em cobertura, e outros macro e micronutrientes podem ser aplicados via pulverização foliar.

Recomendação para pequenas áreas de produção

A adubação orgânica é muito importante no cultivo de hortaliças. Todavia, essa tem sido muito utilizada, particularmente, em pequenas áreas, em virtude da disponibilidade restrita desses adubos. Os adubos orgânicos mais utilizados são os esterco de bovinos e de galinha e o composto orgânico. Esses materiais precisam estar bem curtidos para ser utilizados. Devem ser espalhados sobre o solo, e incorporados pelo menos uma semana antes da semeadura ou transplante.

Os adubos minerais apresentam maior concentração dos nutrientes em forma mais facilmente absorvida pelas hortaliças. São vendidos na forma de pó ou granulados, em fórmulas simples, ou com dois ou mais nutrientes (fórmulas compostas). Normalmente, as fórmulas compostas mais comuns contêm N, P e K e são conhecidas pelos percentuais desses elementos. Assim, a fórmula 4-14-8 contém 4% de N, 16% de P e 8% de K e é utilizada na adubação de plantio. No comércio são encontradas as mais diversas formulações indicadas para diferentes situações de cultivo e espécie de hortaliça. Muitas dessas formulações contêm adição de micronutrientes, tais como B e Zn.

A quantidade de N recomendada para determinada cultura deve ser dividida em, pelo menos, três aplicações. Comumente, um terço da dose é aplicado no plantio e, o restante, em cobertura. Em algumas espécies com plantio por mudas, pode-se fazer a aplicação de N somente em cobertura, pelo fato de que, na formação da muda, as plantas recebem esse nutriente em quantidade suficiente para o seu desenvolvimento inicial.

A adubação de cobertura é feita na superfície do solo, distanciada 10 a 15 cm da base das plantas. Normalmente, essa adubação é utilizada para aplicar parte da dose de N e de K. De modo geral, para a maioria das hortaliças a adubação é realizada de 20 ou 30 dias após a germinação

ou DAT. Preferencialmente, o solo deve estar úmido. Nessa adubação de cobertura, pode-se também dissolver o adubo na água de irrigação (fertirrigação). Após a aplicação da água com adubo, deve-se fazer nova irrigação com água limpa, para evitar a queima das folhas, caso o adubo tenha entrado em contato com estas, e também quando se utiliza a ureia como fonte de N, a qual deve ser incorporada, para evitar perda por volatilização.

Como dito anteriormente, a quantidade e a formulação dos adubos, bem como a época de aplicação, dependem da espécie e do desenvolvimento das plantas. Normalmente, aplica-se o sulfato de amônio ou nitrato de cálcio na dose de 30 a 50 g ou 30 g de ureia por metro quadrado de canteiro, a cada 20 a 30 dias.

Nos Quadros 5 e 6, são apresentadas sugestões de adubação para hortaliças

cultivadas em pequenos e grandes espaçamentos, respectivamente.

Adubação orgânica

As hortaliças pertencem ao grupo de culturas que mais respondem à adubação orgânica, tanto na produtividade, quanto na qualidade dos produtos. Os efeitos benéficos da adição de resíduos orgânicos ao solo fazem-se presentes desde o início do crescimento das culturas. Esses resíduos promovem melhoria das condições físicas, retenção de água, aumento da atividade microbiana e, ainda, funcionam como reserva de macro e micronutrientes, que são liberados durante a mineralização, podendo aumentar a fertilidade do solo, o que garante melhor ambiente para o desenvolvimento das raízes. Em geral, até certo limite, quanto maior a quantidade de adubo orgânico aplicada e quanto melhor

sua incorporação, melhores serão as características físicas do solo. Na recomendação de adubos orgânicos, usualmente tem-se a indicação para os esterco de bovino e de galinha e para o composto orgânico. As quantidades recomendadas diferem de acordo com a espécie a ser cultivada (Quadro 7), variando de 5 a 40 t/ha de esterco bovino (e.b.) ou 1,5 a 15 t/ha de esterco de galinha (e.g.), sendo que o uso de composto orgânico pode ser nas mesmas quantidades do esterco bovino.

Adubação nitrogenada

A obtenção de altas produtividades e o máximo retorno econômico no cultivo de hortaliças dependem diretamente da fertilização com quantidades adequadas de nutrientes, dentre os quais se destaca o N, pela quantidade exigida e pelas funções que exerce na planta. A atenção ao manejo da adubação nitrogenada faz-se necessária, uma vez que a eficiência de absorção de N varia de 15% a 30% (WIEDENFELD; BRAVERMAN 1991), de modo que quantidades substanciais permanecem no solo após o cultivo, representando risco de poluição de águas subterrâneas (GREENWOOD, 1990).

A recomendação da dose de N a ser aplicada, entretanto, é muito mais difícil de ser determinada, se comparada aos outros nutrientes. Isso se deve às dificuldades em determinar a disponibilidade potencial de N no solo, em razão da sua dinâmica ser altamente complexa. Por isso, e pelo grande estímulo do N ao crescimento, os produtores de hortaliças têm utilizado as mais diversas quantidades de N, tanto no plantio quanto em cobertura. Na maioria das vezes, os produtores optam por doses elevadas de N, que podem causar toxidez direta ou indireta às plantas, dependendo da fonte utilizada. Os excessos podem causar poluição de rios e do lençol freático, além de contaminar o alimento. Assim, uma planta com excesso de N disponível pode apresentar teores de NO_3^- elevados para a saúde humana. Também pode propiciar o aumento do ataque de pragas e doenças, requerendo a aplicação de pesticidas.

QUADRO 5 - Sugestões para adubação de plantio de hortaliças em canteiros em solo de média fertilidade

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

QUADRO 6 - Sugestões para adubação de plantio de hortaliças cultivadas em espaçamentos grandes em solo de média fertilidade

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

(1) O esterco de gado bovino pode ser substituído por composto orgânico em quantidade igual ou por esterco de galinha ou torta de mamona em 1/3 da quantidade recomendada de esterco bovino.

QUADRO 7 - Recomendação de adubação para diferentes espécies de hortaliças

(continua)

Espécie	Adubação orgânica (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Micronutrientes (kg/ha)
Abóbora-menina	15 de e.b. 5 de e.g.	60	0-150	40-100	1,5 de B
Abóbora-italiana	15 de e.b. 5 de e.g.	120	40-200	60-240	1,5 de B
Alface	30-40 de e.b. 10-15 de e.g.	90-150	150-300	0-120	-
Alho	20-40 de e.b. 5-10 de e.g.	80	100-250	20-80	3,0 de B 5,0 de Zn
Batata	-	190	50-420	0-350	2,0 de B 4,0 de Zn
Batata-doce	20 de e.b.	60	0-180	0-90	1,0 de B 2,0 de Zn
Berinjela	30 de e.b.	100	80-200	50-160	-
Beterraba	20-40 de e.b. 8-10 de e.g.	100	0-300	0-240	1,0 de B 3,0 de Zn 2,5 de Cu
Brócolis	20 de e.b. 5 de e.g.	150	50-400	100-240	2,0 de B
Cebola	40 de e.b.	200	50-300	100-240	2,0 de B 4,0 de Zn
Cenoura	30-40 de e.b. 10-13 de e.g.	120	0-400	80-320	1,0-2,0 de B 2,0-3,0 de Zn
Chuchu	10 de e.b. 2,5 de e.g.	430	60-200	270-300	-
Couve-comum	20 de e.b. 5 de e.g.	40	50-150	40-120	2,0 de B
Couve-chinesa	20 de e.b. 5 de e.g.	40	50-150	40-120	-
Couve-flor	20 de e.b. 5 de e.g.	150	50-300	100-240	2,0 de B
Ervilha	-	50	60-150	20-90	-
Feijão-vagem	-	70	100	60	-
Cará/Inhame	12-15 de e.b.	60	0-180	0-90	-
Jiló	10-20 de e.b. 2,5-5,0 de e.g.	120	160-600	80-360	1,0 de B 3,0 de Zn
Melancia	10 de e.b. 3 de e.g.	120	0-200	60-150	1,5 de B

Espécie	Adubação orgânica (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	(conclusão)
					Micronutrientes (kg/ha)
Melão	20-40 de e.b. 5-10 de e.g.	80-180	120-240	100-300	1,5-2,0 de B
Moranga híbrida (tetsukabuto)	5 de e.b. 1,5 de e.g.	60	0-80	0-50	1,5 de B
Pepino	25 de e.b. 8 de e.g.	120	0-300	60-250	1,0 de B 2,0 de Zn
Pimenta	30 de e.b. 10 de e.g.	80-110	180-300	140-300	2,0-4,0 de B 2,0-3,0 de Zn
Pimentão	40 de e.b. 15 de e.g.	140-180	180-300	200-360	1,5 de B
Quiabo	20-30 de e.b. 10-15 de e.g.	120	40-240	60-240	-
Rabanete	20 de e.b. 5 de e.g.	40	50-150	40-120	2,0 de B
Repolho	20-40 de e.b. 5-10 de e.g.	150	50-400	100-240	2,0 de B
Taro	15-25 de e.b. 5-8 de e.g.	60	0-180	0-90	-
Tomate	30 de e.b.	100-400	300-1200	200-800	2,0-3,0 de B 4,0 de Zn

FONTE: Paula Júnior e Venzon (2007).

NOTA: e.b. - Esterco de bovino; e.g. - Esterco de galinha.

Ultimamente, a adubação nitrogenada de hortaliças tem sido alvo de vários estudos, cujos resultados têm apresentado aumentos na produção de diversas espécies. Entretanto, a produção máxima é variável com a cultivar/híbrido, época de cultivo, época de aplicação de N e tipo de solo. Isso se deve ao fato de que a disponibilidade do N no solo depende da atividade microbiana que promove mineralização, nitrificação, imobilização e desnitrificação, dependendo das condições ambientais e também da lixiviação e volatilização do nitrato e do amônio.

As fontes disponíveis de N são diversas. Contudo, as mais utilizadas são sulfato de amônio (20% de N); ureia (44% de N) e nitrato de cálcio (14% de N). As menos comuns são nitrato de amônio (32% de N); nitrato de potássio (13% de N); fosfato

monoamônio (MAP) (9% de N) e fosfato diamônio (DAP) (16% de N). Dentre essas, existe também diferença quanto ao preço da unidade de N, sendo ureia a fonte cujo N é o mais barato.

De acordo com Sediya et al. (2009), para o cultivo da moranga híbrida, tipo Tetsukabuto, recomenda-se a aplicação de 80 kg/ha de N. Todavia, Pôrto et al. (2014) obtiveram máxima produtividade de frutos (17,16 t/ha) com a dose de 260 kg/ha de N, sendo que as doses de máxima eficiência econômica de 251 e 238 kg de N/ha foram obtidas quando se utilizaram como fonte de N o sulfato de amônio e o nitrato de amônio, respectivamente.

Em abobrinha-italiana, Pôrto et al. (2012) encontraram valores máximos de 7,7 frutos por planta, massa média de frutos de 240 g e produtividade de frutos

de 29,88 t/ha, com as doses de 323, 265 e 331 kg/ha de N, nesta ordem. A dose de máxima eficiência econômica de N para a cultura da abobrinha foi de 322 kg/ha, resultando em uma produtividade de frutos de 29,86 t/ha. Embora o teor de nitrato nos frutos tenha apresentado incremento linear em função das doses de N mesmo na dose máxima, o teor de nitrato na matéria fresca de fruto foi de 162 mg/kg, valor que não representa risco para saúde humana.

No cultivo de brócolis, resultados de massa fresca da inflorescência em resposta à aplicação de N em cobertura encontrados na literatura apresentam valores máximos de 794 g, estimados com 317 kg/ha de N com 'Legacy' (25 mil plantas/hectare); 365 g estimados com 315 kg/ha de N para 'Mônaco' (62.500 plantas/hectare) (CECÍLIO FILHO; SCHIAVON JÚNIOR; CORTEZ,

2012), e 468 g, em média, para doses que variam de 100 a 250 kg/ha de N, para 'BRO68' (22.222 plantas/hectare), sem resposta ao N aplicado (CAMPAGNOL et al., 2009), o que demonstra a variação de resposta ao N, em função da variedade/híbrido e da população de plantas.

Também para a couve-flor, a massa fresca da inflorescência, em resposta à aplicação de N em cobertura, apresentou valores máximos distintos. Esses variaram de 1.435 g, estimados com 331 kg/ha de N, com 'Snow Mystique' (VIDIGAL et al., 2014); 1.301 g, estimados com 300 kg/ha de N, 'Teresópolis Gigante' (KANO et al., 2010), e 901 g, estimados com 250 kg/ha de N, 'Julia' (CAMARGO et al., 2008). Todavia, sem resposta ao N aplicado, foram obtidos valores médios de 791 g para 'Sharon' (MELLO et al., 2009) e de 1.730 g para 'Shiromaru III' (KOJOI et al., 2009). Essas diferenças demonstram a variação de potencial produtivo entre variedades/híbridos, confirmando que, no manejo da adubação com N, nutriente esse mais absorvido pela couve-flor, devem ser considerados o material genético, a época de cultivo e o tipo de solo, sendo necessários estudos regionais.

A fertilização com N aumenta a produção de cebola, sendo a produção máxima de bulbos comercializáveis variável com a cultivar/híbrido, época de cultivo e tipo de solo. Vidigal (2000) obteve 33,12 t/ha para cv. Alfa Tropical no verão, com 265 kg de N, em solo arenoso; May et al. (2007) obtiveram 72,02 e 78,91 t/ha para os híbridos Optima e Superex, com 125 e 120 kg de N, respectivamente, em solo argiloso; Resende e Costa (2008) obtiveram, para cv. Texas Grano, 66,50 e 41,40 t/ha com 180 kg de N, em cultivo de março e agosto, nesta ordem, em solo argiloso; Vidigal et al. (2008) obtiveram 54,52 t/ha para o híbrido Superex, com 244 kg de N em solo argiloso. Portanto, o potencial produtivo de novas cultivares/híbridos das diversas espécies de hortaliças pode ser mais bem explorado com a aplicação de quantidades de N superiores àquelas recomendadas pelas literaturas técnicas atuais (Quadro 7).

Numa tentativa de redução da quantidade de N aplicada na produção de hortaliças, alguns estudos têm sido realizados com a aplicação de Mo, que é essencial à nutrição das plantas, e participa ativamente nos processos relacionados com o metabolismo do N nas plantas (DECHEN; HAAG; CARMELLO, 1991).

Em alguns casos, o Mo pode substituir a adubação nitrogenada de cobertura em decorrência de suas funções metabólicas, favorecendo a assimilação do N atmosférico e/ou melhorando o aproveitamento do N disponível na forma de nitrato (VIEIRA et al., 1998). Desse modo, no cultivo da cebola, a máxima produção de bulbos comercializáveis foi de 59,01 e 50,79 t/ha, obtida com 258 e 264 kg/ha de N, respectivamente, na presença e na ausência do Mo. O Mo não proporcionou diferença significativa ($p < 0,17$); entretanto, com a aplicação desse nutriente e apenas 149 kg/ha de N, foram alcançadas 50,79 t/ha de bulbos, produtividade máxima estimada sem aplicação de Mo e 264 kg/ha de N (VIDIGAL et al., 2012). Em outro estudo, esses mesmos autores observaram, na cultura do repolho, que a máxima produção de massa da matéria fresca da cabeça (MFC) de repolho 'Astrus Plus' foi de 1.005 e 1.203 g, obtida com 182 e 284 kg/ha de N, e de repolho 'Sekai' foi de 1.202 e 1.331 g, obtida com 223 e 271 kg/ha de N, respectivamente, na presença e na ausência do Mo.

Portanto, a dose ótima de N para obter a máxima produção pode variar com o genótipo e de acordo com a presença ou a ausência da aplicação de Mo. Sendo

assim, a intensidade da resposta ao N e ao Mo aplicado pode ser variável, podendo a aplicação foliar de Mo reduzir a dose de N, para alcançar o máximo da produção.

O Mo é constituinte de, pelo menos, cinco enzimas catalisadoras de reações e, para algumas espécies de hortaliças, a aplicação desse nutriente é recomendada e deve ser feita por meio de pulverização de soluções de molibdato de amônio ou de sódio nas folhas, nas seguintes concentrações: brócolis e couve-comum (2 g/10 L de água); couve-flor (10 g/10 L de água) e feijão-vagem (100 g/ha) (PAULA JÚNIOR; VENZON, 2007).

Adubação fosfatada

A adubação com fósforo deve ser realizada com base na disponibilidade no solo, no teor de argila contido, conforme o resultado da análise do solo e a exigência da espécie de hortaliça a ser cultivada (Quadro 8). Fertilizante fosfatado deve ser aplicado na adubação de plantio, preferencialmente por meio de fontes mais solúveis: superfosfato simples (18% de P_2O_5) ou superfosfato triplo (45% de P_2O_5), e, ainda, DAP (45% P_2O_5 e 16% de N) e MAP (48% P_2O_5 e 9% de N).

Adubação com potássio

Do mesmo modo que o P, a quantidade de K a ser aplicada no solo deve ser definida com base na disponibilidade desse elemento no local do plantio, conforme o resultado da análise do solo e a exigência da espécie de hortaliça a ser cultivada (Quadro 8).

QUADRO 8 - Disponibilidade de fósforo (P) e de potássio (K) no solo

Argila (%)	P disponível (mg/dm ³)				
	Muito baixo	Baixo	Médio	Bom	Muito bom
60 - 100	< 10,0	10,1 - 21,0	21,1 - 32,0	32,1 - 48,0	> 48,0
15 - 35	< 26,0	26,1 - 48,0	48,1 - 80,0	80,1 - 120,0	> 120,0
0 - 15	< 40,0	48,0 - 80,0	80,1 - 120,0	120,1 - 180,0	> 180,0
	K disponível (mg/dm ³)				
	< 20,0	21 - 50	51 - 90	91 - 140	> 140

FONTES: Dados básicos: Ribeiro, Guimarães e Álvarez V. (1999).

O K é o nutriente mais absorvido pelas hortaliças, sendo a maioria das espécies exigentes em K, que desempenha papel fundamental na planta, pois exerce função osmorreguladora e de cofator enzimático.

De modo geral, o K é aplicado uma parte no plantio, cerca de 1/4 da quantidade recomendada, e o restante, em cobertura, juntamente com as parcelas da adubação nitrogenada. Um fato curioso é que alguns dos estudos encontrados na literatura, relacionados com a adubação potássica em hortaliças têm apresentado resultados não significativos para a variável produtividade, com a aplicação de doses de até 400 kg/ha de K₂O em cobertura, sugerindo não ser necessária a aplicação de K em cobertura. No entanto, as recomendações variam de 40 a 200 kg/ha de K₂O no plantio, e de 100 a 240 kg/ha de K₂O em cobertura, em função da quantidade desse elemento disponível no solo. Por outro lado, respostas positivas têm sido observadas com a aplicação de doses acima de 500 kg/ha de K₂O, quando associadas a doses de N, o que indica interação positiva entre esses dois nutrientes.

A fonte de K mais utilizada tem sido o cloreto de potássio (60% de K₂O). Contudo, o sulfato de potássio (50% de K₂O) e o nitrato de potássio (48% de K₂O e 14% de N) podem ser utilizados.

Micronutrientes

As recomendações para o uso de micronutrientes encontram-se no Quadro 7. De modo geral, as hortaliças são mais exigentes em B, Zn e Cu. No caso das brássicas, numa situação de deficiência de B, há perda de qualidade dos produtos, pois resulta no aparecimento de coloração escura na parte central do caule, formação de cabeças pequenas, pouco compactas e com partes escuras e, na couve-flor, a coloração bronzeada na inflorescência, levando à depreciação do produto comercial.

Vale ressaltar que as quantidades de fertilizantes aplicadas no cultivo de hortaliças dependem diretamente dos resultados da análise de solo, da análise foliar e da culti-

var/híbrido utilizada, além da produtividade esperada, do adensamento populacional e do sistema de irrigação utilizado.

REFERÊNCIAS

ALVES, A.U. et al. Couve-flor cultivada em substrato: marcha de absorção de macronutrientes e micronutrientes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.1, p.45-55, jan./fev. 2011.

CAMARGO, M.S. de et al. Produtividade e podridão parda em couve-flor de inverno influenciada pelo nitrogênio e boro. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.2, p.371-375, 2008.

CAMPAGNOL, R. et al. Boro e nitrogênio na incidência de hastes ocas e no rendimento de brócolis. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.6, p.1477-1485, nov./dez. 2009.

CASTOLDI, R. et al. Crescimento, acúmulo de nutrientes e produtividade da cultura da couve-flor. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.27, n.4, p.438-446, out./dez. 2009.

CECÍLIO FILHO, A.B.; SCHIAVON JÚNIOR, A.A.; CORTEZ, J.W.M. Produtividade e classificação de brócolos para indústria em função da adubação nitrogenada e potássica e dos espaçamentos entre plantas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.30, n.1, p.12-17, jan./mar. 2012.

DECHEN, A.R.; HAAG, H.P.; CARMELLO, Q.A. de C.. Funções de micronutrientes nas plantas. In: SIMPÓSIO SOBRE MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA, 1., 1988, Jaboticabal. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 1991. p.65-78.

FAYAD, J.A. et al. Absorção de nutrientes pelo tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.1, p.90-94, mar. 2002.

FENN, L.B.; TAYLOR, R.M.; BURKS, C.M. Influence of plant age on calcium stimulated ammonium absorption by radish and onion. **Journal of Plant Nutrition**, v.16, n.7, p.1161-1177, 1993.

FERNANDES, A.M.; SORATTO, R.P.; SILVA, B.L. Extração e exportação de nutrientes em cultivares de batata: I - macronutrientes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.35, n.6, p.2039-2056, nov./dez. 2011.

GREENWOOD, D.J. Production or productivity: the nitrate problem? **Annals of Applied Biology**, v.117, n.1, p.209-231, Aug. 1990.

KANO, C. et al. Produção e qualidade de couve-flor cultivar Teresópolis Gigante em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, n.4, p.453-457, out./dez. 2010.

KOJOI, C. et al. Adubação com nitrogênio e boro na incidência de hastes ocas e na produção de couve-flor. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.1, p.13-17, jan./fev. 2009.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2nd ed. New York: Academic, 1995. 889p.

MAY, A. et al. Acúmulo de macronutrientes por duas cultivares de cebola produzidas em sistema de semeadura direta. **Bragantia**, v.67, n.2, p.507-512, 2008.

MAY, A. et al. Produtividade de híbridos de cebola em função da população de plantas e da fertilização nitrogenada e potássica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, p.53-59, jan./mar. 2007.

MELLO, S. da C. et al. Nitrogênio e boro na produção e incidência de haste oca em couve-flor 'Sharon'. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.3, p.761-764, set. 2009.

PAULA JÚNIOR, T.J. de; VENZON, M. (Coord.). **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. 800p.

PÔRTO, D.R. de Q. et al. Acúmulo de macronutrientes pela cebola 'Optima' estabelecida por semeadura direta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.4, p.470-475, out./dez. 2006.

PÔRTO, D.R. de Q. et al. Acúmulo de macronutrientes pela cultivar de cebola "Superex" estabelecida por semeadura direta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4 p.949-955, jul./ago. 2007.

PÔRTO, M.L.A. et al. Produtividade e acúmulo de nitrato nos frutos da abóbora "Tetsukabuto" em função da adubação nitrogenada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.32, n.3, p.280-285, jul./set. 2014.

PÔRTO, M.L.A. et al. Produtividade e acúmulo de nitrato nos frutos de abobrinha em função da adubação nitrogenada. **Bragantia**, Campinas, v.71, n.2, p.190-195, 2012.

PUIATTI, M. et al. Crescimento e absorção de macronutrientes pelo inhame 'Chinês' e 'Japonês'. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.10, n.2 p.89-92, 1992.

RESENDE, G.M. de; COSTA N.D. Épocas de plantio e doses de nitrogênio e potássio na produtividade e armazenamento da cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.2, p.221-226, fev. 2008.

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

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

SILVA, E.G. et al. Teores de macronutrientes em plantas de pimentão enxertadas sob fertirrigação. **Irriga**, Botucatu, v.18, n.4, p.675-686, out./dez. 2013.

VIDIGAL, S.M. **Adubação nitrogenada de cebola irrigada cultivada no verão**: Projeto Jaíba, Norte de Minas Gerais. 2000. 136f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universi-

dade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

VIDIGAL S.M.; MOREIRA M.A.; PEREIRA P.R.G. Crescimento e absorção de nutrientes pela planta cebola cultivada no verão por semeadura direta e por transplântio de mudas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.26, n.1, p.59-70, jan./fev. 2010.

VIDIGAL, S.M.; PACHECO, D.D.; FACION, C.E. Crescimento e acúmulo de nutrientes pela abóbora híbrida tipo Tetsukabuto. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p.375-380, jul./set. 2007.

VIDIGAL, S.M. et al. Crescimento e acúmulo de macro e micronutrientes pela melancia em solo arenoso. **Revista Ceres**, v.56, n.1, p.112-118, 2009.

VIDIGAL, S.M. et al. Efeito de doses de nitrogênio sobre a produção de cebola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48., 2008, Maringá. **Anais...** Maringá: Associação Brasileira de Horticultura, 2008. Disponível em: <www.abhorticultura.com.br>. Acesso em: 5 nov. 2015.

VIDIGAL, S.M. et al. Redução da adubação nitrogenada na produção de cebola em função de aplicação foliar de molibdênio. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: Associação Brasileira de Horticultura, 2012. Disponível em: <www.abhorticultura.com.br>. Acesso: 5 nov. 2015.

VIDIGAL, S.M. et al. Rendimento e estado de nitrogênio de couve flor em função da adubação nitrogenada em cobertura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 53., 2014. **Anais...** Palmas: Associação Brasileira de Horticultura, 2014. Disponível em: <www.abhorticultura.com.br>. Acesso em: 5 nov. 2015.

VIEIRA, R.F. et al. Foliar application of molybdenum in common bean: II -nitrogenase and nitrate reductase activities in a soil of low fertility. **Journal of Plant Nutrition**, v.21, n.10, p.2141-2151, 1998.

WIEDENFELD, R.; BRAVERMAN, M. Fertilizer nitrogen sources for vegetable production. **Subtropical Plant Science**, v.44, n.1, p.33-36, 1991.

YORINORI, G.T. **Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da batata cv. 'Atlantic'**. 66f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

Manejo e gestão da propriedade cafeeira

Esta edição do Boletim Técnico reúne, de forma simples e direta, orientações e recomendações a ser verificadas pelo cafeicultor em todas as etapas de produção.

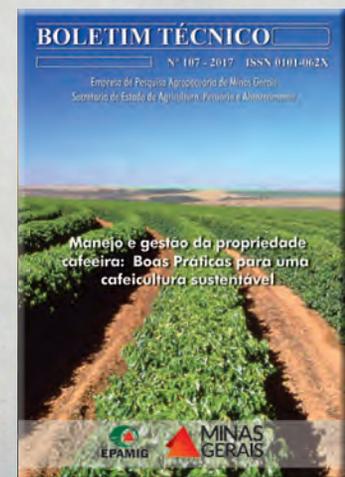
A implementação das Boas Práticas de Manejo (BPM) e a gestão da propriedade de forma sustentável garantem a produção de café de qualidade e o sucesso da atividade.

Assinatura e vendas avulsas

www.informeagropecuario.com.br

publicacao@epamig.br

(31) 3489-5002



Manejo de pragas em hortas comunitárias

*Madelaine Venzon¹, Maira Christina Marques Fonseca², Michela Costa Batista³,
Juliana Andrea Martinez Chiguachi⁴, Mayara Loss Franzin⁵, Jessica Mayara Coffler Botti⁵,
Priscilla Tavares Nascimento⁵, Marcos Antonio Matiello Fadini⁶*

Resumo - O manejo de pragas em hortas comunitárias deve levar em consideração as características desse sistema de cultivo. Existem pragas que são de ocorrência frequente em hortas e, por isso, deve-se fazer o reconhecimento das injúrias causadas, para adotar o manejo adequado. São fundamentais as estratégias de prevenção e de controle mais adequadas a pequenas áreas, com mão de obra familiar e com menor impacto ao meio ambiente e à saúde. Essas estratégias incluem diversificação dos cultivos, práticas culturais, controles biológico, físico e mecânico, e uso de insumos, como as caldas fitoprotetoras e os extratos de plantas. O reconhecimento das pragas e o uso das táticas mencionadas são fundamentais para a produção segura e econômica de hortaliças livres de resíduos tóxicos.

Palavras-chave: Horta comunitária. Produção de hortaliça. Controle de praga. Agricultura Familiar.

Pest management in community gardens

Abstract - The management of pests in community gardens should take into account the specific traits associated to this cultivation system. Here, we first described the main pests occurring in vegetables and their injuries. After that, we listed the preventive and curative control strategies that can be used considering the small size of the systems, the familiar labor and the reduced impact on the environmental and human health. The strategies include crop diversification, cultural, biological, physical and mechanic control, and the use of non-conventional pesticides, such as plant extracts. It is important the correct identification of the pests and the use of these strategies for the safe production of vegetables.

Keywords: Community garden. Pest control. Vegetable production. Familiar Agriculture.

INTRODUÇÃO

A produção em hortas comunitárias tem características próprias, tais como: tamanho da área (normalmente pequena); falta de treinamento de quem conduz a horta (famílias, escolas ou comunidades) para a utilização de insumos convencionais; produção econômica de alimentos saudáveis, livres de resíduos tóxicos (MICHEREFF FILHO; GUIMARÃES; LIZ, 2009). Essas características afetam diretamente o manejo fitossanitário das hortaliças. Por

isso, a adoção de práticas preventivas de manejo de pragas, o diagnóstico correto do problema, bem como táticas curativas de controle, como a utilização de produtos de baixa toxicidade, quando necessários, são fundamentais para o sucesso da produção de hortaliças de qualidade. Quando, na tentativa de não perder a produção, usam-se, de forma equivocada, agrotóxicos, isso pode acarretar problemas ambientais, de intoxicação e, ainda, a presença de resíduos nas hortaliças que serão colhidas e prontamente consumidas.

Neste artigo, serão inicialmente apresentadas e caracterizadas as principais pragas de ocorrência frequente em hortas e as estratégias de prevenção e controle mais adequadas para hortas comunitárias, considerando-se as pequenas áreas e o uso de mão de obra familiar.

PRAGAS PRIMÁRIAS DAS HORTALIÇAS

A identificação taxonômica e o reconhecimento das injúrias provocadas pelas

¹Eng. Agrônoma, Ph.D., Pesq. EPAMIG Sudeste/Bolsista CNPq, Viçosa, MG, venzon@epamig.ufv.br

²Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sudeste/Bolsista FAPEMIG, Viçosa, MG, maira@epamig.br

³Bióloga, Doutoranda Entomologia UFV, Viçosa, MG, costa_michela@yahoo.com

⁴Eng. Agrônoma, Doutoranda Entomologia UFV, Viçosa, MG, juliandremartinez@hotmail.com

⁵Eng. Agrônoma, Mestranda Produção Vegetal, UFSJ - Depto. Ciências Agrárias, Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG, mayarafranzin@gmail.com, jessicabotti@hotmail.com, priscillatavares16@gmail.com

⁶Eng. Agrônomo, D.Sc., Prof. UFSJ - Depto. Ciências Agrárias, Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG, fadini@ufsj.edu.br

pragas nas plantas são etapas importantes para a adoção do manejo dessas pragas. Ambas fornecem ao horticultor uma noção mais próxima do nível populacional ao qual a praga se encontra. Essa quantificação é importante na tomada de decisão para o controle curativo.

Descrição das pragas e suas injúrias nas principais olerícolas cultivadas.

Pulgões

Myzus persicae (Sulzer) (pulgão-verde)

Os adultos do pulgão-verde medem cerca de 2 mm de comprimento e são de coloração esverdeada. Existem formas dessa praga com e sem asas (Fig. 1).

Em batata, pela sucção contínua de seiva das folhas, os pulgões-verdes induzem o encarquilhamento. São considerados importantes vetores de viroses, não só para a batata, como também para o pimentão, além de causar danos diretos.

Brevicoryne brassicae (L.) (pulgão-da-couve)

O pulgão-da-couve mede cerca de 2 mm de comprimento. Na forma áptera,

possui coloração verde e é coberto por uma camada cerosa branca (Fig. 2). Já na forma alada, é verde, com cabeça e tórax pretos e abdômen com manchas escuras.

Em brássicas (agrião, brócolis, couve-flor, nabo, rabanete e repolho), suga continuamente a seiva e introduz toxinas no sistema vascular das plantas, provocando o murchamento generalizado, encarquilhamento das folhas e paralisação do desenvolvimento. Além disso, é vetor de diversas viroses (DE BORTOLI et al., 2006).

Aphis gossypii Glover

Os adultos ápteros e as ninfas do pulgão *A. gossypii* possuem coloração variável do amarelo-claro ao verde-escuro e apresentam sífúnculos escuros. A forma alada é de coloração verde-escuro, com antenas, cabeça e tórax pretos. As ninfas variam, em coloração, do marrom-claro ao cinza e possuem cabeça e tórax mais escuros do que o restante do corpo. Em países de clima tropical, as colônias são constituídas, exclusivamente, por fêmeas adultas ápteras e por ninfas em diferentes estádios de desenvolvimento.

Em cucurbitáceas (abóbora, abobrinha, chuchu, melancia, melão e pepino), os adultos e as ninfas provocam o definhamento

de mudas e de plantas jovens e o encarquilhamento das folhas, brotos e ramos, pela sucção contínua de seiva dos tecidos mais novos da planta e pela injeção de toxinas. Em infestações severas, podem causar a morte da planta e favorecer a fumagina, pois excretam um líquido açucarado, que beneficia o desenvolvimento do fungo *Capnodium* sobre as folhas e estruturas reprodutivas da planta, afetando, em consequência, a fotossíntese, a produção e a qualidade dos frutos. Essa praga também é transmissora de viroses, como o vírus-do-mosaico-do-pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV); o vírus-do-mosaico-amarelo-da-abobrinha-de-moita (*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV); o vírus-da-mancha-anelar-do-mamoeiro (*Papaya ringspot virus*, PRSV) e o vírus-do-mosaico-da-melancia (*Watermelon mosaic virus*, WMV) (GUIMARÃES; MOURA; OLIVEIRA, 2013).

Besouros

Diabrotica speciosa (Germar) (vaquinha)

Os adultos da vaquinha *D. speciosa* medem cerca de 6 mm de comprimento, e



Madeline Venzon

Figura 1 - Pulgão-verde *Myzus persicae*

NOTA: Praga importante na cultura da batata.



Erica S. Harterreiten-Souza

Figura 2 - Pulgão-da-couve *Brevicoryne brassicae*

NOTA: Praga importante em hortaliças do grupo brássicas.

possuem coloração verde, com três manchas amareladas em cada asa (Fig. 3). A oviposição é realizada no solo e os ovos são amarelados. As larvas vivem no solo e são branco-leitosas, medem cerca de 10 mm de comprimento e possuem uma placa de coloração castanha no final do corpo.

Os adultos alimentam-se da parte aérea de plantas de batata, diminuindo a área fotossintética e, conseqüentemente, a produção. As larvas, conhecidas como larva-alfinete, perfuram os tubérculos, depreciando-os (MACHADO et al., 2007). Na cenoura, as larvas alimentam-se das raízes, o que afeta a produção. Já os adultos alimentam-se de folhas e flores (GUIMARÃES et al., 2012).

Lagria villosa (Fabricius) (idiamin)

Os adultos do besouro idiamin medem aproximadamente, 1,5 cm de comprimento, com corpo alongado, de coloração que varia de cinza-metálico a marrom-metálico (Fig. 4). As larvas são alongadas, medem cerca de 15 mm de comprimento, quando completamente desenvolvidas, de coloração marrom-escuro e corpo rígido, possuem três pares de pernas.

No morangueiro, os adultos alimentam-se das folhas mais novas, diminuindo a área fotossintética e, conseqüentemente, reduzindo a produção. As larvas vivem

na superfície do solo e são detritívoras oportunistas, alimentando-se da polpa de frutos já danificados por outras pragas (LIZ et al., 2009).

Lagartas

Agrotis ipsilon (Hufnagel) (lagarta-rosca)

As mariposas da lagarta-rosca são marrom-escuras e podem atingir até 5 cm de envergadura. As asas posteriores são de coloração clara, e podem apresentar manchas. As fêmeas depositam seus ovos tanto na parte aérea da planta, como no solo. As lagartas possuem hábito noturno, são robustas, cilíndricas, lisas e de cor cinza-escuro. Quando perturbadas, enrolam-se, assumindo um aspecto de rosca. As pupas são encontradas no solo.

Em cenoura, as lagartas inicialmente alimentam-se raspando as folhas da planta e a cortam próximo à superfície do solo, à medida que aumentam de tamanho. Sua presença é detectada, quando se verificam plantas cortadas, causando falhas no estande. Os danos são mais significativos aos 30-40 dias após a sementeira, pois, após esse período, a lagarta não consegue mais cortar a haste da planta (GUIMARÃES et al., 2012). Nas liliáceas (alho, cebola e cebolinha), as lagartas cortam as

plantas novas na altura do colo, causando a morte destas. Plantas mais desenvolvidas toleram os danos por mais tempo, porém murcham e podem sofrer tombamento. Em cebola, as lagartas danificam os bulbos no campo, podendo, também, causar apodrecimento e prejuízos durante o armazenamento (MOREIRA et al., 2006). No pimentão, alimentam-se da região do coleto das plantas novas próximo ao solo, ocasionando redução do número de plantas na área.

Trichoplusia ni (Hübner) (lagarta-medepalmo)

Na fase jovem, as lagartas-medepalmo são verde-claras. Medem 30 mm de comprimento, possuem linhas brancas longitudinais sobre o dorso e caminham como se estivessem medindo palmos. Os adultos são mariposas de coloração marrom ou cinza-escuro, com cerca de 30 mm de envergadura, e possuem mancha preta no centro de cada asa anterior em formato de Y.

Em brássicas, as lagartas perfuram as folhas, diminuindo a área fotossintética das plantas e, por consequência, reduzindo a produção. No caso das hortaliças, em que as folhas são comercializadas, estas tornam-se impróprias para venda (JOCYS; TAKEMATSU, 2010).



Paulo Lanzetta

Figura 3 - Vaquinha *Diabrotica speciosa*
NOTA: Praga importante na cultura da batata.



Érica S. Harterreiten-Souza

Figura 4 - Idiamin *Lagria villosa*
NOTA: Praga importante na cultura do morango.

Spodoptera eridania (Cramer)
(lagarta-das-folhas)

Os adultos das lagartas-das-folhas são mariposas com, aproximadamente, 40 mm de envergadura. As asas anteriores são acinzentadas ou marrons, com um ponto preto no centro, e as posteriores, esbranquiçadas. As lagartas possuem coloração marrom, com uma linha longitudinal branca no dorso, e 35 mm de comprimento (Fig. 5).

Em brássicas, as lagartas de primeiro ínstar vivem de forma gregária e alimentam-se raspando o parênquima das folhas. À medida que se desenvolvem, tornam-se solitárias e podem atacar outras estruturas das plantas (CAPINEIRA, 2014).



Miguel Michereff

Figura 5 - Lagarta-das-folhas *Spodoptera eridania*

NOTA: Praga importante em hortaliças do grupo brássicas.

Ascia monuste orseis (Latreille)
(curuquerê)

Na fase adulta, o curuquerê é uma borboleta de corpo preto, asas branco-amareladas, com bordos marrom-escuros e cerca de 50 mm de envergadura. As lagartas medem 35 mm de comprimento. São cinza-esverdeadas, com listras longitudinais esverdeadas e cabeça escura (CARNEIRO, 1983) (Fig. 6A, 6B e 6C).

Logo após eclodirem, as lagartas iniciam o ataque às folhas das brássicas, devorando-as quase completamente. Quando em infestações grandes, podem ocasionar a destruição completa das plantações.

Traças

Phthorimaea operculella (Zeller)
(traça-da-batata)

No início do desenvolvimento da traça-da-batata, as lagartas são branco-esverdeadas e, no seu final, branco-amareladas. Possuem cabeça marrom, e variam de 10 a 12 mm de comprimento. Os adultos são de coloração cinza, com envergadura de 15 mm e asas franjadas, com alguns pontos pretos na asa anterior.

Causam seca e destruição dos tubérculos de batata. As larvas formam galerias nas folhas, quando se alimentam do parênquima, dano típico de um minador, broqueiam o caule e perfuram os tubérculos, geral-

mente pelas gemas ou olhos, produzindo galerias em seu interior (RONDON, 2010).

Plutella xylostella (L.) (traça-das-brássicas)

Na fase adulta, as traças-das-brássicas são mariposas, com 10 mm de comprimento, de cor parda e manchas mais claras no dorso. Quando estão com as asas fechadas, adquirem formato de diamante. As lagartas são verde-claras, com pequenos espinhos no corpo, e cabeça parda. Possuem cerca de 6 mm de comprimento.

As lagartas de primeiro ínstar minam as folhas, alimentando-se do parênquima das brássicas por dois ou três dias. Posteriormente, passam a se alimentar da epiderme, perfurando as folhas, deixando-as impróprias para o consumo. No repolho, fazem furos nas cabeças (MORAIS et al., 2007).

Tuta absoluta (Meyrick) (traça-do-tomateiro)

Os adultos da traça-do-tomateiro são pequenas mariposas (6-7 mm) que, geralmente, põem ovos individualmente na face inferior das folhas ou caules, e, com menor frequência, nos frutos. Após a eclosão, as larvas penetram nas folhas, frutos ou hastes do tomateiro, onde se alimentam e desenvolvem-se, formando minas nas folhas. Podem ainda facilitar a infecção por patógenos.



Miguel Michereff



Fotos: B e C: Francisco G V Schmidt

Figura 6 - Inseto curuquerê

NOTA: Figura 6A - Ovos do inseto curuquerê da couve (*Ascia monuste orseis*). Figura 6B - Lagartas do curuquerê da couve. Figura 6C - Adultos do curuquerê da couve.

Praga importante em hortaliças do grupo brássicas.

Diaphania nitidalis Cramer
(broca-das-cucurbitáceas)

As mariposas da broca-das-cucurbitáceas medem 20 mm de envergadura e possuem coloração marrom-violácea. Suas asas têm área central amarelada, semitransparentes, com bordos marrom-violáceos. As lagartas possuem cabeça escura e medem até 30 mm de comprimento, e o corpo tem coloração creme com pontuações pretas até o terceiro ínstar. Após esse estágio tornam-se totalmente verdes.

O dano principal resulta da injúria nos frutos das cucurbitáceas, onde as lagartas, ao se alimentarem, abrem galerias e destroem a polpa (broqueamento), o que leva ao apodrecimento e à perda do fruto. Porém, as lagartas também se alimentam das folhas, brotos, ramos e flores afetando, assim, a produção (MICHÉREFF FILHO; GUIMARÃES; LIZ, 2010; MICHÉREFF FILHO et al., 2012).

Lobiopa insularis (Castelnau)
(broca-do-morangueiro)

Os adultos da broca-do-morangueiro são besouros levemente achatados, de coloração marrom-escura, com as laterais amareladas, e medem de 4 a 8 mm de comprimento. As fêmeas depositam seus ovos nos frutos de onde emergirão as larvas, que possuem comprimento similar ao do adulto, o corpo levemente achatado, com coloração bege-clara e cabeça marrom-clara.

Adultos e larvas alimentam-se da polpa dos frutos e atacam preferencialmente aqueles maduros e próximos ou rentes ao solo (GUIMARÃES et al., 2009).

Moscas-minadoras

Liriomyza huidobrensis Blanchard

Os adultos da mosca-minadora e *L. huidobrensis* medem cerca de 2 mm de comprimento e apresentam coloração escura, com manchas laterais amareladas (Fig. 7). A larva branca e cilíndrica penetra no tecido da folha, iniciando sua alimentação. Com isso, ocorre a formação de

minas. Após o término da fase larval, estas transformam-se em pupa na face inferior foliar ou no solo.

Em plantas de batata, as larvas são as causadoras da maioria dos danos. Tanto a construção de minas, como o enfraquecimento das folhas podem diminuir a fotossíntese nas plantas. Danos mais severos podem retardar o crescimento das plantas e causar desfolha (BOGRÁN, 2005).



Trigo Lima

Figura 7 - Mosca-minadora *Liriomyza* spp.
NOTA: Praga importante na cultura da batata.

Liriomyza trifolii (burgess)

Os adultos da mosca-minadora *L. trifolii* são pequenas moscas de coloração preta, com a parte inferior do abdômen amarela. As fêmeas realizam a postura dentro dos tecidos. As larvas são muito pequenas, têm coloração branco-amarelada ou esverdeada, e não possuem pernas.

Em cucurbitáceas, as larvas abrem minas de formato serpenteado no mesófilo foliar, e, com isso, a área fotossintética fica reduzida afetando a produção. Quando o ataque é severo, as folhas ficam ressecadas e quebradiças, deixando o fruto mais exposto ao sol, depreciando sua qualidade (MICHÉREFF FILHO; GUIMARÃES; LIZ, 2010; MICHÉREFF FILHO et al., 2012).

Mosca-branca

Bemisia tabaci (Gennadius)

Os adultos da mosca-branca medem cerca de 2 cm, apresentam cor amarelo-

clara e asas brancas (Fig. 8). Os ovos são depositados na parte inferior da folha. As ninfas são de coloração amarelada e translúcida.

Esta praga provoca danos diretos e indiretos em plantas de cenoura. Ao sugar a seiva das plantas, o inseto provoca alterações no desenvolvimento das plantas atacadas, debilitando-as e reduzindo a sua produtividade. O dano indireto é a transmissão de vários geminivírus (VILLAS BÔAS; CASTELO BRANCO, 2009). Nas cucurbitáceas, as moscas-brancas sugam a seiva das plantas e injetam toxinas, acarretando o prateamento das folhas, e, com isso, promovem a queda da produção e a redução da qualidade dos frutos (AMARO et al., 2014). As moscas-brancas estão associadas à transmissão de viroses, como begomovírus e crinivírus, que representam sérios problemas para a cultura do tomateiro. Os insetos contaminam-se com o vírus, tanto na fase de ninfa como na fase adulta, durante a alimentação em tomateiros ou em outras plantas infectadas.



Alice K. Inoue-Nagata

Figura 8 - Mosca-branca *Bemisia tabaci*

Tripes

Frankliniella schultzei (Trybom)

O tripses *F. schultzei* é um inseto pequeno, que mede de 1 a 3 mm de comprimento, com coloração que varia de palha-clara a marrom-escura. Em pimentão, esses insetos, são vetores de viroses,

sendo que somente as larvas são capazes de adquirir o vírus por meio da alimentação na planta (MONTEIRO; MOUND; ZUCCHI, 2001). Em tomateiro, podem ser vetores do vírus-do-vira-cabeça-do-tomateiro.

Frankliniella occidentalis (Pergande)

O trips *F. occidentalis* é um inseto com cerca de 1,5 mm de comprimento. Apresenta variações de cor, desde o amarelo-pálido, com ou sem manchas marrons transversais no abdômen, ao castanho-escuro.

Na cultura do morango, esses insetos provocam ferimentos nos estames e no receptáculo floral, causando o aparecimento de manchas de coloração marrom, seguidas de murchamento prematuro. Quando atacam as flores, podem esterilizá-las, impedindo a formação de frutos. Esses insetos também causam injúrias em frutos, deixando-os com áreas bronzeadas na região do cálice e/ou ao redor dos aquênios (MOURA, 2015).

Thrips tabaci (Lindeman)

Os adultos de *T. tabaci* possuem cerca de 1 mm de comprimento, corpo alongado, com asas longas e franjadas. As ninfas são amarelo-esverdeadas e ápteras, o que as distingue dos adultos (MOREIRA et al., 2006).

São insetos raspadores-sugadores, e alimentam-se da seiva das plantas. Em liliáceas, quando em altas infestações, principalmente durante o tempo quente e seco, chegam a causar 50% de perdas na produção, havendo redução de peso e qualidade dos bulbos, reduzindo 2/3 de seu tamanho normal. Os sintomas do ataque caracterizam-se pelo prateamento, enrolamento e necrose de folhas, superbrotamento e redução no tamanho dos bulbos (MOREIRA et al., 2006).

Ácaros

Tetranychus urticae Koch (ácaro-rajado)

As fêmeas do ácaro-rajado são de coloração amarelo-esverdeado-escuro,

com duas manchas escuras em cada lado do dorso. São maiores (0,46 mm) que os machos (0,25 mm). A fase jovem difere da adulta pelo tamanho (Fig. 9).

No morangueiro, as folhas atacadas apresentam manchas de coloração amarelada, com presença de teias finas. Quando o ataque ocorre em alta intensidade, as folhas mais velhas secam e caem, e os frutos atacados ficam endurecidos e secos (MORAIS et al., 2007).



Figura 9 - Ácaro-rajado *Tetranychus urticae*

NOTA: Praga importante na cultura do morango.

Aceria tulipae (Keifer) (ácaro-do-bulbo)

Os ácaros-do-bulbo são invisíveis a olho nu. Possuem coloração branco-translúcida e formato alongado e vermiforme. Nas liliáceas, causam deformações nas folhas, que não se abrem completamente, permanecendo com as extremidades presas e arqueadas, dando um aspecto de um chicote. Causam estrias cloróticas e posterior secamento das folhas. Afetam o desenvolvimento dos bulbos e, quando a infestação é severa, as plantas murcham e morrem (MOURA et al., 2013).

MANEJO DE PRAGAS DE HORTALIÇAS

Diversificação da vegetação

Uma característica importante na maioria das hortas comunitárias é a diversidade de cultivos. Essa prática pode diminuir a população de pragas em relação aos monocultivos, desde que as espécies de plantas cultivadas não sejam hospedeiras das mesmas pragas (VENZON et al., 2015). Insetos e ácaros fitófagos utilizam pistas olfativas e visuais para localizar suas plantas hospedeiras. Nos monocultivos, tais pistas são amplificadas pela quantidade de plantas da mesma espécie associadas em um mesmo local, o que favorece o ataque das pragas. Entretanto, em ambientes diversificados, com plantas de arquitetura variada e que emitem diferentes voláteis, torna-se mais difícil a localização de plantas hospedeiras específicas, uma vez que as pistas olfativas e visuais estão misturadas àquelas emitidas pelas demais espécies de plantas.

Além da camuflagem das pistas visuais e olfativas, nos cultivos diversificados, em geral, há maior disponibilidade de recursos para os inimigos naturais das pragas, tais como fontes alternativas ou suplementares de alimentos (pólen, néctar), presas e hospedeiros alternativos, microclima apropriado e áreas de refúgio, o que pode ser atrativo para esses organismos (VENZON et al., 2015). Atrair e manter os inimigos naturais nas hortas comunitárias é um fator importante para o manejo das pragas associado ao controle biológico dos fitófagos.

Os mesmos benefícios da diversificação podem ser obtidos não só com a utilização de diferentes espécies de hortaliças, mas também quando se diversifica a horta com plantas aromáticas, medicinais ou espontâneas, que podem repelir as pragas ou atrair os inimigos naturais. A vantagem do uso de plantas aromáticas e medicinais é que estas podem ser utilizadas para consumo. As plantas espontâneas geralmente não são consumidas, mas possuem a vantagem de reduzir a mão de obra para a capina da área cultivada e de não precisar de sementes para o seu plantio.

Exemplos práticos de espécies utilizadas na diversificação de hortas:

a) coentro (*Coriandrum sativum*): não requer tratos culturais específicos, é pouco suscetível a pragas e a doenças e possui baixa exigência quanto a nutrientes e tipo de solo. Pode ser consorciado com diversas hortaliças. Consorciado com o tomate, o coentro deve ser plantado na linha de plantio 15 dias antes do transplante das mudas de tomateiro para o campo (MEDEIROS et al., 2009). Durante o ciclo vegetativo da cultura, o coentro mascara os odores do tomateiro e dificulta o reconhecimento pelas pragas, que preferem colonizar os plantios em monocultura. Após 50 dias, o coentro deve ser colhido, deixando-se algumas plantas entre cada tomateiro. As plantas não colhidas são deixadas para florescimento, e uma nova sementeira de coentro deve ser realizada (MEDEIROS et al., 2009). Esta cultura, mesmo no estágio vegetativo, produz compostos voláteis e atrai diversos predadores, como a joaninha *Cycloneda sanguinea* (L.). Ao florescer, o coentro também atrai diversos inimigos naturais, que podem alimentar-se do pólen e do néctar de suas flores, aumentando a sobrevivência desses insetos (TOGNI et al., 2016) (Fig. 10A).

b) manjerição (*Ocimum basilicum*): repele várias pragas e atrai diversos inimigos naturais. Mesmo antes da floração, essa espécie atrai adultos do predador generalista *Ceraeochrysa cubana* (Hagen), conhecido como bicho-lixeiro (MATOS et al., 2014) (Fig. 10B e 10C). Na falta de presas, as larvas desse predador sobrevivem alimentando-se do pólen e do néctar do manjerição, além disso, conseguem sobreviver por mais tempo sem alimento, quando na presença de folhas de manjerição, em comparação com outras

espécies de plantas aromáticas. Adequando-se a época de plantio do manjerição com as hortaliças, pode-se incrementar a população de inimigos naturais presentes nas áreas de cultivos antes que a população de pragas se estabeleça. O manjerição também proporciona abundância e diversificação de abelhas polinizadoras, o que, para muitos cultivos, representa aumento de produtividade (ex. do pimentão) (PEREIRA et al., 2015).

c) plantas espontâneas: a manutenção da vegetação espontânea no entorno das áreas de cultivo e/ou nas entrelinhas, com o mínimo de competição com a cultura de interesse, é uma estratégia para a redução populacional de pragas. Os recursos fornecidos pelas plantas espontâneas (ex.: presas alternativas, pólen, néctar, refúgio e microclima) podem variar de acordo com cada grupo ou espécie

de inimigos naturais e de planta. O mentrasto (*Ageratum conyzoides*), o picão-preto (*Bidens pilosa*) e a serralha (*Sonchus oleraceus*) são exemplos de espécies espontâneas de ocorrência comum em hortas e que podem auxiliar no controle de pragas (Fig. 10D). As flores dessas espécies fornecem recursos alimentares para joaninhas e crisopídeos (bicho-lixeiro) (AMARAL et al., 2003; SALGADO DIAZ, 2014). Além disso, a população desses e de outros predadores, como as aranhas, é maior em cultivos associados a plantas espontâneas (AMARAL et al., 2003; SALGADO DIAZ, 2014). Deve-se, no entanto, eliminar as plantas espontâneas que atuam como hospedeiras de insetos e ácaros-praga que podem atacar as hortaliças (MARTINEZ, 2014). Isso pode ser feito por meio da capina manual em hortas pequenas.

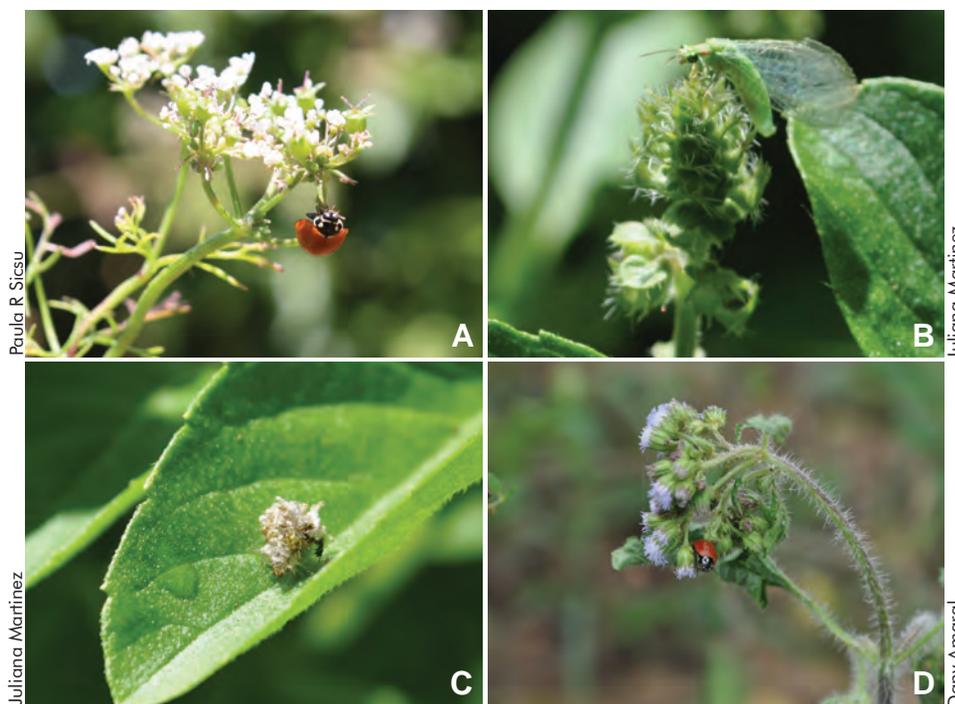


Figura 10 - Exemplos de inimigos naturais que são atraídos pela diversificação da vegetação

NOTA: Figura 10A - Adulto de *Cycloneda sanguinea* em coentro. Figura 10B - Adulto do predador *Ceraeochrysa cubana* em manjerição. Figura 10C - Larva do predador *Ceraeochrysa cubana* em manjerição. Figura 10D - Adulto de *Cycloneda sanguinea* em mentrasto.

Controle cultural

O planejamento mínimo do plantio pode refletir em menor população de pragas durante o ciclo das culturas. A escolha da época de plantio deverá ser, preferencialmente, quando os insetos considerados pragas-chave são menos abundantes no campo. Isso faz com que não ocorra sincronização do ciclo da cultura com o das pragas, de modo que o potencial de colonização da cultura pela praga seja menor e o seu aumento populacional seja então dificultado (SUJII et al., 2010). O uso de mudas vigorosas e livres de pragas e doenças é fundamental para o sucesso do estabelecimento da horta.

A adubação orgânica melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, permitindo bom desenvolvimento da cultura e maior resistência a pragas (GHINI; BETTIOL 2000). Nas hortas comunitárias, podem-se utilizar vários tipos de resíduos, como esterco curtido, húmus de minhocas, compostos fermentados, biofertilizantes enriquecidos com micronutrientes e cobertura morta. De acordo com Sujii et al. (2010), a baixa solubilidade e a lenta liberação dos nutrientes dos adubos orgânicos em relação aos químicos proporcionam nutrição equilibrada das plantas e lhes conferem resistência às pragas.

A irrigação é uma prática cultural de grande influência na ocorrência de determinados insetos (SUJII et al., 2010). A frequência entre regas e a forma de irrigação (aspersão ou gotejamento) interfere na remoção de formas jovens (ovos, ninfas ou larvas) e, eventualmente, afeta insetos adultos presentes na superfície da planta.

A rotação de culturas, utilizando-se plantas de famílias botânicas diferentes, além de favorecer a reciclagem de nutrientes e a conservação do solo, é prática eficiente no manejo de pragas (SANTOS et al., 2014). Essa prática permite a quebra do ciclo biológico dos insetos, evitando que se espalhem dos cultivos anteriores para os mais novos. O período necessário de ausência da cultura em questão deve

considerar os aspectos biológicos e comportamentais da praga. A divisão planejada da horta em faixas de cultivo favorece a implantação de esquemas de rotação (SUJII et al., 2010).

A destruição ou incorporação, com pelo menos 20 cm de profundidade, de restos culturais deve ser realizada, visando à redução dos focos de multiplicação de insetos e ácaros que podem atacar o próximo cultivo.

Controle biológico aumentativo

Além de conservar e aumentar a população de inimigos naturais previamente existentes nas hortas, por meio da diversificação das áreas de cultivo, outra opção seria sua introdução. Esse tipo de controle consiste em liberar, em pequenas ou grandes quantidades na área-alvo, inimigos naturais e, em um segundo momento, tentar conservá-los fornecendo abrigo e alimentos alternativos. Isso pode reduzir a necessidade de uma nova introdução. Existem empresas que criam inimigos naturais (predadores e parasitoides) em grandes quantidades e, posteriormente, os comercializam. Apesar dos altos índices de sucesso e relativo baixo custo econômico, quando comparado com o método químico convencional, existem poucas espécies de inimigos naturais disponíveis no mercado brasileiro e acessíveis aos produtores (PARRA, 2014).

Além da possibilidade de se usarem predadores e parasitoides, também são utilizados microrganismos que ajudam no controle biológico de insetos (fungos, vírus e bactérias). O inseticida biológico, à base de *Bacillus thuringiensis*, é bastante comercializado, e várias formulações estão registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para o controle de lagartas em hortaliças (BRASIL, 2015). As principais vantagens desse inseticida biológico são possuir ação contra vários insetos-pragas de diferentes culturas e não apresentar toxicidade a mamíferos (VALICENTE, 2008).

Controle físico

No controle físico, o uso de armadilhas luminosas e armadilhas de cor com adesivos é uma opção para monitorar e capturar insetos nas hortas (NAKANO, 1999). Várias pragas de ocorrência frequente em hortas, como pulgões, moscas-brancas, mosca-minadora, cigarrinhas, besouros e mariposas, são atraídas pela cor amarela e podem ser removidas das hortas com o uso de armadilhas adesivas dessa cor em diferentes pontos da área de cultivo (MICHEREFF FILHO et al., 2013). Tais armadilhas são comercializadas e podem ser encontradas em diversos sites e em lojas de produtos agropecuários. Uma maneira simples de realizar o controle físico é a utilização de placas ou de pedaços de tábuas pintadas de amarelo, revestidas com uma camada adesiva (cola entomológica), para captura dos insetos.

Controle mecânico

O controle mecânico consiste na retirada e destruição de folhas ou partes infestadas da planta, de ovos e larvas de insetos, de plantas com sintomas de doença e de frutos caídos no chão. No cultivo de pimenta, por exemplo, uma medida eficiente para reduzir as populações dos broqueadores dos frutos é a colheita e a destruição dos frutos com sintomas de ataque, bem como daqueles encontrados debaixo das plantas, o que reduz a infestação de novos frutos. Recomenda-se que os frutos coletados sejam enterrados a pelo menos 30 cm de profundidade (VENZON et al., 2011).

Plantas com sintomas de doença virótica devem ser removidas das hortas. Como não existe medida efetiva de controle de viroses, a retirada dessas plantas pode evitar que insetos transmissores de vírus infestem plantas sadias.

Insumos alternativos

Medidas curativas de controle podem ser utilizadas, quando não se consegue evitar ataque de pragas nas hortas com os métodos citados. O uso de produtos de baixa toxicidade é primordial nas hortas

comunitárias, pois são locais normalmente com grande circulação de pessoas e conduzidos, na maioria das vezes, por pessoas sem treinamento técnico. Nesse contexto, o uso de caldas fitoprotetoras e de extratos botânicos é uma importante estratégia na redução de pragas (VENZON et al., 2010). Entretanto, deve-se tomar cuidado no preparo e no uso desses produtos caseiros. Dependendo das formulações, das dosagens e da frequência de aplicação, tais produtos podem ser tóxicos ao homem e aos organismos benéficos, como os inimigos naturais e os polinizadores. Outro possível problema do uso inadequado desses produtos é a fitotoxicidade, a qual varia também com a concentração utilizada e com a cultura de interesse.

Dentre os produtos alternativos utilizados no controle de pragas, destaca-se a calda sulfocálcica. Essa calda é obtida pelo tratamento térmico do enxofre com a cal virgem e tem sido utilizada com frequência no controle de pragas em hortaliças, especialmente ácaros e cochonilhas. De modo geral, há carência de informações técnicas sobre as concentrações a ser utilizadas em hortaliças (exceto pimenta e tomate) (VENZON et al., 2010), no que diz respeito a eficiência, seletividade e fitotoxicidade. Recentemente, verificou-se que essa calda em concentrações que variaram de 5 a 15 mL/L não apresentou toxicidade para seis espécies de plantas aromáticas e

medicinais: espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*); maracujá (*Passiflora incarnata*); alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*); alfavaca (*Ocimum gratissimum*); hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) e guaco (*Mikania laevigata*) (OLIVEIRA et al., 2014). Para outras espécies, a calda sulfocálcica poderá ser utilizada após um teste prévio, para avaliar a fitotoxicidade do produto. A calda sulfocálcica pode ser preparada (VENZON et al., 2010) ou obtida em lojas de produtos agropecuários ou sites especializados. É importante ressaltar que, para a aplicação da calda sulfocálcica, é necessário o uso de equipamento de proteção individual, pois a mistura é cáustica. Devem-se evitar a pulverização nas horas mais quentes do dia, a mistura com outros fertilizantes foliares e respeitar um intervalo mínimo de 15 dias para aplicações subsequentes com outros produtos.

Os produtos naturais de origem vegetal também são muito utilizados no controle de pragas, e alguns têm seu uso comprovado para o controle de insetos em hortaliças, sendo comercializados no Brasil e no exterior (Quadro 1). Outras espécies medicinais e aromáticas ainda não são comercializadas na forma de produtos fitossanitários, porém possuem ação inseticida validada cientificamente, como: picão-preto (*Bidens pilosa*); calêndula (*Calendula officinalis*); camomila (*Matricaria chamomilla*); cinamomo (*Melia azedarach*); transagem (*Plantago*

major); arruda (*Ruta graveolens*) e tomatinho (*Solanum diflorum*) (LOVATTO; GOETZE; THOMÉ, 2004; CARVALHO et al., 2008; DIETRICH et al., 2011).

O interesse pelo uso de produtos naturais no controle de pragas tem aumentado, principalmente em razão da demanda crescente por alimentos isentos de resíduos de agrotóxicos. Ressalta-se que inúmeras espécies vegetais apresentam ação inseticida, sendo necessária sua validação para uma inserção segura dessa medida fitossanitária promissora.

Produtos à base de plantas também podem ser fitotóxicos a algumas hortaliças. A toxicidade a formulações e produtos com base no nim, por exemplo, foi relatada para quiabo, feijão vagem, solanáceas e brássicas (LOKE; HENG, 1990; DEQUECH et al., 2008; PACHECO et al., 2011). É importante, portanto, antes de utilizar os extratos de plantas na horta, fazer a pulverização-teste em algumas plantas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle de pragas não deve ser tratado como uma prática isolada de manejo. Especificamente em hortas comunitárias, a atenção deve ser redobrada, para interferir o mínimo possível nos serviços ecológicos prestados por inimigos naturais. Tais inimigos estabelecem-se na área, quando existem presas. Portanto, conviver com alguns herbívoros nas hortas é necessário para a própria

QUADRO 1 - Exemplos de produtos de origem vegetal comercializados para o controle de pragas

Espécie vegetal	Família	Princípio ativo	Ação	Pragas-alvo
<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	Azadirachtina	Inseticida e acaricida	Ácaros, pulgões, tripses, lagartas
<i>Citrus</i> spp.	Rutaceae	Limoneno	Inseticida, repelente e acaricida	Ácaros, formigas, moscas e pulgões
<i>Chrysanthemum</i> spp.	Asteraceae	Piretrina	Inseticida e acaricida	Ácaros, besouros, formigas, pulgões e lagartas
<i>Serjania</i> spp.	Sapindaceae	Rotenona	Inseticida e acaricida	Ácaros, pulgões, besouros e tripses
<i>Capsicum</i> spp.	Solanacea	Capsaicina	Repelente	Ácaros e pulgões
<i>Allium sativum</i>	Solanacea	Alicina	Inseticida e acaricida	Ácaros, pulgões, tripses
<i>Eucalyptus</i> spp.	Mirtaceae	Eucaliptol	Inseticida e repelente	Ácaros e mosquitos

FONTE: Dados básicos: Moreira et al. (2006).

manutenção de populações de predadores. Isso não implica, necessariamente, em danos aos cultivos. Manejam-se populações para manter as pragas em baixa população e os predadores sempre presentes na área.

O manejo das plantas espontâneas, por exemplo, conforme apresentado, é uma estratégia ao alcance de qualquer um que se dedica ao plantio de hortas. Para o seu uso adequado, é preciso ser consciente das espécies existentes nas áreas de plantio e fazer o seu manejo de maneira que permita que tais espécies sejam positivas para o controle das pragas. Plantas que compitam com o desenvolvimento da cultura principal ou que atraíam pragas devem ser eliminadas. Esse manejo de plantas espontâneas juntamente com as demais medidas de controle citadas, são alternativas ao uso de inseticidas convencionais. Portanto, é possível produzir plenamente sem fazer uso de inseticidas convencionais para controlar insetos e ácaros-pragas em hortas.

Com a prática das medidas de manejo descritas, aqueles que se dedicam a hortas comunitárias não só poderão produzir um alimento saudável, mas também ambiental e socialmente justo. Poderão e estarão agregando valores ao produto, que poderá ser comercializado/distribuído com um selo de produto orgânico e sustentável. Para que isso possa ser realizado, é necessário ter conhecimento das técnicas e planejamento de todas as etapas, que vão do preparo da terra, ao plantio, colheita e comercialização ou distribuição do produto final ao consumidor. Planejar com a técnica adequada para o sistema de exploração usado otimiza todo o ciclo do trabalho e beneficia todos os membros da cadeia produtiva e da sociedade local ligada às hortas comunitárias.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo financiamento das pesquisas e concessão de bolsas aos autores.

Ao professor Angelo Pallini, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), pelos comentários e revisão do artigo.

Parte deste artigo foi escrito no Laboratório do professor Jay Rosenheim, do Departamento de Entomologia e Nematologia da Universidade da Califórnia, Davis, EUA, ao qual agradecemos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, D.S.S.L. et al. Non-crop vegetation associated with chili pepper agroecosystems promote the abundance and survival of aphid predators. **Biological Control**, v.64, n.3, p.338-346, Mar. 2013.

AMARO, G.B. et al. **Recomendações técnicas para o cultivo de abóbora híbrida do tipo japonesa**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 20p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 137).

BOGRÁN, C.E. **Biology and management of *Liriomyza leafminers* in greenhouse ornamental crops**. [College Station: Texas A&M University], 2005. Disponível em: <http://extentopubs.tamu.edu/eee_00030.html>. Acesso em: 20 nov. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 20 nov. 2015.

CAPINEIRA, J.L. **Southern armyworm, *Spodoptera eridania* (Stoll) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae)**. Gainesville: University of Florida - IFAS, 2014. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/southern_armyworm.htm>. Acesso em: 15 nov. 2015.

CARNEIRO, J. da S. **Reconhecimento e controle das principais pragas de campo e de grãos armazenados de culturas temporárias no Amazonas**. Manaus: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1983. 82p.(EMBRAPA-UEPAE de Manaus.Circular Técnica, 7).

CARVALHO, G.A. et al. Eficiência do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle de *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) em couve-manteiga

Brassica oleracea Linnaeus var. *acephala*. **Arquivo do Instituto de Biologia**, São Paulo, v.75, n.2, p.181-186, abr./jun. 2008.

DE BORTOLI, S.A. et al. Aspectos biológicos de *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera: Aphididae) em relação ao estado nutricional de *Brassica oleracea* L. var. *acephala*. **Boletín de Sanidad Vegetal**. Plagas, v.32, n.4, fasc.2, p.647-653, 2006.

DEQUECH, S.T.B. et al. Fitotoxicidade causada por inseticidas botânicos em feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado em estufa plástica. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uru-guaiana, v.15, n.1, p.71-80, 2008.

DIETRICH, F. et al. Utilização de inseticidas botânicos na agricultura orgânica de Arroio do Meio/RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.17, n.2, p.251-255, abr./jun., 2011.

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.61-70, jan./abr. 2000.

GUIMARÃES, J.A.; MOURA, A.P.; OLIVEIRA, V.R. **Biologia e manejo do pulgão *Aphis gossypii* em meloeiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. 7p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 93).

GUIMARÃES, J.A. et al. **Ocorrência e manejo da broca-do-morangueiro no Distrito Federal**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 5p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 74).

GUIMARÃES, J.A. et al. **Reconhecimento e manejo das principais pragas da cenoura**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2012. 6p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 82).

JOCYS, A.P.; TAKEMATSU, T. **Pragas que atacam repolho: alternativas para controle**. [S.l.]:Infobibos, 2010. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_1/repolho/index.htm>. Acesso em: 20.nov. 2015.

LIZ, R.S. de et al. **Manejo do idiamim no cultivo do morangueiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 8p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 69).

LOKE, W.H.; HENG, C.K. Non-target effects of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) on *Apanteles plutellae* Kurdj., cabbage, sawi and padi. In: INTERNATIONAL CONFE-

- RENCE ON PLANT PROTECTION IN THE TROPICS, 3., Genting Highlands, Pahang. **Proceedings...** Genting Highlands: Malaysian Plant Protection Society, 1990. p.108-110.
- LOVATTO, P.B.; GOETZE, M.; THOMÉ, G.C.H. Efeito de extratos de plantas da família Solanaceae sobre o controle de *Brevicoryne brassicae* em couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34 n.4, p.971-978, jul./ago. 2004.
- MACHADO, R.T. et al. Avaliação da bioatividade de extratos vegetais sobre *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) em estufa plástica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p.1461-1464, out. 2007. Resumo do V Congresso Brasileiro de Agroecologia, out. 2007.
- MARTINEZ CHIGUACHI, J.A. **Preferência hospedeira e desempenho do ácaro branco em pimenta malagueta e em plantas espontâneas**. 2014. 39f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- MATOS, M. et al. Plantas aromáticas atraem predador generalista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 25., 2014, Goiânia. **Anais...** Entomologia integrada à sociedade para o desenvolvimento sustentável. Goiânia: Sociedade Entomológica do Brasil, 2014.
- MEDEIROS, M.A. et al. **Efeito do consórcio cultural no manejo ecológico de insetos em tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 10p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 65).
- MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J.A.; LIZ, R.S. de. **Pragas da melancia e seu controle**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. 18p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 92).
- MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J.A.; LIZ, R.S. de. **Recomendações para o controle de pragas em hortas urbanas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 11p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 80).
- MICHEREFF FILHO, M. et al. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. 16p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 119).
- MICHEREFF FILHO, M. et al. **Recomendações técnicas para o controle de pragas do pepino**. Embrapa Hortaliças: Brasília, 2012. 15p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 109).
- MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.1, p.65-72, mar. 2001.
- MORAIS, E.G.F. de et al. Identificação das principais pragas de hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas: hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2007. p.199-132.
- MOREIRA, M.D. et al. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: VENZON, M. et al. (Coord.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM, 2006. p.89-120.
- MOURA, A.P. de. **Manejo do ácaro-rajado e de tripses em morangueiro no Distrito Federal**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2015. 8p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 108).
- MOURA, A.P. de et al. **Recomendações técnicas para o manejo integrado de pragas da cultura do alho**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. 13p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 118).
- NAKANO, O. As pragas das hortaliças: seu controle e o selo verde. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.1, p.4-5, mar. 1999.
- OLIVEIRA, J.M. et al. Ausência de toxicidade da calda sulfocálcica e de produto à base de nim para plantas medicinais. In: VII SIMPÓSIO IBEROAMERICANO DE PLANTAS MEDICINAIS, 7.; SIMPÓSIO IBEROAMERICANO DE INVESTIGAÇÃO EM CÂNCER, 2., 2014, Ilhéus. [**Anais...**] A biodiversidade iberoamericana como fonte de produtos naturais bioativos Ilhéus: UESB, 2014.
- PACHECO, A.L.V. et al. Fitotoxicidade de produtos à base de nim sobre plantas de quiabo e jiló. **Cadernos de Agroecologia**, v.6, n.2, p.1-6, dez. 2011.
- PARRA, J.R.P. Biological control in Brazil: an overview. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.71, n.5, p.420-429, set./out. 2014.
- PEREIRA, A.L.C. et al. The management of bee communities by intercropping with flowering basil (*Ocimum basilicum*) enhances pollination and yield of bell pepper (*Capsicum annuum*). **Journal of Insect Conservation**, v.19, n.3, p.479-486, June 2015.
- RONDON, S.I. The potato tuberworm: a literature review of its biology, ecology, and control. **American Journal of Potato Research**, v.87, n.2, p.149-166, Apr. 2010.
- SALGADO DIAZ, N. **Plantas espontâneas favorecem crisopídeos em plantio de pimenta malagueta**. 2014. 59f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- SANTOS, I.C. dos et al. Alternativas agroecológicas para o cultivo de hortaliças. **Informe Agropecuário**. Inovações, tecnologias e sociedade: 40 anos EPAMIG, Belo Horizonte, v.35, p.13-24, 2014. Edição especial.
- SUJII, E.R. et al. Práticas culturais no manejo de pragas na agricultura orgânica. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; PALLINI, A. (Coord.). **Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**. Viçosa, MG: U.R. EPAMIG ZM, 2010. p.143-168.
- TOGNI, P.H.B. et al. Mechanisms underlying the innate attraction of an aphidophagous coccinellid to coriander plants: implications for conservation biological control. **Biological Control**, v.92, p.77-84, Jan. 2016.
- VALICENTE, F.H. **Controle biológico da lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com *Bacillus thuringiensis***. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 9p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 105).
- VENZON, M. et al. **Identificação e manejo ecológico de pragas da cultura da pimenta**: Viçosa, MG: U.R. EPAMIG ZM, 2011. 40p.
- 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.
- VENZON, M. et al. Manejo agroecológico de pragas. **Informe Agropecuário**. Agricultura orgânica e agroecologia, Belo Horizonte, v.36, p.19-30, 2015.
- VILLAS BÔAS, G.L.; CASTELO BRANCO, M. **Manejo integrado da mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) em Sistema de Produção Integrada de Tomate Indústria (PITI)**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 16p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 70).

Manejo de doenças em hortaliças

Wânia dos Santos Neves¹, Douglas Ferreira Parreira², Laércio Zambolim³, Rosângela Dallemole Giaretta⁴, Everaldo Antônio Lopes⁵, Polyanna Mara de Oliveira⁶

Resumo - Em razão da grande representatividade das hortaliças no cenário agrícola e da adoção cada vez maior de pequenos cultivos no meio urbano, é importante instruir os agricultores em relação aos sintomas e métodos de controle das principais doenças dessas plantas. Os diferentes métodos de controle de doenças de plantas são mais eficientes quando combinados entre si, de tal forma que a planta se torne menos vulnerável ou mais resistente ao ataque do patógeno. A integração de métodos de controle causa menor impacto ambiental e oferece maior segurança para agricultores e consumidores, já que as medidas visam reduzir ou evitar o uso de produtos químicos. A utilização de agrotóxicos em Programas de Manejo Integrado de Doenças de Plantas é realizada de acordo com as recomendações técnicas do produto, respeitando-se a dose, o período de carência e seu uso em culturas para as quais é registrado. O emprego da integração de métodos de controle tem o propósito de impedir que a queda da produtividade da cultura causada pela doença atinja o nível de dano econômico. A ocorrência da doença deve ser evitada, com a adoção de medidas preventivas, e controlada de forma que não cause prejuízo financeiro ao produtor.

Palavras-chave: Hortaliça. Olericultura. Fitopatógenos. Medidas de controle. Prevenção de doença.

Disease management in vegetables

Abstract - Due to the great representativeness of vegetables in the agricultural scenario and small crops growing adoption in the urban environment, it is of great importance to instruct the farmers about the symptoms and methods of control of vegetables main diseases. The different methods of plant diseases control are more efficient when combined with each other in such a way that the plant becomes less vulnerable or more resistant to the pathogen attack. The integration of control methods reduces environmental impact and offers greater safety for farmers and consumers since the measures are aimed at reducing or avoiding chemicals use. The use of agrochemicals in integrated management programs of plant diseases is carried out according to the technical product recommendations respecting the dose, the grace period and the use of the product in cultures for which it is registered. The use of control methods integration intended to prevent crop productivity fall, caused by the disease, to reach the level of economic damage. The occurrence of the disease should be avoided with the adoption of preventive and controlled measures so as not to cause financial loss to the producer.

Keywords: Phytopathogens. Olericulture. Control measures.

INTRODUÇÃO

O cultivo de hortaliças tem grande representatividade no cenário agrícola brasileiro, e sua produção vem aumentando a cada ano. Em razão do uso das tecnologias geradas no setor agrícola, a produtividade das culturas aumentou e, por isso, já é possível produzir

uma quantidade maior de alimentos em uma menor área de plantio. Com a ampliação da produtividade e com a globalização ocorreram também o aumento de algumas doenças importantes em hortaliças e a introdução de novos patógenos em áreas anteriormente isentas das doenças por estes causadas.

Dentre os microrganismos que causam doenças em plantas, os mais importantes são os fungos, as bactérias, os vírus e os nematoides. Muitas das doenças causadas por esses patógenos trazem grandes prejuízos ao produtor, por reduzirem drasticamente a produtividade da cultura e, algumas

¹Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sudeste/Bolsista FAPEMIG, Viçosa, MG, wanieves@epamig.br

²Eng. Agrônomo, D.Sc., Bolsista CNPq/UFV - Depto. Fitopatologia, Viçosa, MG, douglas2002ufv@yahoo.com.br

³Eng. Agrônomo, D.Sc., Prof. Tit. UFV - Depto. Fitopatologia/Bolsista CNPq, Viçosa, MG, zambolim@ufv.br

⁴Eng. Agrônoma, D.Sc., Prof^a UFPR - Campus Pato Branco, Pato Branco, PR, rodalemolle@yahoo.com.br

⁵Eng. Agrônomo, D.Sc., Prof. Adj. UFV - Campus Rio Paranaíba, Rio Paranaíba, MG, everaldolopes2@yahoo.com.br

⁶Eng. Agrícola, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte/Bolsista FAPEMIG, Nova Porteirinha, MG, polyanna.mara@epamig.br

vezes, causarem a perda de toda a área de plantio. Assim, para minimizar os danos econômicos causados pelas doenças, o controle químico tornou-se prática comum na agricultura, principalmente em cultivo de hortaliças.

Ressalta-se que o uso abusivo de produtos químicos provoca danos ao meio ambiente, coloca em risco a saúde do aplicador, do produtor e do consumidor final, e faz com que os organismos se tornem resistentes, reduzindo a eficiência desses produtos. Além disso, leva a uma dependência por parte do produtor, que emprega o produto em quantidade e frequência cada vez maiores, o que aumenta em muito o seu custo de produção. A exigência da sociedade por alimentos mais saudáveis vem fazendo com que haja uma mudança nesse cenário, e a busca por outros métodos de controle de doenças de plantas tem sido cada vez mais valorizada e frequente. A integração desses métodos de controle reduz, em grande parte, os prejuízos causados pelas doenças, o que possibilita a redução ou, até mesmo, a extinção do uso de produtos químicos na condução das culturas.

Dentre as hortaliças mais plantadas e consumidas no Brasil, estão: alface, alho e cebola, batata, beterraba, espécies de brássicas como couve-flor e repolho, cenoura, cucurbitáceas, pimentão, pimenta e tomate.

Neste artigo, serão abordadas as doenças mais importantes de cada uma dessas hortaliças e a integração de métodos de controle para reduzir a severidade da doença e causar o menor prejuízo possível ao produtor.

IMPORTÂNCIA DO MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DE PLANTAS

O Manejo Integrado de Doenças (MID) de Plantas foi definido por Luckmann e Metcalf (1994) como sendo a escolha e o uso inteligente de métodos de controle que produzirão consequências favoráveis dos pontos de vista econômico, ecológico e sociológico. O MID constitui adoção de diferentes medidas de controle, com o propósito de reduzir o uso de agrotóxicos

na produção convencional, buscando equilíbrio do sistema produtivo, onde são monitoradas as doenças na área de plantio, evitando-se, ao máximo, o emprego desses produtos no sistema. Esse modelo é alcançado utilizando-se a integração de técnicas de controle que visam manter a redução da produção agrícola abaixo do limiar de dano econômico, reduzindo-se, ao máximo, os prejuízos causados pelas doenças (BERGAMIN FILHO, 2008).

Nesse sistema de manejo, o propósito é usar agrotóxicos apenas quando a população dos patógenos atingir determinado nível de dano econômico da cultura, ou seja, quando as perdas de produção gerarem prejuízos econômicos significativos.

Para que o MID seja eficiente, é necessário que se faça a diagnose correta da doença, que se conheça o ambiente favorável ao desenvolvimento do patógeno, e que haja monitoramento da doença em campo, para que sua ocorrência não resulte em queda significativa na produção. Dessa forma, o MID busca a utilização de técnicas, tais como: uso, sempre que possível, de plantas resistentes; controle cultural, como manejo adequado do solo e irrigação aprimorada; emprego de rotação e consorciação de culturas; manejo correto de plantas daninhas; controle biológico e físico; uso de métodos alternativos de controle e, como última opção, controle químico. É importante salientar que, quando se utilizam produtos químicos, no MID tem grande importância a aplicação segura e correta dos produtos, resultando em maior segurança para o aplicador, menor desperdício do produto, menor contaminação ambiental e seleção do alvo da aplicação. Além disso, respeitar a dose do produto a ser usado e o período de aplicação e de colheita são fundamentais no sistema.

A busca do consumidor por alimentos mais saudáveis faz com que os agricultores modifiquem o sistema de cultivo em que, anteriormente, se fazia o uso do produto químico de forma indiscriminada, abusiva e sem respeitar as orientações de aplicação. Por muito tempo, a maioria dos

produtores tinha em mente que um número exagerado de aplicações do produto, sem o conhecimento do modo correto de aplicar, garantia o lucro na produção. Entretanto, isso causava problemas, como o desperdício de produto (por deriva, pelo modo incorreto de aplicação, ou pelo uso de grande quantidade), a contaminação do ambiente, do aplicador, de animais e do consumidor final, e fazia com que houvesse uma pressão de seleção, em que os organismos tornavam-se resistentes e o produto, ineficiente.

Dentre os sistemas de cultivo que vêm-se destacando e seus produtos ganhando espaço no mercado, estão o orgânico e o agroecológico. Esses dois sistemas não fazem uso de nenhum tipo de agrotóxico na condução das culturas. No caso de hortaliças, em que muitas são consumidas in natura, seria de grande interesse que a produção fosse feita em um desses sistemas de cultivo. Mas a produção em grande escala, para produzir alimento em quantidade suficiente para toda a população, é um desafio. Por isso, ainda não é possível abolir o uso dos produtos químicos na agricultura, e a ideia da implantação do MID no sistema de produção tornou-se uma forma de produzir alimentos com qualidade e em quantidade suficiente para oferecer à maior parte da população. O selo de produção integrada garante que o cultivo foi realizado reduzindo ao máximo a quantidade de agrotóxico usada nas culturas e garante a aplicação correta dos produtos químicos, caso aconteça.

PRINCIPAIS DOENÇAS EM HORTALIÇAS

Alface

A cultura da alface é atacada por bactérias, fungos, nematoides e vírus, que causam mais de 70 diferentes tipos de doenças. Dentre as doenças que ocorrem na cultura, as mais importantes estão descritas a seguir.

Mancha-de-Cercospora

A mancha-de-Cercospora é causada pelo fungo *Cercospora longissima*, que

provoca manchas foliares pardas (marroms), de diferentes tamanhos, formato circular, com halos cloróticos (amarelados) e centro com pontuação cinza. O ataque dessa doença é muito comum em campos de cultivo, com sintomas que ocorrem nas folhas mais velhas da planta. Com o passar do tempo, acontece a morte do tecido foliar (necrose), o que causa prejuízos financeiros, em virtude da deteriorização das folhas, o que as tornam impróprias para comercialização.

Septoriose

A septoriose é causada pelo fungo *Septoria lactucae* que deixa manchas necróticas, de tamanho e formato irregulares, com o centro escuro. Os sintomas causados pelo fungo ocorrem, principalmente, nas folhas mais velhas, podendo estender por toda a área foliar e causar grande perda no valor comercial da cultura. Com o avanço da doença, pode ocorrer o rompimento e a queda do tecido lesionado (ZAMBOLIM; VALE; COSTA, 2000a).

Mosaico da alface e vira-cabeça

A doença, conhecida como mosaico da alface, pode ser causada por diferentes vírus como, por exemplo, vírus-do-mosaico-da-alface (*Lettuce mosaic virus*, LMV), vírus-do-moqueado-da-alface (*Lettuce motle virus*, LeMoV) e vírus-do-mosaico-do-pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV). O sintoma semelhante causado por esses vírus é a ocorrência de mosaico nas folhas, ou seja, a folha fica com um aspecto de sobreposição de cores entre amarelo e verde. Alguns desses vírus causam também sintomas, como redução do crescimento da planta, necrose, distorção e mosqueado nas folhas. A semelhança dos sintomas apresentados torna difícil a diagnose do vírus causador da doença em campo, sendo necessárias outras técnicas de identificação.

Outra doença importante, causada por vírus, é a vira-cabeça. Os vírus causadores dessa doença pertencem ao gênero *Tospovirus*. Os sintomas mais comuns são necrose e bronzeamento das folhas e, com

o desenvolvimento da doença, murcha e plantas retorcidas. A doença causa grande prejuízo na cultura, tanto se ocorrer na fase inicial de desenvolvimento da planta, como na final. O ataque do vírus em plantas jovens pode causar morte de até 100% das plantas. Já nas plantas adultas, há grande perda no valor econômico do produto no comércio, em virtude do tamanho reduzido e do mau aspecto da planta.

Tombamento de mudas

O tombamento de mudas de alface geralmente é causado pelos fungos *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* ou *Phytophthora* spp. Os sintomas podem ocorrer na fase de germinação da semente, em pré ou pós-emergência, ou na fase de crescimento das mudas após o transplantio. Em pré-emergência, os fungos atacam as sementes, infectando a radícula e o caulículo, e provocam sua morte. Em pós-emergência, ocorre tombamento das mudas, por causa do ataque dos fungos, que causam um estrangulamento na região do caule. Após o transplantio das mudas, as plantas podem apresentar podridão radicular e, posteriormente, morte (ZAMBOLIM; VALE; COSTA, 2000a).

Nematoídes

O nematoíde-das-galhas, com espécies pertencentes ao gênero *Meloidogyne*, é um

dos maiores problemas fitossanitários da alface e da maioria das hortaliças, e pode causar perdas econômicas significativas na produção. A doença apresenta maior importância em regiões de clima quente, já que a temperatura ideal para a sua multiplicação é de 25 °C a 30 °C. Nessas condições de temperatura, tem seu ciclo de vida completo em, aproximadamente, 28 dias. O ciclo de vida mais curto possibilita ao nematoíde completar dois ou mais ciclos em um único período de cultivo da cultura no campo. Além disso, pelo fato de o fitonematoíde apresentar alta taxa reprodutiva, pode ocorrer a inviabilidade de áreas de cultivo após plantios consecutivos de culturas suscetíveis (CAMPOS et al., 2001; AGRIOS, 2005; FIORINI et al., 2005). Plantas de alface atacadas pelo nematoíde-das-galhas, sendo as principais espécies *M. incognita* e *M. javanica*, são facilmente diagnosticadas no campo. Nas raízes dessas plantas, principal e secundárias, estão presentes galhas e massas de ovos produzidas pelo nematoíde. As galhas impedem que a planta absorva água e nutrientes, o que reflete em plantas de tamanho reduzido e com sintomas de deficiência nutricional. Com isso, as plantas de alface podem apresentar sintomas de amarelecimento, com altura e diâmetro de cabeça inferiores aos de plantas saudias, tornando-as impróprias para a comercialização (Fig. 1).



Figura 1 - Plantas de alface com galhas nas raízes causadas por espécies do nematoíde pertencente ao gênero *Meloidogyne*

Podridão-mole

A podridão-mole da alface é uma doença bacteriana causada por *Pectobacterium carotovorum* ssp. *Carotovorum*, anteriormente classificada como pertencente ao gênero *Erwinia*. É uma doença destrutiva e importante em muitas áreas produtoras de alface no Brasil e no mundo. No campo, a bactéria causa, inicialmente, murcha nas folhas externas, sendo que plantas próximas à colheita são mais suscetíveis ao ataque do que plantas jovens. A murcha é causada pela colonização da bactéria e deterioração dos tecidos vasculares e, em estádios avançados, ocorre o apodrecimento de toda a planta.

Alho e cebola

Mancha-púrpura ou alternária

A mancha-púrpura ou alternária é causada pelo fungo *Alternaria porri* que ataca alho, cebola, cebolinha e outras plantas da mesma família. É uma doença importante de parte aérea, que pode causar perdas de até 100% em cultivares suscetíveis e em condições ambientais favoráveis ao fungo (MASSOLA JÚNIOR; JESUS JÚNIOR; KIMATI, 2005). Os sintomas iniciais aparecem nas folhas (alho e cebola) e hastes florais (cebola), como lesões irregulares que aumentam de tamanho e tornam-se arredondadas e de coloração púrpura. Em condições de alta umidade, surgem anéis concêntricos na superfície das lesões, com coloração mais escura. Com o progresso da doença, ocorre o aumento do número e do tamanho das lesões, ocasionando murcha e enrugamento das folhas a partir do ápice. As folhas novas também podem ser destruídas, o que resulta em bulbos de tamanho reduzido (ZAMBOLIM; VALE; COSTA, 2000a; PEREIRA; PINHEIRO; CARVALHO, 2013).

Queima-das-pontas

A doença conhecida como queima-das-pontas ou queima-das-folhas-da-cebola, é causada pelo fungo *Botrytis squamosa*. Essa doença apresenta maior severidade em temperatura próxima a 20 °C

e molhamento foliar superior a 12 horas (HAVEROTH; ELI; MARCUZZO, 2015). Os sintomas iniciais são manchas brancas pequenas na superfície das folhas, com morte progressiva das pontas. A diagnose é difícil, em razão de os sintomas serem semelhantes às injúrias causadas por seca, excesso de umidade do solo, toxidez ou deficiência de nutrientes e oxidação causada por ozônio (ZAMBOLIM; JACCOUD FILHO, 2000). Em condições de alta umidade, é observado, sobre e ao redor das lesões, um mofo-branco acinzentado. Na fase inicial do cultivo, o fungo pode causar morte das plântulas. Os sintomas em pós-colheita são podridões aquosas no colo dos bulbos que, quando cortados, apresentam escamas de cor marrom, com aspecto encharcado.

Podridão-branca do alho ou mofo-branco

A podridão-branca é uma das mais importantes doenças do alho e de outras espécies do gênero *Allium*. Essa doença provoca importantes perdas econômicas na produção do alho em todo o mundo, podendo ocorrer perda de 100% da produção em regiões de clima tropical, como o Brasil. É causada pelo fungo, *Sclerotium rolfsii*, que sobrevive no solo ou em restos de cultura na forma de escleródios (estruturas de resistência) por anos, o que dificulta seu controle em campo (MCLEAN et al., 2005). O fungo penetra pela epiderme das raízes e causa extensiva degradação dos tecidos, com posterior murcha e morte da planta. Na parte aérea, os sintomas são necrose (morte do tecido) ou queima das folhas no sentido descendente, amarelamento e morte das folhas mais velhas e plantas subdesenvolvidas. O patógeno produz ácido oxálico fitotóxico e enzimas pectolíticas que se difundem e destroem os tecidos da epiderme, o que permite sua passagem para os bulbos da cebola ou do alho, os quais apodrecem. As estruturas do fungo aparecem recobrando os bulbos na forma de micélio branco e de pequenos pontos pretos (escleródios) aglomerados

na superfície (ZAMBOLIM; JACCOUD FILHO, 2000).

Ferrugem

Causada pelo fungo *Puccinia allii*, a ferrugem é comum no alho e na cebolinha, sendo sua ocorrência menos frequente na cultura da cebola. O sintoma inicial é o aparecimento de pústulas no limbo foliar, recobertas por sua cutícula que, ao se romper, resulta na exposição de massa pulverulenta, de cor amarela, constituída por esporos do fungo. Com o avanço da doença, essa massa pulverulenta apresenta coloração castanho-escura ou preta (PEREIRA; PINHEIRO; CARVALHO, 2013). O ataque severo desse fungo causa a morte das folhas atacadas e forma bulbos de tamanhos menores, acarretando, conseqüentemente, prejuízos financeiros decorrentes da queda na produção.

Podridão-mole do alho

A podridão-mole do alho é causada pela bactéria *Pectobacterium carotovorum* ssp. *Carotovorum*, a mesma da podridão-mole em alface. Em cebola (Fig. 2) e alho

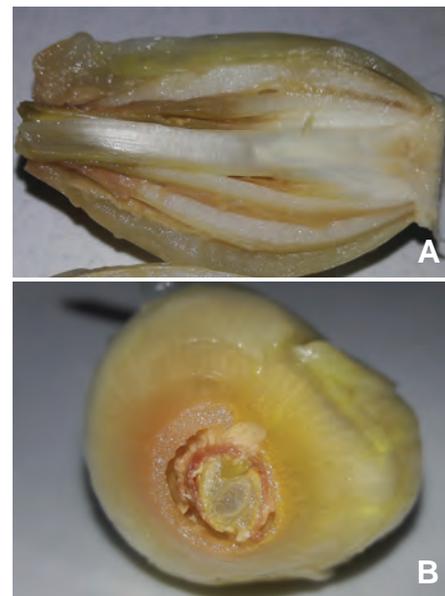


Figura 2 - Cebola com sintoma de podridão-mole, causada pela bactéria *Pectobacterium carotovorum* ssp. *Carotovorum*, em pós-colheita

NOTA: A - Parte externa do órgão; B - Parte interna do órgão.

a bactéria é mais relatada em pós-colheita, provocando prejuízos econômicos aos produtores, em virtude da grande perda da parte comercial da planta (bulbos). Em temperaturas ideais, os bulbos apodrecem rapidamente, pelo ataque severo da bactéria. No entanto, não é relacionada com grandes prejuízos em condições de campo. Em Minas Gerais, a doença foi relatada em alho, em condições de campo, pela primeira vez em 2008, no município de Viçosa, MG (MACAGNAN; ROMEIRO; SCHURT, 2008).

Batata e tomate

Mancha-de-Alternaria ou pinta-preta

A mancha foliar causada pelo fungo *Alternaria solani* é uma doença importante na cultura da batata, principalmente em condições de temperatura e umidade elevadas, quando provoca intensa desfolha, reduzindo, assim, drasticamente a produção. Toda a parte aérea da planta pode ser afetada e em qualquer estágio de desenvolvimento, sendo mais frequente em folhas mais velhas, nas quais ocorrem lesões pardo-escuras, geralmente circundadas por um halo clorótico. Com o aumento das manchas, são formados anéis concêntricos, que aumentam de tamanho, causando severa destruição da área foliar, o que reduz

o número e o tamanho dos tubérculos. Outra hospedeira importante de *A. solani* é o tomateiro (Fig. 3). A doença ocorre em todas as regiões, onde essas duas culturas são cultivadas. Mesmo que raramente nas condições ambientais do Brasil, o fungo pode causar o apodrecimento de frutos e de tubérculos, o qual se inicia com a formação de lesões escuras, circulares a irregulares e deprimidas.

Requeima

A requeima é uma doença de grande importância e igualmente destrutiva à cultura da batata, do tomate e de outras espécies da família Solanaceae. É causada pelo fungo *Phytophthora infestans* e pode acarretar perdas de até 100% na produção. Ocorre em todas as regiões do mundo produtoras de batata e de tomate e é favorecida em regiões onde o clima é úmido e fresco, destruindo completamente uma lavoura, no período de uma ou duas semanas. O fungo causa danos nos órgãos aéreos em qualquer fase do desenvolvimento das plantas. Os sintomas nas folhas surgem como manchas de tecido encharcado, mais frequentes nos bordos das folhas basais. Sob ambiente favorável, as manchas aumentam rapidamente de tamanho, originando áreas pardas necrosadas, com bordos indefinidos. Com o crescimento do fungo, pode ser observada uma coloração

branca (sinais) nas bordas das lesões, na face inferior das folhas. Rapidamente todo o tecido da superfície foliar é colonizado, causando a morte da folha, que se torna flácida. Sob molhamento contínuo, todos os órgãos aéreos suculentos podem ser necrosados e apodrecer. O fungo pode também atacar tubérculos de batata e frutos de tomate, tanto no campo como durante o armazenamento, sendo capaz de causar rápido apodrecimento (ZAMBOLIM; VALE; COSTA, 2000a).

Murcha-de-Fusarium

A murcha-de-Fusarium está associada a diferentes espécies do fungo *Fusarium*, que podem sobreviver no solo ou em restos de culturas por longo tempo, inviabilizando o plantio em certas áreas de cultivo. Essa doença é caracterizada pela murcha progressiva das plantas, com o escurecimento dos tecidos vasculares e morte prematura das folhas mais velhas e hastes. Os sintomas têm início nas folhas basais, que perdem a turgidez, ficam amareladas, apresentam crestamento do limbo e queda das folhas. Em corte transversal da raiz ou do caule de uma planta doente, é possível observar o típico escurecimento de vasos, o que evidencia a presença do patógeno. Tubérculos afetados apresentam lesões firmes, circulares e escuras e, posteriormente, apodrecem e se mumificam (ZAMBOLIM; VALE; COSTA, 2000a).

Os frutos de tomate também podem ser infectados, apodrecendo e caindo (ZAMBOLIM; VALE; COSTA, 2000b).

Murcha-bacteriana

A bactéria causadora da murcha-bacteriana é a *Ralstonia solanacearum*, que pode permanecer no solo por muitos anos e inviabilizar o cultivo de solanáceas na mesma área por longo tempo (LOPES; QUEZADO-SOARES, 1997). Nessas áreas, 100% das plantas podem morrer ou causar redução do período de colheita, em virtude da morte prematura das plantas. O sintoma típico da doença é a murcha da planta de cima para baixo, resultante da interrupção



Figura 3 - Folha de tomate com pinta-preta, causada pelo fungo *Alternaria solani*

Wânia dos Santos Neves

parcial ou total do fluxo de água desde as raízes até o topo da planta. Ao infectar a planta, a bactéria se aloja nos vasos condutores de água (xilema), entupindo-os. Em razão da interrupção de água das raízes para a parte aérea da planta, as folhas murcham, começando pelas mais novas, inicialmente nas horas mais quentes do dia, podendo recuperar-se à noite. Com o progresso da doença, toda a planta murcha de forma irreversível e morre. Pode ocorrer também a formação de raízes adventícias na parte inferior do caule, consequência de uma reação da planta à falta de água suficiente para mantê-la túrgida. Sintomas de murcha e escurecimento vascular também podem ser causados por alguns fungos, como *Fusarium* spp. e *Verticillium* spp., o que pode levar a uma diagnose incorreta. A presença de exsudação observada, quando se realiza o teste do copo, é uma maneira de diagnosticar corretamente a murcha causada por *R. solanacearum*.

Nematoides

Muitas espécies de nematoides atacam as plantas de batata e de tomate no Brasil, causando grandes perdas na produção. Para a cultura da batata, os nematoides-das-galhas são os mais importantes, destacando-se *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* e espécies do gênero *Pratylenchus*, conhecidos como nematoides das lesões, como, por exemplo, *P. brachyurus* (TIHOHOD, 1993; SILVA, 2009). Por atacarem o tubérculo, que é a parte comercializada, esses nematoides, além de causar a redução da produtividade, desvalorizam o produto comercial, o que aumenta ainda mais os prejuízos financeiros sofridos pelo produtor. O sintoma principal causado por nematoides do gênero *Pratylenchus* é a formação de lesões escuras superficiais (pústulas), na casca, causadas pela movimentação do nematoide em seu interior. Durante o armazenamento, os tubérculos atacados murcham mais, quando comparados a tubérculos sadios.

Outra espécie de *Meloidogyne* que vem-se tornando cada vez mais importante

no Brasil, em razão das perdas na produtividade das culturas, é *M. ethiopica*. Essa espécie foi relatada em diversas culturas, incluindo tomate (CARNEIRO; ALMEIDA, 2005) e batata (MEDINA et al., 2014), podendo representar um risco em áreas de cultivo de hortaliças. O sintoma típico das espécies de *Meloidogyne* é a formação de galhas no tubérculo da batata e nas raízes do tomateiro, o que reflete em sintomas na parte aérea, similares aos causados na cultura da alface.

Beterraba e cenoura

Tombamento ou damping-off

Na cultura da cenoura, a doença conhecida como tombamento ou damping-off pode ser causada por fungo ou bactéria. Os fungos relacionados com o tombamento são *Rhizoctonia solani*; *Alternaria radicina*; *A. dauci*; *Colletotrichum gloesporioides* e espécies dos gêneros *Pythium* e *Phytophthora*. A bactéria que causa o tombamento é *Xanthomonas campestris* pv. *carotae*. Os patógenos podem atacar as sementes, causando amolecimento, murcha e apodrecimento, o que leva à perda do seu poder germinativo, ou pode atacar as plântulas logo após a germinação, causando o tombamento. No ataque após a germinação ocorre o sintoma típico da doença, o tombamento de plântulas, podendo aparecer no início um encharcamento na região do colo das plantas com escurecimento da lesão ou crescimento do micélio do fungo no caule ou nas raízes. Em condições favoráveis, há possibilidade de acontecer o anelamento completo do caule bem próximo ao solo, o que culmina no tombamento da plântula, que pode morrer em virtude do comprometimento do fungo e do sistema vascular (HENZ; LOPES, 2000). Além do tombamento de plântulas, o fungo *R. solani* spp. pode causar outras duas doenças importantes na cultura da cenoura, conhecidas como podridão-da-coroa e cancro-da-haste.

O tombamento de plântulas em beterraba é causado, principalmente, por fungos dos gêneros *Rhizoctonia*; *Pythium*;

Fusarium; *Phoma* e *Phytophthora*, sendo considerada a principal doença na fase de mudas. Os sintomas são observados logo após o transplântio das mudas para o campo que, em decorrência dos ataques dos fungos na base do caule, apresentam necrose, tombam e, posteriormente, morrem. A redução do número final de plantas faz com que ocorra como consequência grande prejuízo econômico ao produtor pela queda da produtividade por área.

Podridão-de-raízes e podridão-branca

A podridão-de-raízes em cenoura pode ser causada pelos fungos *Sclerotium rolfsii* ou *Sclerotinia sclerotiorum*, ou pela bactéria *Pectobacterium carotovorum* ssp. *Carotovorum*, sendo que, nesse caso, a doença é mais conhecida por podridão-mole. As plantas atacadas por esses patógenos sofrem redução em seu crescimento, amarelecimento da parte aérea e murcha em horas quentes do dia. Os fungos causam podridão de raízes, ocorrendo, em seguida, a formação de escleródios e crescimento micelial branco. Os escleródios de *S. sclerotiorum* são de cor preta e irregulares, podendo medir até 1 cm de comprimento. Os escleródios de *S. rolfsii* são menores e redondos, e servem de auxílio para a diagnose da doença. Essas estruturas permanecem viáveis no solo por longo período, o que dificulta o controle da doença com rotação de culturas. Segundo Marcuzzo e Schuller (2014), os escleródios enterrados no solo sobrevivem por um período muito maior do que aqueles presentes na superfície. Já a bactéria produz uma podridão mole nas raízes que, em condições de alta temperatura e umidade, expandem-se, atingindo áreas maiores das raízes.

A doença conhecida como podridão-branca em beterraba é causada pelo fungo *S. rolfsii* e ocorre esporadicamente nas lavouras. No entanto, sua ocorrência pode causar grandes prejuízos ao produtor, já que o fungo possui grande gama de hospedeiros, o que dificulta seu controle (COSTA; MONTEIRO, ZAMBOLIM, 2000).

Mancha-de-Cercospora em beterraba e queima-das-folhas em cenoura

A mancha-de-Cercospora em beterraba é causada pelo fungo *Cercospora beticola*, que causa necrose foliar intensa, enfraquecimento das plantas e redução dos rendimentos. É muito destrutiva e considerada a principal doença foliar da cultura da beterraba. A mancha-de-Cercospora está amplamente distribuída no Brasil e no mundo, causando grandes prejuízos, principalmente em regiões úmidas e quentes. O sintoma principal da doença é o aparecimento de manchas foliares necróticas e coalescentes. Essas manchas surgem, inicialmente, em tamanho bem pequeno, em grande número e de formato circular, rodeada com um halo marrom-escuro. Com o progresso da doença, as lesões aumentam de tamanho e o tecido necrosado pode-se soltar da superfície foliar. As folhas entram em colapso e caem no chão. Os sintomas aparecem nas folhas mais velhas, ocupando grande área de sua superfície e, conseqüentemente, reduzindo a área fotossintética da planta.

A queima-das-folhas é a doença mais comum da cenoura e está presente em todas as regiões de cultivo do Brasil (MASSOLA JÚNIOR et al., 2005). Essa doença é causada por um complexo de patógenos, dentre estes os fungos *Alternaria dauci* e *Cercospora carotae* e a bactéria *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* (sinônimo *X. campestris* pv. *carotae*) (REIFSCHNEIDER, 1980). Os diferentes patógenos podem ocorrer numa mesma planta ou lesão ao mesmo tempo, o que dificulta a diagnose do agente causador da doença e a utilização do método adequado de controle. Os sintomas causados pelos três patógenos são muito semelhantes e, inicialmente, surgem nas folhas e nos pecíolos, tendo como característica lesões necróticas que, em ataques severos do patógeno, podem causar a completa desfolha da planta e, conseqüentemente, a redução da produção da cultura. As lesões têm aspecto encharcado, podendo ou não ser circundadas

por halos cloróticos (amarelos). Com o passar do tempo, essas lesões aumentam de tamanho, adquirem coloração escura e podem coalescer. Quando grande parte da área é afetada, as folhas ficam amareladas e morrem. Os danos causados pela doença dependem da cultivar utilizada, das condições ambientais e das medidas de controle empregadas. Por exemplo, Shibata (2008) observou que a incidência da queima das folhas, causada por *A. dauci*, é maior em comparação àquela causada por *C. carotae* em diversas áreas de cultivo convencional de cenoura. Já em lavouras de cultivo orgânico, foi observada maior incidência da doença causada pelo fungo *C. carotae*.

Viroses

A principal doença na cultura da cenoura é conhecida popularmente por vermelhão ou amarelão da cenoura, causada pelo vírus-vermelho-da-cenoura (*Carrot red leaf virus*, CtRLV). Os sintomas iniciais surgem nas folhas baixas, como manchas amarelas nos espaços entre as nervuras. Com o passar do tempo, as folhas tornam-se amareladas, podendo ou não ficar avermelhadas, variando em função da cultivar, idade da planta e condições ambientais (HENZ, LOPES, 2000). As plantas afetadas são menores e produzem raízes de tamanho reduzido, o que compromete a produtividade da cultura. Os sintomas causados pelo CtRLV são parecidos com deficiências nutricionais, o que dificulta a diagnose por parte dos agricultores. As perdas significativas na produtividade acontecem quando a doença ataca no início do ciclo da cultura. Em estádios avançados de desenvolvimento da planta, não ocorre redução significativa em produtividade.

Nematoídes

Espécies do gênero *Meloidogyne* (nematóide-das-galhas) são os que causam mais prejuízos ao cultivo da maioria das hortaliças em todo o mundo. No Brasil, tanto na cultura da beterraba, quanto na da cenoura, as espécies *M. incognita*; *M. javanica*

e *M. arenaria* são as mais importantes. As plantas infectadas mostram crescimento reduzido, amarelamento nas folhas e formação de galhas nas raízes, depreciando o aspecto do produto e, conseqüentemente, reduzindo seu valor comercial.

Brássicas

A família Brassicaceae é composta por várias espécies, com destaque para o repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), a couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), o brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*) e a couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*).

Podridão-negra

A podridão-negra é causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. É considerada uma das principais doenças das brássicas, principalmente a couve-flor. Os sintomas característicos são lesões amarelas em forma de V, com o vértice voltado para o centro da folha. Com a evolução da doença, as folhas tornam-se amarelas, podendo apresentar necrose do tecido. Temperaturas altas e alta umidade relativa são condições favoráveis para o surgimento da doença (MARINGONI, 2005). Nessas condições, podem ser observados queda prematura de folhas, subdesenvolvimento, murcha e apodrecimento das plantas afetadas, o que reduz, significativamente, a produção. A bactéria é capaz de causar a doença em qualquer estágio de desenvolvimento das plantas e é transmitida por sementes.

Alternariose

A alternariose é causada por duas espécies de fungos pertencentes ao gênero *Alternaria*; *A. brassicae* e *A. brassicicola*. Para que ocorra a infecção pelo fungo e a doença se estabeleça, é necessário que haja água livre na superfície da folha e, além disso, a doença seja favorecida por temperaturas entre 20 °C e 28 °C. A infecção e a colonização pelos fungos podem ocorrer durante todo o estágio fenológico da cultura. Na fase de sementeira, os fungos causam o tombamento das plântulas, o que

reduz drasticamente o número de plântulas viáveis para o transplantio. Na planta adulta, surgem manchas foliares pequenas e necróticas que, em infecções severas, coalescem, causando amarelecimento e seca das folhas. Os fungos, quando atacam as inflorescências de couve-flor ou de brócolis, causam manchas escuras, de coloração marrom (CARRIJO; RÊGO, 2000).

Hérnia-das-crucíferas

A hérnia-das-crucíferas é uma doença importante para a maioria das brássicas cultivadas no Brasil, e é causada pelo fungo *Plasmodiophora brassicae*. Esse fungo pode causar a morte de plântulas ao colonizar suas raízes na sementeira ou logo após o transplantio. Em plantas adultas, o fungo coloniza as raízes causando hiperplasia e hipertrofia das células radiculares, formando galhas que prejudicam a translocação de água e de nutrientes para a parte aérea da planta, o que reflete em sintomas de deficiência nutricional, subdesenvolvimento e murcha das plantas. O fungo produz esporos de resistência que podem sobreviver no solo por muitos anos, dificultando a eficiência de medidas de controle.

Míldio

O fungo *Peronospora parasitica* é o agente causal do míldio em brássicas. Apresenta maior importância na fase de produção de mudas, afetando a formação das folhas cotiledonares e primárias. Quando a infecção é severa, pode ocorrer morte das plântulas. Os sintomas iniciais são pequenas manchas amareladas nas faces superiores das folhas. Posteriormente, as manchas tornam-se marrons, em virtude da necrose (morte) dos tecidos. Na face inferior da folha, correspondentes às lesões superiores, surgem estruturas de frutificação do fungo que apresentam coloração esbranquiçada. Em condições favoráveis de ambiente, o patógeno pode provocar grande prejuízo em plantas adultas, por atacar e causar danos às folhas. No entanto, o prejuízo é maior na fase reprodutiva, quando a doença ocorre na inflorescência (CARRIJO; RÊGO, 2000).

Cucurbitáceas

No grupo das cucurbitáceas estão incluídas hortaliças, como abóboras, melancia, melão, chuchu e pepino. As doenças consideradas importantes incidem na maioria das hortaliças desse grupo.

Oídio

O oídio é uma das principais doenças foliares da maioria das cucurbitáceas, como a melancia e a abóbora (Fig. 4A). Ocorre, praticamente, em todos os locais onde são cultivadas cucurbitáceas, sendo mais severa em ambiente seco e quente. São conhecidos diferentes agentes causais do oídio em cucurbitáceas, entretanto, no Brasil, *Sphaerotheca fuliginea* é a espécie fúngica causadora da doença. O fungo ataca toda a parte aérea da planta, e causa maior severidade nas folhas, onde ocorre seu crescimento de aspecto branco pulverulento na face superior. Com o progresso da doença, as áreas afetadas aumentam em número e tamanho, podendo comprometer

toda a extensão da folha. O início da doença acontece nas folhas mais velhas da planta, no estágio de frutificação, quando a planta está mais suscetível. As folhas muito atacadas secam e a planta entra em senescência (processo de envelhecimento) mais cedo, o que resulta em redução da produtividade da cultura, em virtude do menor número e tamanho dos frutos e da redução do período produtivo da cultura. O oídio também é muito comum em outras culturas importantes, como pimenta, pimentão e tomate (Fig. 4B), principalmente sob cultivo protegido.

Antracnose

A antracnose é uma doença causada por espécies do gênero do fungo *Colletotrichum*, muito comum em diversas culturas, incluindo espécies de cucurbitáceas, em que causa grandes prejuízos econômicos. O patógeno ataca toda a parte aérea da planta, em qualquer estágio de desenvolvimento. Os sintomas iniciais da antracnose surgem



Figura 4 - Oídio

NOTA: Figura 4A - Em folhas de abóbora. Figura 4B - Em folhas de tomate.

nas folhas como manchas circulares amareladas que crescem rapidamente, escurecem e ficam com o centro mais claro. Nos frutos, as lesões são circulares, escuras e deprimidas, após sua expansão a lesão apresenta o centro com pontos escuros. O fungo pode também atacar as hastes da planta, causando lesões de coloração escura e formato alongado. A doença pode fazer com que ocorra desfolha precoce, perda do vigor da planta e morte decorrente. O ataque do fungo aos frutos inviabiliza a comercialização destes, e causa grande prejuízo financeiro aos agricultores.

Murcha e podridão-de-Fitóftora

O principal agente causal da doença, *Phytophthora capsici*, é capaz de atacar qualquer parte da planta em diferentes fases de seu desenvolvimento, e pode causar tombamentos de mudas, murcha das plantas e podridões de raízes e frutos em muitas espécies de cucurbitáceas. A severidade da doença é maior em condições ambientais de umidade e temperatura altas, ocorrendo murcha irreversível e rapidamente morte das plantas. É um patógeno de solo amplamente distribuído nas áreas de cultivo no Brasil e em outros países. Por ter o solo como hábitat, as partes da planta em contato direto com este são as primeiras a manifestar os sintomas. As lesões têm aspecto úmido (encharcado) e, em condições de alta umidade, são cobertas por um micélio branco e denso, com aspecto cotonoso. Nas mudas, o fungo ataca a região do coleto e causa descoloração do tecido, podridão-mole e tombamento seguido de morte. Em plantas mais desenvolvidas, o fungo causa podridão da coroa e das raízes, lesões de coloração marrom com aspecto encharcado no caule, próximo à região do coleto, murcha repentina e permanente da planta, que progride da base para as extremidades das ramas, e morte rápida. O ataque do fungo ao fruto ocorre desde a frutificação até a pós-colheita, quando o sintoma inicial surge na forma de lesões aquosas na superfície do fruto, as quais se expandem rapidamente com o tempo e são

cobertas por uma massa micelial cotonosa, com aspecto de um mofo-branco acinzentado. A doença progride rapidamente, causando a podridão e o colapso dos frutos atacados que, em infecções severas, pode resultar na perda total da lavoura (PEREIRA; PINHEIRO, 2014).

Tombamento

O tombamento é uma doença causada por um complexo de fungos, dentre os quais os principais gêneros que atacam cucurbitáceas são *Fusarium*; *Rhizoctonia* e *Pythium*. O ataque desses fungos às plântulas causa rápido apodrecimento do caule e seu tombamento, provocando a morte prematura das plantas. Isto resulta na redução do estande de plantio (número de plantas por área), o que causa, conseqüentemente, queda na produtividade. O sintoma inicial é uma podridão úmida, que envolve a base do caule, seguida de murcha e morte da plântula. As lesões variam de característica, conforme o fungo causador da doença. O *Fusarium*, por exemplo, provoca lesões de cor verde a avermelhada, que se tornam escuras rapidamente.

Viroses

As principais viroses em cucurbitáceas são causadas pelos vírus-da-mancha-anelado-mamoeiro - estirpe melancia (*Papaya ringspot virus* - type W, PRSV-W); vírus-do-mosaico-amarelo-da-abóbora (*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV); vírus-do-mosaico-da-melancia (*Watermelon mosaic virus*, WMV), e o CMV. Os sintomas variam de acordo com a espécie de planta atacada e o vírus causador da doença. No entanto, citam-se como sintomas comuns do mosaico-das-folhas, a deformação das folhas, que podem ficar distorcidas ou enrugadas, e o tamanho reduzido das plantas.

O WMV é a virose mais importante para as cucurbitáceas, pois ataca todas as suas espécies e diversas de outras famílias. O vírus causa amarelecimento entre as nervuras das folhas, que ficam deformadas e com tecido enrugado próximo à nervura principal. Em folhas novas, o sintoma é o

mosaico com bolhas, que causa a deformação das folhas. As plantas atacadas têm o crescimento afetado e ficam de tamanho reduzido. O fruto fica ferrugoso, a coloração é mais escura e o formato, tortuoso (RÊGO; CARRIJO, 2000).

Nematoides

Os nematoides mais comuns e mais importantes para as cucurbitáceas pertencem ao gênero *Meloidogyne*, o nematoides-das-galhas, que pode resultar em perdas de até 100% em determinadas regiões, como no estado do Rio Grande do Norte, importante polo produtor de melão (PINHEIRO; AMARO, 2010). Os sintomas característicos são semelhantes aos descritos na cultura da alface: formação de galhas radiculares, murcha das plantas nas horas mais quentes do dia, sintomas de deficiência nutricional e crescimento reduzido da planta. Em ataques severos o nematoide pode levar a planta à morte, antes do início da produção dos frutos (RÊGO; CARRIJO, 2000).

Pimentão e pimenta

Antracnose

A antracnose, que ocorre em pimentão e pimenta em regiões de cultivo no Brasil, é causada, na maioria das vezes, pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* e também por outras espécies do gênero, mas com menor frequência. Os danos causados por *Colletotrichum* em pimentões e pimenta do gênero *Capsicum*, em geral, resultam em grande prejuízo financeiro ao produtor, com perdas de até 100% da produção. O patógeno pode afetar toda a parte aérea da planta e causar lesões necróticas nas hastes e nas folhas. Nos frutos, as lesões típicas são de tamanhos variados, circulares, deprimidas e com bordas elevadas (Fig. 5). A doença é de grande importância, pelo fato de reduzir diretamente a produção e causar perdas em relação à qualidade do produto, já que deprecia o fruto, que é a parte comercial das duas culturas (VIANA; FREIRE; PARENTE, 2007).

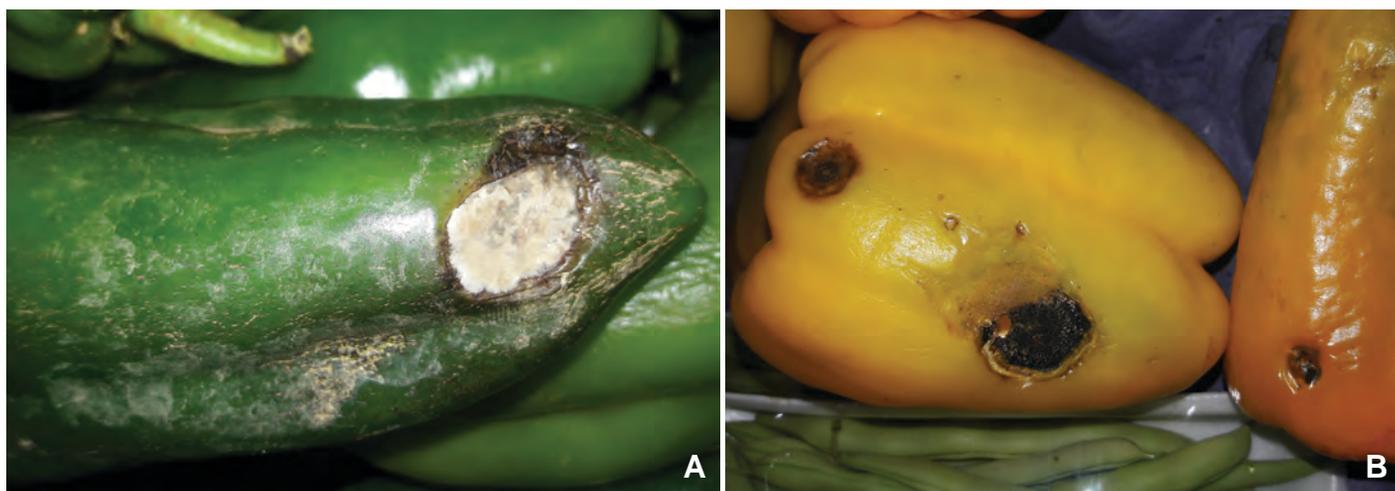


Figura 5 - Sintoma de antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*

NOTA: A - Em pimentão-verde; B - Em pimentão-amarelo.

Fotos: Wânia dos Santos Neves

Requeima ou murcha

Existem três espécies do gênero *Phytophthora* que atacam as culturas da pimenta e do pimentão: *P. capsici*; *P. infestans* e *P. nicotianae*. No entanto, *P. capsici* é considerada a mais comum e importante em regiões de cultivo dessas culturas no Brasil, principalmente em solos úmidos, fator limitante à produção. Os maiores prejuízos causados pela doença acontecem em época quente e chuvosa. Quando a doença se manifesta na fase de sementeira, pode ocorrer o tombamento das plântulas. No campo, o patógeno ataca a base da planta, causa necrose e apodrecimento das raízes e do caule próximo ao colo da raiz, com a consequente murcha da parte aérea das plantas. Em condições de alta umidade, pode surgir um bolor branco, resultado da produção de micélio e esporângios do fungo, ou manchas de aspecto encharcado em folhas, ramos, caules e frutos. Com o progresso da doença e, em ataques severos do patógeno, a planta seca e morre e os frutos apodrecem e ficam mumificados. Quando o ataque do fungo ocorre num estágio mais avançado de desenvolvimento da planta, a doença pode não causar sua morte. Porém, os frutos afetados murcham, o que os torna impróprios para a comercialização (VIANA; FREIRE; PARENTE, 2007).

Mancha-de-Cercospora

A mancha-de-Cercospora é causada pelo fungo *Cercospora capsici*, e é favorecida em condições de alta temperatura (maior que 25 °C) e de umidade do ar (acima de 90%). Os sintomas ocorrem principalmente nas folhas, como manchas circulares de coloração marrom, com o centro mais claro, tamanho variado, podendo ter diâmetro superior a 1 cm. O centro da mancha pode-se desprender da lesão, dando um aspecto de folha furada. As manchas podem alcançar diâmetro superior a 1 cm e as folhas mais velhas podem, com o progresso da doença, tornar-se amareladas e cair.

Pústula-bacteriana

A pústula-bacteriana, também conhecida como mancha-bacteriana, pode ser causada por diferentes espécies da bactéria do gênero *Xanthomonas*. É considerada uma das principais doenças do pimentão e da pimenta nas principais regiões de cultivo no Brasil. A doença afeta todos os órgãos aéreos da planta, e ocorre em qualquer estágio de desenvolvimento das culturas. Na fase de mudas, provoca a queda de folhas, o que atrasa o desenvolvimento da planta. No campo, os sintomas são pequenas manchas nas folhas, com aspecto encharcado. Com o passar do tempo, as manchas aumentam

de tamanho e tornam-se pardas e necróticas, podendo surgir um halo clorótico ao seu redor. Em períodos chuvosos ou com irrigação em excesso, e com temperaturas em torno de 25 °C a 28 °C, as infecções são mais severas, e as lesões desenvolvem-se mais rapidamente em número e tamanho, levando à desfolha intensa e precoce da planta. O ataque da bactéria durante a floração causa redução da produção da cultura, em razão da queda de flores. Nos frutos, as lesões são deprimidas e iniciam-se como pontos de textura áspera, de tamanho e formato indefinidos e de cor marrom-esverdeada, parecidos com pequenas verrugas. O ataque da bactéria pode fazer com que esta alcance o interior do fruto e cause infecção nas sementes (LOPES; QUEZADO-SOARES, 1997).

Murcha-bacteriana

A murcha-bacteriana, causada por *Ralstonia solanacearum*, é amplamente distribuída em áreas de cultivo de todo o mundo. É considerada uma doença importante de solanáceas, incluindo o pimentão e as pimentas. Além disso, a bactéria tem uma gama de hospedeiros de diversas famílias botânicas. As plantas afetadas murcham a parte de cima e as folhas mais novas, inicialmente nas horas mais quentes do dia que, com o progresso da doença, torna-se irreversível.

vel, em virtude da não translocação de água e seiva pelo sistema vascular. Em condições de alta umidade e temperatura, a doença atinge toda a planta e causa a morte. A confirmação do agente causal da doença pode ser feita por meio de teste de exsudação em copo.

Viroses

As culturas da pimenta e pimentão são atacadas por diversos vírus. Dentre estes, podem-se destacar: vírus-do-mosaico-amarelo-do-pimentão (*Pepper yellow mosaic virus*, PepYMV), vira-cabeça-do-pimentão, que pode ser causado por diferentes espécies de vírus (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV; *Groundnut ringspot virus*, GRSV; *Tomato chlorotic spot virus*, TCSV) e o vírus-mosqueado-do-pimentão (*Pepper mild mottle virus*, PMMoV). Os sintomas causados pelos vírus são semelhantes e variam de acordo com a espécie ou a variedade da cultura, o grau de virulência do patógeno, a espécie do vírus, a época de infecção da cultura e fatores ambientais. Os sintomas em comum são folhas com mosaicos, com diferentes tonalidades de verde e amarelo-intenso, mosqueados e com deformações, plantas menos desenvolvidas, o que reflete em queda da produção e frutos deformados de qualidade inferior, também apresentando mosaico e necrose. Por causa da semelhança dos sintomas, é difícil realizar a diagnose correta do vírus agente causal da doença em campo.

Nematoides

Nas culturas do pimentão e da pimenta, o nematoide mais prejudicial e de maior ocorrência em áreas de cultivo no Brasil é o nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.). Os sintomas são semelhantes aos causados em outras culturas: parte aérea das plantas que apresenta nanismo, murcha, clorose, deficiência nutricional, tamanho reduzido de frutos e queda da produtividade. Nas raízes, estão presentes numerosas galhas de tamanho e de formas irregulares.

MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS

Independentemente da doença, a melhor forma de controle é a prevenção, ou seja, o mais importante é que medidas de exclusão sejam adotadas, para evitar que o patógeno entre em áreas onde ainda não há doença. Para isso, é importante adotar as seguintes recomendações:

- a) usar cultivar resistente, sempre que disponível;
- b) adquirir mudas, sementes ou qualquer outro tipo de material de propagação sadios;
- c) executar medidas quarentenárias e seguir as legislações fitossanitárias promulgadas por órgãos governamentais nacionais e internacionais. É dever de todos respeitar tais medidas, para assegurar que não ocorra a doença em áreas isentas do patógeno em questão. É dever do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a proibição, fiscalização e interceptação de plantas e/ou partes vegetais quando necessário, visando impedir a entrada de patógenos de alto potencial destrutivo;
- d) adquirir mudas de viveiros certificados;
- e) usar sementes certificadas;
- f) utilizar água de irrigação de qualidade, sem a presença do patógeno;
- g) desinfestar e/ou tratar implementos, ferramentas, estacas, mourões ou qualquer outro objeto a ser usado na área de plantio.

É importante salientar que, tanto na prevenção, como no tratamento de qualquer doença, devem ser considerados a eficiência dos métodos empregados, o custo dos tratamentos e o nível de dano econômico da produção, salientando-se que o custo dos métodos de controle empregados não pode ser superior ao prejuízo causado pela doença.

Doenças fúngicas

Para doenças causadas por fungos, as principais recomendações de manejos são:

- a) eliminar restos de cultura;
- b) realizar rotação de culturas com plantas não suscetíveis;
- c) utilizar sementes sadias ou tratadas;
- d) evitar plantios adensados, principalmente na fase de sementeira;
- e) evitar irrigação por aspersão e excesso de água. Lembrar que a combinação de alta umidade e alta temperatura são condições favoráveis para a ocorrência da maioria das doenças de plantas causadas por fungos;
- f) evitar plantio em áreas úmidas e de baixadas;
- g) usar adubação equilibrada, seguindo recomendações com base em análises de solo;
- h) evitar plantio em áreas com histórico de ocorrência de patógenos do solo, como fungos dos gêneros *Fusarium* e *Verticillium*, nematoides e algumas bactérias;
- i) realizar pulverizações com fungicidas protetores e/ou sistêmicos, registrados para a cultura, obedecendo todas as recomendações técnicas (uso de equipamento de proteção individual, dose, número de aplicações etc.).

Exemplo de manejo de doença causada por fungo de parte aérea

Doença: Mancha-de-Cercospora
Patógeno: *Cercospora* sp.

Hospedeiro: Pimentão (*Capsicum annuum*)

Medidas de controle:

- a) plantar sementes com garantia de qualidade ou mudas comprovadamente sadias;
- b) realizar adubação com base na análise de solo;
- c) evitar o plantio próximo a áreas cultivadas com plantas velhas;

- d) fazer controle de plantas daninhas hospedeiras do patógeno;
- e) fazer o manejo da irrigação com uso do sistema por gotejamento, evitando excesso de água;
- f) evitar plantios em condições favoráveis à doença: épocas com alta intensidade de chuva e alta temperatura;
- g) eliminar restos de cultura logo após a colheita;
- h) fazer rotação de culturas por um período de, no mínimo, um ano. Para a rotação, pode-se fazer uso de gramíneas, como arroz, milho, sorgo, trigo etc. Essa medida é especialmente importante para o controle de patógenos do solo;
- i) realizar pulverizações preventivas, com fungicidas registrados para a cultura, quando as condições climáticas forem favoráveis à doença e quando o histórico de sua ocorrência na área for frequente e causar grandes danos econômicos ao produtor.

Assim como muitas outras hortaliças, o pimentão requer manejo adequado para atingir a produtividade desejada, com a menor perda financeira possível decorrente de problemas fitossanitários, como a ocorrência de doenças, por exemplo. Entretanto, o número reduzido de produtos registrados para a cultura é um problema, já que a falta de opção faz com que o produtor utilize produtos registrados para outras culturas. O uso de produtos não registrados especificamente para a cultura é proibido e pode trazer grandes riscos, já que não existem recomendações técnicas específicas para a cultura, tal como limite máximo de resíduo.

Exemplo de manejo de doença causada por fungos habitantes do solo

Doença: Tombamento ou damping-off
Patógeno: *Rhizoctonia solani*

Hospedeiro: Batata

Medidas de controle:

- a) realizar rotação de culturas com plantas não hospedeiras. O plantio

contínuo de culturas, como feijão, milho, batata, algodão e tomate, aumenta a população do fungo no solo, o que inviabiliza o cultivo na área depois de alguns anos;

- b) fazer aração profunda para reduzir estruturas fúngicas próximas à superfície do solo e promover a decomposição de restos de culturas;
- c) realizar semeadura mais superficial, pois a profunda aumenta o tempo de emergência das plântulas e prolonga sua exposição ao patógeno;
- d) efetuar o plantio, sempre que possível, em épocas quentes, para que haja rápida emergência e desenvolvimento das plântulas;
- e) fazer tratamento das sementes.

Viroses

A única forma de controle de viroses é a prevenção. Por isso, de maneira geral, as recomendações de manejo são:

- a) utilizar cultivares resistentes, sempre que disponível. Na Hortitec 2016 (uma das mais importantes feiras de horticultura da América Latina), foram lançadas algumas variedades resistentes a viroses, como, por exemplo, o pimentão híbrido Kolima F1. Grandes empresas do mercado de sementes de alta tecnologia para hortaliças investem em pesquisas que resultem em cultivares resistentes tanto para doenças causadas por vírus, como por outros patógenos. Por isso, o ideal é pesquisar, se há no mercado sementes de cultivares resistentes da cultura e, em caso positivo, fazer uso dessas sementes no sistema de cultivo;
- b) adquirir mudas certificadas;
- c) utilizar sementes de boa qualidade;
- d) produzir mudas em ambiente protegido contra insetos;
- e) realizar o transplantio das mudas em estádios mais desenvolvidos, com o propósito de evitar infecções precoces em campo por vetores;
- f) efetuar o controle de plantas daninhas hospedeiras dos vírus ou que

abrigam insetos vetores;

- g) levar em consideração o distanciamento de áreas com plantas velhas e com histórico de viroses na escolha de uma área nova de cultivo;
- h) eliminar os plantios mais velhos e os restos culturais, logo após a colheita, ao iniciar um novo cultivo;
- i) escolher a época de plantio, quando a população do vetor seja baixa, o que é ideal;
- j) utilizar técnicas de higienização (desinfestação) das ferramentas, na realização de alguns tratos culturais, como por exemplo em podas de ramos;
- k) pulverizar a lavoura com inseticidas nem sempre é eficaz na redução da disseminação de alguns vírus, como por exemplo o vírus Y da batata (*Potato virus Y*, PVY), em razão da rapidez na aquisição do vírus pelo vetor e de sua transmissão para planta.

Exemplo de manejo de doença causada por vírus

Doença: Mosaico da alface

Patógeno: LMV (gênero *Potyvirus*)

Hospedeiro: Alface

Medidas de controle:

- a) usar sementes sadias, oriundas de campos fiscalizados. É de grande importância saber a origem das sementes, já que o vírus é, comprovadamente, transmitido e disseminado a longas distâncias por meio dessas sementes;
- b) realizar a produção de mudas sob cultivo protegido com telas que impeçam a entrada de afídios;
- c) usar cultivares resistentes sempre é o mais indicado. Porém, em alguns casos de cultivares comerciais, que contêm genes de resistência ao LMV, foram observados sintomas da doença causados pelo vírus. Em estudos realizados, identificaram-se patótipos do vírus capazes de superar os genes de resistência, permitindo sua multiplicação, mes-

mo sem a apresentação de sintomas pela planta. Por isso, essas cultivares são consideradas como tolerantes ao vírus, o que pode ser uma alternativa para a redução dos prejuízos causados por este;

- d) controlar preventivamente o inseto vetor com inseticidas sistêmicos aplicados nas mudas antes do seu transplântio para o campo;
- e) eliminar restos de cultura da área onde será realizado o plantio de novas mudas e de seus arredores.

Bacterioses

As doenças de plantas causadas por bactérias são de difícil controle. Uma vez introduzidas e estabelecidas na cultura, não existem medidas de controle economicamente viáveis e eficientes. Sendo assim, para o caso de doenças bacterianas as medidas são preventivas, ou seja, evita-se que a doença ocorra e/ou reduzem-se as chances de aumento da doença em campo. As principais medidas para prevenir a ocorrência de doenças bacterianas e alto nível de danos econômicos são:

- a) escolher a área de plantio sem histórico de doenças bacterianas, principalmente as consideradas como patógenos de solo;
- b) usar máquinas e implementos que não tenham sido utilizados em áreas sabidamente contaminadas;
- c) plantar em solos bem drenados, não sujeitos a encharcamentos;
- d) irrigar de acordo com a necessidade da cultura, sem excesso;
- e) evitar ferimentos tanto na planta como nas raízes e na base, em tratos culturais, pois, a presença de ferimentos facilita a entrada de algumas bactérias;
- f) eliminar todos os restos de cultura, arrancar e retirar do campo plantas com sintomas iniciais da doença;
- g) fazer análise do solo da área de plantio e adubar, conforme recomendações técnicas;

- h) utilizar sementes ou mudas de empresas ou produtores idôneos;
- i) utilizar cultivares tolerantes ou resistentes, sempre que disponíveis;

Existem algumas recomendações quanto ao controle químico para áreas com histórico da doença ou no caso do início da ocorrência de algumas doenças bacterianas. Tais medidas incluem pulverizar periodicamente com um bactericida reconhecido para a cultura, como o hidróxido de cobre, oxicloreto de cobre, oxitetraciclina e a estreptomicina. No entanto, o controle químico não é economicamente viável e não apresenta alta eficiência no controle das bacterioses, o que faz com que, muitas vezes, não seja uma medida recomendada.

Exemplo de manejo de doença causada por bactérias

Doença: Murcha-bacteriana

Patógeno: *Ralstonia solanacearum*

Hospedeiro: grande gama de hospedeiros, como tomate, batata e pimenta

Medidas de controle: a bactéria não é transmitida via semente, mas pode ser introduzida na área de plantio por meio de mudas contaminadas, solo infestado aderido a máquinas e implementos agrícolas e por água de irrigação contaminada. Por isso, as principais medidas de prevenção são:

- a) utilizar mudas e tubérculos-sementes sadios nos plantios;
- b) fazer a desinfestação de ferramentas, implementos e máquinas agrícolas para a realização de tratos culturais;
- c) controlar o trânsito de pessoas nas áreas de cultivo;
- d) usar água de irrigação de qualidade de fonte conhecida.

Outras medidas importantes são:

- a) utilizar cultivares resistentes, quando disponíveis;
- b) escolher área de plantio sem histórico da doença em solanáceas ou outras plantas hospedeiras de *R. solanacearum*;
- c) plantar em solos com boa drenagem;
- d) plantar em épocas menos quentes do ano;

- e) arrancar plantas com sintomas da doença;
- f) eliminar restos culturais da área de cultivo.

Nematoides

O manejo de fitonematoides é complexo, e a melhor forma de controle é a prevenção, evitando a entrada desses organismos em áreas onde ainda não estão presentes. Por isso, certas medidas devem ser adotadas:

- a) usar sementes e mudas sadias;
- b) escolher áreas livres do nematoide, mediante análise nematológica do solo;
- c) usar cultivares resistentes, sempre que disponíveis;
- d) utilizar, nos tratos culturais, máquinas e equipamentos agrícolas desinfestados;
- e) produzir mudas em substratos livres do patógeno;
- f) conhecer a procedência da água de irrigação;
- g) evitar o trânsito de pessoas e animais de uma lavoura sabidamente contaminada, para outras onde o nematoide ainda não ocorra.

Após a introdução do nematoide na área, outras medidas de controle devem ser adotadas, para minimizar os prejuízos causados. Assim, o produtor terá que conviver com o problema por um longo período, já que sua erradicação é praticamente impossível. Como os danos causados pelos nematoides são proporcionais aos níveis populacionais no solo antes do plantio, qualquer método de controle que contribua para a redução de sua população inicial pode ser vantajoso.

O controle prático de nematoides envolve a integração de várias medidas, ou seja, o manejo integrado. Dentre as técnicas que devem ser adotadas, as principais são: rotação de culturas, uso de plantas antagonistas, alqueive (pousio da área de cultivo), utilização de matéria orgânica, variedades resistentes e, em último caso, o controle químico.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G.N. **Plant pathology**. 5th ed. Amsterdam: Elsevier, 2005. 922p.
- BERGAMIN FILHO, A. Controle químico versus sustentabilidade na agricultura: o exemplo do huanglongbing dos citros. In: ZAMBOLIM, L. et al. **Produtos fitossanitários (fungicidas, inseticidas, acaricidas e herbicidas)**. Viçosa, MG: UFV, 2008. cap.1, p.1-26.
- CAMPOS, V.P. et al. Manejo de nematoides em hortaliças. In: SILVA, L.H.C.P. da; CAMPOS, J.R.; NOJOSA, G.B. de A. (Ed.). **Manejo integrado: doenças e pragas em hortaliças**. Lavras: UFLA, 2001. p.125-158.
- CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A. Registro de *Meloidogyne ethiopica* whitehead em plantas de yacon e tomate no Distrito Federal do Brasil. **Nematologia Brasileira Online**, v. 29, n. 2, p. 285-286, 2005. Disponível em: <<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/nbonline/ol%20292/285-287%20pb.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2016.
- CARRIJO I.V.; RÊGO A.M. Doenças das brássicas. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. v.2, p. 335-371.
- COSTA, H.; MONTEIRO, A.J.A.; ZAMBOLIM, L. Doenças de beterraba. In: ZAMBOLIM, L.; RIBEIRO, F.X.; COSTA, H. (Ed.). **Doenças de Hortaliças**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2000. p. 523-531.
- FIORINI, C.V.A. et al. Avaliação de populações F₂ de alface quanto à resistência aos nematoides das galhas e tolerância ao florescimento precoce. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.299-302, abr./jun. 2005.
- HAVEROTH, R.; ELI, K.; MARCUZZO, L.L. Severidade da queima das pontas (*Botrytis squamosa*) da cebola em diferentes temperatura e horas de molhamento foliar. In: MOSTRA NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR, 8., 2015, Santa Rosa do Sul. [Trabalhos...]. Santa Rosa do Sul: Instituto Federal Catarinense, 2015. Disponível em: <<http://eventos.ifc.edu.br/wp-content/uploads/sites/5/2015/10>>. Acesso em: 10 maio 2016.
- HENZ, G.P.; LOPES, C.A. Doenças das apiáceas. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. v.2, p.445-522.
- LOPES, C.A.; QUEZADO-SOARES, A.M. **Doenças bacterianas das hortaliças: diagnose e controle**. Brasília: EMBRAPA-SPI: EMBRAPA-CNPq, 1997. 70p.
- LUCKMANN, W.H.; METCALF, R.L. The pest management concept. In: METCALF, R.L.; LUCKMANN, W.H. (Ed.). **Introduction to insect pest management**. 3rd ed. New York: J. Wiley, 1994. p.1-34.
- MACAGNAN, D.; ROMEIRO, R. da S.; SCHURT, D.A. Podridão-mole do alho causada por *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* no estado de Minas Gerais. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.34, n.2, p.192, abr./jun. 2008.
- MCLEAN, K.L. et al. Dormancy of *Sclerotium cepivorum* sclerotia in New Zealand soils. **New Zealand Plant Protection**, v.58, p.245-250, 2005.
- MARCUZZO, L.L.; SCHULLER, A. Sobrevida e viabilidade de escleródios de *Sclerotium rolfsii* no solo. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.40, n.3, p.281-283, jul./set. 2014.
- MARINGONI, A.C. Doenças das crucíferas (brócolis, couve, couve-chinesa, couve-flor, rabanete, repolho e rúcula). In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, p.285-291.
- MASSOLA JÚNIOR, N.S.; JESUS JÚNIOR, W.C.; KIMATI, H. Doenças do alho e da cebola (*Allium sativum* e *Allium cepa*). In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, p.53-63.
- MASSOLA JÚNIOR, N.S. et al. Doenças da cenoura. In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, p.223-229.
- MEDINA, I.L. et al. Ocorrência de *Meloidogyne ethiopica* no Paraná e reação de cultivares de batata ao nematoide das galhas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.32, n.4, p.482-485, out./dez. 2014.
- PEREIRA, R.B.; PINHEIRO, J.B. **Phytophthora capsici em cucurbitáceas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 8p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 103).
- PEREIRA, R.B.; PINHEIRO, J.B.; CARVALHO, A.D.F. de. **Diagnose e controle alternativo de doenças em alface, alho, cebola e brássicas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. 13p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 120).
- PINHEIRO, J.B.; AMARO, G.B. **Ocorrência e controle de nematoides nas principais espécies cultivadas de cucurbitáceas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. 7p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 88).
- RÊGO, A.M.; CARRIJO, I.V. Doenças das cucurbitáceas. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. v.2, p.535-597.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. Queima das folhas da cenoura, um complexo patológico. **Fitopatologia Brasileira**, v.5, n.3, p.445-446, 1980.
- SHIBATA, E.T. **Reação de cultivares de cenoura à queima das folhas, prevalência de patógenos, diversidade genética e sensibilidade de *Alternaria dauci* a fungicidas**. 2008. 98f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- SILVA, A.R. da. **Fitonematoides na cultura da batata: reação de genótipos a *Meloidogyne* spp.: distribuição de espécies e caracterização dos sintomas**. 2009. 96f. Tese (Doutor em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.
- TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372p.
- VIANA, F.M.P.; FREIRE, F. das C.O.; PARENTE, G.B. **Controle das principais doenças do pimentão cultivado nas regiões Serras do estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 4p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 132).
- ZAMBOLIM, L.; JACCOUD FILHO, D. Doenças causadas por fungos em alho e cebola. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. p.1-41.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. v.1, 444p.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000b. v.2, 433p.

Irrigação em hortaliças

Polyanna Mara de Oliveira¹, João Batista Ribeiro da Silva Reis²

Resumo - Em hortaliças, alguns parâmetros de qualidade da água influenciam diretamente na irrigação, com destaque principalmente para os problemas relacionados com a salinidade, como exemplo, a lixiviação de sais. O método de aspersão pode ser utilizado para irrigar a maioria das hortaliças folhosas, do tipo raiz, tubérculo e bulbo, em qualquer tipo de solo e mesmo em terrenos declivosos. Aspersão convencional é o sistema mais utilizado para irrigação de hortaliças no Brasil, especialmente em pequenas áreas de produção. Já o método de irrigação localizada, com destaque para o gotejamento, tem como principal vantagem não molhar a parte aérea das plantas, o que é essencial para a obtenção de sementes de alta qualidade, especialmente de hortaliças de frutos secos.

Palavras-chave: Horticultura. Métodos de irrigação. Demanda hídrica.

Horticultural irrigation

Abstract - The proposal in this technical-scientific article is to initially present the parameters of water quality that directly influence irrigation of horticultural, highlighting mainly problems related to salinity, as an example, the leaching of salts. In a second moment, the methods of irrigation are presented. The sprinkler can be used for irrigation of most leafy vegetables, roots, tubers and bulbs, in any type of soil and even in sloping terrain. Conventional sprinkler is the most used system for vegetables irrigation in Brazil, especially in small production areas. Already the microirrigation, especially drip irrigation, has as main advantage of not wetting aerial part of the plants that is essential for the production of high quality seeds, especially dried fruits vegetables.

Keywords: Horticulture. Irrigation methods. Water demand.

INTRODUÇÃO

As hortaliças, geralmente, têm desenvolvimento influenciado pelas condições de umidade do solo. Mesmo em regiões úmidas ou durante a estação chuvosa, a deficiência de água no solo, quando da ocorrência de veranicos, é fator limitante para a obtenção de produtividades elevadas e de boa qualidade. Assim, a suplementação das necessidades hídricas das plantas, por meio da irrigação, é essencial para o sucesso da produção da maioria das hortaliças (MAROUELLI; SILVA, 2011).

A irrigação é destacadamente uma das práticas culturais mais importantes para o sucesso da horticultura. Questões sobre quando irrigar e quanto de água aplicar, para

suprir as necessidades hídricas das plantas, não são de simples respostas. Embora existam inúmeras estratégias para o manejo da irrigação, a maior parte dos produtores de hortaliças irriga suas lavouras de forma inadequada, na maioria das vezes em excesso (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

O baixo índice de adoção de tecnologias de manejo de irrigação deve-se ao fato de os produtores acreditarem que essas tecnologias são caras, complexas, trabalhosas e que não proporcionam ganhos econômicos compensadores. Para mudar esse cenário, é necessário disponibilizar tecnologias simplificadas e de fácil assimilação, que possam ser efetivamente utilizadas em nível de propriedade (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

QUALIDADE DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

Quando as condições físicas da água forem suficientes para prejudicar o funcionamento de aspersores ou a qualidade da hortaliça, deve-se usar outra fonte de água ou fazer o seu tratamento. As folhas e os detritos vegetais podem ser facilmente retirados na própria captação, com o uso de telas. A areia pode ser eliminada pelo uso de filtros do tipo ciclone ou de tanques de sedimentação. Filtros de areia, disco e tela podem ser utilizados para a remoção de partículas menores em sistemas por microaspersão (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

¹Eng. Agrícola, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte/Bolsista FAPEMIG, Nova Porteirinha, MG, polyanna.mara@epamig.br

²Eng. Agrícola, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte/Bolsista FAPEMIG, Nova Porteirinha, MG, jbrsreis@epamig.br

As águas turvas, por conta da grande quantidade de silte e argila em suspensão, podem ser impróprias para a irrigação de hortaliças, principalmente aquelas que são consumidas cruas, como as folhosas (alface, cebolinha, espinafre, etc.) e as do tipo fruto (pepino, pimentão, tomate, etc.), por depositarem resíduos sobre as partes comestíveis, prejudicando a aparência externa e a cotação do produto (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

As plantas comportam-se diferentemente em relação à salinidade. Algumas culturas podem tolerar concentrações elevadas de sais, outras são extremamente sensíveis a estas. A tolerância varia não só com a concentração salina, mas também com práticas de manejo, clima e natureza e proporções relativas dos diversos íons na solução do solo (FULLER, 1967). No Quadro 1, estão os limites de tolerância de espécies hortícolas à salinidade. As hortaliças sensíveis à salinidade, como alface, cebola e cenoura, podem ter o desenvolvi-

mento, a produção e a qualidade final do produto prejudicados, mesmo sob baixas concentrações de sais na água de irrigação (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

Dentre as principais medidas de controle para prevenir ou minimizar problemas de salinidade, destacam-se: lixiviação de sais, adoção de práticas culturais que aumentem a infiltração e reduzam a evaporação de água do solo, manejo adequado de irrigação e seleção de hortaliças tolerantes em níveis elevados de salinidade (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

Da área total de hortaliças irrigadas no Brasil, mais de 90% são realizadas por aspersão. Embora seja o método de irrigação mais utilizado, a aspersão não deve ser considerada como ideal para todas as condições de produção de hortaliças e capaz de atender a todos os interesses envolvidos. A escolha do sistema de irrigação deve-se basear numa análise de viabilidade técnica

e econômica para cada situação específica (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

A aspersão pode ser utilizada para a irrigação da maioria das hortaliças folhosas, do tipo raiz (cenoura, mandioquinha-salsa, nabo, etc.), tubérculos (batata, batata-doce, etc.) e bulbos (alho, cebola, etc.), em qualquer tipo de solo e mesmo em terrenos declivosos. Entretanto, sofre a interferência do vento e, em climas quentes e secos, a eficiência da irrigação fica reduzida, além de favorecer maior incidência de doenças da parte aérea e menor eficácia dos agrotóxicos aplicados à folhagem. Assim, sistemas que não molham a parte aérea das plantas, como por sulco e gotejamento, seriam mais indicados para aquelas hortaliças que requerem tratamentos fitossanitários frequentes, como tomate de mesa e pimentão (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

Em relação ao sistema por sulco, a aspersão requer menor uso de mão de obra e possibilita melhor distribuição de água sobre o solo. Comparativamente ao gotejamento, a aspersão requer menor investimento e não necessita, em geral, de filtragem e tratamento da água para eliminar problemas de entupimento. Outra limitação do gotejamento, para a irrigação de hortaliças, é a necessidade de remoção das linhas de gotejadores do campo ao final de cada safra, o que demanda mão de obra e reduz a vida útil do equipamento (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

A superioridade da aspersão também é notória, especialmente nos estádios iniciais do desenvolvimento das culturas, promovendo melhor germinação e emergência mais uniforme e mais rápida das plântulas. Isso se explica pelo diminuto tamanho das raízes, que dificulta que seja alcançada a zona úmida propiciada pelos sulcos de irrigação. Nos estádios posteriores, a aspersão permite que o sistema radicular se desenvolva melhor e trabalhe mais ativamente, já que há volume maior de solo úmido. No entanto, o trabalho radicular mais ativo facilita o aproveitamento dos nutrientes, beneficiando a produção e a qualidade do produto (FILGUEIRA, 2008).

QUADRO 1 - Índice de tolerância de algumas espécies à salinidade

Cultura	Condutividade elétrica do extrato de solo saturado		
	Limite (dS/m)	Porcentagem de perdas (%)	Classificação
Abóbora	2,5	13,0	LS
Aipo	1,8	6,2	LS
Alface	1,3	13,0	LS
Aspargo	4,1	2,0	T
Batata	1,7	12,0	LS
Batata-doce	1,5	11,0	LS
Beterraba	4,0	9,0	TN
Brócolis	2,8	9,2	LS
Cebola	1,2	16,0	S
Cenoura	1,0	14,0	S
Feijão	1,0	19,0	S
Milho-doce	1,7	12,0	LS
Morango	1,0	33,0	S
Pimenta	1,5	14,0	LS
Repolho	1,8	9,7	LS
Tomate	2,5	9,9	LS

FONTE: Vitti e Boaretto (1994).

NOTA: LS - Baixa sensibilidade; T - Tolerante; TN - Tolerância normal; S - Sensível.

A aspersão convencional é o sistema mais utilizado para irrigação de hortaliças no Brasil, especialmente em pequenas áreas de produção, sendo a que melhor se adapta às diferentes condições de solo e topografia (Fig. 1).

O sistema de irrigação tipo pivô central é o mais indicado para áreas grandes de produção de sementes, como de tomate para processamento, milho-doce e ervilha (Fig. 2) (MAROUELLI, 2007). Esse sistema é utilizado principalmente na região do Cerrado, tanto para a produção de hortaliças em grande escala, como para alho, batata, cebola, cenoura, ervilha, milho-doce e tomate.

Para hortaliças irrigadas por sistemas convencionais, aspersores de impacto de tamanho médio, espaçados de 12 x 18 m, 18 x 18 m ou 18 x 24 m, que operam a pressões de serviço entre 200 e 400 kPa, são os mais utilizados, proporcionando precipitação bruta de 10 a 25 mm/hora.

As mangueiras perfuradas tipo Santeno® também são bastante utilizadas na irrigação de hortaliças, principalmente para pequenas áreas (Fig. 3). No sistema Santeno®, a água é distribuída por meio de tubos de polietileno perfurados com raio laser, com orifícios de 0,3 mm de diâmetro. Para a irrigação de hortaliças, o tubo recomendado é o do tipo I, com

orifícios espaçados de 15 cm. No campo, é geralmente adotado um espaçamento de 3,0 m entre linhas laterais (tubos) e uma pressão de serviço de 80 kPa (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO

O gotejamento tende a substituir, em olericultura, os demais métodos de irrigação em certas situações. Nota-se que a demanda por água já vem ocasionando disputas entre cidadãos e agricultores irrigantes, principalmente no Centro-Sul do Brasil. E não se deve pensar que, mesmo havendo muita água disponível, um méto-



Kellison Tolentino

Figura 1 - Sistema de irrigação por aspersão convencional em lavoura de abóbora



Maria da Conceição Ribeiro Nobre

Figura 2 - Irrigação por aspersão tipo pivô central, em campo de produção de tomate



Figura 3 - Irrigação por microaspersão



Fotos: Kellison Tolentino

do criado para um país árido, como Israel, não pode ser vantajosamente aplicado no Brasil, que possui grande disponibilidade hídrica (FILGUEIRA, 2008).

Na irrigação por gotejamento (Fig. 4), a água é aplicada ao solo, próximo à planta, em regime de baixo volume e alta frequência, sem molhar toda a superfície do solo. Isto garante maior eficiência na aplicação e, conseqüentemente, menor gasto de água, além de permitir a aplicação parcelada de fertilizantes junto com a água de irrigação. Sua principal vantagem, no que se refere à produção de sementes de hortaliças, é não molhar a parte aérea das plantas, o que é essencial para obter sementes de alta qualidade, especialmente de hortaliças de frutos secos. As principais limitações são os altos custos do sistema e de manutenção, bem como problemas de entupimento (MAROUELLI, 2007).

MANEJO DA IRRIGAÇÃO

A irrigação deve ser realizada quando a deficiência de água no solo for capaz de causar decréscimo acentuado nas atividades fisiológicas da planta e, conseqüentemente, afetar o desenvolvimento e a produtividade. Na prática, esse critério é simplificado de acordo com cada caso particular, podendo-se basear em critérios relacionados com a planta, o solo, as condições práticas limitantes ou conjuntamente em mais de um critério (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 1996).

Para fins de manejo da água de irrigação, em razão das dificuldades para sua medida direta e precisa no campo, a evapotranspiração da cultura tem sido estimada indiretamente a partir da evapotranspiração de referência (ET_0) por meio de coeficientes de cultivo (K_c) (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 1996). Esses coeficientes são determinados empiricamente, considerando as necessidades hídricas de cada espécie vegetal nos seus diversos estádios de desenvolvimento (Quadro 2).

A forma de distribuição de água ao usuário é o fator que primeiramente influencia a escolha do método de manejo da água de irrigação. No caso de distribuição em



Figura 4 - Irrigação por gotejamento superficial em campo de produção de sementes de cenoura

Waldir A. Marouelli

QUADRO 2 - Coeficiente de cultivo (K_c) em diferentes estádios de desenvolvimento, em função da umidade relativa e velocidade do vento, para diversas hortaliças

Hortaliça	Estádios de desenvolvimento			
	I	II	III	IV
Abóbora	⁽¹⁾ 0,40-0,50	⁽¹⁾ 0,65-0,75	0,90-1,00	0,70-0,80
Aipo	⁽¹⁾ 0,30-0,50	⁽¹⁾ 0,70-0,85	1,00-1,15	0,90-1,05
Alcachofra	⁽¹⁾ 0,30-0,50	⁽¹⁾ 0,65-0,75	0,95-1,05	0,90-1,00
Alface	⁽¹⁾ 0,40-0,50	⁽¹⁾ 0,70-0,80	0,95-1,05	0,90-1,00
Batata	0,40-0,50	0,70-0,80	1,05-1,20	0,70-0,75
Berinjela	⁽¹⁾ 0,30-0,50	⁽¹⁾ 0,70-0,80	0,95-1,10	0,80-0,90
Beterraba	0,40-0,50	0,70-0,85	1,05-1,20	0,60-0,70
⁽²⁾ Brássicas	⁽¹⁾ 0,40-0,50	⁽¹⁾ 0,70-0,80	0,95-1,10	0,80-0,95
Cebola	0,40-0,60	0,70-0,80	0,95-1,10	0,75-0,85
Cenoura	0,30-0,50	0,70-0,85	1,00-1,15	0,70-0,85
Ervilha	0,40-0,50	0,70-0,85	1,05-1,20	0,25-0,30
Ervilha-verde	0,40-0,50	0,70-0,85	1,05-1,20	0,95-1,10
Espinafre	⁽¹⁾ 0,40-0,50	⁽¹⁾ 0,70-0,80	0,95-1,05	0,90-1,00
Lentilha	⁽¹⁾ 0,40-0,50	⁽¹⁾ 0,70-0,85	1,05-1,15	0,25-0,30
Melancia	0,40-0,50	0,70-0,80	0,95-1,05	0,65-0,75
Melão	⁽¹⁾ 0,40-0,50	⁽¹⁾ 0,70-0,80	1,95-1,05	0,65-0,75
Milho-doce	0,40-0,50	0,70-0,90	1,05-1,20	0,95-1,10
Pepino	⁽¹⁾ 0,40-0,50	⁽¹⁾ 0,65-0,75	0,90-1,00	0,70-0,80
Pimentão	0,30-0,40	0,60-0,65	0,95-1,10	0,80-0,90
Rabanete	⁽¹⁾ 0,30-0,40	⁽¹⁾ 0,55-0,65	0,80-0,90	0,75-0,85
Repolho	0,40-0,50	0,70-0,80	0,95-1,10	0,80-0,95
Tomate	0,40-0,50	0,70-0,80	1,05-1,25	0,60-0,65
Vagem	0,30-0,40	0,65-0,75	0,95-1,05	0,85-0,90

FONTE: Dados básicos: Doorenhos e Print (1977) e Doorenhos e Kassam (1979)

NOTA: Primeiro número sob alta umidade ($UR_{min} > 70\%$) e vento fraco ($V < 5m/s$). Segundo número sob baixa umidade ($UR_{min} < 20\%$) e vento forte ($V > 5m/s$).

(1) Valores adaptados pelos autores (2) Brócolis, couve-flor, couve-de-bruxelas etc.

rotação em dias fixos, o que é comum em empreendimentos coletivos, o método do balanço de água no solo, a partir de um turno de rega fixo, é um dos mais indicados. Já na distribuição por demanda, em que a água está sempre disponível, ou em projetos isolados, em que a água é bombeada pelo próprio usuário, as irrigações podem ser realizadas em regime de frequência variável, de acordo com as necessidades hídricas da cultura, por meio do método do balanço ou da tensão de água no solo (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 1996).

Existem muitos resultados de pesquisa que mostram o efeito de níveis de umidade no solo sobre a produtividade das culturas e a qualidade dos produtos. Informações básicas que permitem definir o nível de manejo da irrigação em algumas hortaliças, por meio da tensão da água no solo, são apresentadas no Quadro 3, conforme o sistema de irrigação utilizado (MAROUELLI, 2008). No caso de solos salinos, os valores recomendados são inferiores àqueles apresentados no Quadro 3, uma vez que, nessas condições, o potencial osmótico da solução do solo passa a ser significativo (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 1996).

Os valores apresentados no Quadro 3 são mais indicados para os métodos de irrigação por aspersão e por superfície. Esses valores devem ser adotados com reserva, caso a irrigação seja por gotejamento, uma vez que geralmente, as culturas irrigadas por esse sistema apresentam melhor desempenho, quando submetidas a tensões inferiores àquelas consideradas satisfatórias para outros métodos de irrigação (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 1996).

De maneira geral, as plantas apresentam períodos em que a falta d'água ocasiona quedas pronunciadas na produtividade e na qualidade do produto colhido. Já em outros períodos, déficits hídricos moderados não afetam significativamente a produção. Períodos críticos ao déficit hídrico em algumas hortaliças são apresentados no Quadro 4. Essas informações, apesar de qualitativas, podem auxiliar na tomada de decisão no momento da irrigação (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 1996).

QUADRO 3 - Tensão limite de água no solo para diferentes hortaliças

⁽¹⁾ Tensão (kPa)	Hortaliças
Sistema por aspersão	
10-20	Aipo, alface, alho, cebola, cenoura, folhosas em geral, morango, rabanete.
20-40	Abóbora, abobrinha, alho-porro, batata, berinjela, brócolis, espinafre, feijão-vagem, jiló, melancia, melão, nabo, pimentão.
40-70	Batata-doce, beterraba, couve, couve-flor, mandioquinha-salsa, milho-doce, pepino, pimenta, quiabo, repolho, tomate.
⁽²⁾ >70	Ervilha, grão-de-bico, lentilha.
Sistema por sulco	
20-40	Abóbora, abobrinha, aipo, alface, alho, alho-porro, batata, berinjela, brócolis, cebola, cenoura, espinafre, feijão-vagem, folhosas em geral, jiló, melancia, melão, morango, nabo, pimentão, rabanete.
40-70	Batata-doce, beterraba, couve, couve-flor, mandioquinha-salsa, milho-doce, pepino, pimenta, quiabo, repolho, tomate.
⁽²⁾ >70	Ervilha, grão-de-bico, lentilha.
Sistema por gotejamento	
10-20	Abóbora, abobrinha, aipo, alface, alho, alho-porro, batata, berinjela, brócolis, cebola, cenoura, espinafre, feijão-vagem, folhosas em geral, jiló, melancia, melão, morango, nabo, pimentão, rabanete.
20-40	Batata-doce, beterraba, couve, couve-flor, mandioquinha-salsa, milho-doce, pepino, pimenta, quiabo, repolho, tomate.
40-70	Ervilha, grão-de-bico, lentilha.

NOTA: 1 kPa = 1 cbar = 7,5 mmHg = 10 cmH₂O

(1) Os menores valores são sugeridos para solos de textura grossa e estádios mais sensíveis à falta d'água. (2) fora da faixa de funcionamento aceitável de tensiômetro. Utilizar outro tipo de sensor ou método para o controle de irrigação.

QUADRO 4 - Período crítico ao déficit de umidade no solo para algumas hortaliças (continua)

Hortaliças	Período crítico
Abóbora	Florescimento até 50% do desenvolvimento de fruto
Alface	Desenvolvimento de cabeça
Berinjela	Florescimento e desenvolvimento de fruto
Beterraba	Durante os primeiros 60 dias após a semeadura
Brócolis	Desenvolvimento de cabeça
Cebola	Desenvolvimento de bulbo
Cenoura	Germinação até desenvolvimento da raiz de reserva
Espinafre	Durante todo desenvolvimento vegetativo
Couve-flor	Desenvolvimento de cabeça
Ervilha	Florescimento e enchimento de vagem
Feijão-vagem	Florescimento e enchimento de vagem
Grão-de-bico	Florescimento e enchimento de vagem
Lentilha	Florescimento e enchimento de vagem
Melancia	Desenvolvimento de fruto
Melão	Florescimento e desenvolvimento de fruto

(conclusão)

Hortalças	Período crítico
Milho-doce	Pendoamento e formação de grãos
Nabo	Desenvolvimento da raiz de reserva
Pepino	Florescimento e desenvolvimento de fruto
Pimentão	Florescimento até 50% do desenvolvimento de fruto
Pimentas	Florescimento até 50% do desenvolvimento de fruto
Quiabo	Florescimento
Rabanate	Desenvolvimento da raiz de reserva
Repolho	Desenvolvimento de cabeça
Tomate	Desenvolvimento de fruto

FONTE: Marouelli, 2007.

NOTA: No caso de transplante, também considerar o período de pegamento de mudas como crítico.

Para o cálculo das necessidades de água das hortaliças que não constam nos Quadros apresentados, recomenda-se o uso de valores de espécies que apresentem particularidades comuns. Por exemplo, para as folhosas (acelga, chicória etc.), podem ser utilizadas informações disponíveis sobre a alface. Para a beterraba, dados disponíveis sobre a cenoura; para o grão-de-bico, informações sobre a lentilha; e assim por diante (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 1996).

REFERÊNCIAS

DOORENBOS, J.; KASSAN, A.H. Uild response to water. Roma: FAO, 1979. 193p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 33).

DOORENBOS, J.; PRUIT, W.O. Guidelines for predicting crop water requirements. Roma: FAO, 1977. 144p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 24).

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual da olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2.ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.

FULLER, W.H. **Water soil and crop management, principles for the control of salts**. Tucson: University of Arizona, 1967. 21p. (University of Arizona. Bulletin, A - 43).

MAROUELLI, W.A. **Irrigação em campos de produção de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 16p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 52).

MAROUELLI, W.A. **Tensiômetros para o controle de irrigação em hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 14p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 57).

MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L. de C. **Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças**. 2.ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. 22p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 98).

MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L. de C.; SILVA, H.R. da. **Irrigação por aspersão em hortaliças**: qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo. 2.ed. rev. atual. e ampl. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças, 2008. 150p.

MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L. de C.; SILVA, H.R. da. **Manejo da irrigação em hortaliças**. 5.ed. rev. e ampl. Brasília: SPI: EMBRAPA-CNPq, 1996. 72p.

VITTI, G.C.; BOARETTO, A.E. **Fertilizantes fluidos**. Piracicaba: POTAFÓS, 1994. 343p.



Informe Agropecuário, Folderes, Boletim Técnico, Cartilhas, Circulares técnicas e Série Documentos

Confira no site www.epamig.br

Espécies de hortaliças para o Semiárido Mineiro

Polyanna Mara de Oliveira¹, Inêz Pereira da Silva², Wânia dos Santos Neves³, Douglas Ferreira Parreira⁴

Resumo - Em algumas regiões do Brasil, o acesso às hortaliças frescas vem diminuindo consideravelmente, fato que se deve a vários fatores, como as condições climáticas locais que dificultam a produção de determinadas hortaliças, os locais de produção distantes de mercados consumidores, a mudança de hábito da população que tem dado preferência a alimentos congelados e fast-foods, dentre outros. A produção de hortaliças adaptadas ao Semiárido contribui para a ampliação da segurança alimentar e nutricional da população que muitas vezes sofre com a escassez de alimentos, tornando-se, assim, uma alternativa para a convivência com o Semiárido.

Palavras-chave: Olericultura. Tratos culturais. Segurança alimentar.

Vegetable species for the Minas Gerais Semi-arid

Abstract - In some regions of Brazil, access to fresh vegetables has been decreasing considerably, due to several factors, such as local climatic conditions that hinder the production of certain vegetables, production sites is far from consumer markets, a change of population habit that has given preference to frozen foods and fast food , among others. The production of vegetables adapted to the semi-arid region contributes to the expansion of the food and nutritional security of the population that often suffers from food shortages, thus becoming an alternative for living with the semi-arid region.

Keywords: Olericultura. Cultivation. Food safety.

INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças é de grande importância econômica e nutricional. Além disso, as hortaliças possuem um ciclo rápido e fornecem vitaminas, sais minerais, fibras, fonte de carboidratos e proteínas. O agronegócio dessa atividade no Brasil é complexo, dinâmico e apresenta características bem peculiares. Por hectare, o olericultor pode obter lucro relativamente elevado, o que gera emprego, pela alta exigência de mão de obra durante a implantação, a condução e a comercialização do produto (SOUZA et al., 2007).

O cultivo e o consumo de hortaliças frescas têm diminuído, o que provoca mudanças significativas na alimentação dos brasileiros. Em algumas regiões, pelas dificuldades financeiras, climáticas e mudanças nos hábitos alimentares, o baixo consumo de hortaliças constitui problema de segurança alimentar e nutricional.

O Norte de Minas localiza-se em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga. É caracterizado por grande diversidade física, social e econômica, com clima semiárido, temperaturas elevadas e chuvas irregulares, concentradas em poucos meses do ano, com períodos secos e longos (COSTA; RUAS; PEREIRA, 2010; BRANDÃO, 2012).

O Semiárido Mineiro encontra-se no polígono brasileiro das secas, uma grande extensão de terras onde inúmeros produtores dependem do ciclo das chuvas. A demanda por alternativas de cultivo que atendam a esse grupo de produtores rurais, principalmente de pequenas propriedades, é constante (COUTO, 2013).

Por tudo isso, a olericultura é considerada atividade de destaque, sendo alternativa para a convivência com o Semiárido.

ESPÉCIES DE HORTALIÇAS INDICADAS PARA PLANTIO NO SEMIÁRIDO MINEIRO

Abóbora

Cucurbita moschata Duch.

A abóbora (Fig. 1) é uma cultura tipicamente tropical, com frutos ricos em vitamina A. Também fornece vitaminas do



Figura 1 - Abóbora

Polyanna Mara de Oliveira

¹Eng. Agrícola, D.Sc. Pesq. EPAMIG Norte/Bolsista FAPEMIG, Nova Porteirinha, MG, polyanna.mara@epamig.br

²Eng. Agrônoma, D.Sc., Bolsista FAPEMIG/EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, inezps@yahoo.com.br

³Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sudeste/Bolsista FAPEMIG, Viçosa, MG, wanianeves@epamig.br

⁴Eng. Agrônomo, D.Sc., Bolsista CNPq/UFV - Depto. Fitopatologia, Viçosa, MG, douglas2002ufv@yahoo.com.br

complexo B, cálcio e fósforo (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).

É cultura rústica, adaptável a variados tipos de solos, porém produz melhor naqueles de textura média. Adapta-se na faixa de pH entre 5,5 e 6,5, sendo a calagem dispensável em tais condições. Quando necessário, deve-se elevar a saturação por base para 70% até atingir o pH 6,0 (FILGUEIRA, 2008).

O plantio pode ser feito diretamente na cova, semeando-se 2 a 3 sementes por vez, separadas umas das outras, cobertas com 2 a 3 cm de solo, ou pelo transplântio de mudas. Ao realizar o transplântio de mudas, recomenda-se utilizar recipientes maiores (copinho de jornal), isto porque a abóbora possui sistema radicular sensível e com reduzida capacidade de regeneração (PUIATTI; SILVA, 2005a).

Alface

Lactuca sativa L.

A alface é uma hortaliça de folhas comestíveis (Fig. 2). As folhas podem ser lisas ou crespas, com ou sem formação de cabeça. Também existem alfaces com folhas roxas ou bem recortadas. É importante fonte de sais minerais, principalmente de cálcio e de vitaminas, especialmente a vitamina A (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).



Figura 2 - Alface

A cultura adapta-se melhor a solos de textura média, com boa capacidade de retenção de água. A faixa de pH entre

6,0 e 6,8 é a mais propícia. Se necessário, deve-se efetuar a calagem, para elevar a saturação por base para 70% (FILGUEIRA, 2008).

O plantio em local definitivo é feito por mudas semeadas em bandejas. Dependendo da cultivar selecionada, pode ser cultivada o ano todo, em todas as regiões do Brasil, pois, já existem variedades adaptadas a diferentes climas.

Batata-doce

Ipomoea batatas

A batata-doce (Fig. 3) é rica em carboidratos, vitaminas A e C e algumas vitaminas do complexo B (LANA; TAVARES, 2010).



Figura 3 - Batata-doce

Segundo Alves et al. (2009), é uma cultura rústica, de fácil aquisição e manutenção, considerada tolerante à deficiência hídrica no solo e destaca-se pela elevada produtividade. Adapta-se melhor a solos de textura média ou arenosa e arejado. A faixa ótima de pH fica entre 5,6 e 6,5. Quando necessário, deve-se elevar a saturação por bases para 60% (FILGUEIRA, 2008).

A propagação pode ser feita pela própria batata-doce brotada, pelos brotos que se destacam, ramas velhas e ramas novas, sendo esta última a forma que fornece melhor resultado. Enterra-se de 3 a 4 entrenós (espaço entre dois nós de tronco ou caule) da rama, deixando a ponteira com as folhas para fora da terra. A colheita deve ser feita preferencialmente com a terra seca, quando as raízes atingirem o tamanho desejado (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).

Berinjela

Solanum melongena L.

A berinjela (Fig. 4) é uma planta arbustiva, resistente e vigorosa. Rica em vitamina A, B1, B2, B5, C, potássio, fósforo, cloro, cálcio, sódio, ferro, magnésio e enxofre (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).



Figura 4 - Berinjela

Segundo Filgueira (2008), a berinjela é planta de clima quente, sendo favorecida pelo calor, principalmente para germinação, emergência e formação da muda. Solos de textura média, com pH entre 5,5 e 6,8, são mais favoráveis. Caso a calagem seja necessária, procura-se elevar a saturação por bases para 70% e o pH para 6,0.

As mudas podem ser produzidas em sementeiras ou copinhos de jornal, realizando-se o transplântio quando estiverem com 10 cm de altura. Deve-se irrigar com frequência, para que o solo se mantenha úmido, porém sem que permaneça encharcado. Dependendo da cultivar e do tamanho dos frutos, há necessidade de tutoramento, para que a planta ou seus ramos não tombem (FILGUEIRA, 2008).

Beterraba

Beta vulgaris L.

A beterraba (Fig. 5) é uma hortaliça bastante consumida no Brasil. Sua parte tuberosa tem sabor doce e coloração roxa. É fonte de sais minerais, principalmente ferro e açúcar (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).

Segundo Filgueira (2008), a beterraba precisa de solo bem drenado, profundo,



Arquivo: EPAMIG

Figura 5 - Beterraba

leve, sem detritos, fértil, rico em matéria orgânica (MO) e com pH entre 6 e 6,8. Pode ser plantada via semente, em local definitivo, ou em bandejas e sementeiras, para posterior transplantio, quando tiverem de 4 a 5 folhas. Deve ser irrigada com a frequência necessária para que o solo fique sempre úmido. Quando a semeadura é efetuada diretamente sobre o canteiro, há necessidade de realizar desbaste da planta em excesso, quando estas atingirem 10 cm de altura. Além do desbaste, existe a necessidade da capina e da amontoa.

O mercado define o ponto de colheita, e, assim, colhe-se a raiz tuberosa não completamente desenvolvida, com tamanho preferido do mercado consumidor. A colheita inicia-se entre 60 e 70 dias da semeadura; o transplantio pode prolongar a entrada na fase de colheita em até 25 dias (PUIATTI; FINGER, 2005).

Cebola

Allium cepa L.

A cebola (Fig. 6) é uma planta rica em vitaminas do complexo B, principalmente



Sânzio Mollica Vidigal

Figura 6 - Cebola

B1 e B2, e vitamina C (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).

A cultura adapta-se melhor em solo de textura média, fértil e rico em MO, que favoreça o desenvolvimento do bulbo, com o pH entre 5,5 e 6,5. A calagem deve ser efetuada para elevar a saturação por bases para 70%. O plantio pode ser feito com sementes ou com bulbos (FILGUEIRA, 2008).

Nos tratos culturais, é muito importante a eliminação de plantas invasoras, pois estas prejudicam em demasia as mudas de cebola. A irrigação tem que ocorrer com frequência, para que o solo seja mantido úmido durante a fase de crescimento da planta. Diminui-se a frequência das irrigações quando os bulbos estiverem crescendo. Perto da época da colheita, deve-se parar completamente a irrigação (FILGUEIRA, 2008).

A colheita da cebola é realizada quando as plantas estiverem estaladas (tombamento do pseudocaule), seguindo-se o seu secamento. Caso a colheita seja antecipada, com a planta imatura, a qualidade dos bulbos fica prejudicada (SILVA; FONTES; FINGER, 2005). Para esses autores, após a colheita deve-se realizar a cura dos bulbos, com o objetivo de reduzir o excesso de umidade, promovendo, assim, a intensificação da coloração externa dos bulbos e a redução da podridão pós-colheita.

Cenoura

Daucus carota L.

A cenoura (Fig. 7) é uma planta cuja parte comestível é a raiz tuberosa, de cor alaranjada. Possui alto teor de betacaroteno,



Erasmo Pereira

Figura 7 - Cenoura

substância necessária à produção de vitamina A pelo nosso organismo. Também fornece cálcio, sódio e potássio (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).

A obtenção de raízes com boa qualidade comercial requer solos profundos e friáveis. Solos de textura média, com níveis adequados de nutrientes e MO, bem drenado e com pH entre 6,0 e 7,0 são os mais indicados (FINGER; DIAS; PUIATTI, 2005; FILGUEIRA, 2008)

A cenoura necessita de preparo adequado do solo, já que as raízes tuberosas são muito propensas à deformação. As sementes devem ser semeadas em local definitivo, pois a cenoura geralmente não suporta bem o transplante. Deve-se irrigar para manter o solo levemente úmido (FILGUEIRA, 2008). A colheita ocorre de 80 a 120 dias após a semeadura. O amarelecimento e o secamento das folhas mais velhas, bem como o arqueamento das folhas mais novas, são indicativos do ponto de colheita (FINGER; DIAS; PUIATTI, 2005).

Coentro

Coriandrum sativum L.

O coentro (Fig. 8) é uma hortaliça condimentar, da mesma família da cenoura, da salsa e da mandioquinha-salsa. É rico em vitaminas A, B1, B2 e C (GONDIM, 2010).

O cultivo do coentro é realizado por sementes distribuídas diretamente nos canteiros, em linha contínua, nos sulcos.



Polyanna Mara de Oliveira

Figura 8 - Coentro

Couve

Brassica oleracea

A couve (Fig. 9) apresenta caule ereto e emite novas folhas continuamente ao redor do caule. É rica em nutrientes, em especial cálcio, ferro e vitaminas A, C, K e B5 (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).



Figura 9 - Couve

Adapta-se melhor em solos argilosos, com pH entre 5,5 e 6,5. A propagação pode ser por semente, semeadas diretamente na horta ou por plantio do broto lateral. A irrigação é de grande importância. Recomenda-se o uso da irrigação por aspersão, por melhorar a produtividade da planta e a qualidade das folhas, além de controlar pulgões e lagartas (FILGUEIRA, 2008).

Por vezes, dependendo da cultivar, a planta pode ficar muito alta. Nesse caso, pode-se cortar a extremidade do caule principal, para favorecer o desenvolvimento dos brotos laterais e manter, assim, a planta em uma altura confortável para o manuseio e a colheita. Por outro lado, excluir ou limitar o número dos brotos laterais pode estimular o crescimento das folhas no caule principal (FILGUEIRA, 2008).

Jiló

Solanum gilo Raddi

O jiló (Fig. 10) é um fruto com sabor amargo característico, rico em vitaminas A, B, cálcio, fósforo e ferro (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).



Figura 10 - Jiló

Segundo Filgueira (2008), o jiloeiro adapta-se a vários tipos de solo, produzindo melhor em solos areno-argilosos, bem drenados. É intolerante ao excesso de água. As sementes podem ser plantadas em canteiros, sementeiras ou em copinhos feitos de jornal. Segundo esse autor, os frutos são colhidos imaturos, com sementes ainda tenras, uma vez que o fruto maduro não se presta ao consumo.

Mandioca

Manihot esculenta Crantz

A mandioca (Fig. 11) constitui importante fonte de carboidratos, sendo empregada na alimentação humana, animal e na indústria (COUTO, 2013). Tem a capacidade de adaptar-se às mais diferentes condições de cultivo, sendo pouco exigente em água e fertilidade. No entanto, quando



Figura 11 - Mandioca

cultivada em solos de média e de alta fertilidade, aumenta a produtividade. Em relação ao solo, é importante observar que o desenvolvimento das raízes é melhor em solos de textura arenosa e média, com pH entre 5,0 e 6,0, solos leves, que facilitam a colheita e são livres de encharcamento (CENTEC, 2004).

Embora a cultura da mandioca seja tolerante à seca, é recomendado o plantio no início da época das chuvas ou no ano inteiro, utilizando-se irrigação. As manivas (parte do caule utilizada para a multiplicação da lavoura no campo) podem ser plantadas nas posições inclinadas, vertical e horizontal (CENTEC, 2004).

Maxixe

Cucumis anguria L.

Os frutos do maxixe (Fig. 12) são fontes de minerais, principalmente zinco, e têm poucas calorias (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).



Figura 12 - Maxixe

O melhor desenvolvimento dessa planta ocorre em solos arenosos ou areno-argilosos, leves e com pH entre 5,0 e 6,0. O plantio pode ser feito com mudas produzidas em bandejas, copinhos de jornal e, em seguida, transplantadas para o local definitivo, ou as sementes podem ser semeadas diretamente no solo, no local definitivo. A irrigação deve ser feita de forma que o solo se mantenha com a umidade necessária e garanta o bom desenvolvimento das plantas, durante todo o ciclo. A colheita inicia-se aos 60 dias após a semeadura, quando os frutos estão bem desenvolvidos, imaturos e antes da formação de sementes (BRASIL, 2010).

Melancia

Citrullus lanatus (Thunb.)
Matsum. & Nakai

O fruto adocicado e suculento da melancia (Fig. 13) é rico em vitamina A e vitamina C (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).



Sânzio Mollica Vidigal

Figura 13 - Melancia

O solo para plantio dessa fruta deve ser bem drenado, leve, fértil e profundo, com pH entre 6,0 e 6,5. Os solos arenosos são os mais adequados. A cultura pode ser implantada pela sementeira direta nas covas ou transplantio de mudas. Na sementeira direta, coloca-se de 2 a 4 sementes por cova, à profundidade máxima de 2 cm. O desbaste é feito, deixando-se 1 a 2 plantas por cova. As mudas são formadas em bandejas ou em copinhos de jornal. Recomenda-se recipiente maior, porque a melancia possui sistema radicular muito sensível (PUIATTI; SILVA, 2005b).

Segundo Puiatti e Silva (2005b), o solo deve ser mantido úmido durante a fase de crescimento da planta. Nesta fase e na maturação dos frutos, uma diminuição na frequência da irrigação pode favorecer a produção de frutos mais doces e saborosos. O excesso de água na fase de amadurecimento poderá reduzir a qualidade dos frutos, por causa do efeito de diluição dos sólidos solúveis. Segundo esses autores, a identificação do ponto de colheita é fundamental, por determinar a qualidade do fruto para o consumo. Caso o fruto seja colhido antes do ponto exato, o amadurecimento não acontecerá por completo e o sabor e

o teor de açúcares serão baixos. Também, quando colhidos depois do ponto, cai a resistência do fruto para o transporte, e a polpa desintegra-se rapidamente.

Morango

Fragaria x ananassa Duch.

A parte comestível do morango (Fig. 14) é um pseudofruto, ou seja, um falso fruto, vermelho e rico em vitaminas A e C e sais minerais (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).



Arquivo: EPAMIG

Figura 14 - Morango

O morangueiro é exigente quanto às condições físicas e químicas do solo. Adapta-se em solo bem drenado, fértil e rico em MO. O pH ideal do solo situa-se entre 5,5 e 6,5 (FILGUEIRA, 2008).

Deve ser irrigado para manter o solo sempre úmido, sem que fique encharcado, pois, segundo Costa, Coelho e Coelho Filho (2007), o excesso de água aplicado pode propiciar condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças que levam à queda da produtividade. No Semiárido a irrigação por microaspersão é a mais recomendada por propiciar maior produtividade.

O plantio de morangos no Semiárido Mineiro é realizado entre os meses de abril e maio. É recomendado o plantio assim que se observarem quedas sucessivas de temperatura, o que é fundamental para um bom estabelecimento das mudas na fase inicial do plantio (DIAS et al., 2007). Realiza-se o plantio em canteiros, após a primeira adubação em cobertura, colocando-se o mulching sobre os canteiros e utilizando-se

a lona plástica de dupla face, preta e branca (DIAS; REIS; JESUS, 2014).

A colheita geralmente inicia-se aos 75 dias após o plantio das mudas. Os frutos deverão ser colhidos de duas a três vezes por semana (RODRIGUES et al., 2014).

Pimenta

Capsicum spp.

A pimenta (Fig. 15) é fonte de vitaminas A, B e C. Há pimentas de vários formatos e cores (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010). O solo mais adequado para a pimenteira é o de textura média, com pH entre 5,5 e 6,8. Em solos ácidos, efetua-se a calagem, procurando-se atingir o pH 6,5 e uma saturação por bases de 70% (FILGUEIRA, 2008).



Polyanna Mara de Oliveira

Figura 15 - Pimenta

As sementes de pimenta podem ser semeadas diretamente no local definitivo, em sementeiras e em copos de plástico ou de papel. O espaçamento recomendado varia com o porte da pimenteira e com as condições de cultivo. Considerando-se que a pimenteira pode ser conduzida como arbusto semiperene, com um ciclo maior que 12 meses, o espaçamento varia entre 1,20 e 1,50 m entre fileiras e de 70 a 100 cm entre as plantas (PINTO et al., 2006). A pimenteira deve ser irrigada com frequência para manter o solo úmido. Segundo Marouelli e Silva (2006), a deficiência de água, especialmente durante a floração e a frutificação, reduz a produtividade e a qualidade dos frutos.

Pimentão

Capsicum annuum L.

O pimentão (Fig. 16) é uma das hortaliças mais ricas em vitamina C e, quando maduro, é excelente fonte de vitamina A (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).



Figura 16 - Pimentão

O solo mais adequado é o de textura média, com pH entre 5,5 e 6,8. Em solos ácidos, efetua-se a calagem, procurando atingir o pH 6,5 e uma saturação por bases de 70%. O plantio pode ser realizado por sementeira em sementeira, em bandejas e em copinhos de jornal (recomendado), com posterior transplantio das mudas para o local definitivo. Ao transplantar as mudas com torrão, deve-se ter o cuidado de não enterrar o colo da muda para evitar a podridão deste (FILGUEIRA, 2008).

A irrigação tem que ocorrer com frequência para que o solo seja mantido úmido, durante a fase de crescimento da planta, especialmente durante a frutificação e a colheita (FILGUEIRA, 2008).

Quiabo

Abelmoschus esculentus (L.) Moench

Os frutos do quiabo (Fig. 17) são ricos em vitaminas A, B1, C (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010). Deve ser cultivado em solo fértil, bem drenado e rico em MO. O pH mais favorável está entre 6,0 e 6,5. Ao efetuar a calagem,



Figura 17 - Quiabo

deve-se elevar a saturação por base para 70% e procurar atingir pH 6,5. O plantio é realizado pela sementeira direta, e a irrigação deve ser feita para manter o solo sempre úmido, sem que fique encharcado (FILGUEIRA, 2008).

Alguns olericultores realizam podas para ramificar ou para revigorar o quiabeiro. Em ponto de colheita, os frutos imaturos apresentam-se tenros, com 10 a 16 cm (conforme a preferência do consumidor). Nesse estágio, a ponta pode ser quebrada facilmente com os dedos (FILGUEIRA, 2008).

Tomate

Solanum lycopersicum

O tomate (Fig. 18) é uma das hortaliças de importância econômica e nutricional. O



Figura 18 - Tomate

fruto e seus derivados são ricos em compostos relacionados com a saúde alimentar, sendo fontes de carotenoides, vitamina C, vitamina E, ácido fólico, flavonoides e potássio (NASCIMENTO et al., 2013).

O tomateiro adapta-se melhor à faixa de pH entre 5,5 e 6,5, com saturação por bases entre 70% e 80% (BASTOS et al., 2013). Segundo Alvarenga et al. (2013), o tomateiro é muito sensível à falta d'água. O déficit hídrico prolongado limita seu crescimento e reduz sua produtividade. Portanto, deve ser irrigado para manter o solo sempre úmido, mas sem que permaneça encharcado.

As sementes de tomate podem ser semeadas diretamente no local definitivo, em sementeiras, ou em copinhos de jornal, com cerca de 10 cm de altura e 6 cm de diâmetro. Deve-se colocar de duas a três sementes em cada recipiente, deixando-se, posteriormente, apenas uma ou duas plantas por recipiente (FILGUEIRA, 2008).

As mudas podem ser transplantadas com 4 a 6 pares de folhas definitivas, normalmente 20 a 40 dias após o semeio (FONTES; SILVA, 2005). O espaçamento recomendado varia amplamente e depende da variedade cultivada e das condições de cultivo. Alvarenga e Coelho (2013) sugerem espaçamentos mais flexíveis, geralmente entre 1,00 e 1,30 m entre fileiras por 0,40 a 0,7 m entre plantas.

Há cultivares de crescimento determinado (destinadas para a indústria de processamento) e de crescimento indeterminado (a maioria destinada para mesa). São reunidas em cinco grupos: grupo Santa Cruz, Salada, Cereja, Italiano (ou Saladete ou San Marzano) e grupo Agroindustrial (EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE, 2010).

Cultivares de tomate de crescimento indeterminado precisam do tutoramento. A condução dessas cultivares pode utilizar uma planta por cova, com uma haste; uma planta por cova, com duas hastes, ou com duas plantas por cova, com uma haste por planta. Para as cultivares que têm cres-

cimento determinado, a condução é feita realizando-se a desbrota da planta até a altura do primeiro ramo floral. A partir daí, a planta deve emitir brotações, alcançando, ao final do desenvolvimento, de 4 a 6 hastes (ALVARENGA; COELHO, 2013).

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M.A.A.R.; COELHO, F.S. Sistemas de produção em campo aberto e em ambiente protegido. In: ALVARENGA, M.A.A.R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2013. p.203-243.
- ALVARENGA, M.A.A.R. et al. Irrigação e fertirrigação. In: ALVARENGA, M.A.A.R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2013. p.131-180.
- ALVES, A.U. et al. Manejo da adubação nitrogenada para a batata-doce: fontes e parcelamento de aplicação. **Ciência e Agro-tecnologia**, Lavras, v.33, n.6, p.1554-1559, nov./dez. 2009.
- BASTOS, A.R.R. et al. Nutrição mineral e adubação. In: ALVARENGA, M.A.A.R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2013. p.63-130.
- BRANDÃO, A.A. **Produção e comercialização de hortaliças em feiras livres na microrregião de Januária**. 2012. 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2012. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/NCAP-92AELC/ant_nio_de_amorim_brand_o.pdf?sequence=1>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília, 2010. 92p.
- CENITEC. Produtor de L 2. ed. rev. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2004. 72p. (Cadernos Tecnológicos).
- COELHO, E.M. **Caracterização de cultivares de mandioca do Semi-árido Mineiro em quatro épocas de colheita**. 2013. 117f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/1083/1/TESE_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20cultivares%20de%20mandioca%20do%20Semi-%C3%81rido%20Mineiro%20em%20quatro%20%C3%A9pocas%20de%20colheita.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- COSTA, D.S.M.; RUAS, K.F.; PEREIRA, A.M. As potencialidades da região Semiárida do Norte de Minas gerais: análise do Centro de Estudos de Convivência com o Semiárido. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS 16., 2010, Porto Alegre. **Anais... Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças espaço de diálogos e práticas**. São Paulo: AGB, 2010.
- COSTA, E.L. da; COELHO, E.F.; COELHO FILHO, M.A. Irrigação do morangueiro. **Informe Agropecuário**. Morango: conquistando novas fronteiras, Belo Horizonte, v.28, n.236, p.50-55, jan./fev. 2007.
- DIAS, M.S.C.; REIS, J.B.R. da S.; JESUS, A.M. de. Morango no Semiárido. **Informe Agropecuário**. Morango: tecnologias de produção ambientalmente corretas, Belo Horizonte, v.35, n.279, p.92-98, mar./abr. 2014.
- DIAS, M.S.C. et al. Produção de morangos em regiões não tradicionais. **Informe Agropecuário**. Morango: conquistando novas fronteiras, Belo Horizonte, v.28, n.236, p.24-33, jan./fev. 2007.
- EMBRAPA HORTALIÇAS; SEBRAE. **Catálogo brasileiro de hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país**. Brasília, 2010. 59p. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/C22F9A4962A6E2E68325771C0065A2E4/\\$File/NT0004404E.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/C22F9A4962A6E2E68325771C0065A2E4/$File/NT0004404E.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2016.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2.ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.
- FINGER, F.L.; DIAS, D.C.F.S.; PUIATTI, M. Cultura da cenoura. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 2005. p.371-384.
- FONTES, P.C.R.; SILVA, D.J.H. Cultura do tomate. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 2005. p.457-475.
- LANA, M.M.; TAVARES, S.A. (Ed.). **50 Hortaliças: como comprar, conservar consumir**. 2.ed.rev. Brasília: Embrapa Informação e Tecnológica, 2010. 209p.
- MAROUELLI, W.A.; SILVA, H.R. de. Irrigação da cultura da pimenta. **Informe Agropecuário**. Cultivo da pimenta, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.58-67, nov./dez. 2006.
- NASCIMENTO, A. dos R. et al. Qualidade de tomates de mesa cultivados em sistema orgânico e convencional no estado de Goiás. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.31, n.4, p.628-635, out./dez. 2013.
- 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.
- PUIATTI, M.; FINGER, F.L. Cultura da beterraba. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 2005. p.345-354.
- PUIATTI, M.; SILVA, D.J.H. Abóboras e morangas. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 2005a.p.279-297.
- PUIATTI, M.; SILVA, D.J.H. Cultura da melancia. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 2005b. p.385-406.
- RODRIGUES, L.C.N. et al. Produção orgânica. **Informe Agropecuário**. Morango: tecnologias de produção ambientalmente corretas, Belo Horizonte, v.35, n.279, p.22-29, mar./abr. 2014.
- SILVA, D.J.H.; FONTES, P.C.R.; FINGER, F.L. Cultura da cebola. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 2005. p.355-369.
- SOUZA, R.J. et al. **Olericultura geral**. Lavras: UFLA, 2007, 88p. Texto Acadêmico.

Pesquisa sobre o mercado de hortaliças sem agrotóxicos

Wânia dos Santos Neves¹, Edwirges Conceição Rodrigues²

Resumo - Embora ainda pequeno, o mercado de hortaliças produzidas sem uso de agrotóxicos vem crescendo rapidamente nos últimos anos. O risco que os agrotóxicos podem causar à saúde é um dos fatores mais importantes da exigência dos consumidores por alimentos mais saudáveis. Além disso, causam danos ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores rurais que aplicam tais produtos. Esses fatores têm levado ao aumento do número de agricultores que procuram uma forma mais equilibrada de cultivo. A demanda por alimentos sem agrotóxicos, com destaque para as hortaliças, e o aumento de agricultores que vêm adotando esse sistema de cultivo têm impulsionado o mercado, trazendo benefícios para a sociedade.

Palavras-chave: Hortaliça. Alimentos saudáveis. Alimento orgânico. Certificação. Comércio.

Research on the without pesticides vegetables market

Abstract - Although the market for vegetables produced without agrochemicals is still small, it has been growing rapidly in recent years. The health risks of pesticides are one of the most important factors in consumers' demand for healthier foods. In addition, these products cause harm to the environment and the health of rural workers applying the products. Factors that have led to increase the number of farmers seeking for a more balanced cultivation form. The demand for food without pesticides, especially vegetables, and the increase of farmers who have been adopting this cultivation system has been boosting the market and bringing benefits to society in general.

Keywords: Healthy food. Organic food. Trade.

INTRODUÇÃO

Para satisfazer à necessidade humana primordial de se alimentar, faz-se necessária a obtenção de produtos agrícolas com qualidade e em quantidade suficiente para a população mundial. Esse fato levou ao uso indiscriminado e abusivo de produtos químicos, com o propósito de aumentar a produção agrícola e de evitar perdas ocasionadas pela ocorrência de pragas, doenças, plantas daninhas e outros fatores nas lavouras de cultivo. O uso indiscriminado desses produtos coloca o Brasil em primeiro lugar no uso de agrotóxico, quando comparado a outros países. O mercado brasileiro de agrotóxicos é o maior do mundo, com mais de 100 empresas autorizadas a registrar esses produtos, o que representa 16% do mercado mundial.

Entretanto, a exigência da sociedade por produtos mais saudáveis vem fazendo com que haja mudança nesse cenário, e a busca por alimentos produzidos de maneira mais saudável tem sido cada vez mais valorizada e frequente.

Alimento sem agrotóxicos é uma tendência de mercado, que segue cada vez mais forte, diante da preocupação das pessoas em relação à qualidade de vida e à alimentação mais saudável. Isso reflete no crescente interesse da população em inserir no cardápio diário das refeições as hortaliças em diferentes formas de preparo com cozimento ou in natura, ou na forma de saladas. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) divulgou uma lista que mostra quais os alimentos mais contaminados no País. Segundo a divulgação, cerca de um terço dos vegetais mais consumidos

no Brasil apresentou nível de agrotóxico acima do aceitável pela lei e, dentro desses grupos de alimentos, diversas espécies de hortaliças aparecem com altos níveis de resíduos desses produtos. Esse fato toma o caminho contrário daqueles que procuram uma alimentação mais saudável, já que, comprovadamente, os agrotóxicos causam diversos problemas de saúde, tanto para aqueles que aplicam o produto no campo de forma incorreta, quanto para os que consomem alimentos com altos níveis de resíduos dos produtos usados.

Dessa forma, a procura por alimentos livres de agrotóxicos tem incentivado a produção mundial, com uma agricultura mais consciente e segura em relação ao uso de produtos químicos. Seguindo essa linha de consumidores mais exigentes, o mercado de produtos orgânicos vem aumentando

¹Eng. Agrônoma, D.Sc. Pesq. EPAMIG Sudeste/Bolsista FAPEMIG, Viçosa, MG, wanieves@epamig.br

²Graduanda Educação do Campo, UFV - Depto Educação, Bolsista BIC FAPEMIG/EPAMIG Sudeste, Viçosa, MG, edwirges.rodrigues@ufv.br

e valorizando-se mundialmente. A produção de orgânicos no Brasil cresce em ritmo acelerado, uma média de 50% ao ano. Os dados mostram que alimentos livres de agrotóxicos devem ser encarados como potencial a ser explorado no mercado, em termos globais e regionais. Para que haja melhor esclarecimento sobre o crescimento do mercado de hortaliças sem agrotóxicos no Brasil, são necessárias informações e divulgação de resultados de pesquisas sobre tal parâmetro, a fim de estimular a produção por parte de pequenos, médios e grandes produtores do setor agrícola.

HORTALIÇAS

As hortaliças estão presentes diariamente no cardápio de muitas famílias e seu consumo tende a crescer cada vez mais, tanto no mercado nacional, como no internacional. De maneira simplificada, as hortaliças podem ser divididas em três grupos:

- verduras: quando as partes consumidas são as folhas, flores, botões ou hastes. Exemplos: alface e couve-flor;
- legumes: quando as partes consumidas são as sementes, os frutos ou as partes subterrâneas da planta, como tubérculos, raízes e bulbos. Exemplos: ervilha e cenoura;
- ervas aromáticas ou condimentares: são usadas como temperos, com o objetivo de melhorar o paladar, o aroma ou a aparência dos pratos culinários. Exemplos: cebolinha e pimenta.

Em relação às partes comestíveis das plantas podem ser agrupadas em diferentes tipos, como exemplificado a seguir.

- bulbos: cebola e alho;
- flores: alcachofra, brócolis e couve-flor;
- folhas: alface e repolho;
- frutos: abóbora, chuchu, pimentão, pepino, quiabo e tomate;
- haste: aspargo;
- raízes: batata-doce, beterraba, cenoura, mandioca, nabo e rabanete;

g) tubérculos: batata, cará e inhame.

Dentro dessas descrições e classificação as hortaliças mais presentes nos cardápios das famílias brasileiras são: alface e tomate (na forma de saladas, principalmente), beterraba e cenoura (cruas e raladas), e depois o consumo de outras hortaliças cozidas, fazendo parte de ingredientes das saladas, como a couve-flor, por exemplo. O alho também é uma hortaliça presente em muitos pratos na forma de tempero, sendo seu consumo comum entre as famílias brasileiras. No Quadro 1, com base em diferentes fontes de informação, estão as hortaliças mais consumidas no Brasil, destacando-se as partes comestíveis e principais formas de preparo.

Além das hortaliças in natura, as indústrias processadoras estão expandindo a oferta em diferentes formas de apresentação do produto, como em conserva, congelados, hortaliças minimamente processadas

e outras que possam atrair o consumidor e aumentar as vendas e o valor sobre esses produtos.

Importância das hortaliças na alimentação

As hortaliças são plantas de suma importância na alimentação, principalmente para o fornecimento de vitaminas, sais minerais e fibras, com algumas também servindo como fonte de carboidratos e de proteínas. Segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), o consumo inadequado de frutas e hortaliças está entre os dez principais fatores de risco, que mais causam morte no mundo (WHO, 2002, 2003).

É indicado como suficiente o consumo mínimo de 400 g de frutas e hortaliças diariamente, o que equivale a cinco porções diárias desses alimentos. Na maioria das famílias das diferentes regiões brasileiras, essa recomendação de consumo está bem

QUADRO 1 - Hortaliças mais consumidas no Brasil, partes comestíveis e principais formas de consumo

Hortaliça	Parte comestível	Principais formas de consumo
Abóbora	Frutos	Cozida, na forma de sopa, saladas, purês etc.
Alface	Folhas	Crua, na forma de saladas
Batata	Tubérculo	Cozida, na forma de saladas, sopa e purê e frita
Batata-doce	Raízes	Cozida
Beterraba	Raízes	Crua e cozida, na forma de saladas
Cebola	Bulbo	Crua, na forma de saladas e patês, cozida e refogada, em pratos diversos
Cenoura	Raízes	Crua, na forma de salada cozida, na forma de sopas, saladas e refogada
Chuchu	Fruto	Cozida e refogada
Pimentão	Fruto	Crua, na forma de saladas cozida, em pratos diversos
Repolho	Folhas	Crua, na forma de saladas, cozida e refogada, em pratos diversos
Tomate	Fruto	Crua, na forma de saladas, cozida, na forma de sopa e em pratos diversos

FONTE: AGROW (2015) e Embrapa Hortaliças (2016).

abaixo do que se considera ideal, sendo ainda menor em famílias de baixa renda (IBGE, 2010). Pode-se considerar que os preços elevados (principalmente em épocas de baixa produção), a ineficiência na distribuição e na comercialização e a falta de conhecimento sobre a importância desses alimentos para a saúde, principalmente por parte de famílias em regiões com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), são fatores que contribuem também para o baixo consumo de hortaliças e frutas no Brasil.

O consumo inadequado de hortaliças e frutas pode ser um dos fatores responsáveis por doenças, como cânceres gastrointestinais, cardiovasculares isquêmica e infartos do miocárdio (SILVA, 2009). Segundo Silva (2009), mais de 2,7 milhões de vidas poderiam ser salvas todos os anos, se o consumo desses alimentos seguisse a recomendação da OMS. Por isso, é de grande importância a adoção de medidas que resultem no aumento do consumo desses alimentos no que diz respeito à segurança alimentar da população.

Uso de agrotóxicos em hortaliças

De acordo com a legislação vigente, agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos para uso no cultivo, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, para alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação de organismos vivos nocivos (BRASIL, 1989). Em decorrência da significativa importância, tanto em relação à sua toxicidade quanto à escala de uso no Brasil, os agrotóxicos possuem ampla cobertura legal, com grande número de normas. A Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 1989), dispõe sobre todos os processos (pesquisa, comercialização, utilização, registro, inspeção, fiscalização etc.) com relação aos agrotóxicos, componentes e afins.

Apesar da legislação brasileira sobre o uso de agrotóxicos, o País tem lugar de destaque como o maior consumidor desses

produtos no mundo. A Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) elaborou, em 2012, um dossiê que registra a escalada ascendente de uso de agrotóxicos no Brasil e a contaminação do ambiente e das pessoas, o que reflete em severos impactos sobre a saúde pública (ABRASCO, 2012). Conforme o relatório divulgado pelo Instituto Nacional de Câncer (Inca), em 2015, desde o ano de 2009, o Brasil é considerado o maior país consumidor de produtos agrotóxicos no mundo, ultrapassando o consumo de 1 milhão de toneladas por ano.

A Anvisa divulga, periodicamente, uma lista de alimentos com alto nível de contaminação por agrotóxicos, levando em consideração os teores de resíduos acima do permitido e a presença de agrotóxicos não autorizados para a cultura agrícola em questão. Em 2016, os resultados continuam sendo alarmantes, com cerca de 1/3 dos vegetais que o brasileiro

mais consome contendo resíduos de agrotóxicos acima dos níveis permitidos por lei. Conforme pode ser observado no Quadro 2, as hortaliças ocupam as primeiras posições, segundo resultados obtidos das amostras analisadas.

O uso indiscriminado de agrotóxicos nos alimentos, com enfoque nas hortaliças, segue um caminho contrário à busca por melhor qualidade de vida. Como pode ser observado no Quadro 1, a principal forma de consumo das hortaliças é in natura (crua), o que agrava ainda mais a questão dos altos níveis de agrotóxicos encontrados nesses produtos. A exigência dos consumidores por produtos mais saudáveis faz com que os produtores adotem práticas que reduzam ou excluam o uso de agrotóxicos no sistema de cultivo. Por isso, os sistemas de cultivo agroecológico e o orgânico vêm ganhando espaço e atraindo cada vez mais consumidores.

QUADRO 2 - Porcentual de amostras de alimentos inadequadas para o consumo de acordo com o nível de contaminação dos agrotóxicos

Posição no ranking	Alimentos analisados	⁽¹⁾ Porcentual de amostras inadequadas para o consumo
1ª	Pimentão	91,8%
2ª	Morango	63,4%
3ª	Pepino	57,4%
4ª	Alface	54,2%
5ª	Cenoura	49,6%
6ª	Abacaxi	32,8%
7ª	Beterraba	32,6%
8ª	Couve	31,9%
9ª	Mamão	30,4%
10ª	Tomate	16,3%
11ª	Laranja	12,2%
12ª	Maçã	8,9%
13ª	Arroz	7,4%
14ª	Feijão	6,5%
15ª	Repolho	6,3%
16ª	Manga	4,0%
17ª	Cebola	3,1%
18ª	Batata	0%

FONTE: ANVISA (2016)

(1)Porcentual de amostras inadequadas para o consumo levando-se em consideração os teores de resíduos de agrotóxicos acima do permitido por lei e a presença de agrotóxicos não autorizados para a cultura.

SETOR HORTÍCOLA NACIONAL

A horticultura é uma atividade do agro-negócio realizada por pequenos, médios e grandes produtores rurais. A produção de hortaliças não necessita de grandes áreas e é uma atividade atrativa para pequenos produtores que podem optar, caso seja possível, pelo uso da mão de obra familiar, evitando-se, dessa forma, o êxodo rural. Por outro lado, em áreas de cultivo maiores, já que as hortaliças são exigentes em mão de obra desde a sua semeadura até a comercialização, esse setor é responsável por gerar grande número de empregos diretos no campo e indireto em outras etapas da cadeia produtiva.

A maior parte da produção de hortaliça no Brasil é oriunda das regiões Sul e Sudeste, onde 60% das áreas de cultivo estão localizadas próximas aos grandes centros consumidores, sendo São Paulo considerado o Estado de maior produção nacional e com maior diversidade de produtos para oferecer ao mercado consumidor (CAMARGO FILHO; CAMARGO, 2011). O estado de Minas Gerais ocupa o segundo lugar em produção nacional.

Comércio

Estima-se que entre 55% e 60% do volume de hortaliças é comercializado pelos mercados atacadistas, que movimentam uma média anual de 15 milhões de toneladas de hortaliças oriundas da produção nacional e importada. Existem, ainda, os processos de vendas diretas por produtores em feiras livres, mercados locais, supermercados etc. (SEBRAE, 2015). As vendas diretas possibilitam ao produtor obter maior lucro, já que não existem intermediários. Mas, para isso, a produção deve ser realizada com maior nível tecnológico, para evitar perdas no cultivo e em pós-colheita.

Economia

Estima-se que, para cada hectare de hortaliças cultivadas, são gerados de três a seis empregos diretos (SEBRAE, 2015), o que contribui para manter o homem no

campo, evitando-se o êxodo rural crescente atualmente. No estado de Minas Gerais, segundo maior produtor de hortaliças do Brasil, essa atividade gera 20 mil empregos diretos, envolvendo, aproximadamente, 2 mil produtores individuais (CUNHA et al., 2016).

Apesar de um investimento inicial alto, as hortaliças oferecem um retorno por hectare maior do que qualquer outro cultivo temporário. No entanto, o desempenho econômico das hortaliças é afetado por alguns fatores que a tornam uma atividade econômica de alto risco. Sua produção é muito mais sensível a condições adversas de temperatura e à ocorrência de problemas fitossanitários, o que pode resultar em perda total da produção em algumas lavouras. Esses fatores podem causar variação na oferta de produtos, gerando instabilidade de preços praticados na comercialização (MELO; VILELA, 2011).

Algumas hortaliças, como o tomate, por exemplo, são muito perecíveis e resultam em ampla flutuação de preço. A falta do produto pode causar uma alta significativa nos preços de alguns produtos. Nos últimos anos, isso pode ser observado em relação ao preço do tomate em todo o Brasil. Já o excesso de produção causa a queda dos preços, inclusive algumas vezes com valores abaixo dos custos de produção, beneficiando, de um lado o consumidor, e prejudicando, de outro lado, o produtor. Por isso, é muito importante realizar uma avaliação dos riscos econômicos e as dificuldades técnicas no processo produtivo, com o propósito de evitar sérios prejuízos econômicos para o produtor (SANINO; CORTEZ; MEDEROS, 2003).

SISTEMAS DE CULTIVO DE HORTALIÇAS

Existem diferentes tipos de cultivo para a produção de hortaliças que usam atividades e normas diferentes entre si. Muitas vezes os consumidores confundem-se ao adquirir produtos como orgânicos, e que, na verdade, são apenas produzidos em um sistema de cultivo diferente. Por exemplo, muitas pessoas adquirem produtos hidro-

pônicos com o pensamento que é resultado de um cultivo orgânico ou sem uso de produtos químicos. A distinção entre um cultivo e outro está descrita a seguir, de maneira simplificada.

Sistema convencional

Na agricultura, o sistema convencional de cultivo é o mais utilizado no mundo e visa ao aumento da produção, sem levar em consideração os danos ao meio ambiente e à saúde de homens e animais. A natureza é explorada ao máximo, sem levar em conta seus limites. Os produtos usados podem ser químicos, biológicos, orgânicos ou alternativos. O uso de produtos químicos inclui adubos, diferentes tipos de agrotóxicos (fungicidas, inseticidas, herbicidas), indutores de crescimento etc. Nesse sistema, a produção pode ser obtida por meio de sementes transgênicas e as práticas de manejo da cultura muitas vezes levam à degradação do solo e os recursos consumidos são geralmente não renováveis.

Sistema orgânico

É um sistema de cultivo que favorece o equilíbrio entre a atividade agrícola e o ambiente, utilizando apenas insumos naturais, e visa à qualidade do meio ambiente, à preservação da biodiversidade, dos ciclos e das atividades biológicas do solo. A fertilização do solo é feita com compostos orgânicos, humos e alternativas que promovam sua melhoria, sempre utilizando métodos que não incluam o uso de fertilizantes químicos. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas só pode ser feito de forma natural, com uso de produtos biológicos ou naturais ou com adoção de métodos físicos e culturais.

As principais características do sistema orgânico são: produção diversificada, aumento da biodiversidade, manejo ecológico de pragas, doenças e plantas daninhas, uso de práticas conservacionistas do solo, agricultura sustentável, preservação ambiental, produção de alimentos livres de contaminação por produtos químicos, saúde do trabalhador rural e consumidor, independência de insumos externos.

Cultivo sem uso de agrotóxicos

A produção agrícola sem uso de agrotóxicos (SAT) envolve o cumprimento de procedimentos específicos descritos na Portaria nº 1.005, de 22 de junho de 2009, do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA, 2009). Existe, inclusive, certificação para produtos de origem vegetal, oriundos do sistema de cultivo, isento de agrotóxicos em qualquer fase da produção (Fig. 1). O SAT possui normas, procedimentos e padrões específicos, que visam atender à demanda dos consumidores e agregar valor aos produtos.

Para certificação (obtenção do selo SAT), a produção deve atender algumas exigências, tais como: obrigatoriedade de irrigação da lavoura com água 100% potável, áreas de preservação ambiental garantidas na propriedade rural, respeito ao meio ambiente, produção atendendo a um rigoroso sistema sanitário em todas as etapas e realização de exames comprovando a total ausência do uso de agrotóxicos.

Sistema hidropônico

No sistema hidropônico, as plantas são cultivadas em água, na qual é adicionada uma solução de nutrientes, contendo elementos essenciais para o seu desenvolvimento. As plantas desenvolvem-se flutuando em reservatórios, alojadas em calhas ou tubos em um meio composto por brita, areia ou outros materiais inertes. As plantas são mantidas em um ambiente mais controlado e protegido contra pragas e doenças. No entanto, é permitido o uso de produtos de origem química, orgânica ou biológica no tratamento das plantas.

MERCADO

O alimento é uma mercadoria essencial à vida, e as exigências para que se torne um produto com preço mais baixo e com alta qualidade fazem com que os produtores adotem técnicas de cultivo que não levam em conta fatores, como o impacto no ambiente e na saúde humana, os gastos energéticos para sua produção e a qualida-

de de vida. A busca por uma produção cada vez maior no setor agrícola resulta, muitas vezes, em produtos impróprios para o consumo, já que não seguem a legislação que dispõe sobre o uso de agrotóxicos, o que pode ser um risco à saúde do agricultor ou do trabalhador rural (ao aplicar o produto) e do consumidor.

A busca por alimentação saudável e qualidade de vida faz com que haja mudança no mercado, que oferece produtos diferenciados. O mercado de hortaliças sem agrotóxicos atende a um público ainda pequeno, mas que está disposto a pagar mais por esses produtos. No Brasil, existe uma parcela da população, classe média a alta, que exige produtos mais saudáveis e diferenciados, incentivando uma forma de comércio alternativo, como feiras livres, butiques de verduras e casas de produtos orgânicos. Assim, essa parcela da população interfere na forma de mercado e inspira uma transformação nos hábitos alimentares da sociedade.

No que diz respeito ao mercado de produtos sem agrotóxicos, os produtos

Certificado de Conformidade Sem Agrotóxico - SAT
Certificate of Conformity Without Pesticides

Nº /

O Instituto Mineiro de Agropecuária certifica a conformidade SAT deste produto segundo as seguintes características:
 The Instituto Mineiro de Agropecuária certifies compliance of this product as without pesticides (SAT) accordance to the following features:

CLIENTE CUSTOMER	
ESTABELECIMENTO ESTABLISHMENT	
ENDEREÇO ADDRESS	MUNICÍPIO COUNTY
COORDENADAS GEOGRÁFICAS GEOGRAPHICS COORDINATES	
ÁREA AREA	DATA DE EMISSÃO DATE OF ISSUE
NORMAS STANDARDS	
ESCOPO SCOPE	
PRODUTOS PRODUCTS	
VALIDADE VALIDITY	REGISTRO IMA IMA REGISTER

Diretor Geral
 Instituto Mineiro de Agropecuária

MINAS GERAIS
 ESTADO DE TOBOS

GERÊNCIA DE CERTIFICAÇÃO - INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA - Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/nº 10 * andar CEP 31.630-900 Belo Horizonte - Minas Gerais - Telefone: (0XX) 31.39258774 e-mail: gca@ima.mg.gov.br - www.ima.mg.gov.br
 F.GEC 011 - Modelos de Certificados de Conformidade - 12ª Revisão - 23/11/2015

Figura 1 - Certificado de Conformidade de Produto SAT, expedido pelo IMA

NOTA: SAT - Sem uso de agrotóxico; IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária.

orgânicos são os mais procurados e os mais popularmente conhecidos. Para que haja garantia de compra, existe uma lei que determina normas para esse setor. A cultura e a comercialização dos produtos orgânicos no Brasil foram aprovadas pela Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003). Sua regulamentação, no entanto, ocorreu apenas em 27 de dezembro de 2007, com a publicação do Decreto nº 6.323, (BRASIL, 2007). Foram criadas as Comissões de Produção Orgânica (CPOrg), com atribuições definidas na Instrução Normativa nº 13, de 28 de maio de 2015, como, por exemplo, sugerir adequação das normas de produção e controle da qualidade orgânica; auxiliar na fiscalização, propor políticas públicas para desenvolvimento da produção orgânica, possibilitar o fortalecimento dos segmentos de produção, processamento e comercialização, auxiliando no desenvolvimento da atividade (BRASIL, 2015a).

Mercado em expansão

A expansão do mercado de produtos orgânicos e/ou sem uso de agrotóxicos vem ocorrendo a cada ano, desde quando o Brasil passou a colocar em prática leis e ações para a certificação e a obtenção de selos que permitem ao consumidor distinguir os alimentos produzidos sem agrotóxicos, e orgânicos de alimentos convencionais (Fig. 2).

Segundo um levantamento realizado por Santos e Silva (2010), em relação ao mercado de frutas e hortaliças orgânicas no estado de Minas Gerais, havia um número pequeno de fornecedores desses produtos,

daí a necessidade de adquirir mercadoria de outros Estados. De acordo com uma pesquisa no mercado de Goiânia (GO), foi observado resultado semelhante, em que apenas parte dos orgânicos comercializados era adquirida no estado de Goiás, sendo o mercado complementado com produtos de outros Estados (FLEURY; LIMA, 2005). Diante do resultado, dessa e de outras pesquisas realizadas, foi verificada a necessidade de ampliação do número de produtores de alimentos orgânicos e o aumento da quantidade ofertada e da diversidade daqueles que já produziam em muitos Estados brasileiros.

Diante da alta demanda e da pouca oferta desses produtos, o setor da agricultura orgânica aumentou em número de produtores e em área de produção, resultando na expansão do mercado. Conforme informações do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2015b), de janeiro de 2014 a janeiro de 2015 a quantidade de agricultores com produção orgânica passou de 6.719 para 10.194, um aumento de quase 52%. A área total de produção orgânica no Brasil atualmente está em torno de 750 mil hectares, sendo o Sudeste a região com maior área produtiva (333.000 ha) seguido das regiões Norte (158.000 ha), Nordeste (118.400 ha), Centro-Oeste (101.800 ha) e Sul (37.600 ha) (BRASIL, 2015b).

Segundo estatísticas, o mercado mundial de alimentos orgânicos avança anualmente a uma taxa entre 10% e 30% (DIAS et al., 2015). No Brasil, a venda interna de produtos orgânicos em 2010 foi 40% superior a 2009. As exportações de produtos orgânicos também aumentaram

depois que as leis internas foram adequadas para atender aos parâmetros mundiais, ampliando o nicho de mercado.

As hortaliças orgânicas representam a maior fatia desse mercado e destacam-se como o grupo de alimentos orgânicos mais procurados pela população (SOUZA, 2011). O aumento do consumo de hortaliças orgânicas e sem agrotóxicos no Brasil é também incentivado pelo aumento no número de feiras, estabelecimentos e diferenciadas formas de ofertas que favorecem e incentivam a comercialização. Em Viçosa, MG, por exemplo, existe a oferta de produtos sem agrotóxicos de diferentes formas, como por exemplo:

- a) na feira livre do município que acontece semanalmente: existem barracas que vendem somente hortaliças sem agrotóxicos e são as mais procuradas no local. Em geral, todo o volume de produto é vendido, diante da grande procura;
- b) venda direta nas residências: alguns pequenos produtores optaram pela venda direta dos produtos nas residências. A entrega é realizada semanalmente, de acordo com a lista de pedidos de cada morador, o que torna o atendimento diferenciado e de acordo com as preferências de cada família;
- c) quintal solidário: ocorre esporadicamente na sede da Associação dos Professores da Universidade Federal de Viçosa (Aspuv) – Seção Sindical dos Docentes da UFV e, como é muito bem divulgada pelos moradores da cidade, principalmente servidores e estudantes da Universidade, há grande interesse da população, já que existem no espaço, barracas de hortaliças de produtores locais que não fazem uso de agrotóxico. Atualmente, a oferta desses produtos ainda é menor que a demanda local;
- d) supermercados: existem, em alguns supermercados no município, gôndolas exclusivas contendo hortaliças produzidas em sistema de cultivo



Figura 2 - Selos colocados nas embalagens de alimentos certificados

FONTE: (A) Brasil (2009) e (B) IMA (2009).

NOTA: A - Selo de produto orgânico; B - Selo de produto sem agrotóxico (SAT).

sem agrotóxicos ou orgânico, fazendo com que os produtos sejam mais atrativos aos consumidores, já que, muitas vezes, é especificado no local o tipo de produto oferecido.

Grandes redes de supermercados investem na venda de produtos orgânicos ou sem agrotóxicos. Algumas dessas redes têm a certificação dos órgãos competentes e seus produtos possuem o selo de garantia do produto que está sendo oferecido. Entretanto, a oferta de produtos rotulados como orgânicos ou sem agrotóxicos em supermercados, principalmente em grandes centros urbanos, muitas vezes é vista com desconfiança pelos consumidores. Isso tem-se refletido no crescimento das vendas diretas (feiras, em residências, espaços específicos), beneficiando o produtor que recebe um valor justo pelo seu produto com a venda sem intermediários, e o consumidor, que tem maior garantia de estar adquirindo um produto realmente mais saudável.

Algumas empresas apostam em formas diferenciadas e promissoras de vendas. Diante do crescimento da procura pelos produtos, a loja virtual surge como uma opção onde é possível encontrar os valores dos produtos orgânicos atualizados e realizar os pedidos via *chat* ou por meio de aplicativos de mensagens.

Preços diferenciados

De maneira geral, o preço de alimentos produzidos em sistema orgânico de cultivo é muito superior àqueles produzidos no sistema convencional. Existe um valor agregado nos alimentos orgânicos que torna a comercialização inadequada a pessoas de baixa renda. A diferença de preço faz com que alguns consumidores criem barreiras de compra do produto, principalmente no momento de crise financeira que o Brasil enfrenta. No entanto, existem pessoas dispostas a pagar mais por esses produtos.

Uma pesquisa realizada por Santos e Silva (2010) analisou o quanto consumidores do estado de Minas Gerais estavam dispostos a pagar a mais na compra de frutas e hortaliças orgânicas. O resultado

encontrado foi que 35% dos consumidores não estão dispostos a pagar mais caro pelos orgânicos, 39% aceitam pagar até 5,0% a mais e 16% até mais de 10% a mais em comparação aos produtos convencionais. Mesmo com a diferença de valores, em muitos lugares a demanda por produtos cultivados sem agrotóxicos ou orgânicos é maior que a oferta, o que incentiva o investimento nesses sistemas de cultivo.

No Quadro 3, estão listados os ganhos de preços (em porcentual) das hortaliças vendidas no comércio como orgânicas, em relação às hortaliças produzidas no sistema convencional de cultivo. As pesquisas foram realizadas, em comércios de municípios de diferentes Estados brasileiros em épocas diferentes. Pode ser observada uma grande diferença dos valores apresentados.

Pontos fortes e fracos do mercado

Pontos fortes na produção de hortaliças sem agrotóxicos:

- a) valor agregado, resulta em preço maior que o obtido em produtos cultivados sob o sistema convencional;

- b) demanda crescente pelos produtos;
- c) diferentes formas de comercialização dos produtos possibilitam lucro maior para o produtor pela venda direta dos produtos.

Pontos fracos na produção de hortaliças sem agrotóxicos:

- a) custo alto de implantação e de produção, se comparado ao sistema de cultivo convencional;
- b) dependência maior de mão de obra, o que dificulta a produção em larga escala;
- c) oferta dos produtos ainda pequena;
- d) cadeias de fornecimento de insumos limitadas;
- e) escassez de sementes orgânicas que possam oferecer novas variedades e mais rendimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há muitos obstáculos a ser superados em relação ao mercado de hortaliças sem agrotóxicos. No entanto, é um mercado que está em expansão e que vale a pena investir, já que alguns segmentos da socie-

QUADRO 3 - Porcentuais de ganho nos preços de hortaliças orgânicas em relação às de cultivo convencional

Hortaliças	Porcentual de ganho de hortaliças orgânicas (Fonte)		
	São Gabriel, RS	São Paulo, SP	Manaus, AM
	Ziemann et al. (2013)	Martins, Camargo Filho e Bueno (2006)	Santiago e Gentil, (2014)
Abóbora	NI	56	233
Alface	NI	275	19
Berinjela	123	232	NI
Beterraba	67	212	NI
Cenoura	88	235	NI
Couve	NI	107	200
Couve-flor	488	82	NI
Espinafre	1193	129	NI
Pepino	NI	258	203
Pimentão	NI	208	173
Repolho Roxo	536	NI	NI
Repolho verde	940	119	20
Tomate	NI	304	114

NOTA: NI - Não informado.

(1) Valores arredondados.

dade tendem a se beneficiar por diversas maneiras. De um lado, os produtores obtêm um lucro maior na venda desses produtos, do outro, o consumidor adquire um produto mais saudável, reduzindo o risco de ocorrência de alguns problemas de saúde. Além disso, a sociedade, como um todo, pode ser beneficiada pela melhoria do meio ambiente, por meio de técnicas de cultivo sustentáveis e pelo oferecimento de maior número de empregos no campo, já que é uma atividade que demanda quantidade maior de mão de obra, quando comparada à agricultura convencional.

AGRADECIMENTO

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

Aos professores e alunos do Departamento de Economia e do Departamento de Educação da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

REFERÊNCIAS

- ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos**: para Relatório das Análises de Amostras Monitoradas no período de 2013 a 2015. Brasília, 2016. 246p. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/0/Relat%C3%B3rio+PARA+2013-2015_VERS%C3%83O-FINAL.pdf/494cd7c5-5408-4e6a-b0e5-5098cbf759f8>. Acesso em: 18 nov. 2016.
- ABRASCO. **Dossiê Abrasco**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro, 2012. 98p. Disponível em: <<http://www.abrasco.org.br/UserFiles/File/ABRASCODIVULGA/2012/DossieAGT.pdf>>. Acesso: 25 maio 2016.
- AGROW. **As 10 hortaliças mais consumidas no Brasil e como cultivá-las**. Araguari, 2015. Disponível em: <<http://agrownegocios.com.br/blog/produtores-rurais/as-10-hortalicas-mais-consumidas-no-brasil-e-como-cultivar-las>>. Acesso: 18 maio 2016.
- 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. 2007. Seção 1, p.2.
- BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 12 jul. 1989.
- 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. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 50, de 5 de novembro de 2009. Institui o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, na forma dos Anexos à presente Instrução Normativa, e estabelece os requisitos para a sua utilização nos produtos orgânicos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 6 nº 2009. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 13, de 28 de maio de 2015. Estabelece a Estrutura, a Composição e as Atribuições da Subcomissão Temática de Produção Orgânica (STPOrg), a Estrutura, a Composição e as Atribuições das Comissões da Produção Orgânica nas Unidades da Federação (CPOrg-UF), e as diretrizes para a elaboração dos respectivos regimentos internos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 29 maio 2015a. Seção 1, p.20-21. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-organicos/in-13-de-28-05-2015-cporg-estporg.pdf>>. Acesso: 23 maio 2016.
- BRASIL. Portal. Em um ano, total de produtores orgânicos cresce 51%. Brasília, 2015b. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/03/em-um-ano-total-de-produtores-organicos-cresce-51>>. Acesso: 24 maio 2016.
- CAMARGO FILHO, W.P.; CAMARGO, F.P. de. **Acomodação da produção olerícola no Brasil e em São Paulo, 1990-2010**: análise prospectiva e tendências 2015. Brasília: ABH, [2011]. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/downloads/artigo_mercado_hort_iea2011.pdf>. Acesso: 12 maio 2016.
- CUNHA, A.R.A. de A. et al. **Perfil do produtor rural usuário do mercado do produtor – MLP na CeasaMinas – Unidade Grande Belo Horizonte**. [Contagem]: CEASAMINAS, [2016]. 16p. Disponível em: <http://www.ceasaminas.com.br/informacoesmercado/artigos/Perfil_Produtor_Usuario_MLP_CeasaMinas.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2016.
- DIAS, V. da V. et al. O mercado de alimentos orgânicos: um panorama quantitativo e qualitativo das publicações internacionais. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v.18, n.1, p.161-182, jan./mar. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v18n1/pt_1414-753X-asoc-18-01-00155.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2016.
- EMBRAPA HORTALIÇAS. **Hortaliças na Web**: 50 hortaliças. Brasília, [2016]. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/hortalicasnaweb/hortalicas.html>>. Acesso: 18 maio 2016.
- FLEURY, F.A.B.R.; LIMA, W.M. de. Mercado orgânico, potencial em expansão. Goiânia: IMB, 2005. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/pub/conj/conj7/04.htm>>. Acesso: 23 maio 2016.
- IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45419.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2016.
- IMA. Portaria nº 1.005, de 22 de junho de 2009. Baixa o Regulamento Técnico para a produção vegetal em sistema sem agrotóxicos – SAT para fins de certificação e dá outras providências. Minas Gerais, Belo Horizonte, 23 jun. 2009.
- MARTINS, V.A.; CAMARGO FILHO, W.P. de; BUENO, C.R.F. Preços de frutas e hortaliças da agricultura orgânica no mercado varejista da cidade de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.36, n.9, p.42-52, set. 2006.
- MELO, P.C.T. de; VILELA, N.J. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças**. Brasília: ABH, [2011]. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeia_produtiva.pdf>. Acesso: 19 maio 2016.

SANINO, A.; CORTEZ, L.B.; MEDEROS, B.T. Vida de prateleira do tomate (*Lycopersicon esculentum*), variedade "Débora", submetido a diferentes condições de resfriamento. In: WORKSHOP [DE] TOMATE NA UNICAMP, 2003, Campinas. **Anais...** Perspectivas e pesquisas. Campinas: UNICAMP, 2003. CD-ROM.

SANTIAGO, O.M.A.; GENTIL, D.F.O. Estudo comparativo da comercialização de hortaliças orgânicas e convencionais em Manaus, Amazonas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.9, n.3, p.124-139, 2014.

SANTOS, M.C. do A.; SILVA, T. da. Avaliação do mercado de frutas e hortaliças embaladas, minimamente processadas, orgânicas e desidratadas na capital de Minas Gerais. Contagem: CEASAMINAS - Unidade Grande BH, 2010. 111p.

SILVA, J.H.C. **Importância da horticultura para a segurança alimentar em cabo verde: estudo de Caso na Ilha do Fogo.** 2009. 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônoma) - Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

SEBRAE. **O mercado de hortaliças no Brasil.** Brasília, 2015. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-de-hortalicas-no-brasil,92e8634e2ca62410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

SOUZA, J.L. de. Hortaliças orgânicas: agregando valor, saúde e saldos ambientais. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.29, n.2, abr./jun. 2011. Artigo capa.

WHO. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases.** Geneva, 2003. 149p. (WHO. Technical Report, 916).

WHO. **The world health report 2002: reducing risks, promoting healthy life.** Geneva, 2002. 248p.

ZIEMANN, D.R. et al. Análise comparativa dos preços de produtos orgânicos e convencionais em um supermercado da cidade de São Gabriel, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4., 2013, Salvador. [Anais...] Salvador: IBEAS, 2013. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/V-026.pdf>>. Acesso: 13 maio 2016.



Hortaliças não convencionais

Resgate de hortaliças não convencionais

Ora-pro-nóbis, taioba, azedinha, capuchinha, vinagreira, almeirão-roxo, dente-de-leão, peixinho, serralha, beldroega, bertalha-coração, capiçoba, caruru e maria-gorda

Identificação, propriedades medicinais e toxicidade

Valor nutricional e potencial antioxidante

Manejo de pragas

Oportunidades de mercado



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. Tem como finalidade a 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 de 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 por e-mail, no programa Microsoft 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 6 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 enviados, preferencialmente, os arquivos originais da câmera digital (para fotografar utilizar a resolução máxima). As fotos antigas devem 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 na extensão JPG.

Não serão aceitas fotografias já escaneadas, incluídas no texto, em Word. Enviar os arquivos digitalizados, separadamente, na extensão já mencionada (JPG, com resolução de 300 DPIs).

Os desenhos feitos no computador devem ser enviados na sua extensão original, acompanhados de uma cópia em PDF, e os desenhos feitos em nanquim ou papel vegetal devem ser digitalizados em JPG.

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 observação 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 Informação Tecnológica (DPIT), da EPAMIG, os originais dos artigos em CD-ROM ou por e-mail, já revisados tecnicamente (com o apoio dos consultores técnico-científicos), 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 à seguinte sequência:

- título (português e inglês):** 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 e-mail.
Exemplo: Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul/Bolsista FAPEMIG, Lavras, MG, epamisul@epamig.br;
- resumo/abstract:** deve ser constituído de texto conciso (de 100 a 250 palavras), com dados relevantes sobre a metodologia, resultados dos principais e conclusões;
- palavras-chave/keywords:** 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 Publicações 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 Publicações da EPAMIG”. Para consultá-lo, acessar: www.epamig.br, em Publicações/Publicações Disponíveis ou Biblioteca/Normalização.

MINAS LÁCTEA 2017

31º Congresso Nacional de Laticínios

43ª Expomaq

43º Concurso Nacional de Produtos Lácteos

43ª Expolac

37ª Semana do Laticinista

18 a 20 de Julho
Juiz de Fora - MG

- **Congresso Nacional de Laticínios e Semana do Laticinista**

Instituto de Laticínios Cândido Tostes
Rua Tenente Luiz de Freitas, 116 - B. Santa Terezinha
Participação mediante inscrição. **Horário: 8h às 12h**

- **Expomaq e Expolac**

Expominas Juiz de Fora
Rodovia BR 040, Km 790 - B. São Pedro
Aberto ao público em geral. **Horário: 14h às 22h**

- **Concurso Nacional de Produtos Lácteos**

Julgamento: Instituto de Laticínios Cândido Tostes
Fechado ao público.
Premiação: Expominas Juiz de Fora
Aberto ao público em geral. **Dia 21 de julho - às 20h**

minaslactea.com.br



SECRETARIA DE
AGRICULTURA
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



LINDSAY ADVANTAGE
SOLUÇÕES DE IRRIGAÇÃO
QUE AUMENTAM SEUS LUCROS



FIELDNET PIVOT CONTROL

Atualizando um pivô existente com o Pivot Control, você tem todas as vantagens do FieldNET by Lindsay, na internet e nos dispositivos móveis, incluindo alertas em tempo real.

- Controle total de pivôs, bombas, injetores e monitoramento de sensores
- Posicionamento por GPS para uma irrigação precisa
- Instalado no centro do Pivô
- Compatível com praticamente qualquer pivô
- Taxa de irrigação variável (VRI) básica de até 360 setores

www.lindsay.com.br

TENHA O FIELDNET EM TODOS OS SEUS PIVÔS, INDEPENDENTE DA MARCA.
GERENCIE TODA SUA IRRIGAÇÃO EM UMA ÚNICA PLATAFORMA

LINDSAY
AMÉRICA DO SUL

ZIMMATIC
BY LINDSAY

FIELDNET
BY LINDSAY

DISTRIBUIDOR LINDSAY AUTORIZADO

SISTEMIG
IRRIGAÇÃO
E MÁQUINAS

www.sistemig.com.br

(38) 3215-1582

MONTE CLAROS - MG

20 ANOS

SISTEMIG

OFERECENDO SOLUÇÕES CONFIÁVEIS EM TECNOLOGIA DE IRRIGAÇÃO

✓ Irrigação por gotejamento;

✓ Irrigação por aspersão;

✓ Irrigação por microaspersão;

✓ Tubos, conexões, bombas e peças em geral.

ZIMMATIC
BY LINDSAY

Senninger
REVENDA AUTORIZADA

Baixa Pressão - Alto Desempenho - Soluções Para Irrigação



AMANCO