

Produção de Hortaliças

para Agricultura Familiar



Flávia M. V. T. Clemente
Editora Técnica

Embrapa

Produção de hortaliças para agricultura familiar

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Produção de hortaliças para agricultura familiar

Flávia M. V. T. Clemente

(Editora Técnica)

Embrapa
Brasília, DF
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, Km 9

Caixa Postal 218

CEP 70.351-970

Brasília - DF

Telefone (61)3385.9110

E-mail: cnph.sac@embrapa.br

www.embrapa.br/hortaliça

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento

Editor técnico: Ricardo Borges Pinheiro

Supervisor editorial: George James

Membros: Carlos Eduardo Pacheco Lima

Fábio Akiyoshi Suinaga

Ítalo Moraes Rocha Guedes

Jadir Borges Pinheiro

Mariane Carvalho Vidal

Revisão de texto: George James

Normalização bibliográfica: Antônia Veras de Souza

Capa: Beatriz Ferreira da Cruz Barros

Projeto gráfico e editoração eletrônica: André Luiz Garcia da Silva

Foto da capa: Ronaldo Macedo da Rosa

Impressão:

1ª edição

1ª impressão (2015): 2.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9610/98)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

Produção de hortaliças para agricultura familiar/ Flávia Maria Vieira Teixeira Clemente, editora técnica. – Brasília : Embrapa, 2015.

108 p. : il. color.

ISBN: 978-85-7035-412-9

1. Hortaliças para agricultura familiar – Produção de. I. Clemente, Flávia Maria Vieira Teixeira.

CDD 635.648

©Embrapa 2015

Autores

Edilson Costa

Eng. Agrícola, Dr., Professor, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul

Flávia Maria Vieira Teixeira Clemente

Eng. Agrônoma, Dra., Analista, Embrapa Hortaliças

Lenita Lima Haber

Bióloga, Dra., Analista, Embrapa Hortaliças

Lucimeire Pilon

Eng. Agrônoma, Dra., Pesquisadora, Embrapa Hortaliças

Marcelo Mikio Hanashiro

Eng. Agrônomo, M. Sc., Analista, Embrapa Hortaliças

Marçal Henrique Amici Jorge

Eng. Agrônomo, Dr., Pesquisador, Embrapa Hortaliças

Raphael Augusto de Castro e Melo

Eng. Agrônomo, M. Sc., Pesquisador, Embrapa Hortaliças

Sumário

Apresentação	9
Agradecimentos	11
Introdução – A produção de hortaliças e seu impacto econômico	13

Capítulo 1

Início da produção	17
1.1 Qualidade do material propagativo	17
1.2 Aquisição de material propagativo (sementes e mudas).....	20
1.3 Tipos de sementeira	21
1.3.1 Sementeira em bandejas	22
1.3.2 Sementeira direta em canteiros (sementeiras).....	28
1.4 Doenças na produção de mudas	29
Referências	29

Capítulo 2

Necessidades e conhecimentos básicos para a produção.....	33
2.1 Desenvolvimento das hortaliças.....	33
2.1.1 Fatores climáticos	33
2.1.2 Fatores de solo.....	35
2.2 Local e preparo do solo.....	36
2.3 Adubação	39
2.3.1 Adubação verde	48
2.4 Tipos de canteiros definitivos	49
2.5 Sistemas de plantio: sementeira direta e transplante de mudas	51
Referências	57

Capítulo 3

Manejo cultural.....	61
3.1 Irrigação	61
3.1.1 Irrigação localizada	62
3.1.2 Irrigação por aspersão.....	63
3.1.3 Manejo da água de irrigação com o Irrigas®.....	64
3.2 Controle fitossanitário.....	66
3.2.1 Controle de plantas daninhas	66
3.2.2 Controle de pragas	70
3.2.3 Controle de doenças.....	72
3.3 Cultivos múltiplos	76
3.3.1 Consórcio	76
3.3.2 Rotação/sucessão	79
3.3.3 Escalonamento	82
Referências	83

Capítulo 4

Colheita e pós-colheita	87
4.1 Colheita	87
4.2 Pós-colheita e comercialização	89
4.2.1 Princípios básicos de higienização.....	89
4.2.2 Beneficiamento.....	91
4.2.3 Processamento.....	92
4.3 Embalagens, cadeia de frio e logística (transporte)	94
4.4 Comercialização.....	95
4.5 Consumidor final.....	100
Referências	100

Literatura recomendada	102
-------------------------------------	------------

Apresentação

A demanda constante por um material didático que concentrasse um maior número de informações básicas sobre a olericultura propiciou a construção desse livro. Nele foram reunidas informações importantes para aqueles que desejam iniciar o cultivo de hortaliças, tanto para consumo próprio, como para geração de renda extra em uma propriedade de agricultura familiar.

Como ferramenta de transferência de tecnologia essa publicação aborda temas, que vão da produção de mudas até as possibilidades de comercialização, com uma leitura simples e objetiva.

Com base nos resultados de pesquisa produzidos pelas diversas áreas, o leitor terá a oportunidade de conhecer e/ou aprimorar técnicas condicionadas às boas práticas agrícolas que poderão ajudá-lo no sucesso de seu cultivo, na melhoria de qualidade alimentar e renda extra de sua família.

Dessa maneira, a Embrapa Hortaliças caminha para colocar à disposição do agricultor familiar, um livro que evidencia a necessidade de se incentivar a produção e o consumo de hortaliças, na busca pela melhoria na qualidade de vida.

Jairo Vidal Vieira
Chefe-Geral
Embrapa Hortaliças

Agradecimentos

Agradeço o empenho e, mais uma vez, a disposição dos colegas autores que participaram do livro com textos e/ou imagens. O acolhimento da missão de nossa Empresa é o que nos motiva e nos faz cada dia mais buscarmos suprir as diversas necessidades desse imenso País. Com grande respeito, muito nos orgulha a possibilidade que temos de auxiliar na transferência de informações para a melhoria de técnicas de produção de hortaliças para o agricultor familiar.

Com grande gratidão, reconheço também o apoio de nossas Chefias, em especial a Chefia de Transferência de Tecnologia na figura do Dr. Warley Marcos Nascimento, que constantemente nos impulsiona a sobrepor novos desafios.

Agradeço também a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa e ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa, pela oportunidade de realizar esse trabalho.

Muito obrigada,
A Editora

Introdução

Produção de hortaliças e seu impacto econômico

O cultivo de hortaliças no Brasil ocupa importante destaque no cenário do agronegócio e a grande maioria das propriedades são consideradas de base familiar. Este segmento está presente em todas as regiões, especialmente na Sul e no Sudeste do país, gerando emprego e renda aos agricultores. Estimativas recentes mostram que a safra brasileira de hortaliças supera 19 milhões de toneladas, considerando-se 32 espécies cultivadas, e movimenta mais de 24 milhões de reais. As culturas responsáveis pelo maior volume de produção são o tomate, a batata, a cebola, a cenoura, a batata-doce e o alho. O setor está se profissionalizando e, nas últimas três décadas a produção e a produtividade praticamente dobraram sem que houvesse relativo aumento de área que, recentemente, aproxima-se de 800 mil hectares. Estes levantamentos revelam ainda que o setor gerou mais de 7 milhões de empregos e, de acordo com a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), nos últimos 10 anos, o consumo cresceu e vem se consolidando. Um indicador para esses dados é o consumidor que, a cada ano, absorve mais produtos e se torna mais exigente por hortaliças de melhor qualidade. Os resultados contribuem para a inserção de novas tecnologias na cadeia produtiva de olerícolas, estimulando o comércio de um maior leque de produtos que, para o produtor, é muito interessante no sentido de diversificar a produção na propriedade e reduzir seus riscos.

A diversificação da produção em termos comerciais é estratégica para o agricultor familiar, principalmente se aliada ao seu escalonamento, pois permite que se tenham mais opções de cultivo de hortaliças em diversas épocas do ano, diminuindo riscos de prejuízos. Há também a possibilidade de atendimento de vários tipos de mercados, o que minimiza a oscilação dos preços, e um dos principais, caracteriza-se pela venda direta em feiras livres, sem a figura do atravessador, que possibilitará maior ganho para o pequeno agricultor.

Os textos dos capítulos, bem como outras informações relevantes, são de responsabilidade dos autores.

Capítulo

1

Produção de mudas

Marçal H. A. Jorge

Edilson Costa

Capítulo 1

Produção de mudas

O ponto inicial no cultivo de qualquer cultura é a produção de sementes e/ou mudas. Atualmente esse mercado voltado para o segmento de hortaliças é bastante ativo, representado por empresas que oferecem tanto a semente quanto a muda já pronta para o plantio. Nosso objetivo nesse capítulo é apresentar ao agricultor familiar conceitos e técnicas simples que poderão atender às suas necessidades, principalmente na produção das suas próprias mudas na propriedade.

De maneira geral, a propagação vegetativa é a produção de novas plantas a partir de sementes ou partes (estruturas) vegetais. As sementes germinam e dão origem às plântulas, já as partes vegetativas, quando devidamente coletadas e preparadas, possuem a capacidade de se reconstituir, ou seja, enraízam e emitem novos brotos, e se tornam indivíduos independentes. As estruturas vegetais mais comuns na olericultura são: bulbilho (cebola e alho), tubérculo (batata), raiz tuberosa (inhame), rizoma (hortelã e gengibre) e rama (batata-doce).

1.1 Qualidade do material propagativo

Dentre os insumos agrícolas, o material propagativo é tido como um dos mais importantes, por carregar as características genéticas que determinam o desempenho da espécie, bem como o estabelecimento das futuras plantas no campo.

As sementes e as partes vegetativas utilizadas para formar os campos de produção de mudas devem assegurar alta porcentagem de emergência e pegamento, dando origem a plantas vigorosas que, por sua vez, irão expressar todo o seu potencial produtivo (Figura 1). Para uma boa eficiência na produção de mudas, precisa-se certificar a sanidade desse material, bem como a pureza física e a qualidade genética.

Foto: Marçal H. A. Jorge



Figura 1. Mudanças de alface de boa qualidade produzidas em bandejas.

A sanidade, mais especificamente com relação às sementes, é o controle de patógenos (microrganismos causadores de doenças) que pode ocorrer de diversas maneiras. O tratamento das sementes com fungicidas e inseticidas após elas serem colhidas no final do processo de produção é um deles. Geralmente, as sementes tratadas são pigmentadas (coloridas) com corante para que a identificação desse tratamento seja visual (Figura 2). A vantagem desta coloração é que através dela, quem irá manipular a semente deverá

Foto: Patrícia Pereira da Silva



Figura 2. Sementes tratadas com fungicidas e inseticidas.

ter maior cuidado, utilizando equipamentos de segurança como luvas e máscaras para evitar acidentes pelo contato direto com o produto químico ou até mesmo pela ingestão acidental desses produtos.

Outros tratamentos como o condicionamento osmótico e o recobrimento podem ser adotados, pois facilitam o manuseio das sementes no momento da semeadura, auxiliam no controle de pragas e doenças e promovem o estabelecimento mais rápido e uniforme da cultura. O tratamento osmótico consiste em hidratar as sementes para iniciar as atividades metabólicas sem, contudo, permitir a emissão da raiz primária. O tratamento se caracteriza por embeber as sementes em uma solução com sal específico por um determinado período de tempo e fazer, em seguida, uma secagem destas para o grau de umidade desejado. Para maiores informações, sugerimos a consulta da Circular Técnica “Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças”, que se encontra disponível para download gratuito no endereço eletrônico <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/778185>, segundo Nascimento (2004).

O recobrimento de sementes é conhecido também como peletização e se caracteriza por revestir as sementes com um material seco e rígido com uma substância composta por uma espécie de filme, plásticos e corantes, como se fossem envolvidas em uma camada de argila e depois secas. A finalidade é torná-la maior, facilitando seu manuseio e distribuição durante a semeadura, além de permitir que sejam colocadas pequenas quantidades de fungicidas, inseticidas, nutrientes e reguladores de crescimento que podem levar a um melhor desempenho na germinação.

A pureza física é caracterizada pelo percentual de umidade e ausência de impurezas no lote de sementes. A umidade interfere no aumento dos danos mecânicos e no período de armazenamento, pois a semente com umidade mais elevada poderá sofrer maiores injúrias mecânicas e terá um tempo de armazenamento menor. Para que isso não ocorra, nas hortaliças a umidade em embalagens herméticas deverá estar em torno de 5 a 6%. As impurezas correspondem à presença de terra, pedras, sementes de outras espécies, sementes quebradas e etc., que dificultam a semeadura além de poder trazer doenças e sementes de plantas daninhas.

Já a qualidade genética, diz respeito às características intrínsecas àquela cultivar ou híbrido. É a expressão de todo trabalho do melhoramento genético como arquitetura da planta, do fruto, cor, produtividade, resistência a doenças e etc.

1.2 Aquisição do material propagativo

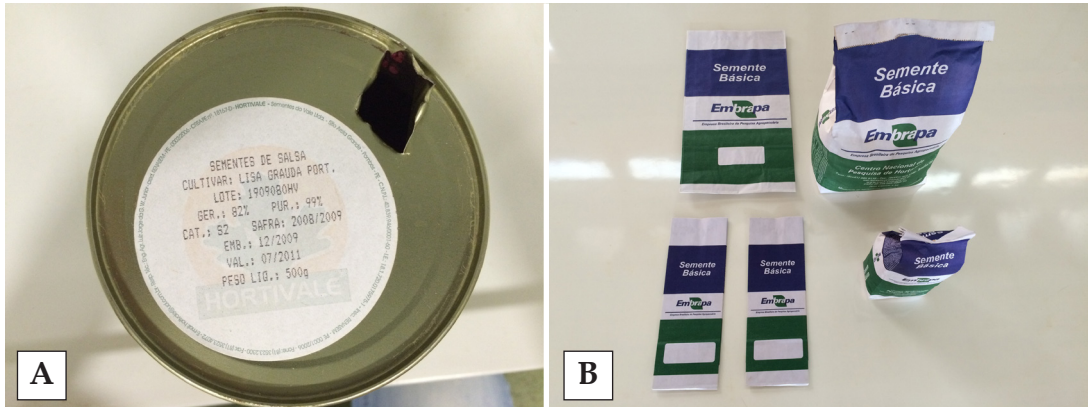
A compra de sementes e mudas aparece como uma opção quando, por motivos econômicos ou de estrutura, o agricultor não possui condições para produção própria, pois a condução de um campo de produção de sementes é bastante minuciosa (Figura 3). Dessa maneira, a maioria das propriedades de cultivo de hortaliças, que são de agricultores familiares, costuma comprar suas sementes ao invés de produzi-las.



Figura 3. Campo de produção de semente de alface (A) e de cenoura (B).

Para atender essa demanda, o mercado de sementes tornou-se altamente competitivo e oferece uma série de opções para diversas necessidades. Porém, alguns critérios devem ser levados em consideração para a escolha da semente, como a condição e o tipo de material da embalagem, as identificações sobre lote, percentual de germinação, pureza e outras informações importantes que garantam a eficiência e segurança do produto. Isso geralmente ocorre nas ofertas de empresas idôneas de produção de sementes ou de fornecedores confiáveis, onde as sementes são embaladas em recipientes adequados para o comércio como envelopes, sacos aluminizados e/ou latas devidamente rotulados (Figura 4). Assim, pode-se confiar na identificação e na recomendação correta das espécies, na validade do lote, na sanidade e na porcentagem de germinação.

Para evitar um tempo maior de armazenamento das sementes, recomenda-se não comprar embalagens grandes quando a quantidade a ser plantada for pequena pois, é importante considerar que o armazenamento não adequado pode comprometer o vigor do lote a ponto de influenciar na porcentagem de germinação dos próximos plantios. Caso as sementes



Fotos: Marçal H. A. Jorge

Figura 4. Embalagens apropriadas para o acondicionamento de sementes. Lata (A) e saco de papel (B).

venham a ser armazenadas por um período longo, antes de serem semeadas, recomenda-se separar uma amostra do lote para avaliar o poder germinativo por meio de um teste de germinação padrão, ou seja, colocar as sementes para germinar em papel de filtro umedecido (papel do coador de café ou pedaços de algodão) numa temperatura de 25°C (como geralmente ocorre atrás do motor da geladeira) e, após alguns dias, fazer uma contagem para saber quantas sementes realmente germinaram do total de sementes colocadas. Por exemplo, se colocar 20 sementes e 15 germinarem, o percentual de germinação terá sido de 75%. Esse procedimento será útil para se calcular o número de sementes a serem semeadas, tomando-se com base o número final de mudas necessário para o estabelecimento do cultivo e ajustes de estandes, tanto em semeadura direta como para transplantios.

1.3 Tipos de semeadura

De acordo com a base da proposta deste capítulo, mencionaremos alternativas para produção de mudas que poderão atender às necessidades de uma produção em pequena escala com baixo (ou nenhum) custo de investimento. Porém, em função do avanço dos sistemas de cultivo e da viabilidade de pequenos produtores poderem adotar técnicas mais avançadas, apresentaremos também a opção do cultivo de mudas em bandejas ou em canteiros definitivos.

As alternativas mais simples são as opções de recipientes como copos de jornal ou de plástico, fazer a divisão de caixas de madeira com fitas de

papelão ou reutilizar garrafas PET recortadas na forma de vasos ou copos. Seja qual for o recipiente utilizado, este deve ter furos (orifícios) na parte inferior que sirvam como dreno e que sejam elevados em relação ao solo para promover poda natural das raízes, evitando-se o enovelamento na parte inferior do recipiente.

1.3.1 Semeadura em bandejas

O cultivo de mudas de hortaliças em bandejas é uma prática vantajosa, uma vez que as condições de produção, principalmente com relação à germinação das sementes, emergência das plântulas e a facilidade de realização dos tratos culturais, podem ser controladas, de forma a otimizar o manejo a ser realizado, pois os recipientes proporcionam melhor utilização do espaço na área de produção.

Com relação aos tratos culturais, mais especificamente em relação ao desbaste, recomenda-se essa prática no caso da emergência de plantas sem vigor ou da emergência de duas ou mais plântulas numa mesma célula, podendo repicá-las para células vazias, a fim de uniformizar o estande da bandeja.

A bandeja pode ser de poliestireno expandido (isopor) ou de plástico (Figura 5), com variações no número de células por bandeja.

Foto: Flávia M. V. T. Clemente



A



B

Foto: Marçal H. A. Jorge

Figura 5. Detalhes de bandejas de poliestireno expandido (isopor) (A) e de plástico (B).

Para mudas maiores, recomenda-se bandeja com células de maior volume de substrato e conseqüentemente menor número de células, como é o caso das bandejas com 72 e 128 células. O número de células é inversamente proporcional ao tamanho da bandeja, porém, quanto ao tamanho final da

maioria dos modelos, as dimensões costumam ser iguais ou muito próximas. Atualmente, produtores maiores e mais tecnicados, dependendo da espécie, já adotam bandejas com mais de 128 células, como as de 200 e 244. Enquanto que pequenas áreas costumam utilizar bandejas com menor número de células, em função da menor escala de produção.

As bandejas já são perfuradas na parte inferior e as mudas são produzidas de forma individualizada, favorecendo o crescimento de raízes mais vigorosas (Figura 6), sendo importante colocá-las em cima de telas de arame ou estrados para que os orifícios inferiores não sejam obstruídos. Dessa maneira, são produzidas mudas com sistema radicular envolvido por torrões que facilitam o transplante e pegamento das plântulas no local definitivo.

Foto: Marçal H. A. Jorge

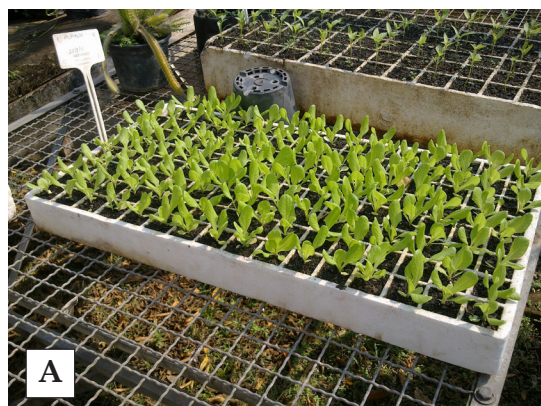


Foto: Flávia M. V. T. Iemente



Figura 6. Produção de mudas individualizadas na bandeja (A) e detalhe do orifício de dreno da bandeja (B).

Uma maneira de diluir o custo inicial que se tem com a compra das bandejas é que elas permitem sua reutilização e, para isso, deve ser feita uma boa higienização com hipoclorito de sódio, para eliminar resíduos que possam disseminar doenças e pragas. Recomenda-se colocar as bandejas de molho por 30 minutos na solução de 10% de hipoclorito de sódio (por exemplo, em 30 L de água deverão ser colocados 3 L de hipoclorito de sódio). Após o tempo indicado, não se deve enxaguar as bandejas e sim deixá-las secar ao sol.

Por todas as vantagens na otimização da área e dos tratamentos culturais necessários, o cultivo de mudas em bandejas fomentou grandemente a produção em cultivo protegido, pois se conseguiu reduzir as perdas de mudas no campo, aumentar a produtividade fora da época de cultivo

recomendada e diminuir os riscos associados à produção. Esse sistema promove consideravelmente a redução e racionalização do uso de insumos, maior relação percentual entre sementes plantadas e mudas obtidas e conseqüentemente, como mencionado, melhor aproveitamento da área destinada à produção de mudas propriamente ditas (Figura 7).

Foto: Marçal H. A. Jorge



Figura 7. Aproveitamento de área de uma estufa de produção de mudas de alface.

Para o planejamento da produção de mudas em ambiente protegido devem-se incluir todos os gastos, desde a estrutura até a logística de distribuição, além de ter mão de obra exclusiva para os tratamentos culturais.

Em geral, a área de produção em ambiente protegido deve ser localizada perto do local definitivo de plantio, para que o acesso seja rápido e fácil. A localidade dessa área deve ainda preencher alguns requisitos como:

- estar próxima à moradia da família ou da comunidade, pois isso facilita a presença constante das pessoas responsáveis pelo trabalho, que deve resguardar a área para evitar a entrada de animais e uma possível depredação;

- possuir bancadas em nível, mesmo que o terreno possua declive. Se necessário, construir externamente curvas de nível e/ou valas para a contenção da erosão;

- ser instalada em local totalmente ensolarado, com o comprimento das bancadas voltado para o sentido norte-sul e, se possível, que a vegetação ou

construções mais próximas estejam a mais ou menos 10 metros de distância, para evitar sombreamento;

- dimensionar a área protegida em função do número de espécies e da quantidade de mudas que serão produzidas, do comprimento das bancadas e dos corredores;

- possuir água de boa qualidade (livre de impurezas e sem cheiro) e disponível em abundância para a irrigação. Recomenda-se instalar caixas d'água perto do ambiente para armazenar esse insumo. Caso não haja um sistema de irrigação, o emprego dessas caixas facilita a rega com mangueiras e/ou regadores;

- ser fechada lateralmente com sombrite, clarite ou tela antiafídeos apropriada para impedir a entrada de insetos vetores de doenças, e para proteger contra ventos evitando danos às mudas. A grande vantagem da tela é favorecer a circulação de ar e diminuir a temperatura interna em dias muito quentes. Com relação às doenças, recomenda-se também a construção de pedilúvio para desinfetar os calçados dos trabalhadores do local.

- toda a área do viveiro, inclusive as laterais externas, deve estar limpa e capinada para evitar possíveis focos de contaminação das mudas, principalmente devido ao acúmulo de restos de material vegetal provenientes de capinas e desbastes. Vale lembrar que ferramentas e utensílios devem ser frequentemente limpos e desinfetados para ajudar na prevenção contra pragas e doenças.

Além desses pontos a serem considerados, a produção de mudas somente atinge seus índices de sucesso com utilização do substrato adequado. Tanto em relação ao custo de produção quanto à qualidade, a escolha e o manejo correto do substrato são fundamentais para a obtenção de mudas de qualidade. Independente do recipiente, deve-se utilizar um substrato que proporcione melhores condições de crescimento e desenvolvimento do sistema radicular, permitindo boa aeração, drenagem, disponibilidade de nutrientes para a muda, esterilidade biológica, uniformidade de retenção de umidade e boa agregação das raízes (torrão).

Com relação à parte microbiológica, o substrato deve estar livre de patógenos como fungos e bactérias, e de materiais propagativos, como sementes de plantas daninhas. Entretanto, microrganismos benéficos são desejáveis e devem estar presentes para disponibilizar nutrientes por meio

de processos de decomposição de restos vegetais. Caso haja contaminação, a desinfecção pode ser por solarização, que é um processo que utiliza a energia solar para promover a desinfestação do substrato, eliminando a maior parte dos microrganismos indesejáveis, conforme cita Ghini (1997), na publicação “Desinfestação do solo com uso de energia solar: solarização e coletor solar”, disponível gratuitamente para download no endereço <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/895433/1/CT01.pdf>. Essa publicação demonstra como construir um coletor solar para esterilização de substratos.

De maneira geral, a técnica consiste em aquecer o substrato por tempo determinado em aquecedores solares feitos de madeira e tubos de metal ou no chão.

Outras características do substrato devem ser observadas, como a condutividade elétrica, o pH e a CTC.

A condutividade elétrica (CE) deve estar em torno de 1,0 dS/m, que permite melhor absorção dos nutrientes e esta característica está diretamente relacionada ao teor de sais solúveis – sais que se dissolvem facilmente na água desse substrato e geram uma corrente elétrica medida em dS/m. Essa medida pode ser feita através de um aparelho denominado de condutivímetro.

O pH, que interfere na absorção de nutrientes pelas mudas, na vida microbiana e no desenvolvimento das raízes, terá seu nível adequado em água entre 5,6 e 6,8 (levemente ácido) e para realizar sua aferição, deverá ser usado um aparelho chamado de peagâmetro. A título de informação, quando o pH for igual a 7,0 ele será considerado neutro, se estiver abaixo de 7,0 é denominado de ácido e caso esteja acima é considerado alcalino. Portanto, abaixo da faixa de 5,6 e 6,8 (mais ácido do que o ideal), ele deve ser corrigido com uma solução alcalina. Não é usual nos solos que o pH esteja básico e embora se conheçam algumas medidas para se reverter essa possível condição, atualmente precisaríamos de mais pesquisas de esclarecessem quanto a solução mais eficiente a ser tomada.

Quanto à capacidade de troca de cátions (CTC), recomenda-se que quanto maior for a frequência das adubações, menores deverão ser os valores de CTC do substrato.

Para medir a CTC do substrato, uma análise química deverá ser feita em um laboratório de solos.

O substrato pode ser comprado pronto, como os orgânicos comerciais em lojas de produtos agropecuários, ou ser produzido na propriedade – caseiro. A escolha vai depender de custos e disponibilidade dos ingredientes para formular um substrato que contenha as características citadas acima. Tanto para o substrato comercial quanto para o “caseiro”, geralmente, utilizam-se ingredientes de quatro origens, sendo elas: (1) vegetal, como tortas, bagaços, serragem, fibra de coco, pó de fibra de coco, composto orgânico, casca de arroz carbonizada, casca de árvore, terra rica em matéria orgânica, casca de pinus compostada, carvão vegetal e húmus; (2) animal, como esterco, farinha de osso e húmus de minhoca; (3) mineral, como vermiculita, perlita, calcário e areia; e (4) artificial, como espuma fenólica e poliestireno expandido (isopor).

A formulação a ser usada depende muito dos ingredientes a serem misturados. Recomenda-se colocar em maior quantidade aquele ingrediente que seja de fácil aquisição e de baixo custo. De qualquer forma, a formulação a ser usada deve permitir boa disponibilidade de água e nutrientes e permitir trocas gasosas. Tecnicamente, o espaço poroso da mistura final deve estar entre 70 e 90% e densidade entre 0,3 e 0,8 g/cm³.

A utilização de materiais orgânicos na formulação de um substrato torna-o mais eficiente por melhorar sua permeabilidade, contribuindo para a agregação de partículas minerais e para correção de acidez (Figura 8).

Dependendo dos materiais usados na formulação de substratos, os teores de nutrientes nem sempre são suficientes para promover o desenvolvimento satisfatório das mudas. Dessa maneira, fazer uma análise química é importante para saber o quanto aquele substrato será capaz de nutrir as mudas e se haverá necessidade de suplementação de nutrientes. A suplementação pode ser feita tanto por enriquecimento com fertilizantes adicionados por ocasião de sua formulação, como também por meio de irrigações/pulverizações periódicas com solução nutritiva, durante o desenvolvimento das mudas.

Várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas no sentido de se caracterizar e testar, de maneira criteriosa, novos materiais para serem usados como substratos. A busca desses materiais tem como principal objetivo desenvolver produtos que sejam usados de forma sustentável, evitando ao máximo a utilização de fontes não renováveis. Como exemplos, têm-se o lixo urbano, os resíduos da produção de papel e o uso potencial do resíduo da indústria da água-de-coco (pó da casca de coco verde).



Fotos: Marçal H. A. Jorge

Figura 8. Enchimento de bandeja com substrato apropriado (A), esterco curtido (B), produção de composto em composteira para ser usado no substrato (C) e minhocário (D).

1.3.2 Semeadura direta em canteiros (Sementeiras)

Nesse tipo de sementeira são produzidas mudas de raiz nua que posteriormente serão transplantadas para os canteiros definitivos em covas e/ou sulcos. Esse sistema é mais utilizado para produções de pequena escala onde os canteiros são construídos no chão e as dimensões devem ser de acordo com a demanda de mudas e do número de espécies cultivadas (Figura 9).

Em geral, são canteiros de 6 a 8 m de comprimento, 1 m de largura para facilitar a realização de tratamentos culturais e, 20 a 30 cm de altura. A preparação da terra consiste em misturá-la com o composto, o húmus e/ou o esterco bem curtido, de preferência 10 dias antes da sementeira. Os torrões devem ser quebrados e ser eliminado todo tipo de sujeira, como pedras e gravetos, para não danificar as raízes das mudas. A superfície do solo deve ser bem nivelada antes da sementeira, para que a água de irrigação não escorra e forme sulcos

Foto: Marçal H. A. Jorge



Figura 9. Canteiros de sementeira direta.

de erosão na sementeira. A sementeira é feita de forma adensada em sulcos rasos preparados no sentido perpendicular ao comprimento, distantes de 10 a 15 cm. A cobertura das sementes é feita com camada fina de terra peneirada.

O tempo de permanência das mudas vai depender do tamanho adequado e varia de acordo com o tamanho de cada espécie, geralmente elas deverão ter de 3 a 4 pares de folhas definitivas e/ou cerca de 8 cm de altura.

1.4 Doenças na produção de mudas

O excesso de umidade é um dos principais fatores que favorecem o aparecimento de doenças como a podridão das sementes e o tombamento das mudas, causados principalmente por fungos. A ocorrência dessas doenças se dá em reboleiras (áreas arredondadas que ocorrem em pontos específicos na lavoura e/ou viveiro) e coincidem com as áreas mais encharcadas do substrato. Dentre os gêneros de fungos mais comuns, podem ser citados: *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Phytophthora*, *Colletotrichum*, *Phoma*, *Helminthosporium*, *Cercospora*, *Botrytis* e *Alternaria*. As principais formas de controle preventivo incluem a utilização de sementes saudáveis e tratadas com fungicidas; a desinfestação de bandejas reutilizadas com hipoclorito de sódio; a utilização de substrato solarizado ou esterilizado; a sementeira deve ser realizada em profundidade adequada, assim como o manejo da irrigação com água de boa qualidade, bem como o tipo e frequência dessa irrigação.

A inspeção diária das mudas gera uma diagnose antecipada da doença e a utilização de um espaçamento maior entre elas favorece o arejamento, que minimiza os problemas causados pelo excesso de umidade. Mudas doentes devem ser imediatamente eliminadas.

Referências

GHINI, R. **Desinfestação do solo com o uso de energia solar: solarização e coletor solar**. Brasília, DF: Embrapa, 1997. 29 p.

NASCIMENTO, W. M. **Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2004. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 33).

Capítulo

2

Clima e solo para produção

**Lenita Lima Haber
Flávia M. V. T. Clemente**

Capítulo 2

Clima e solo para produção

Para iniciar o cultivo das hortaliças no campo, é preciso considerar alguns fatores que afetarão essa produção, visto que a maioria delas são muito sensíveis às condições de clima e solo. O desenvolvimento dessas plantas depende de três pontos fundamentais: (1) do potencial genético que é determinado pelas características obtidas no processo de melhoramento genético da cultivar; (2) dos fatores ambientais, como temperatura, luz (fotoperíodo), umidade do ar, solo, vento, etc., e (3) do manejo cultural que está relacionado aos tratamentos culturais como adubação, irrigação, controle de pragas e doenças, podas e capinas, sendo que esses três últimos veremos nos capítulos seguintes. Nesse capítulo apresentaremos técnicas de boas práticas agrícolas e procedimentos que envolvem as condições climáticas e o solo, sendo estas práticas perfeitamente executáveis pelo agricultor, de maneira sustentável e voltadas para as pequenas propriedades.

2.1 Desenvolvimento das hortaliças

As condições ideais para o cultivo de hortaliças nas diferentes Regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-oeste) variam caso a caso, envolvendo todos os fatores citados. O fator genético e o manejo cultural, mesmo que sofrendo variações diversas, são passíveis de serem controlados. No entanto, apesar de já existirem cultivares adaptadas às diferentes condições ambientais na maioria das regiões produtoras, seu manejo deve ser ajustado em função dos fatores climáticos, uma vez que estes não estão sob o domínio do produtor e devem ser entendidos e adequados conforme cada situação.

2.1.1 Fatores climáticos

As principais variações quanto ao clima estão relacionadas à temperatura, luz e umidade do ar:

- Temperatura: em alguns casos, é considerada como limitante no cultivo de hortaliças, por interferir em todas as fases de desenvolvimento da planta, podendo afetar diretamente a germinação, a produção de sementes e de mudas, o crescimento das plantas no campo, a floração e frutificação, a produção de bulbos e tubérculos e o aparecimento de pragas e doenças. De modo geral, grande parte das hortaliças se desenvolve melhor em temperaturas amenas, com médias entre 19 e 23°C, no entanto, algumas espécies possuem melhor adaptação em regiões com temperaturas mais elevadas, como a abóbora, o maxixe e o coentro, e outras como a lentilha, o grão de bico e o alho possuem uma melhor adaptabilidade em regiões com temperaturas mais baixas.

- Fotoperíodo: interfere diretamente no crescimento vegetativo, na floração e na reprodução. No crescimento das plantas, a maior incidência de luz aumenta a fotossíntese e, conseqüentemente, o teor de matéria seca. Na ausência de luz, as plantas ficam estioladas (caneludas), não acumulam matéria seca, e se tornam menos vigorosas e mais susceptíveis ao ataque de pragas e doenças. A quantidade de luz necessária para o florescimento e a frutificação varia de acordo com a cultura. Neste contexto, as plantas podem ser classificadas como plantas de dias longos, plantas de dias curtos e plantas de dias neutros. As plantas de dias longos necessitam de um maior tempo de exposição à luz para seu desenvolvimento, as de dias curtos precisam de menos horas de luz, enquanto as neutras desenvolvem-se bem em qualquer condição. Como exemplos de plantas de dias longos, temos a cebola e o alho, que precisam, em média, de 10 a 12 horas de luz para a produção dos bulbos. As hortaliças folhosas precisam de cerca de 5 horas de luz para a produção, sendo caracterizadas como plantas de dias curtos e, o tomate, o quiabo, as pimentas e os pimentões são exemplos de plantas de dias neutros.

- Umidade: é também de grande importância para a produção de hortaliças, lembrando que não apenas a umidade relativa do ar deva ser considerada, mas também a do solo. Quando em excesso, a umidade relativa do ar favorece o desenvolvimento de algumas doenças fúngicas como a requeima no tomate e o míldio na alface e, também, a ocorrência de alguns insetos, como lesmas e caracóis. Em caso de umidade baixa, o desenvolvimento de outros tipos de fungos como o oídio e a incidência de outros insetos como ácaros, são intensificados. Além disso, a umidade relativa influi no processo de transpiração das plantas, ocasionando maior

ou menor perda de água, que afeta diretamente a absorção e o transporte de água e nutrientes pela planta.

O vento possui uma relação indireta de ação, intensificando os efeitos causados tanto pela temperatura, quanto pela umidade do ar e do solo. Em uma situação de elevada temperatura e com a presença de ventos fortes, a evapotranspiração das plantas se torna mais intensa podendo causar a redução da umidade do ar e do solo, levando a planta a uma condição de estresse hídrico (murcha). Além disso, o excesso de ventos também é prejudicial ao cultivo das hortaliças, por formar cicatrizes nos tecidos externos (cascas) que prejudicam a aparência da planta e aumentam a predisposição ao ataque de doenças, por serem porta de entrada de microrganismos patogênicos. Por estas razões, recomenda-se a utilização de barreiras, como os quebra-ventos, que podem ser compostos por plantas arbustivas ou subarbóreas, como a flor-do-mel, a murta, a bananeira, o milho, a cana-de-açúcar ou o capim-elefante.

2.1.2 Fatores de solo

O solo é constituído por organismos vivos extremamente complexos que exigem muito cuidado e atenção para que se possa ter um cultivo de sucesso. O fornecimento de água, o ajuste do pH e os nutrientes são pontos fundamentais, conforme descrito abaixo:

- água é essencial para o desenvolvimento e crescimento das plantas, pois através dela ocorre a absorção e o transporte dos nutrientes. Ademais, a umidade relativa do solo está diretamente relacionada à germinação das sementes - em solos secos a germinação é baixa ou não acontece, bem como o crescimento da planta pode ficar comprometido.

A perda de água pode ocorrer diretamente na transpiração das folhas ou pela evaporação no solo. Caso a incidência de chuvas não seja adequada para a manutenção da umidade do solo, o fornecimento deve ser mantido por meio de irrigação, conforme será descrito no Capítulo 3.

- pH afeta o crescimento e o desenvolvimento das hortaliças, uma vez que interfere diretamente na absorção dos nutrientes pelas raízes. Para que as plantas tenham uma absorção adequada, o pH do solo tem que estar numa faixa de 6,0 a 6,5, o que é conseguido através da correção com calcário, no caso de solos ácidos. Solos com pH acima de 7,0 são

considerados alcalinos, sendo também prejudiciais para o desenvolvimento das plantas, necessitando também de correção. Diferentemente do caso anterior, é bastante raro encontrar um solo alcalino, principalmente no Brasil e caso ocorra, terá que ser feita a redução do pH, ou seja, acidificar o solo. A literatura cita a utilização de algumas medidas como gesso agrícola, amônio ou matéria orgânica, mas todas essas alternativas precisariam de um acompanhamento intensivo em suas execuções.

Para uma adequada correção, é de suma importância que o produtor consulte um engenheiro agrônomo, que de acordo com a análise de solo, defina qual o melhor corretivo bem como a melhor maneira de aplicá-lo.

- nutrientes: o ajuste da fertilidade do solo com nutrientes deve ser realizado posteriormente a correção do pH, sendo muito importante levar em consideração que cada cultura tem uma exigência nutricional diferente, requerendo quantidades diferentes de macro e micronutrientes para seu pleno desenvolvimento. A quantidade da adubação pode ainda variar em função do estágio de desenvolvimento da planta, do híbrido ou cultivar e de outros fatores.

2.2 Local e preparo do solo

Antes de realizar o plantio, devem ser analisadas as propriedades químicas e físicas do solo, evitando-se áreas propícias a encharcamento, topografia muito irregular e bancos de areia, cascalho ou pedras. Do ponto de vista fitossanitário, é importante evitar áreas com presença de patógenos, como nematoides, fungos e bactérias.

O ideal é que a área seja de fácil acesso e próxima a uma fonte de água, bem ensolarada, plana ou com pouca inclinação, solo de textura média, arejado e com boa drenagem, porém com certa capacidade de retenção de água.

Antes de se iniciar o preparo do solo e após a limpeza da área com a retirada de paus, pedras, tocos, etc., amostras de solo devem ser coletadas para análise química, que indicará o grau de fertilidade e uma possível necessidade de calagem e adubação, independente da fonte de nutriente a ser aplicada, se mineral ou orgânica, a fim de elevar a fertilidade do solo para atender as exigências nutricionais da cultura.

Para realizar essa análise e, considerando uma área de até 2 ha, devem ser coletadas de 10 a 20 amostras iguais de solo, chamadas de amostras simples, numa profundidade de 0 - 20 cm, independente do sistema de plantio. As amostras podem ser coletadas com o auxílio de um trado, um enxadão ou uma pá reta. Marca-se um ponto inicial na área e, andando em ziguezague, amostra-se todo o restante (Figura 10). À medida que vão sendo coletadas, as amostras devem ser colocadas em um balde plástico limpo, sendo posteriormente bem misturadas para a retirada de uma amostra composta de aproximadamente 500 g.

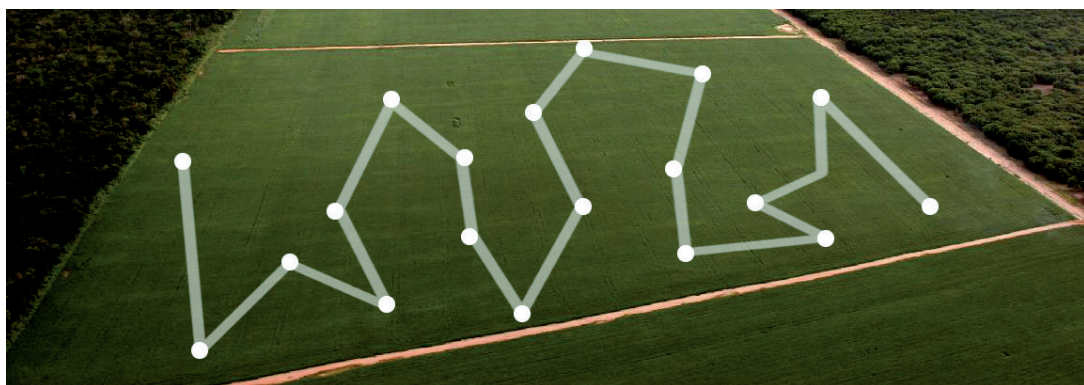


Figura 10. Sugestão de modelo para coleta de amostras para análise de solo.

Fonte: adaptado de Azevedo (2000).

Essa amostra composta deve ser seca à sombra e armazenada em um saco plástico, devidamente identificado, que será encaminhado a um laboratório de análise de solos. Um agrônomo ou técnico agrícola devem ser consultados para auxiliar na interpretação dos resultados da análise.

A aplicação de calcário, quando necessária, deve ser feita cerca de dois meses antes do plantio e no período em que ainda ocorram chuvas. Quando a dose recomendada for maior que 2 t/ha, a calagem pode ser dividida em duas aplicações, sendo a primeira antes do revolvimento, e a segunda, antes do preparo final ou destorroamento do solo. No caso de solos que apresentem pH superior a 5,5, a correção é complementar e o calcário pode ser aplicado de uma só vez e incorporado.

É importante ressaltar que a quantidade de calcário determinada com base na análise de solo deve ser corrigida de acordo com a eficiência (poder

relativo de neutralização total - PRNT) do material a ser utilizado, dando preferência ao calcário dolomítico, que é fonte de cálcio e magnésio.

Em relação ao preparo do solo em qualquer que seja o sistema de cultivo, a escolha dependerá da adaptabilidade da região, da textura e do grau de compactação do solo, da espécie a ser plantada, do produtor e de sua disponibilidade de equipamentos. Vale a pena ressaltar a importância de se ter um histórico da área a ser utilizada, para auxiliar na definição de quais procedimentos serão adotados.

No cultivo convencional, quando os solos estão compactados, a primeira operação a ser realizada é a subsolagem. Depois, deve-se usar a grade aradora e completar o destorroamento com grade niveladora. Caso não haja uma grande compactação do solo, somente as operações de aragem e gradagem são suficientes e podem ser realizadas por um trator ou tração animal. Próximo ao plantio completa-se o preparo do solo com a incorporação dos adubos mineral e/ou orgânico, que podem ser realizados por meio da gradagem, encanteiramento ou montagem de leiras, sulcos ou covas, que dependerá primariamente da espécie a ser plantada.

Algumas práticas agrícolas podem diminuir a compactação dos solos, como realizar as operações mecanizadas de maneira bem planejadas e com o solo friável (quando um torrão se desfaz sob leve pressão entre o indicador e o polegar), manter sempre uma palhada na superfície, realizar rotação de culturas e manter o nível de matéria orgânica sempre na faixa recomendada e fazer uso da adubação verde.

Uma alternativa ao cultivo convencional é o sistema de plantio direto (SPS) ou plantio direto na palhada (SPDP) que visa à redução das operações de revolvimento do solo, trazendo um maior benefício às plantas e ao meio ambiente. Para tal, seguem três regras básicas: a rotação de culturas, a cobertura com palhada e o revolvimento mínimo do solo. Os mesmos procedimentos de análise e correção do solo devem ser adotados. Após a calagem, segue o plantio de alguma espécie que servirá de cobertura. Esse plantio deve ser feito com bastante critério, pois funcionará como um arado biológico. Nesse sentido, as plantas devem apresentar um sistema radicular profundo e bem desenvolvido, devem ser vigorosas e apresentar um estande adequado à área, podendo-se utilizar milho, sorgo e trigo, que ainda podem incrementar a renda familiar, ou mesmo outras culturas como aveia preta e

crotalária. Quando atingirem o estágio de maturação, as plantas devem ser roçadas e a palhada deixada sobre o solo.

As hortaliças mais frequentemente plantadas em sistema de plantio direto são as brássicas (repolho, brócolis, couve-flor), as solanáceas (tomate, pimentão) e as cucurbitáceas (abóboras), em covas e/ou sulcos, conforme observa-se na Figura 11.



Foto: Nuno Madeira

Figura 11. Repolho plantado em sistema de plantio direto.

Para o cultivo de folhosas como a alface e a rúcula, nesse sistema, existe a necessidade do preparo de canteiros. Faz-se a semeadura a lanço da planta de cobertura que será utilizada para formação de palhada e, na sequência, levantam-se os canteiros. Com a operação de preparo dos canteiros pode ocorrer de algumas sementes não germinarem e, para garantir o estande adequado da planta de cobertura, sugere-se semear 20% a mais de sementes. Essa sequência de operações é recomendada para reduzir o trabalho do agricultor e prevenir que as sementes sejam ingeridas por aves.

No início da floração, a planta de cobertura é cortada, triturada ou acamada em cima do canteiro, seguindo o semeio em linhas ou o transplântio das mudas de hortaliças folhosas.

2.3 Adubação

A adubação deve ser feita de maneira equilibrada e isso ocorrerá com o atendimento das necessidades indicadas no resultado da análise. Além do carbono (C), oxigênio (O) e hidrogênio (H) que são absorvidos do ar e da água, as plantas precisam de outros elementos, que são divididos em macro e micronutrientes. Os macronutrientes, necessários em maiores quantidades são: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S). Os micronutrientes, necessários em menores quantidades, mas de fundamental importância para o desenvolvimento das plantas, são: ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), boro (B), cobre (Cu), cloro (Cl), níquel (Ni) e molibdênio (Mo).

O plantio é a ocasião propícia para o fornecimento de nutrientes às plantas via sistema radicular. Comumente, as formulações químicas aplicadas são as chamadas NPK, obtidas a partir da mistura de adubos simples. Existem formulações com diferentes concentrações dos principais macronutrientes, podendo-se citar: 4-14-8, 4-30-16, 20-0-20, 10-10-10 dentre muitas outras, lembrando que os números expressos nas embalagens são referentes às concentrações de N, P_2O_5 e K_2O . Importante salientar que a nestas formulações são acrescidas quantidades de outros micronutrientes, sendo necessário verificar a formulação completa no momento da compra dos adubos.

Uma formulação apropriada para o plantio de hortaliças deve ser mais rica em P, em relação aos demais nutrientes, sendo que este deve apresentar-se de forma mais disponível para absorção pelas raízes e, sua aplicação não deve ser parcelada, como ocorre com o N e K. Assim, a formulação deve apresentar menor porcentagem de N, elevada de P_2O_5 e média de K_2O , visto que N e K podem ser parcelados.

Na Tabela 1 estão dispostas as quantidades sugeridas de nitrogênio (N), fósforo (P_2O_5) e potássio (K_2O) para adubação de plantio de algumas hortaliças. Essa recomendação é sugerida na falta de dados regionais e/ou da área a ser cultivada e ainda, considerando solos de fertilidade mediana a baixa.

As adubações de cobertura são necessárias para a suplementação de N e K, que podem também conter Ca, Mg e S. Esses nutrientes devem apresentar uma boa mobilidade no solo, para que sejam eficientemente absorvidos pelas raízes, sendo que o N é mais móvel, seguido pelo K.

Tabela 1. Quantidades (Kg/ha) de nitrogênio (N), fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O) para adubação de plantio de algumas hortaliças.

Hortaliça	Adubação de plantio (Kg/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Abobrinha italiana	40	300 - 400	100 - 150
Abobrinha	40	300 - 400	100 - 150
Abóboras e morangas	30	200 - 300	80 - 100
Acelga	40	150 - 180	80 - 100
Agrião (água e terra)	20 - 30	200 - 300	80 - 100
Aipo (salsão)	30	200 - 350	100 - 150
Alcachofra	40	200 - 400	100 - 150
Alface	30	250 - 400	80 - 90
Alho	20	300 - 500	80 - 120
Alho poró	40	250 - 350	120 - 150
Almeirão	30	250 - 400	80 - 90
Aspargo	30	500 - 800	150 - 250
Batata-doce	20	80 - 140	90 - 110
Berinjela	30 - 40	200 - 400	60 - 80
Beterraba	20	200 - 350	100 - 150
Brócolis	80	350 - 500	150 - 200
Cará (Inhame)*	20	90 - 120	70 - 100
Cebola	30 - 40	200 - 300	120 - 150
Cebolinha	30	200 - 300	100 - 120
Cenoura	20	250 - 400	100 - 130
Chicória	30	250 - 400	80 - 90
Chuchu	20	150 - 200	40 - 60
Coentro	20 - 30	100 - 180	60 - 80
Couve	40	100 - 200	50 - 70
Couve chinesa	40	100 - 200	50 - 70
Couve-flor	80	350 - 500	150 - 200
Ervilha-de-vagem	20	80 - 130	30 - 70
Feijão-vagem	30	200 - 300	60 - 80
Inhame (Taro)*	20	120 - 180	60 - 90
Jiló	30 - 40	160 - 200	60 - 80
Mandioquinha-salsa	10	100 - 150	70 - 100
Maxixe	30	140	50
Melancia	30	200 - 350	60 - 90
Melão	40	300 - 400	80 - 100
Mostarda	--**	--	--
Morango	40	400 - 800	300 - 400
Nabo	30 - 35	100 - 120	--
Pepino	50	250 - 400	100 - 180
Pimenta	30 - 40	300 - 500	120 - 180
Pimentão	30 - 40	300 - 500	120 - 180
Quiabo	20	150 - 350	60 - 80
Rabanete	30 - 35	100 - 120	--
Repolho	40	150 - 300	100 - 150
Rúcula	--	80 - 100	--
Salsa	20 - 30	100 - 180	60 - 80
Taioba	--	--	--
Tomate tutorado	300 - 400	600 - 1000	500 - 800
Tomate rasteiro	100 - 120	300 - 500	150 - 200

* No Norte e Nordeste, o cará é conhecido como inhame e o inhame é conhecido como taro.

** Valores não informados pelo autor.

Fonte: adaptado de Filgueira (2005).

Os micronutrientes podem ser fornecidos via adubação foliar, pois esta forma de aplicação é capaz de suprir as exigências nutricionais das plantas, pois estes nutrientes são requeridos em pequenas quantidades, evitando-se assim, grandes perdas, comuns em adubações no solo. A Tabela 2 mostra algumas fontes de micronutrientes e sua solubilidade em água.

Tabela 2. Principais fontes de micronutrientes, sua formulação e solubilidade em água.

Elemento	Composto	Formulação química	Solubilidade em água
Boro (B)	ácido bórico	H_3BO_3	solúvel
	bórax	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	solúvel
Zinco (Zn)	sulfato de zinco	$ZnSO_4$	solúvel
	óxido de zinco	ZnO	insolúvel
	quelato	--	solúvel
Cobre (Cu)	sulfato de cobre	$CuSO_4$	solúvel
	óxido de cobre	CuO	insolúvel
	quelato	--	solúvel
Manganês	sulfato de manganês	$MnSO_4$	solúvel
	óxido de manganês	MnO	insolúvel
	quelato	--	solúvel
Molibdênio (Mo)	molibdato de amônio	$(NH_4)_6Mo_7O_{24}$	solúvel
	molibdato de sódio	Na_2MoO_4	solúvel

Opcionalmente à adubação química, a adubação orgânica pode ser utilizada por corresponder com uma série de fatores positivos para o sistema solo-planta. É uma prática conservacionista que apresenta uma fonte importante de nutrientes, tornando o solo mais agregado, melhorando a infiltração de água e a aeração do sistema de cultivo, estimulando ainda, a densidade populacional e a diversidade de microrganismos capazes de transformar a matéria orgânica em substâncias mais simples, de forma a serem assimiláveis para as plantas. Para melhor aproveitar os benefícios que esses adubos podem gerar ao sistema, é importante o conhecimento das variações dos valores nutricionais bem como a média que os principais insumos orgânicos podem fornecer, conforme observado na Tabela 3.

Tabela 3. Amplitude de variação e porcentagem média de nitrogênio (N), fósforo (P_2O_5), potássio (K_2O) e umidade na composição de diferentes adubos orgânicos utilizados na produção de hortaliças.

Tipo	N (%)		P_2O_5 (%)		K_2O (%)		Umidade (%)	
	Variação	Média	Variação	Média	Variação	Média	Variação	Média
Esterco bovino	1,8 - 3,7	3,1	0,9 - 2,3	1,8	0,7 - 3,0	2,1	22 - 85	65,3
Esterco galinha	2,5 - 5,4	4,0	3,0 - 8,1	4,0	1,8 - 2,2	2,0	32 - 72	55,3
Esterco equino	1,7 - 1,8	1,8	0,6 - 3,3	1,0	0,7 - 1,8	1,4	69 - 75,8	70,5
Esterco suíno	2,0 - 4,5	3,2	0,9 - 3,6	2,4	1,9 - 4,2	2,7	75 - 81	78
Esterco ovino	1,6 - 4,0	2,8	1,3 - 2,1	1,7	0,5 - 3,4	2,0	65 - 65,7	65,4
Composto (esterco + vegetais)	-	-	0,4 - 1,0	0,8	0,2 - 0,6	0,4	0,2 - 0,9	0,4

Fonte: Ribeiro *et al.* (1999).

Os adubos devem ser aplicados aproximadamente 30 dias antes do plantio e incorporados ao solo numa profundidade de 20 - 30 cm, em todo o canteiro. De maneira geral, a adubação básica antes do plantio pode ser feita com a incorporação de 2 a 3 L/m² de composto orgânico ou 3 a 6 kg/m² de esterco bovino curtido, juntamente com 150 a 200 g/m² de termofosfato. Essas quantidades atenderiam a necessidade da maioria das hortaliças em um solo com fertilidade média considerada entre intermediária a alta.

A Embrapa Hortaliças desenvolveu um composto orgânico com materiais de fácil aquisição na maioria das propriedades rurais. A forma de preparo e a composição desse composto estão detalhadas em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/780950/1/cot53.pdf>. De forma geral, o procedimento é apresentado como segue:

Preparo do composto:

a) Materiais e ferramentas

- Capim-braquiária roçado (seja na roçadeira ou foice);

- Capim-napier triturado;

- Esterco de aves (para produção orgânica usa-se apenas a cama de matriz, por não conter resíduos de produtos químicos);

- Termofosfato;

- Água.

As ferramentas a serem utilizadas são: pá, garfo, rastelo, carrinho de mão e mangueira.

O local onde será feito o composto deve ser protegido de vento e insolação direta, com boa drenagem e levemente inclinado. As leiras ou montes não devem ficar encostados na parede. O ideal é que sejam utilizados galpões ou locais cobertos com piso de cimento, para melhorar a qualidade da compostagem e reduzir as perdas de nutrientes (Figura 12).

Fotos: Francisco V. Resende

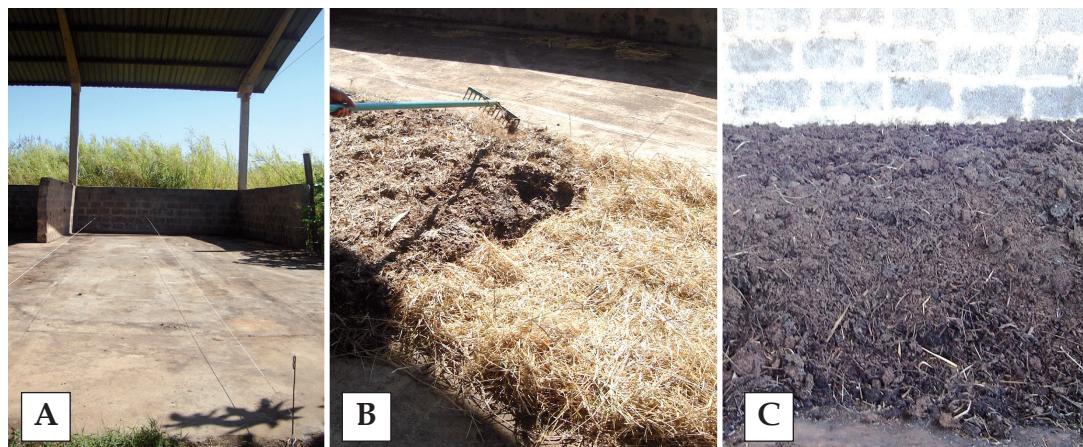


Figura 12. Galpão para confecção do composto (A), preparação do composto em camadas (B) e pilha de compostagem pronta (C).

b) Modo de fazer

Sugere-se que a pilha de composto tenha cerca de 10 m de comprimento, por 1,0 m de largura e 1,5 m de altura.

- Construir uma pilha de quatro camadas, seguindo a ordem, de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4. Materiais necessários para confecção de composto orgânico.

Camadas	Materiais	Quantidade
1 ^a	Capim roçado	15 carrinhos de mão
	Capim triturado	30 carrinhos de mão
	Cama de matriz	20 carrinhos de mão
	Termofosfato	13 kg
2 ^a	Capim roçado	15 carrinhos de mão
	Capim triturado	30 carrinhos de mão
	Cama de matriz	20 carrinhos de mão
	Termofosfato	13 kg
3 ^a	Capim roçado	15 carrinhos de mão
	Capim triturado	30 carrinhos de mão
	Cama de matriz	20 carrinhos de mão
	Termofosfato	13 kg
4 ^a	Capim roçado	15 carrinhos de mão
	Capim triturado	30 carrinhos de mão

Fonte: Couto *et al.* (2008).

De maneira mais específica, a recomendação para a aplicação do adubo ou composto orgânico pode variar de acordo com a hortaliça a ser cultivada, com o teor de nutrientes do adubo, com as características químicas do solo (análise de solo) dentre outras. Na Tabela 5, pode ser visualizada uma recomendação para grupos de hortaliças.

Tabela 5. Dosagens (Kg/m² de canteiro) de diferentes adubos orgânicos para os três grupos de hortaliças.

Grupo de hortaliças	Esterco bovino curtido ou composto	Esterco de galinha suínos/ovinos e húmus de minhoca	Torta de mamona (pré-fermentada)
Folhosas	2 - 4	0,5 - 1	0,1 - 0,2
Frutos	2 - 4	0,5 - 1	0,1 - 0,2
Bulbos e Raízes	1 - 2	0,25 - 0,50	0,02 - 0,05

Fonte: Trani (2014).

Os dados apresentados na Tabela 6 são resultados de pesquisas realizadas no Instituto Agrônomo de Campinas, recomendando-se as seguintes adubações para algumas hortaliças.

Tabela 6. Adubação orgânica de plantio para hortaliças.

Hortaliça	Adubação de plantio (Kg/m ²)		
	Esterco bovino curtido ou composto orgânico	Estercos de frango, equino suíno ou caprino	Torta de mamona pré-fermentada
Abobrinha italiana	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Abobrinha	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Abóboras e morangas	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Acelga	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Agrião (água e terra)	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Aipo (salsão)	4 - 5	1 - 1,2	0,4 - 0,5
Alcachofra	4 - 5	1 - 1,2	0,4 - 0,5
Alface	4 - 6	1,0 - 1,5	0,4 - 0,6
Alho	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Alho poró	4 - 5	1 - 1,2	0,4 - 0,5
Almeirão	4 - 6	1,0 - 1,5	0,4 - 0,6
Aspargo	4 - 6	1,0 - 1,5	0,4 - 0,6
Batata-doce	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Berinjela	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Beterraba	3 - 5	0,75 - 1,2	0,3 - 0,5
Brócolis	4 - 6	1,0 - 1,5	0,4 - 0,5
Cará (Inhame)*	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Cebola	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Cebolinha	3 - 5	0,75 - 1,2	0,3 - 0,5
Cenoura	2 - 4	1,0 - 2	0,2 - 0,4
Chicória	4 - 6	1,0 - 1,5	0,4 - 0,6
Chuchu	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Coentro	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Couve	4 - 5	1,0 - 1,2	0,4 - 0,5
Couve chinesa	3 - 5	0,75 - 1,2	0,3 - 0,5
Couve-flor	4 - 6	1,0 - 1,5	0,4 - 0,6
Ervilha-de-vagem	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Feijão-vagem	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Inhame (Taro)*	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Jiló	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Mandioquinha-salsa	2 - 4	1 - 2	0,2 - 0,4
Maxixe	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Melancia	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Melão	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Mostarda	4 - 5	1,0 - 1,2	0,4 - 0,5
Morango	1,5 - 3	0,4 - 0,75	0,15 - 0,3
Nabo	3 - 5	0,75 - 1,2	0,3 - 0,5

Continua...

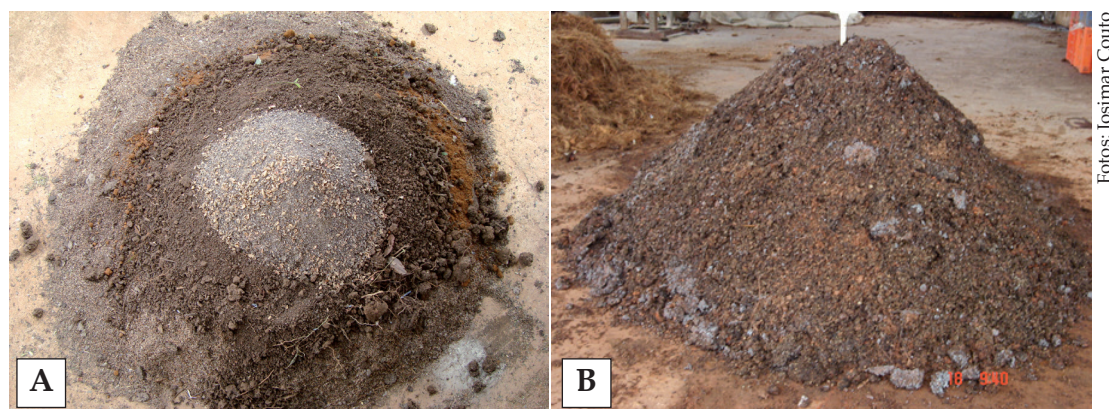
Tabela 6. Continuação.

Hortaliça	Adubação de plantio (Kg/m ²)		
	Estercos de frango, equino suíno ou caprino	Estercos de frango, equino suíno ou caprino	Torta de mamona pré-fermentada
Pepino	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Pimenta	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Pimentão	1 - 3	0,25 - 0,75	0,1 - 0,3
Quiabo	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Rabanete	2 - 4	0,5 - 1,0	0,2 - 0,4
Repolho	4 - 6	1,0 - 1,5	0,4 - 0,6
Rúcula	4 - 6	1,0 - 1,5	0,4 - 0,6
Salsa	3 - 5	0,75 - 1,2	0,3 - 0,5
Taioba	1 - 2	0,25 - 0,5	0,1 - 0,2
Tomate	2 - 3	0,5 - 0,75	0,2 - 0,3

*No Norte e Nordeste o cará é conhecido como inhame e o inhame é conhecido como taro.

Fonte: adaptado de Trani *et al.* (2013).

Geralmente, após o plantio, é necessário que se faça a adubação de cobertura, para suprir as exigências nutricionais das plantas. De maneira semelhante à adubação de plantio, a de cobertura deve ser feita, preferencialmente, com base em uma análise foliar, que indicará a quantidade correta de nutrientes a ser aplicada. No caso da adubação orgânica de cobertura, pode ser utilizado o adubo orgânico Granofert® (tipo Bokashi) (Figura 13).



Fotos: Josimar Couto

Figura 13. Mistura de farelos para preparação (A) adubo orgânico Granofert® pronto (B).

O bokashi também pode ser produzido na propriedade e com baixo custo, utilizando terra, composto orgânico e outros insumos, conforme segue Tabela 7.

Tabela 7. Materiais necessários para confecção do adubo orgânico Granofert® (tipo Bokashi).

Ingredientes	Quantidade
Terra da área de plantio	65 Kg
Serrapilheira (terra de mata) ou inoculante	10 L
Composto orgânico ou esterco de aves	50 Kg
Torta de mamona ou farelo de algodão	5 Kg
Sementes e vagens de leguminosas trituradas	30 Kg
Milho+palha+sabugo triturados	15 Kg
Resíduo de mandioca triturados	7 Kg
Bagaço de cana triturados	25 Kg
Farinha de ossos	10 Kg
Cinzas	5 Kg
Água	45% v/v

Fonte: Resende *et al.* (2013).

A maneira de produção é similar ao composto, porém não há separação de camadas entre os ingredientes, pois esses devem ser muito bem misturados e umedecidos até que fiquem com a aparência de uma farofa. Na publicação “Granofert”, obtida gratuitamente pelo endereço <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/946067/1/folder20granofert.pdf>, segundo Resende *et al.* (2013) estão todas as informações necessárias para a preparação de um excelente adubo orgânico Granofert® (tipo Bokashi).

A adubação de cobertura deve ser realizada quando o sistema radicular das plantas estiver bem desenvolvido, para diminuir as perdas dos nutrientes por lixiviação, pois as raízes absorverão mais rapidamente. Não é recomendável a aplicação com o solo muito seco nem muito encharcado, pois devido à solubilidade, os nitratos (formas de fornecimento de nitrogênio) poderão ocasionar queima das raízes. Caso o solo esteja seco, o nitrogênio será perdido por volatilização. Para minimizar esses problemas, caso o solo esteja seco, é conveniente que se realize uma irrigação prévia ou esperar que

chova, no entanto, se o volume de chuva for elevado no dia da adubação de cobertura, é prudente esperar até 2 dias para que o solo seque um pouco.

2.3.1 Adubação verde

Outra prática bastante recomendada para melhoria da qualidade do solo é a da adubação verde e sua vantagem está relacionada à melhoria das condições física, química e biológica do solo. Quanto aos aspectos físicos, promove uma proteção impedindo o impacto direto da chuva diminuindo os riscos de erosão e do aumento da infiltração da água, melhorando ainda a aeração e a drenagem. Quimicamente contribui para o enriquecimento de nutrientes no solo. Do ponto de vista biológico, propicia um ambiente favorável ao desenvolvimento dos microrganismos do solo, responsáveis pela decomposição e mineralização da matéria orgânica. Algumas espécies de adubo verde contribuem para a redução de nematoides, como é o caso da crotalária.

A adubação verde aumenta a fertilidade do solo e a produtividade das hortaliças, uma vez que a decomposição de sua massa vegetal, incorporada ou não ao solo, disponibiliza nutrientes à plantas. As espécies utilizadas como adubos verdes podem ser cultivadas em sistemas de rotação, sucessão ou até mesmo consorciadas com a espécie de interesse econômico, conforme será visto no capítulo 3. Geralmente observa-se uma maior tendência pela utilização de leguminosas, devido a sua capacidade de fixar o nitrogênio.

No entanto, existem outras opções, como a crotalária, que possui diversas espécies que se adaptam a todas as regiões do país, sendo uma das mais conhecidas a *Crotalaria spectabilis*, indicada para o cultivo de primavera-verão e para regiões quentes. O nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), a aveia preta (*Avena strigosa*) ou a branca (*Avena sativa*) e a ervilhaca (*Vicia sativa*) são indicadas para cultivo de outono-inverno ou para regiões frias. O estágio ideal de corte é quando as plantas atingem o pleno florescimento.

2.4 Tipos de canteiros definitivos

Depois de preparada a área segue a etapa de construção dos canteiros, que podem ser com ou sem contenção. Independente do tipo, o levantamento pode ser mecânico, com o auxílio de um encanteirador ou manual, fazendo a suspensão com a enxada.

A largura dos canteiros convencionais (sem contenção) não deve ultrapassar 1 m, a fim de facilitar as operações de capina manual de plantas daninhas e tratos culturais, bem como a colheita. Já o comprimento, pode ser variável de acordo com o tamanho da área, entretanto para áreas de

cultivo de pequeno a médio porte, é aconselhável que não ultrapassem 8 m de comprimento. A altura deve ser de, no mínimo, 20 cm (Figura 14 A).

Para o cultivo de algumas espécies, como a batata-doce e a mandioquinha-salsa, deverão ser construídas “leiras”, um tipo especial de canteiro que se caracteriza pelo levantamento da terra a uma largura de 40 a 50 cm, altura de 30 a 40 cm e uma única linha de plantio com as plantas dispostas em sequência (Figura 14 B).

Foto: Flávia M.V.T. Clemente



Foto: Paula Rodrigues



Figura 14. Canteiro levantado para o plantio de folhosas (A) e leiras para plantio de batata-doce (B).

Os canteiros com contenção são preparados, seguindo as recomendações acima descritas, porém podem ter em média 30 cm de altura. Os materiais utilizados para a contenção podem ser tijolos, blocos de cimento, tábuas de madeira, entre outros (Figura 15).



Foto: Marçal Henrique A. Jorge

Figura 15. Canteiros com contenção por blocos.

Tanto em canteiros com ou sem contenção como nas leiras, recomenda-se deixar um espaçamento de 40 a 50 cm entre os mesmos para facilitar o deslocamento dentro da área de cultivo.

A escolha do tipo de canteiro a ser construído dependerá de alguns fatores como recurso para investimento inicial e de mão de obra para trabalho local, tipo de material a ser utilizado e vida útil destes.

Essa análise é importante uma vez que os canteiros convencionais dependem um menor investimento no campo de produção, porém a necessidade de mão de obra para sua manutenção é maior, ao passo que os canteiros com contenção exigem menos mão de obra e um maior investimento inicial, em função dos materiais utilizados para contenção.

2.5 Sistemas de plantio: semeadura direta e transplantio de mudas

As diferentes espécies de hortaliças podem ser semeadas diretamente ou transplantadas para sulcos ou covas, que podem ser preparados nos canteiros ou diretamente no chão. O tipo de plantio/transplantio dependerá da cultura e de seu desenvolvimento, sendo que a etapa de produção de mudas deve ser realizada em paralelo ao preparo do solo.

Algumas espécies, especialmente aquelas em que o produto comercializado são órgão subterrâneos, como a cenoura, o alho e o rabanete, dentre outras, não toleram transplantio e devem ser semeadas diretamente em sulcos, nos canteiros. Outras espécies, como tomate indústria, a batata e a ervilha grão, são semeadas ou transplantadas para sulcos feitos no solo, não havendo necessidade do preparo de canteiros.

Há ainda as espécies semeadas diretamente em covas preparadas no solo, como ocorre no plantio de abóboras e abobrinhas, maxixe e melancia e outras, transplantadas para covas feitas em canteiros, como no caso da alface, da cebolinha e do almeirão.

Na semeadura direta, o cuidado em relação à qualidade das sementes deve ser redobrado, tendo certeza de que estas estão livres de patógenos, uma vez que o próprio sistema de plantio propicia uma maior exposição das sementes às condições ambientais, podendo favorecer uma maior incidência de pragas e doenças, quando comparado ao sistema de produção de mudas.

Outro fator a ser considerado é a profundidade de sementeira, que não deve ser muito profunda por diminuir a porcentagem de emergência das plântulas (rompimento da camada superficial de solo) e nem muito rasa, para não aumentar a chance de deslocamento das sementes (emergência fora do espaçamento correto) causado principalmente, pelas regas iniciais. Em geral, a profundidade de sementeira varia de 0,5 a 1,5 cm, sendo recomendável realizar a cobertura das sementes com uma camada fina de terra peneirada.

Ainda nesse sistema, a probabilidade de formação de um sistema radicular mais estreito e profundo é maior em comparação com o sistema radicular de mudas transplantadas, que tendem a ser mais largo e raso. Deste modo, o uso de cultivadores e enxadas ou mesmo o arranquio manual, para controle de plantas daninhas prejudica menos as raízes, principalmente nos estádios iniciais de desenvolvimento.

Em relação ao transplântio de mudas, este deve ser realizado quando as mudas apresentarem de 3 a 4 pares de folhas definitivas ou cerca de 8 cm de comprimento, que varia de acordo com a espécie (Figura 16).

É aconselhável regar as mudas antes da operação de transplântio para facilitar a retirada da muda do recipiente ou da sementeira sem danificar as raízes. Outro importante ponto a ser observado é o horário do transplântio,

Foto: Marçal H. A. Jorge

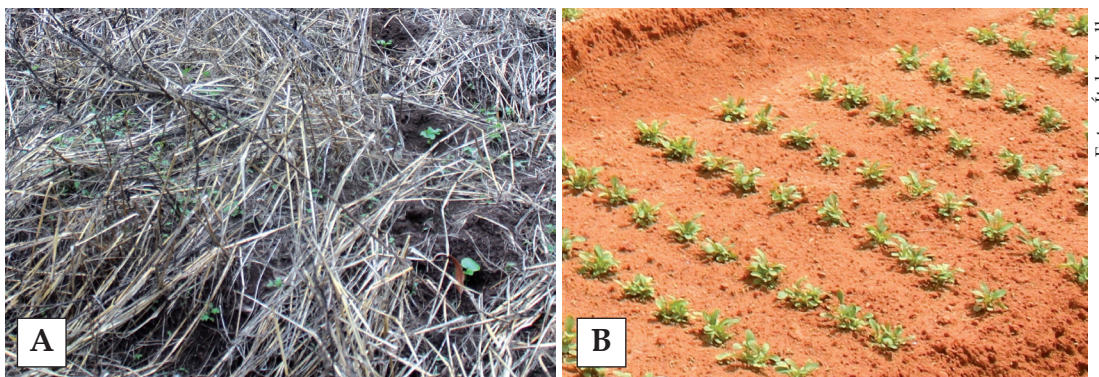


Figura 16. Transplântio de mudas de alface para o canteiro definitivo.

que deve ser realizado ao final do dia, uma vez que as temperaturas noturnas são mais baixas, proporcionando menores taxas de murchamento.

O transplantio consiste numa operação importante no sistema de produção de hortaliças, pois o sucesso dessa etapa garantirá o “pegamento” e o vigor das plantas e, conseqüentemente a produtividade. Por isso, devem-se transplantar somente as mudas mais saudáveis e vigorosas, tomando-se muito cuidado com as raízes, o que significa perder o mínimo possível de torrão e acomodá-las da melhor forma possível no canteiro definitivo.

Em geral, tanto as covas quanto os sulcos são preparados em função da espécie a ser cultivada. O tamanho das covas pode variar de 10 a 30 cm de diâmetro, largura e profundidade. Os sulcos geralmente são preparados mecanicamente ou com o auxílio de um enxadão, com profundidade variando de 1,5 a 10 cm. Da mesma forma que o tamanho das covas e a profundidade dos sulcos, o espaçamento de plantio também varia de acordo com a espécie, independente do sistema de plantio (Figura 17).



Fotos: Ítalo Ludke

Figura 17. Plantio em covas (A) e plantio em sulcos (B).

É importante compreender que dentro da denominação hortaliças existem várias espécies que possuem comportamentos diferentes quando submetidas a condições diferentes. Ou seja, mesmo considerando uma condição uniforme de manejo, as plantas possuem particularidades até mesmo dentro de uma mesma espécie. Na Tabela 8 são apresentadas informações para o cultivo de 56 hortaliças, nas cinco regiões produtoras do Brasil, com o intuito de orientar os produtores para algumas práticas que podem ser decisivas no sucesso da implantação da cultura.

Tabela 8. Informações gerais sobre plantio de hortaliças.

Cultura	Época de plantio				Espaçamento (m)	Tipo de plantio	Colheita (Dias após o plantio)
	Sul	Sudeste	Nordeste	Centro-Oeste			
Abóbora	Out/Fev	Set/Mar	Mar/Out	Ano todo	Abr/Ago	SD*/Cova	90 - 120
Abobrinha	Set/Mai	Ago/Mai	Mar/Out	Ano todo	Abr/Ago	SD/Cova	45 - 60
Acelga	Fev/Jul	Fev/Jul	*	*	Abr/Jun	Muda/Canteiro	60 - 70
Agrião	Fev/Out	Fev/Jul	Mar/Set	Mar/Jul	Abr/Jul	Estacas (muda)/Cova	60 - 70
Alcachofra	Fev/Mar	Fev/Mar	*	*	*	Rebentos (filhote)/Canteiro	180 - 200
Alface de inverno	Fev/Out	Fev/Jul	Mar/Set	Mar/Set	Mar/Jul	Muda/Canteiro	60 - 80
Alface de verão	Ano todo	Ano todo	Ano todo	Ano todo	Ano todo	Muda/Canteiro	50 - 70
Alho	Mai/Jun	Mar/Abr	Mai	Mar/Abr	*	SD/Canteiro	150 - 180
Alho-porro	Mar/Jun	Mar/Jun	Mai/Jun	Abr/Jun	*	Muda/Canteiro	90 - 120
Almeirão	Fev/Out	Fev/Ago	Fev/Ago	Fev/Ago	Abr/Ago	Muda/Canteiro	60 - 70
Batata	Nov/Dez	Abr/Mai	*	Abr/Mai	*	SD/Sulco	90 - 120
Batata-doce	Out/Dez	Out/Dez	*	Out/Dez	*	SD/Leira	120 - 150
Berinjela	Ago/Jan	Ago/Mar	Ano todo	Ago/Fev	Abr/Ago	SD/Canteiro	100 - 120
Bertalha	Set/Fev	Set/Fev	Set/Fev	Ano todo	Ano todo	Muda/Cova	60 - 70
Beterraba	Ano todo	Ano Todo	Abr/Ago	Abr/Ago	*	SD/Canteiro	60 - 70
Brócolis de inverno	Fev/set	Fev/Jul	*	Fev/Mai	*	Muda/Cova	90 - 100
Brócolis de verão	Out/Dez	Set/Jan	Out/Fev	Out/Jan	Abr/Jul	Muda/Cova	80 - 100
Cebola	Jul/Ago	Fev/Mai	Fev/Abr	Fev/Mai	Fev/Mai	SD-Muda/Canteiro	120 - 180

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Cebolinha	Ano todo	Ano todo	Mar/Jul	Abr/Ago	Abr/Out	0,25 x 0,15	Muda/Canteiro	80 – 100
Cenoura de inverno	Fev/Ago	Mar/Jul	*	Abr/Jul	*	0,20 x 0,05	SD/Canteiro	90 – 110
Cenoura de verão	Nov/Jan	Out/Mar	Out/Mar	Out/Mar	Out/Mar	0,20 x 0,05	SD/Canteiro	85 – 100
Chicória	Fev/Jul	Fev/Jul	Fev/Ago	Abr/Jun	Mar/Ago	0,25 x 0,25	Muda/Canteiro	60 – 70
Chuchu	Set/Out	Set/Out	Ano todo	Set/Out	Abr/Jun	6,00 x 5,00	SD/Covas	100 – 120
Coentro	Set/Jan	Ago/Fev	Ano todo	Ago/Abr	Abr/Out	0,25 x 0,10	SD/Canteiro	50 – 60
Couve	Fev/Jul	Fev/Jul	Abr/Ago	Fev/Jul	Abr/Jul	0,90 x 0,50	Muda/Cova	80 – 90
Couve-chinesa	Ano todo	Ano todo	Mar/Mai	Mar/Mai	*	0,50 x 0,40	Muda/Cova	60 – 70
Couve-flor de inverno	Fev/Jun	Fev/Abr	Fev/Jul	Fev/Jul	*	0,90 x 0,50	Muda/Cova	100 – 110
Couve-flor de verão	Dez/Jan	Out/Fev	Nov/Dez	Out/Jan	Nov/Fev	0,90 x 0,50	Muda/Cova	90 – 100
Ervilha grão	Abr/Mai	Abr/Mai	*	Abr/Mai	*	0,25 x 0,07	SD/Sulco	60 – 70
Ervilha torta	Mar/Set	Abr/Ago	Maio/Jul	Maio/Jul	Maio/Jul	0,80 x 0,60	SD/Covas	70-100
Espinafre	Fev/Set	Fev/Set	Mar/Ago	Mar/Ago	Mar/Mai	0,25 x 0,10	SD/Canteiro	60 – 80
Feijão-vagem	Set/Mar	Ago/Mar	Ano todo	Mar/Ago	Abr/Jul	1,00 x 0,50	SD/Cova	60 – 70
Gengibre	Ago/Dez	Ago/Dez	Ano todo	Ago/Dez	Ano todo	1,20 x 0,20	Rizoma-semente/ Sulco	240 – 300
Inhame	Jun/Set	Jun/Set	Dez/Jan	Jul/Ago	Jun/Set	0,90 x 0,40	Muda (tubérculo)/ Cova alta	150 – 180
Jiló	Set/Fev	Ago/Mar	Mar/Set	Abr/Ago	Abr/Ago	1,00 x 0,70	Muda/Cova	90 – 100
Mandioquinha-salsa	Abr/Mai	Abr/Mai	*	Abr/Mai	*	0,80 x 0,30	SD/Leira	300 – 360
Maxixe	Set/Fev	Set/Fev	Ano todo	Ano todo	Ano todo	1,00 x 0,50- 0,70	SD/Cova	60 – 70

Continua...

Tabela 8. Continuação

Melancia	Set/Jan	Ago/Mar	Mar/Set	Set/Dez	Abr/Ago	2,00 x 2,00	Direto/Cova	85 – 90
Melão	*	Set/Fev	Mar/set	Set/Dez	Abr/Ago	2,00 x 1,50	SD-Muda/Cova	80 – 120
Milho-verde	Ago/Fev	Set/Dez	Out/Mar	Set/Jan	Mar/Mai	1,00 x 0,20	SD/Canteiro	80 – 110
Moranga	Ago/Dez	Ago/Dez	Ano todo	Ano todo	Ano todo	2,00 x 2,00	SD/Cova	120 – 150
Morango	Mar/Abr	Mar/Abr	*	Fev/Mar	*	0,30 x 0,20	Muda/Cova	70 – 80
Mostarda	Jul/Dez	Mar/Ago	Fev/Jul	Mar/Jul	*	0,40 x 0,40	Muda/Sulco	45 – 50
Nabo	Abr/Mai	Jan/Ago	Fev/Jul	Fev/Jul	Abr/Jul	0,30 x ,010	SD/Canteiro	50 – 60
Pepino	Set/Fev	Set/Fev	Ano todo	Jul/Nov	Abr/Set	1,00 x 0,50	SD-Muda/Cova	45 – 60
Pimenta	Set/Fev	Ago/Mar	Ano todo	Ago/Dez	Jul/Dez	1,20 x 0,60	Muda/Cova	90 – 120
Pimentão	Set/Fev	Ago/Mar	Mai/Set	Ago/Dez	Abr/Jul	1,00 x 0,50	Muda/Cova	100 – 120
Quiabo	Out/Dez	Ago/Mar	Ano todo	Ago/Fev	Ano todo	1,00 x 0,40	SD-Muda/Cova	70 – 80
Rabanete	Mar/Ago	Mar/Ago	Mar/Jul	Abr/Set	Mar/Ago	0,25 x 0,05	SD/Canteiro	25 – 30
Repolho de inverno	Fev/Set	Fev/Jul	Fev/Jul	Fev/Jul	*	0,80 x 0,40	Muda/Cova	90 – 110
Repolho de verão	Nov/Jan	Out/Fev	Ano todo	Out/Fev	Mar/Set	0,80 x 0,40	Muda/Cova	90 – 110
Rúcula	Mar/Ago	Mar/Ago	Mar/Jul	Mar/Jul	*	0,20 x 0,15	SD/Linha	40 – 60
Salsa	Mar/Set	Mar/Set	Mar/Ago	Mar/Ago	*	0,25 x 0,10	SD-Muda/Linha	60 – 70
Taioba	Set/Nov	Set/Nov	Ano todo	Set/Fev	Ano todo	0,80 x 0,40	Muda (rizoma)/Cova	70 – 100
Taro	Set/Out	Dez/Jan	Ano todo	Set/Out	Dez/Jan	1,00 x 0,30	Muda (rizoma)/Sulco	150 – 180
Tomate indústria	Set/Fev	Ano todo*	Ano todo	Ano todo	Mar/Jul	1,00 x 0,50	Muda/Sulco	100 – 120
Tomate mesa	Ano todo	Ano todo	Ano todo	Ano todo	Ano todo	1,00 x 0,50	Muda/Sulco	100 – 120

* Não recomendável; ** SD: Sementeira direta; *** o Estado de Goiás adota o vazio sanitário. Fonte: adaptado de Amaro *et al.* (2007), Catálogo... (2010).

Referências

- AMARO, G. B.; SILVA, D. M.; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 47). 16 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/781607>> Acesso em: 02 mar. 2014).
- AZEVEDO, A. N. R. **Coleta de amostras de solos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia, 2000. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/coleta_amostras_solo_000fhtbvqw702wyiv80v17a09ztd08zh.pdf> Acesso em: 13 de Outubro de 2014.
- CATÁLOGO brasileiro de hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das principais espécies mais comercializadas no País. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças: SEBRAE, 2010. 59 p.
- COUTO, J. R.; RESENDE, F. V.; SOUZA, R. B.; SAMINEZ, T. C. O. **Instruções práticas para produção de composto orgânico em pequenas propriedades**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico 53). 8 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/780950>> Acesso em: 02 mar. 2014.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. rev. ampl. Viçosa, DF: UFV, 2005. 421 p. il.
- RESENDE, F. V.; DIAS, R. P.; SOUZA, R. B.; COUTO, J. R. **Granofert**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. Folder. 8 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/946067>> Acesso em: 02 mar. 2014.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. **Recomendações 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. 359 p.

TRANI, P. E. **Calagem e Adubação para hortaliças sob cultivo protegido**. Campinas: Instituto Agronômico, 2013. Disponível em: < http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/79.pdf>. Acesso em: 26 de dez. de 2014.

TRANI, P. E.; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; HANASIRO, J. **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas**. Campinas: Instituto Agronômico, 2014. 16 p. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/83.pdf>. Acesso em 26 de Dezembro de 2014.

Capítulo

3

Manejo cultural

Flávia M. V. T. Clemente

Raphael A. C. Melo

Capítulo 3

Manejo cultural

O manejo adequado das hortaliças é característico por necessitar de cuidados diários e o fato de ser praticado em pequenas propriedades, indica sua adequação ao perfil agricultor familiar, onde a própria família trabalha na área. Definidas as condições necessárias de clima e solo para o plantio, serão abordadas nesse capítulo as atividades para a condução da lavoura, como irrigação, controle de pragas e doenças e cultivos múltiplos, com maior foco em técnicas e conveniências que continuem a embasar as boas práticas agrícolas, aumentando a produtividade sob baixo custo de produção.

3.1 Irrigação

A água proporciona a hidratação da planta e é essencial para o transporte de nutrientes do solo, sendo um elemento fundamental para a sobrevivência. Porém, se manejada desordenadamente, torna-se um agente disseminador de doenças e contribui para maior ocorrência de plantas daninhas.

Antes do planejamento de um sistema de irrigação, é indispensável o conhecimento sobre a disponibilidade e a qualidade da água a ser usada. Esse último torna-se importante pelo fato de que muitas hortaliças são consumidas *in natura* e o risco de contaminação direta por coliformes e outros microrganismos danosos à saúde é alto.

No mercado existe disponível uma série de sistemas de irrigação e mesmo dentro de um tipo, existem variações quanto ao nível de tecnologia que pode ser adotada. Entretanto, quanto às diferenças de um ou de outro, deve-se considerar alguns fatores na análise de viabilidade técnica e econômica:

- adaptabilidade da cultura a ser implantada, visto que algumas espécies possuem melhor desempenho e produtividade com determinado sistema específico;

- relação custo benefício da cultura, ou seja, rentabilidade da cultura versus o custo do sistema de irrigação;
- capacidade de uso do solo, assim como declividade do terreno;
- facilidade de manejo e necessidade ou não de mão de obra especializada;
- facilidade de assistência técnica para manutenção do sistema.

Cada sistema de irrigação possui características próprias, adequando-se mais ou menos a cada situação do produtor. De maneira geral, podemos citar a irrigação localizada, a irrigação por aspersão, a irrigação superficial e a subsuperficial. Nos concentraremos aqui nos dois primeiros tipos citados, por entendermos uma maior viabilidade técnica para esses. Para maiores informações, recomendamos a leitura da Circular Técnica 98 “Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças”, que pode ser obtida gratuitamente pelo endereço <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/916702/1/ct98.pdf>

3.1.1 Irrigação localizada

A água é aplicada próxima do solo, molhando somente uma área restrita do sistema radicular da planta, não molhando a parte aérea (ramas, folhas e frutos). Os sistemas comentados serão o gotejamento (A) e as mangueiras microperfuradas (B), conforme mostra a Figura 18. Entre suas vantagens, destaca-se a possibilidade de serem utilizados em diferentes tipos de solo, com diferentes declividades.

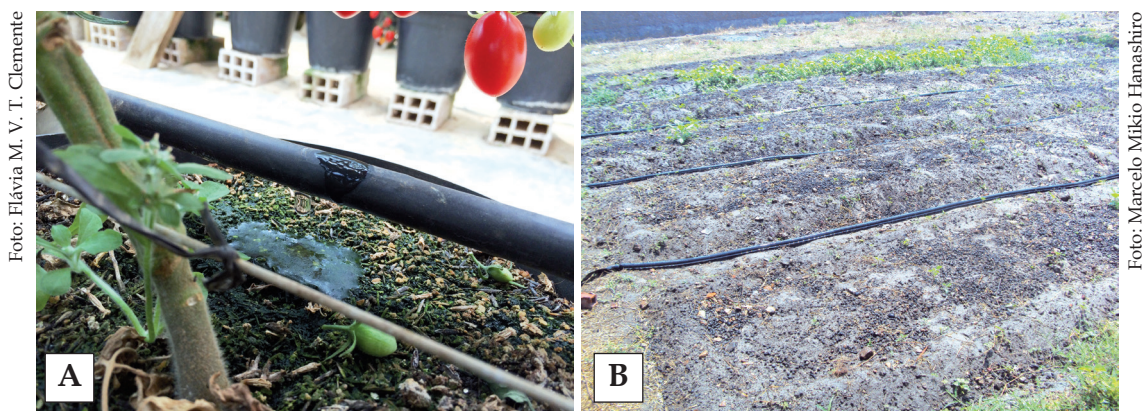


Figura 18. Sistema de gotejamento (A) e sistema de mangueira microperfurada (B).

A) Gotejamento: caracteriza-se pela presença de gotejadores nas mangueiras, espaçados de acordo com a necessidade calculada em projeto pela demanda da cultura. Permite a distribuição precisa e eficiente de água, sob baixa pressão e reduzido uso de energia, necessita de pouca mão de obra e propicia a aplicação conjunta de fertilizantes. Suas maiores desvantagens são o elevado custo de implantação e o risco de entupimento dos gotejadores.

B) Mangueira microperfurada: este tipo de irrigação caracteriza-se pelo baixo custo e pela sua simplicidade. O sistema trabalha sob baixa pressão e dependendo da declividade do terreno não exige bomba de água, sendo funcional por gravidade. Não é tão preciso quanto um sistema de gotejo, mas dentro da necessidade da implantação de um sistema de baixo custo, surge como uma boa opção em pequenas propriedades. Consiste basicamente de uma fita de polietileno com microfuros que permitem a saída da água.

3.1.2 Irrigação por aspersão

Neste sistema, a água é aplicada em forma de chuva, cobrindo toda a área e molhando toda a planta. Também possui boa eficiência de aplicação, utiliza pouca mão de obra para sua operação e pode proporcionar a aplicação tanto de fertilizantes quanto de agrotóxicos, porém utiliza maior demanda de energia e é consideravelmente afetado pelo vento. Mencionaremos como exemplos básicos o aspersor convencional (A) e o pivô central (B), conforme mostra a Figura 19. A utilização de pivô central se caracteriza em áreas maiores e/ou de culturas de valor agregado elevado, pois esse sistema possui alto custo, tanto em função de sua estrutura quanto em relação ao volume de água aplicado.

Foto: Niuno Madeira



Foto: Flávia M. V. T. Clemente



Figura 19. Irrigação por aspersão convencional em cebola (A) e pivô central em tomate rasteiro (B).

A) Aspersor convencional: é um dos sistemas mais utilizados em hortaliças, principalmente em áreas menores, possui fácil disponibilidade de peças e a sua manutenção é relativamente simples. Podem ser classificados ainda quanto à sua mobilidade, sendo portáteis, semi portáteis e fixos, em qualquer das situações encontradas, se adequam a diferentes tipos de solo e declividades.

B) Pivô central: é utilizado em grandes áreas, podendo ser observado em plantios extensivos de cenoura, batata, alho, cebola, beterraba e milho doce. Atualmente no Brasil, as lavouras de tomate para processamento industrial são, em sua grande maioria, irrigadas por pivô central. Aplicam grande volume de água e demandam considerável consumo de energia. Apresentam certa restrição quanto ao percentual de declive do terreno, não devendo este ultrapassar 15%. Em contrapartida, caracterizam-se pela eficiência na aplicação de água e pela possibilidade de aplicação de uma série de produtos agrícolas em solução, desde fertilizantes até agrotóxicos para o controle de pragas e doenças.

3.1.3 Manejo da água de irrigação: Irrigas[®]

Em qualquer das opções citadas para a irrigação, é muito importante que o produtor tenha um mínimo de controle da umidade do solo para atender adequadamente a necessidade das plantas não deixando faltar água e ao mesmo tempo não propiciar o aparecimento de doenças com a irrigação em excesso. Para auxiliar no manejo da água de irrigação, o Irrigas[®] foi desenvolvido pela Embrapa, tendo como função básica indicar se o solo está úmido ou seco.

Esse equipamento pode ser utilizado no cultivo de qualquer espécie de hortaliça e qualquer tipo de solo, e gera uma economia de irrigação em torno de 30%, além da melhoria de produtividade das culturas. Apresenta dois componentes principais: uma cápsula porosa e uma cuba de leitura, conectados por um tubo plástico flexível. A cápsula é a parte que ficará enterrada no solo em profundidades diferentes, geralmente feita de um material cerâmico poroso, podendo ser utilizada uma vela de filtro (Figura 20). A cuba de leitura é a parte que ficará fora do solo, podendo ser utilizado o corpo de uma seringa sem o êmbolo.

Foto: Lenita Lima Haber

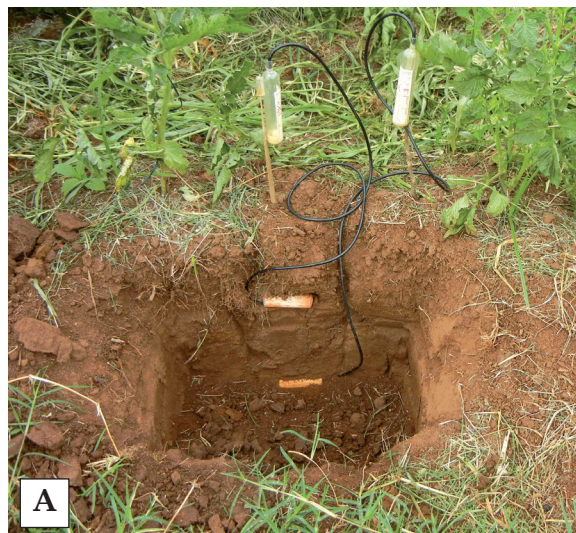


Foto: Leandro Lobo

Figura 20. Profundidades de instalação do Irrigas® (A) e o equipamento construído artesanalmente (B).

A leitura para indicar se o solo está úmido ou seco é feita mergulhando a cuba dentro de um recipiente com água, por exemplo, um copo. Ao fazer isso, a água ocupa o espaço no interior da cuba, forçando o nível a subir até se igualar com o nível da água no copo. Se isso acontecer, ou seja, se o nível da água subir, significa que o solo está seco. Mas, se o nível não subir, mesmo mantendo a cuba imersa no copo com água por alguns segundos, indicará que o solo ainda está úmido e não precisa ser irrigado.

Para os princípios de funcionamento, a instalação em diferentes níveis de profundidade do solo, os procedimentos de avaliação do Irrigas® em campo e demais recomendações, indicamos a leitura da publicação “Guia prático para uso do Irrigas® na produção de hortaliças” que pode ser obtido gratuitamente no endereço: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/guia_irrigas_000gul1eg9u02wx7ha0g934vgtpy9xo.pdf, segundo Marouelli *et al.* (2011).

É importante considerar que as hortaliças possuem diferentes exigências em relação à umidade do solo para seu adequado desenvolvimento, como pode ser visualizado na Tabela 9.

Tabela 9. Necessidade hídrica do solo para algumas hortaliças.

Úmido	Mediamente úmido		Pouco úmido	
Aipo	Berinjela	Pepino	Abóbora	Milho
Alface	Cebola	Tomate	Abobrinha	Moranga
Beterraba	Cenoura		Brócolis	Nabo
	Ervilha		Couve-flor	Pimentão
	Espinafre		Jiló	Pimentão
	Fava		Melancia	Rabanete
	Feijão-vagem		Melão	Repolho

3.2 Controle fitossanitário

As hortaliças são plantas extremamente sensíveis ao ataque de pragas e doenças, assim como aos fatores negativos causados pela competição com as plantas daninhas.

A eficiência no controle desses problemas que comprometem ou prejudicam o sucesso do cultivo diz respeito diretamente aos níveis de danos econômicos gerados pela presença de situações problema, sejam elas causadas por plantas daninhas, insetos ou doenças. E o manejo de quaisquer desses fatores está relacionado com as boas práticas agrícolas na cultura. Separadamente, abordaremos os temas a seguir:

3.2.1 Controle de plantas daninhas

As plantas daninhas são consideradas problema a partir do momento que passam a competir com a cultura de interesse por água, luz e nutrientes. Sob essa condição, a cultura poderá ter uma produtividade menor e consequentemente o produtor terá menor lucro. Para melhor identificar o nível dessa perda, a literatura indica a análise do Nível de Dano Econômico (NDE), que nada mais é do que a relação entre o saldo dos aspectos econômicos da cultura (quanto vale a produção), e o quanto custará o controle da planta daninha, ou seja, o menor número de plantas daninhas na área de cultivo que resultam na perda de produção da cultura.

Esse conceito foi estabelecido inicialmente para o controle de pragas e depois estendido para plantas daninhas. Para a maioria das hortaliças, as fases iniciais de desenvolvimento são as mais críticas, pois trata-se do “arranque” no desenvolvimento da cultura.

Além das relações de competição direta com a cultura, conforme mostra a Figura 21, as plantas daninhas também disseminam e/ou agravam a infestação de pragas e doenças, pois podem ser hospedeiras dos agentes causadores. Podem ainda ocasionar problemas por alelopatia, que é a liberação de substâncias químicas por algumas espécies de plantas daninhas que podem prejudicar a germinação ou o desenvolvimento das hortaliças.

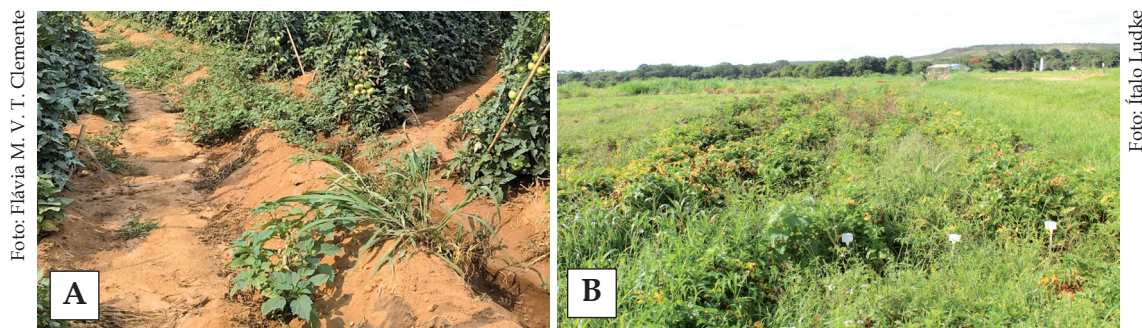


Figura 21. Plantio de tomate com presença de algumas plantas daninhas (A) e campo de mandioca-salsa sob grande infestação de plantas daninhas (B).

O manejo mais adequado e mais seguro para o controle das plantas daninhas em uma área pode ser uma associação de técnicas. As atividades de aração e/ou gradagem, executadas em função da necessidade, podem expor o banco de sementes que estava no subsolo e promover o surgimento das plantas daninhas. Para lavouras que adotam o cultivo convencional, a utilização de herbicidas pré-emergentes é importante e pode ser eficiente.

No cultivo orgânico, a solarização tem um papel significativo no controle, inclusive de plantas daninhas como a tiririca (*Cyperus rotundus*), o trevo (*Oxalis latifolia*) e a beladona (*Artemisia verlotorum*). Essa técnica consiste no uso de uma lona de plástico transparente de 25 a 50 μm sobre o solo úmido por cerca de 40 dias. Para maior eficiência, é importante que seja em um período do ano de altas temperaturas, pois a temperatura na superfície do solo pode chegar a 70 °C, que será suficiente para eliminar ou reduzir boa parte do banco de sementes de plantas daninhas, assim como nematoides e outros patógenos que causam doenças de solo. Maiores detalhes poderão ser obtidos gratuitamente na publicação “Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças”, através do endereço eletrônico <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/780759/1/ct62.pdf>, segundo Pereira & Melo (2008).

O controle mecânico e físico de plantas daninhas, em alguns casos pode tronar-se inviável econômica ou ambientalmente. No caso do controle mecânico com capina manual, em grande parte das regiões a mão de obra é onerosa e escassa. Porém, tratando-se de agricultura familiar, em que as hortas são cultivadas em pequenas áreas e manejadas pela própria família do agricultor, esta alternativa ainda se mantém viável. A capina tratorizada também possui elevado custo e o período de retorno do mato é relativamente curto. Já o controle físico, por meio do fogo, traz consigo grandes danos ambientais como destruição da microbiologia do solo, fauna e flora local, tornando-se em qualquer situação, desaconselhável.

Outro método de controle físico é o uso de cobertura morta, tanto pela distribuição de palha ou resíduos culturais triturados trazidos de outra área, quanto pela adoção do cultivo em sistema de plantio direto (SPD) conforme mostra a Figura 22, com aplicações e benefícios já citados no Capítulo 2. A eficiência desse método no controle de plantas daninhas ocorre em função da barreira física que a cobertura do solo promove, do não revolvimento do solo evitando o estímulo à brotação do banco de sementes de camadas subsuperficiais e do efeito alelopático promovido pelo manejo das plantas de cobertura.

Fotos: Nuno Madeira



Figura 22. Utilização de cobertura morta em repolho (A) e alho (B).

Para qualquer que seja a medida adotada no controle de plantas daninhas, um dos principais pontos a serem considerados refere-se a identificação correta da espécie, pois, além de permitir a adoção de práticas para controlar o problema, possibilitam ainda associar diversas características pertinentes àquele local. Algumas plantas são indicadoras de solos pobres e/ou com desequilíbrio nutricional, conforme mostra a Tabela 10.

Tabela 10. Relação das plantas daninhas com as características do local de infestação.

Planta espontânea (daninhas)	Características indicadoras
Amendoim bravo ou leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>)	Desequilíbrio entre nitrogênio (N) e micronutrientes, sobretudo molibdênio (Mo) e cobre (Cu)
Azedinha (<i>Oxalis oxypetera</i>)	Solo argiloso, pH baixo, falta de cálcio (Ca) e de molibdênio (Mo)
Barba-de-bode (<i>Aristilla pallens</i>)	Terra de queimada, pobre em fósforo (P), cálcio (Ca) e potássio (K), solos com pouca água
Cabelo-de-porco (<i>Carex</i> spp.)	Pouco cálcio (Ca)
Capim amargoso ou capim açu (<i>Digitaria insularis</i>)	Solos de baixa fertilidade
Capim caninha ou capim colorado (<i>Andropogon incanis</i>)	Solos temporariamente encharcados, periodicamente queimados e com deficiência de fósforo (P)
Capim-arroz (<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>crusgalli</i>)	Solo rico em elementos tóxicos, como o alumínio (Al) na forma reduzida
Capim marmelada ou papuã (<i>Brachiaria plantaginea</i>)	Típico de solos constantemente arados, gradeados e com deficiência de zinco (Zn)
Capim-rabo-de-burro (<i>Andropogon</i> sp.)	Solos ácidos com baixo teor de cálcio (Ca) e com camada impermeável entre 60 e 120 cm de profundidade
Capim-amoroso ou carrapicho (<i>Cenchrus ciliatus</i>)	Terra de lavoura empobrecida e muito compactada, pobre em cálcio (Ca)
Caraguatá (<i>Erygium ciliatum</i>)	Solos onde se praticam queimadas, com húmus ácido
Carrapicho-de-carneiro (<i>Acanthosperum hispidum</i>)	Deficiência em cálcio (Ca)
Cavalinha (<i>Equisetum</i> sp.)	Solo com acidez de médio a elevado
Guanxuma (<i>Sida</i> spp.)	A Guaxuma quando apresenta baixo crescimento, indica que o solo é pouco fértil
Mio-mio (<i>Bacharis coridifolia</i>)	Deficiência de molibdênio (Mo)
Nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	Deficiência de boro (B) e manganês (Mn)
Picão branco (<i>Galinsoga parviflora</i>)	Solo com excesso de nitrogênio (N) e deficiente em micronutrientes. O picão branco é beneficiado pela deficiência de cobre (Cu)
Samambaia (<i>Pteridium auilinum</i>)	Solo com altos teores de alumínio tóxico
Sapé (<i>Imperata exaltata</i>)	Solo ácidos. Ocorre também em solos deficientes em magnésio (Mg)
Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)	Solo ácido, com carência de magnésio (Mg)
Urtiga (<i>Urtica urens</i>)	Carência em cobre (Cu)

Fonte: adaptado de Pereira e Melo (2008).




O controle químico no manejo das plantas daninhas deve ser realizado com muito critério, tendo em vista os riscos de contaminação ambiental. Assegurando-se de que haja o registro do produto para determinada cultura, deve-se atentar para uma série de fatores, como dosagem, período de carência, utilização de EPI (equipamento de proteção individual), condições climáticas no momento da aplicação, tecnologia de aplicação, correção do pH da calda, dentre outros. Para a recomendação do produto a ser aplicado e demais informações, um técnico deve ser consultado.

3.2.2 Controle de pragas

As hortaliças, por serem plantas de ciclo rápido, possuem um período muito curto para o controle de pragas e doenças. Dessa maneira, é importante a adoção das boas práticas agrícolas desde o início do cultivo, para que seja construída uma condição de equilíbrio no ambiente. O próprio sistema será um aliado através da atuação dos inimigos naturais na prevenção e controle de boa parte dos patógenos. Também deve ser considerado que pela fisiologia natural dessas plantas, a maioria exótica e introduzida de regiões com clima mais ameno, existe uma grande suscetibilidade à infestação e, conseqüentemente à ocorrência de danos, principalmente em se tratando de um país tropical.

A diagnose correta da praga é o ponto de partida para a tomada de decisão de um controle eficiente. A Embrapa Hortaliças possui publicações sobre diagnose e controle alternativo de pragas. Elas abordam o assunto de uma forma abrangente e tem o intuito de facilitar a caracterização e a determinação de métodos semelhantes às práticas adotadas na agricultura orgânica. Os títulos “Recomendações técnicas para o controle de pragas em hortas urbanas” e “Manejo de pragas de hortaliças durante a transição agroecológica”, que podem ser obtidas pelos endereços <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/783033> e <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/957535>, tratam detalhadamente os tipos de pragas e suas formas de controle segundo Michereff Filho et. al (2002) e Michereff Filho *et al.* (2013).. A Tabela 11 condensa essas informações, conforme segue:

Tabela 11. Algumas pragas de hortaliças e seus indicativos de controle.

Praga	Foto	Controle
<p>Formigas cortadeiras (saúvas, quenquéns)</p>	 <p>Foto: Flávia M. V. T. Clemente</p>	<p>Barreiras de terra ou canaletas, utilização de planta repelente como a batata-doce, planta com ação inseticida como o gergelim (<i>Sesamum indicum</i>) ao redor da horta e ainda a utilização de cinzas de madeira.</p>
<p>Insetos sugadores (pulgões, tripses, mosca branca)</p>	 <p>Foto: Flávia M. V. T. Clemente</p>	<p>Catação manual de folhas, armadilhas adesivas com garrafas pet e pedaços de madeira pintadas de amarelo, para atração de pulgões e mosca-branca e pintadas de azul para atração de tripses, plantas repelentes como o coentro (<i>Coriandrum sativum</i>), calda de farinha de trigo e água e calda de pimenta, alho e sabão.</p>
<p>Lagartas</p>	 <p>Foto: Flávia M. V. T. Clemente</p>	<p>Inseticidas biológicos à base da bactéria <i>Bacillus thuringiensis</i>, catação manual, inseticidas à base de nim ou calda de farinha de trigo e água.</p>

Besouros
desfolhadores
(Vaquinhas)



Foto: Alexandre Pinho de Moura

Plantas repelentes como
coentro, hortelã e arruda,
produtos à base de nim.

Ácaros



Foto: Flávia M. V. T. Clemente

Catação manual de folhas
contaminadas, plantas
repelentes como o coentro
(*Coriandrum sativum*), calda de
farinha de trigo e água e calda
de pimenta, alho e sabão.

Lesmas e
caracóis



Foto: Alexandre Pinho de Moura

Armadilhas distribuídas
durante a noite e ao redor das
plantas feitas com estopas
embebidas em cerveja ou
leite, pedaços crus de abóbora
distribuídos no final da tarde
ou faixas de cal extinta de 20
cm ao redor de cada cultura.

Fonte: adaptado de Michereff Filho *et al.* (2002) e (2003).



A utilização de inseticidas químicos também é uma opção para o controle de pragas e pode ser bastante eficiente. O mercado oferece uma série de produtos específicos de maior ou menor toxicidade, com variações no grau de seletividade. Porém, o máximo de critério deve ser adotado em qualquer indicação, para evitar contaminações ambientais e intoxicações. Além de somente fazer uso de produtos registrados para determinada cultura, um engenheiro agrônomo deve ser consultado.

3.2.3 Controle de doenças

As hortaliças também são muito suscetíveis às doenças e agir de maneira preventiva é um fator de grande importância no sucesso do cultivo. Diante de tamanha diversidade e necessidade, torna-se fundamental fazer a diagnose correta da doença, para que sejam tomadas medidas adequadas de controle. Para a consulta de maiores detalhes, recomendamos a leituras de algumas Circulares Técnicas que abordam o tema, sendo elas “Diagnose e controle alternativo de doenças em alface, alho, cebola e brássicas”, que pode ser obtida gratuitamente pelo endereço eletrônico <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/957550/1/ct120.pdf> e “Diagnose e controle alternativo de doenças em tomate, pimentão, cucurbitáceas e cenoura”, disponível no endereço <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/957546/1/ct121.pdf>, conforme cita Pereira *et al.* 2013a, 2013b.

De maneira sucinta, a Tabela 12 apresenta exemplos de algumas doenças e as alternativas para seu controle.

Tabela 12. Diagnose e controle de algumas doenças de hortaliças.

Doença	Foto	Controle
Mancha-de-cercospora da alface	 <p>Foto: Ricardo B. Pereira</p>	Plantio de sementes certificadas e mudas de boa qualidade, solos com boa drenagem, plantio em espaçamentos maiores, dar preferência ao sistema de irrigação por gotejamento, entre outros.
Podridão-mole da alface	 <p>Foto: Ricardo B. Pereira</p>	Substratos isentos de patógenos, solos com boa drenagem, plantio em canteiros mais altos, com plantas mais espaçadas, evitar ferimentos nas plantas.

Mancha-
purpura da
cebola

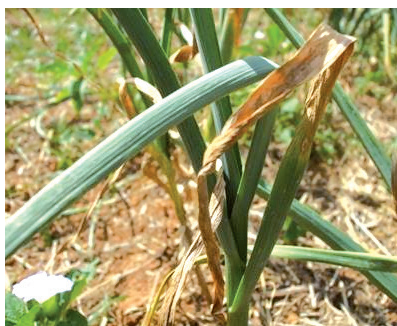


Foto: Ricardo B. Pereira

Utilização de cultivares resistentes, plantio de bulbos e sementes saudias e longe de lavouras velhas, evitando solos propícios ao encharcamento e irrigações excessivas.

Podridão-
branca do
alho



Foto: Francisco V. Resende

Plantio de bulbos e sementes saudias, em solos livres de patógenos, evitando plantios próximos a lavouras velhas e, preferencialmente, adotar a rotação de culturas sem o plantio de aliáceas por cerca de 12 anos.

Oídio em
pimentão



Foto: Ricardo B. Pereira

Uso de mudas saudias, de boa qualidade, plantio longe de lavouras velhas da mesma família, irrigação por aspersão e adubação equilibrada, rotação de cultura pelo menos uma vez no ano.

Requeima
no tomateiro



Foto: Flávia M. V. T. Clemente

Substrato livre de patógenos, uso de mudas saudias e de boa qualidade, em espaçamentos maiores, plantio longe de lavouras velhas, solos com boa drenagem, evitar irrigação em excesso.

Nematoide-
das-galhas



Foto: Jadir B. Pinheiro

Uso de mudas saudias, de boa qualidade, plantio longe de lavouras velhas da mesma família, adubação equilibrada, rotação de cultura pelo menos uma vez no ano com plantas não hospedeiras (cravo-de-defunto, crotalárias, gramíneas) e fazer a aplicação de manipueira.

Queima-das-
folhas na
cenoura



Foto: Agnaldo D. F. Carvalho

Plantio de cultivares tolerantes ou resistentes, com sementes saudias e em canteiros mais elevados, evitar excesso de umidade, dar preferência a solos bem drenados, fazer rotação de culturas com gramíneas.

Fonte: adaptado de Pereira *et al.* (2013 a) e (2013 b).

A utilização de produtos químicos no controle de doenças é uma alternativa eficiente, desde que usada com critério, observando a especificidade do produto, sua toxicidade e todos os cuidados a serem tomados quanto ao meio ambiente, assim como para evitar intoxicações. Um engenheiro agrônomo de ser consultado para a recomendação.

3.3 Cultivos múltiplos

A utilização e a manutenção de boas práticas agrícolas é um trabalho sequencial em todas as atividades previstas durante a produção. E a adoção dos sistemas de cultivos múltiplos, como a consorciação e a rotação de culturas, são muito importantes para a manutenção do equilíbrio de todo o sistema produtivo, desde o auxílio no manejo nutricional do solo até a minimização dos danos causados pela infestação de plantas daninhas, pragas e doenças.

3.3.1 Consórcio

Entende-se por consórcio de culturas o cultivo de duas ou mais espécies, preferencialmente de famílias diferentes, com ciclo e hábitos de crescimento (arquitetura da planta) distintos, plantadas conjuntamente, permitindo melhor aproveitamento da área e utilização dos recursos disponíveis.

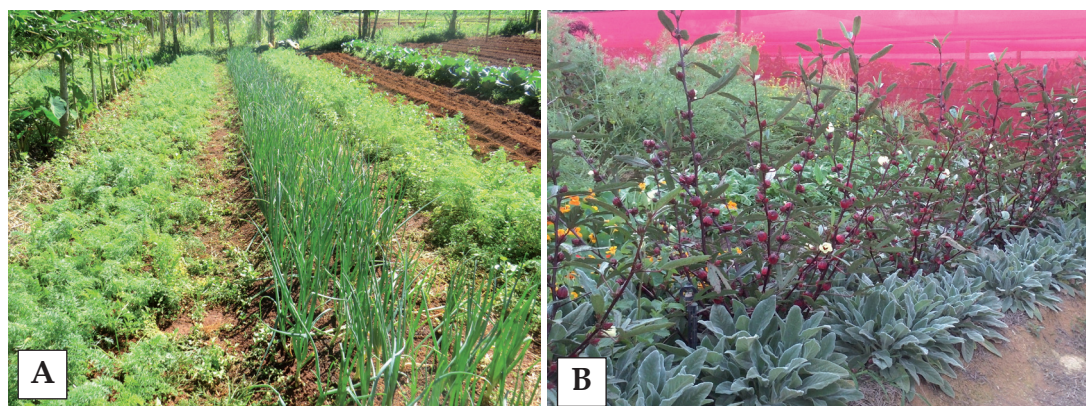
O cultivo de hortaliças, por possuir características bastante adequadas às condições do agricultor familiar, apresenta boa adaptabilidade ao sistema de consórcio. Para uma combinação rentável, é importante aliar as características entre as culturas como o comprimento do dia (fotoperíodo), maturação ou época de colheita, estatura de plantas, demanda de água, luz e nutrientes, assim como resistência e suscetibilidade à pragas e doenças. As plantas ainda devem ser combinadas quanto ao tamanho de seu ciclo (plantas de ciclo longo com plantas de ciclo curto), hábito de crescimento ereto com outras de crescimento prostrado, que possuam muitas folhas com plantas que possuam poucas folhas. Historicamente, há registros de cultivos tradicionais que caracterizam essa prática, como o cultivo do feijão na entrelinha do milho. Para se iniciar o consórcio, é muito importante considerar uma das culturas como sendo a principal.

Dentre as vantagens do sistema de plantio de hortaliças em consórcios, podemos citar:

- aumentar a diversidade biológica (menor impacto ambiental);
- otimizar o aproveitamento de área e insumos, o que se reflete em redução do custo de produção e possibilidade de maior retorno econômico;

- promover maior proteção e cobertura do solo, tanto com relação à erosão quanto no auxílio do controle de plantas daninhas;
- possibilitar a repelência e auxílio no controle de pragas e doenças.

Além dos aspectos relacionados ao rendimento das culturas, é importante salientar que em um sistema de cultivo em consórcio, o efeito alelopático entre as plantas é muito importante. Todas as plantas produzem substâncias (metabólitos) que podem afetar o desenvolvimento da outra cultura e variam em quantidade e qualidade de espécie para espécie, desencadeados por estímulos múltiplos, como condições ambientais e estágios de desenvolvimento (Figura 23). Essa reação alelopática pode ser positiva, onde uma espécie contribui para o desenvolvimento ou manutenção da outra, a exemplo do consórcio de tomate com coentro, em que o coentro é repelente de alguns tipos de lagartas que atacam o tomate, ou negativa, quando uma espécie dificulta ou mesmo inviabiliza o desenvolvimento de outra, a exemplo da hortelã que apresenta dificuldade de desenvolvimento quando consorciada com salsa.



Fotos: Nuno Madeira

Figura 23. Consórcio com cebola e cenoura (A) e consórcio com vinagreira e peixinho (B).

Dentro dessa correlação, existe uma série de resultados já utilizados que compartilham os benefícios do consórcio de outras plantas com hortaliças, demonstrando a relação entre plantas companheiras e antagônicas (Tabela 13).

Tabela 13. Associações entre plantas para a realização do consórcio.

Culturas beneficiadas (principal)	Companheiras	Antagônicas
Abóbora	Milho, feijão-vagem, acelga, chicória	Batata
Alface	Cenoura, rabanete, morango, pepino, alho-poró,	Salsa
Alho-poró	Cenoura, tomate, salsão, cebola, alho, morango, couve, alface	Feijão, ervilha
Batata	Milho, feijão, repolho, ervilha, couve, alho, hortelã	Abóbora, pepino, tomate, abobrinha
Berinjela	Feijão, feijão-vagem	
Beterraba	Couve, alface, nabo, feijão-vagem, repolho, cebola	-
Cebola	Beterraba, morango, tomate, cenoura, pepino, alface	Ervilha, feijão
Cebolinha	Cenoura	Ervilha, feijão
Cenoura	Ervilha, alface, manjerona, rabanete, tomate, cebola, cebolinha, alho-poró, alecrim, sálvia, acelga	Endro
Couve	Cebola, salsão, batata, beterraba, hortelã, sálvia, alecrim, alface	Tomate, feijão-vagem, rúcula, morango
Couve-chinesa	Feijão-vagem	
Couve-flor	Salsão	Rúcula
Ervilha	Cenoura, nabo, rabanete, pepino, milho, feijão, abóbora, milho-doce, couve, alface, abobrinha	Cebola, alho, batata
Espinafre	Morango, feijão, beterraba, couve-flor, batata, couve	-
Morango	Espinafre, alface, tomate	Repolho, couve

Continua...

Tabela 13. Continuação.

Culturas beneficiadas (principal)	Companheiras	Antagônicas
Nabo	Ervilha, milho, alecrim, hortelã	Tomate
Pepino	Feijão, milho, ervilha, alface, rabanete, repolho, cebola, beterraba	Batata, sálvia, abóbora
Quiabo	Milho	Alface, repolho, tomate
Rabanete	Ervilha, pepino, agrião, cenoura, espinafre, feijão-vagem, chicória, alface, morango, couve, tomate, cebola	Acelga
Repolho (brócolos)	Ervas aromáticas, batata, salsão, alface, cebola, cebolinha, alho-poró, espinafre	Morango, tomate, feijão-vagem, manjerona, rúcula
Rúcula	Chicória, feijão-vagem, alface	Salsa, repolho, brócolos
Salsa	Tomate, aspargo, vagem, couve, pimenta, rabanete	Alface, rúcula
Salsão	Alho-poró, tomate, couve-flor, couve, repolho, camomila	-
Tomate	Cebola, cebolinha, salsa, cenoura, erva-cidreira, menta, manjeriçã, cravo-de-defunto, alho	Batata, repolho, pepino, feijão, fumo, milho

Fonte: adaptado de Souza e Resende (2006).

3.3.2 Rotação/sucessão

A rotação de culturas caracteriza-se pela escolha da sequência de culturas em uma dada área. Pelas características usualmente aplicadas ao cultivo de hortaliças, que compreendem um grande número de espécies, a rotação de culturas deve ser uma prática essencial. O período de uma rotação é o intervalo necessário para que se tenha início à repetição da sequência das espécies, permitindo a construção de um calendário de plantio.

A otimização desse sistema permite que a área seja ocupada por culturas de diferentes famílias botânicas, de maneira sequencial e sinérgica, e a opção da adoção de espécies de adubo verde e pousio fortalecem a estrutura do sistema (Figura 24).

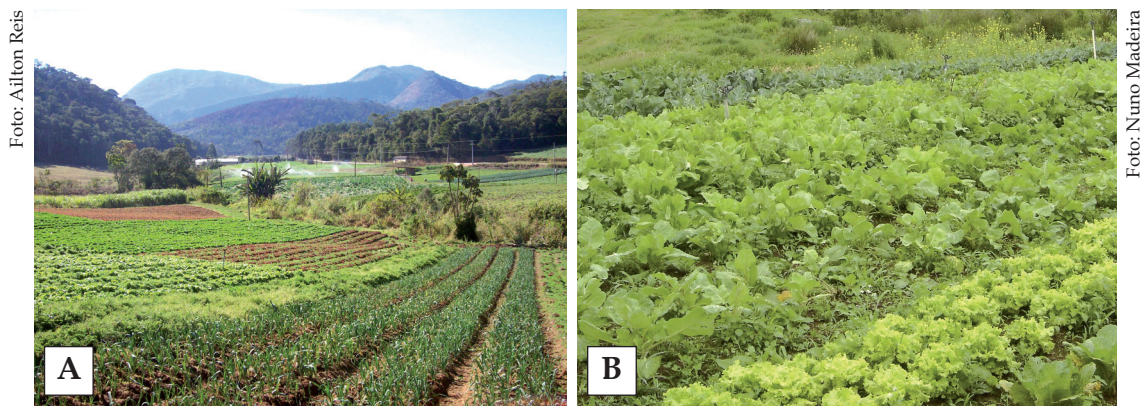


Figura 24. Diversificação de cultivo de hortaliças.

Para que haja a adoção de um modelo para a programação de rotações, deve-se atentar para algumas limitações:

- restrições relativas às culturas: família botânica a que pertencem, época de cultivo e ciclo de plantio (tempo de cultivo);
- restrições de vizinhança para culturas da mesma família: não é recomendado o cultivo em uma mesma época em áreas adjacentes;
- restrições de continuidade para culturas de mesma família botânica: não devem ser plantadas em sequência em um mesmo lote;
- alocação do período de adubação verde: deve ser programada em cada sequência de plantio;

Os adubos verdes, sejam eles leguminosas, gramíneas ou plantas de outras famílias, sujeitam-se às condições anteriores e, em cada sequência de plantio, são cultivados uma só vez.

Dando atenção especial à família das plantas e ao ciclo das culturas, a Tabela 14 traz maiores esclarecimentos sobre as informações iniciais necessárias para a construção de um planejamento para esse sistema, contendo cinco opções de plantas para adubação verde, mostradas como exemplo.

Tabela 14. Nomenclatura botânica de algumas das principais hortaliças cultivadas e plantas utilizadas para a adubação verde.

Família	Nome comum	Nome científico	Ciclo (dias)
Apiaceae	Cenoura	<i>Daucus carota</i>	85-110
	Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>	50-60
	Mandioquinha-salsa	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	300-360
	Salsa	<i>Petroselinum crispum</i>	60-70
Aliaceae	Alho	<i>Allium sativum</i>	50-70
	Alho-poró	<i>Allium porrum</i>	150-180
	Cebola	<i>Allium cepa</i>	120-180
	Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i>	80-100
Brassicaceae	Agrião	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	60-70
	Brócolis	<i>Brassica oleracea var. italica</i>	80-100
	Couve chinesa	<i>Brassica pekinensis</i>	60-70
	Couve-flor	<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>	90-110
	Couve	<i>Brassica oleracea var. acephala</i>	80-90
	Nabo	<i>Brassica rapa var. rapa</i>	50-60
	Rabanete	<i>Raphanus sativus</i>	25-30
	Repolho	<i>Brassica oleracea var. capitata</i>	90-110
	Rúcula	<i>Eruca sativa</i>	40-60
Cichoriaceae	Abóboras e Morangas	<i>Cucurbita maxima, C. moschata</i>	60-120
	Alface	<i>Lactuca sativa</i>	60-80
	Almeirão	<i>Cichorium intybus</i>	60-70
Cucurbitaceae	Chicória	<i>Cichorium endivia</i>	60-70
	Chuchu	<i>Sechium edule</i>	100-120
	Melão	<i>Cucumis melo</i>	80-120
	Melancia	<i>Citrullus lanatus</i>	85-90
Convolvulaceae	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	45-60
	Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i>	120-150
Fabaceae	*Crotalárias	<i>Crotalaria sp.</i>	100-120
	*Feijão-de-porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	150-180
	Feijão-vagem	<i>Phaseolus vulgaris</i>	60-70
	*Mucunas	<i>Mucuna sp.</i>	140-170
Malvaceae	Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i>	70-80
Poaceae	*Aveia preta	<i>Avena strigosa</i>	110-130
	*Milheto	<i>Pennisetum sp.</i>	80-120
Solanaceae	Batata	<i>Solanum tuberosum ssp. tuberosum</i>	90-120
	Berinjela	<i>Solanum melongena</i>	100-120
	Jiló	<i>Solanum gilo</i>	90-100
	Pimentão	<i>Capsicum annum</i>	100-120
	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	100-120
Quenopodiaceae	Acelga	<i>Beta vulgaris var. cicla</i>	60-70
	Beterraba	<i>Beta vulgaris</i>	60-70
	Espinafre	<i>Spinacea oleracea</i>	60-80
Rosaceae	Morango	<i>Fragaria x ananassa</i>	70-80

Fonte: adaptado de Filgueira (2003).

* Plantas utilizadas como adubo verde

É recomendável, em um esquema de rotação de culturas, que a área seja dividida em talhões e que cada um deles seja dividido em quatro faixas, alternando de acordo com a conveniência de espécie, o clima e a adaptabilidade regional, diversos grupos de hortaliças com fase de pousio de solo e adubação verde, conforme o esquema mostrado na Tabela 15.

Tabela 15. Sugestão de uma sucessão e rotação cultural.

Talhões	Faixas	Grupos de cultivo	Período
Talhão (1.600 m ²)	Faixa A (400 m ²)	Pousio/adubação verde	1º semestre
		Família 1 e Família 2	2º semestre
		Família 3 e Família 4	3º semestre
		Família 5	4º semestre
	Faixa B (400 m ²)	Família 5	1º semestre
		Pousio/adubação verde	2º semestre
		Família 1 e Família 2	3º semestre
		Família 3 e Família 4	4º semestre
	Faixa C (400 m ²)	Família 3 e Família 4	1º semestre
		Família 5	2º semestre
		Pousio/adubação verde	3º semestre
		Família 1 e Família 2	4º semestre
	Faixa D (400 m ²)	Família 1 e Família 2	1º semestre
		Família 3 e Família 4	2º semestre
		Família 5	3º semestre
		Pousio/adubação verde	4º semestre

Fonte: adaptado de Souza e Resende (2006).

3.3.3 Escalonamento

A partir de uma quantidade pré-estabelecida de produção, de acordo com a capacidade de cada cultura e a frequência de plantio, o escalonamento deve levar em conta o ciclo de cada espécie. Há espécies de colheita concentrada, como por exemplo, beterraba, cenoura, couve-flor, almeirão, entre outras. Nessas há maior uniformidade e possibilidade de permanência no campo, sem alterações no ponto ideal para comercialização. A alface e o rabanete geralmente possuem colheita ainda mais concentrada, pelo seu ciclo curto, passando do ponto rapidamente.

Outras hortaliças, geralmente de frutos, como tomate, pimentão, berinjela, jiló e abóboras possuem colheitas múltiplas, que se estendem por várias semanas, na mesma planta. Para manter uma produção semanal, ou seja, produto pronto para ser colhido pelo menos uma vez por semana, descontando-se o tempo para preparo de um novo plantio, a sementeira deve obedecer um cronograma bem estabelecido. Dessa maneira, torna-se muito importante o planejamento da produção, pois além do cálculo da área a ser plantada, como número de canteiros e quantidade de mudas a serem produzidas, deve-se organizar também a mão de obra e o preparo do solo.

O dimensionamento das áreas deve ser baseado em informações de mercado e estudos de viabilidade econômica, levando em conta os recursos financeiros disponíveis e a tecnologia a ser adotada. Esses fatores irão condicionar a produção, além de diversificar a renda, pois a produção não deve ser baseada no plantio de uma só cultura. O escalonamento é uma prática que permite ao agricultor manter uma frequência de produtos.

Referências

- FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas** : agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela, e jiló. Lavras: UFLA, 2003. 333 p. il.
- MARQUELLI, W. A.; FREITAS, V. M. T.; COSTA JÚNIOR, A. D. **Guia prático para uso do Irrigação na produção de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. 32 p.
- MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 98). 22 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/916702>> Acesso em: 02 mar. 2014.
- MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J. A.; LIZ, R. S. **Recomendações para o controle de pragas em hortas urbanas**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 80). 11 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/916702>> Acesso em: 02 mar. 2014.

MICHEREFF FILHO, M.; RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C.; GUIMARAES, J. A.; MOURA, A. P. ; SILVA, P. S.; REYES, C. P. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 119). 16 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/916702>> Acesso em: 02 mar. 2014.

PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânico de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 62). 5 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/780759>> Acesso em: 02 mar. 2014.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; CARVALHO, A. D. F. **Diagnose e controle alternativo de doenças em alface, alho, cebola e brássicas**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013a. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 120). 13 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/957550>> Acesso em: 02 mar. 2014.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; CARVALHO, A. D. F. **Diagnose e controle alternativo de doenças em tomate, pimentão, cucurbitáceas e cenoura**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013b. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 121). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/957546>>. Acesso em: 02 mar. 2014.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. 843 p. il.

Capítulo

4

Colheita, pós-colheita e comercialização

**Marcelo M. Hanashiro
Lucimeire Pilon**

Capítulo 4

Colheita, pós-colheita e comercialização

É muito importante para os produtores de hortaliças que chegue aos pontos de venda produtos de alta qualidade, em função da alta perecibilidade que as olerícolas possuem. A fase de produção é longa quando comparada às fases de colheita e pós-colheita e em muitos casos, o produtor, principalmente o agricultor familiar, lida melhor com a fase no campo do que as fases seguintes. Porém, não devemos minimizar a importância das etapas de colheita e pós-colheita, pois sua eficiência é fundamental para o sucesso da atividade. Dessa maneira, informações de grande importância serão apresentadas nestas fases.

4.1 Colheita

A colheita pode ser entendida como a etapa final do ciclo de cultivo das plantas, sendo realizada de acordo com a maturidade da parte da planta (folhas, flores, raízes, bulbos, tubérculos, brotações e frutos) a ser utilizada para o consumo. As partes colhidas devem estar bem formadas, livres de pragas e doenças, e com boa aparência.

Cada espécie de hortaliça possui particularidades com relação a sua época de colheita (Tabela 16), devendo sempre:

- observar o ponto ótimo de colheita da hortaliça, que varia de acordo com a espécie conforme citado acima,
- realizar a colheita nas horas mais frescas do dia,
- manter as hortaliças à sombra, retirando-as do calor do campo e, caso sejam refrigeradas, não devem ser expostas às temperaturas mais altas.

Tabela 16. Pontos de colheita conforme os tipos de hortaliças.

	Tuberosas	Herbáceas	Frutos	Observações
Partes utilizadas	Subterrâneas (caules e raízes).	Parte aérea (folhas, hastes e flores).	Também são da parte aérea, porém especificamente trata-se do fruto, podendo ser ele verde ou maduro, inteiro ou em partes.	Classificação antiga, focada nas partes utilizáveis na alimentação.
Exemplos	Bulbos (alho, cebola), raízes tuberosas (batata-doce, beterraba, cenoura, mandioquinha-salsa), rizomas (inhame), tubérculos (batata, cará).	Folhas (alface, espinafre, repolho, taioba), hastes e talos (aipo, aspargo, funcho), flores e inflorescências (alcachofra, brócolis, couve-flor).	Abóbora, berinjela, ervilha, jiló, melancia, pimentão, quiabo, tomate e etc..	Categoria usada pelo sistema nacional de Ceasas (Centrais de Abastecimento).
Ponto de colheita (alguns exemplos)	Alho: folhas começam a amarelecer e secar; Batata: colhidas com as ramas já senescentes; Cebola: quando 70% das plantas tiverem tombado (estalo) e folhas amarelecendo; Cenoura: com 12 a 20 cm de comprimento por 2 a 4 cm de diâmetro; Batata-doce: definido pelo tamanho e peso das raízes, com cerca de 300 g.	Alface: maior desenvolvimento da planta, sem pendoamento e com folhas tenras; Couve-flor: cabeça completamente desenvolvida, firme, e botões florais fechados e sem sinais de divisão; Repolho: cabeças compactas, pesando de 1,5 a 2,5 kg, com bordas das folhas que revestem a cabeça para trás.	Abóbora: frutos com a casca sem brilho; Pimentão: tamanho dos frutos varia, mas devem ser firmes e apresentar casca lisa; Tomate: quando surgem os primeiros sinais de cor amarelado ou avermelhado no ápice do fruto; Quiabo: frutos com cor verde intensa, firmes, sem mancha escura e com menos de 12 cm de comprimento.	Em geral, hortaliças herbáceas são colhidas mais rápido, seguidas pelos frutos e pelas tuberosas.

Fontes: adaptado de Bevilacqua (2014) e Luengo e Calbo (2011).

4.2 Pós-colheita

Mantendo o foco na qualidade das hortaliças que chegam à mesa do consumidor, o produto colhido necessita de preparo visando à eliminação de microrganismos que podem causar doenças, além de ser necessária a retirada de partes danificadas e/ou não comestíveis.

Existem vários cuidados a serem observados nas etapas de pós-colheita, como higienização, beneficiamento e/ou processamento, logística (transporte), refrigeração e embalagens.

4.2.1 Princípios básicos de higienização

A adoção de procedimentos e técnicas adequados que atendam as necessidades básicas de higienização envolvem alguns pontos como (a) a manutenção da limpeza e organização dos maquinários, das mesas classificadoras e demais equipamentos utilizados na colheita e no galpão de beneficiamento, como (b) manter o máximo cuidado para a higienização das mãos na manipulação dos alimentos e (c) fazer a classificação das hortaliças imediatamente após a colheita, eliminando-se as atípicas.

A Embrapa lançou um conjunto de tecnologias voltadas para a melhoria dos processos de colheita e de pós-colheita de hortaliças. São estruturas móveis que permitem maior conforto ao produtor ou operário de campo, protegem as hortaliças da exposição direta ao sol e ainda permitem de imediato o início dos processos de classificação dos produtos. Essa estação de trabalho conta uma estrutura metálica leve e desmontável para compor uma área sombreada, uma mesa de seleção feita de compensado e metalon, um carrinho para colheita e transporte até essa área e um piso feito de paletas de madeira ou plástico (Figura 26). A publicação “Hora da colheita: hora de cuidar do seu produto e de você” traz todas as informações e detalhes para a fabricação desses componentes e pode ser obtida gratuitamente pelo endereço eletrônico <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1001526>, segundo Lana & Monteiro Neto (2014).



Figura 26. Estação de trabalho, vista geral (A) e detalhe da mesa de seleção (B).

Caso a hortaliça necessite de lavagem, torna-se necessário construir um galpão de embalagens, que deve possuir basicamente acesso fácil para recepção do produto vindo do campo, dois tanques, sendo um para a lavagem inicial e outro para a sanitização, mesa ou bancada para escorrimento e secagem à sombra e fácil acesso de veículos para transporte aos pontos de venda. Os tanques para a pré-lavagem podem ser construídos em aço inox, PVC ou alvenaria (com revestimento com azulejos ou resina epóxi). Deverão estar dispostos lado a lado, de maneira que após a primeira lavagem, as hortaliças sejam mergulhadas no segundo tanque com o produto sanitizante. A água contendo a solução sanitizante deverá ser trocada frequentemente, devendo estar livre de solo e matérias-orgânicas, caso contrário o cloro não fará efeito, e o pH desta água deverá estar próximo a 7,0. A solução sanitizante mais comum é o hipoclorito de sódio, existindo uma variação de cloro livre nos produtos comerciais. As concentrações de solução final de cloro para sanitizar as hortaliças deverão ter entre 100 e 200 mg/L. Essa quantidade dependerá da hortaliça, já que cada tipo de hortaliça exibe diferente sensibilidade às concentrações de cloro e ao tempo de exposição. A água sanitária utilizada nesse processo deve ser própria para a sanitização de alimentos, frutas e hortaliças neste caso, e nunca a água sanitária para a limpeza de casas. De acordo com a fórmula abaixo, segue recomendação:

$$\text{Quantidade de cloro} = \frac{\text{Concentração final da solução (mg/L)}}{\% \text{ de cloro no produto} \times 10}$$

Exemplo do cálculo para preparo de uma solução para sanitização de hortaliça com 150 mg/L de cloro, usando um produto comercial contendo 3,5% de cloro ativo.

$$\text{Quantidade de cloro} = \frac{150}{3,5 \times 10} = \frac{150}{35} = 4,3 \text{ mL do produto para cada litro de água}$$

$$\begin{array}{l} 4,3 \text{ mL} \quad \text{_____} \quad 1 \text{ L} \\ x \text{ mL} \quad \text{_____} \quad 500 \text{ L} \end{array} \quad x = 2.150 \text{ mL}$$

Em um volume de tanque de 500 L, serão necessários 2.150 mL (2,1 litros) de hipoclorito de sódio.

Uma atenção especial tem que ser dada à qualidade da água (livre de contaminantes físicos, químicos e microbiológicos). Essa deve ser uma das maiores preocupações para que se tenham hortaliças livres de contaminações diversas, desde o processo produtivo até a lavagem e demais atividades pós-colheita.

Após qualquer processo de seleção e/ou lavagem, as hortaliças devem continuar armazenadas em local fresco, de preferência sob refrigeração, de acordo com sua temperatura ótima de armazenamento.

4.2.2 Beneficiamento

São consideradas hortaliças beneficiadas aquelas que passam por processos de higienização e de embalagem, com manutenção da integridade física (Figura 27). De forma mais ampla, o beneficiamento de hortaliças pode incorporar as seguintes fases: recebimento, seleção, limpeza (lavagem e secagem), classificação, aplicação ou não de cera (polimento), embalagem, transporte e resfriamento.

Os princípios básicos de higienização, citados anteriormente, devem ser obedecidos durante todo o processo de beneficiamento, e ao final, as hortaliças são embaladas individualmente (em embalagens plásticas para maços de folhosas) ou em bandejas de poliestireno expandido (isopor) cobertas por filmes plásticos transparentes (para hortaliças frutos e inflorescências).

Seguir as recomendações básicas de higiene é fundamental, tanto para a saúde dos trabalhadores como para o consumidor final. Além disso, a



Figura 27. Hortaliças *in natura* beneficiadas e dispostas na gôndola do supermercado (A), embalagem de hortaliças em maços (B).

exigência em termos de qualidade na comercialização é crescente e a presença de resíduos não é aceita.

4.2.3 Processamento

As hortaliças processadas caracterizam-se por terem sido submetidas a qualquer alteração na sua estrutura física, química e/ou biológica. O processamento refere-se às práticas de transformação das matérias-primas em produtos para os consumidores. Durante o processamento, com o uso de técnicas de preservação (refrigeração, congelamento, secagem e desidratação, fermentação, cozimento, irradiação), as alterações microbiológicas e bioquímicas das hortaliças podem ser inibidas, permitindo maior tempo para a distribuição, venda e armazenamento doméstico. Em outras palavras, o processamento permite transformar produtos perecíveis em estáveis, disponíveis em todas as épocas do ano e retendo ao máximo a sua qualidade nutricional e sensorial (sabor). Dentre os produtos obtidos do processamento de hortaliças, destacam-se as geleias, caldos, tomates secos, picles e aquelas minimamente processadas.

O processamento mínimo é uma tecnologia através da qual as hortaliças podem ser disponibilizadas em diferentes formatos de corte e embaladas com semelhantes atributos nutricionais e sensoriais das hortaliças inteiras. Em função do estilo de vida atual da população, em especial dos grandes

centros urbanos, há um potencial crescimento de mercado para as hortaliças minimamente processadas.

Apesar de cada hortaliça apresentar suas peculiaridades durante o processamento, no geral, as etapas do processamento mínimo compreendem a seleção da matéria-prima, lavagem em água corrente, pré-resfriamento para a retirada do calor de campo, sanitização, descascamento, corte, enxague, centrifugação e embalagem.

Mesmo considerando que os produtos minimamente processados tenham sido picados, cortados (Figura 28 A), ralados e/ou desfolhados, os tecidos permanecem vivos, mantendo elevada atividade metabólica, isto é, continuam o processo respiratório e a produção de etileno (que é um importante ativador da maturação).

Os materiais para embalagem de hortaliças minimamente processadas devem ter alta permeabilidade a gases. A composição gasosa é um dos parâmetros mais importantes relacionados à embalagem, podendo afetar o metabolismo pós-colheita e acelerar a deterioração após o processamento. A modificação da atmosfera ao redor do produto na embalagem pode ser conseguida por meio da criação de atmosfera modificada ativa (injeção de mistura de gases pré-definida), ou ser gerada ao longo do tempo pela respiração da hortaliça na embalagem apenas selada (Figura 28 B).



Fotos: Marcelo M. Hanashiro

Figura 28. Hortaliças selecionadas para a produção de minimamente processados (A) e o produto pronto para o consumo (B).

Entretanto, devido à importância do rigor no preparo destes produtos, é fundamental que sejam adotadas as Boas Práticas de Fabricação (BPF), isto é, seguidas as recomendações técnicas e de higiene para este fim. Devem ser construídas instalações específicas, devidamente refrigeradas e utilizadas vestimentas cuidadosamente adaptadas ao trabalho de manuseio, além de outros cuidados. Cada hortaliça apresenta um fluxograma específico para o seu processamento, que pode diferir por completo caso se trate de uma folhosa ou uma raiz, e isso exige investimentos razoáveis. É sugerido que, caso o produtor decida pelo processamento mínimo para agregar valor às suas hortaliças, além da leitura técnica, realize cursos específicos e visite agroindústrias de processamento mínimo, para verificar a viabilidade desta empreitada, em termos operacionais, de agregação de valor e de maior alcance mercadológico.

As hortaliças minimamente processadas estão presentes em gôndolas de supermercados, redes de hortifruti e em *fast foods*.

4.3 Embalagens, cadeia de frio e logística (transporte)

Para o acondicionamento dos produtos após a colheita são utilizados caixas ou engradados que devem ser preferencialmente de plástico, não devendo ser feitos de madeira, uma vez que as caixas de plástico permitem a sanitização mais eficiente, dificultando a disseminação de pragas e doenças, bem como diminuição de danos físicos. Atualmente existe um sistema implantado em algumas Unidades da Ceasa que visa à padronização das caixas de plástico em 0,60 x 0,40 m, ou podendo haver somente variação na altura. A lavagem das caixas deve ser feita com sabão e água clorada antes da colocação das hortaliças, para evitar contaminação microbiana.

As caixas têm a finalidade de facilitar o transporte e manuseio, acondicionando-as e protegendo-as da ocorrência de ferimentos que reduziriam o seu período de armazenamento. A publicação “Grupo de caixas Embrapa para comercialização de hortaliças e frutas”, segundo Luengo *et al.* pode ser consultada e adquirida gratuitamente pelo endereço eletrônico <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/942556>, ela traz maiores detalhes quanto à adequação de diversas hortaliças a diferentes tipos de caixas.

Já as embalagens plásticas individuais, são propostas para o consumidor final em pequenas quantidades. Estas estão em contato direto com o alimento e auxiliam na conservação do produto, desde que adquiridas com a permeabilidade adequada para cada tipo de hortaliça (de acordo com sua taxa respiratória) e que o armazenamento seja refrigerado.

A cadeia de frio consiste em manter o produto refrigerado desde a colheita até o consumidor e envolve vários aspectos, como o pré-resfriamento das hortaliças, o uso de embalagens plásticas específicas (com gases ou não) e o transporte dos produtos em baixas temperaturas. A cadeia do frio é responsável pelo aumento no custo final do produto; no entanto, a refrigeração é fundamental para a redução dos processos metabólicos das hortaliças e, com isso, a manutenção da qualidade pós-colheita.

A logística tem o intuito principal de evitar interrupções no fornecimento de diferentes produtos nos pontos de venda e um acúmulo de produtos nos agentes do sistema de abastecimento. Objetiva a mínima perda de qualidade das hortaliças, com menor tempo gasto. A adoção de alternativas que viabilizem uma logística eficiente, principalmente em relação aos custos, seriam condições que lhes acarretem menos danos físicos e químicos. O transporte em caminhão deve ser feito após as hortaliças terem perdido o calor do campo, em horários de temperaturas amenas, evitando bolsões de ar quente dentro da carga.

4.4 Comercialização

No processo de comercialização, as vias de distribuição mais tradicionais são as centrais de abastecimento, conjunto de atacadistas comumente conhecidos como Ceasas. Neste canal, a alternativa para que o produtor possa ter melhor remuneração com a venda de hortaliças é a aquisição de “licenças” junto aos administradores para a comercialização de seus produtos, diretamente aos consumidores em áreas específicas, conforme mostra a Figura 29.



Foto: Marcelo M. Hanashiro

Figura 29. Comercialização de hortaliças na Ceasa/DF.

O mercado institucional também pode ser uma opção. É constituído por empresas de refeições coletivas, restaurantes, hotéis, redes de fast food e hospitais. Quanto maior a escala, maior a necessidade de confeccionar contratos formais.

Os supermercados de grandes redes são outra opção. Algumas características gerais podem ser citadas para estes canais de comercialização: o fato dos produtos hortifrutícolas serem bastante atrativos ao consumidor para que haja compras na loja como um todo; maior utilização de estratégias de marketing para determinar as preferências dos consumidores; a negociação com os fornecedores e a distribuição dos produtos geralmente se dão através de centrais; a qualidade das hortaliças a serem adquiridas é fundamental; há rastreabilidade dos produtos, pois é um setor automatizado e há necessidade de padronização dos produtos.

Existem também os supermercados de menor porte (Figura 30), quitandas e mercearias não vinculadas a grandes redes. A negociação pode ser realizada na própria loja e a demanda também pode ser atendida de forma particular. É menos exigente que o canal anterior, por isso pode ser um ponto de comercialização mais simplificado.

Foto: Marcelo M. Hanashiro



Figura 30. Área de comercialização de um supermercado de menor porte.

Em situações em que exista a possibilidade de comercializar a própria produção (principalmente por haver divisão de tarefas na família), esta alternativa deve ser avaliada. Caso seja considerada viável, pode permitir

maior lucro, por evitar intermediários, como é o caso das feiras livres e dos programas governamentais.

Nas feiras livres o feirante necessita de intensa dedicação e é bastante comum que parte da família se dedique à produção, enquanto a outra parte possa comercializar diretamente ao consumidor final. Os principais pontos positivos das feiras livres são: o dinamismo – muda-se constantemente a localização conforme o dia da semana, permitindo assim alcançar um público maior e diferenciado; o fato de que se trabalha com produtos frescos e de boa aparência; a ocorrência em áreas urbanas mais densamente povoadas, dando um bom acesso ao público; e ainda permitem a negociação de preços entre feirantes e consumidores, evitando retorno com hortaliças que não tiveram saída.

Nos programas governamentais, os agricultores familiares (AF) também comercializam seus produtos agrícolas diretamente para prefeituras e secretarias locais. Seguem abaixo dois exemplos destes Programas (Tabela 17).

Tabela 17. Principais programas federais que beneficiam a agricultura familiar.

	PAA – Programa de Aquisição de Alimentos	PNAE – Plano Nacional de Alimentação Escolar
Origem	Criado em 2003, faz parte do grupo de ações do Fome Zero, uma iniciativa do Governo Federal.	Lei nº 11.947/2009: mínimo de 30% de recursos do FNDE à alimentação escolar (produtos da agricultura familiar e empreendedor familiar rural ou suas organizações: assentamentos, comunidades indígenas e quilombolas).
Objetivo	Garantir acesso a alimentos em quantidade e regularidade necessárias às populações carentes (via entidades socioassistenciais).	Oferecer alimentação saudável aos 47 milhões de estudantes de escolas públicas de todo o Brasil ao mesmo tempo em que estimula a agricultura familiar.
Abrangência da ação	Incentiva a formação de estoques estratégicos de alimentos, permitindo que agricultores familiares armazenem seus produtos para comercializar com preço mais justo e promovam a inclusão social no campo.	Ocorre no mesmo município das escolas.

Continua...

Tabela 17. Continuação.

	PAA – Programa de Aquisição de Alimentos	PNAE – Plano Nacional de Alimentação Escolar
Ministérios e demais Instituições envolvidas	O programa tem o apoio dos Ministérios do Desenvolvimento Agrário (MDA), do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), dos governos estaduais e municipais, da sociedade civil, e de organizações da agricultura familiar e redes de entidades socioassistenciais.	Empreendimentos coletivos rurais e suas organizações podem participar do programa por meio de chamadas públicas do MDA.
Valor	Até R\$ 4.500,00/ano	O limite de venda ao PNAE é de R\$ 20.000,00 por agricultor familiar/ano.

Fonte: adaptado de Brasil (2013).

Dependendo do perfil de mercado, uma alternativa é a associação ou organização em cooperativa. Para tal, devido às dificuldades em reger uma organização legalmente regularizada, dentre outras tocantes ao trabalho conjunto, sugere-se aos agricultores testarem as afinidades e habilidade de consenso ao executarem algumas tarefas de forma conjunta, como compartilhamento de compras de insumos, transportes e vendas.

Contratos individuais com empresas processadoras também são possibilidades de negócios para os produtores. Como exemplos, citam-se as empresas de processamento de tomate, hortaliças desidratadas e minimamente processadas.

Em algumas situações específicas, observa-se a venda direta no local de produção (na propriedade). Esse comércio geralmente se caracteriza pela produção de hortaliças diferenciadas (orgânicas, cultivares com tamanhos, cores e aspectos específicos) e sua localização deve ser estratégica. Outros segmentos que também pertencem a nichos de mercados são os de comercialização por meio eletrônico, onde ocorrem as entregas dos produtos na residência dos solicitantes, oferecendo total comodidade ao cliente (Figura 31).

Este tipo de comércio ainda é pequeno, mas representa uma modificação importante no comportamento do mercado, uma vez que a compra é entregue em domicílio, mas é preciso que haja uma grande confiança de ambas as partes neste processo.



Foto: Marcelo M. Hanashiro

Figura 31. Veículo de entrega a domicílio.

De maneira geral, dentro de todo o panorama de comercialização apresentado, torna-se importante salientar que, quanto maior a estrutura dos compradores, maior deverá ser a organização dos produtores, pois muitas vezes, por tratar-se de negociações de menores volumes e exigências, o setor produtivo encontra-se pulverizado. Geralmente nessa condição, o produtor possui menor poder de barganha.

De maneira sucinta, temos o seguinte fluxograma para a comercialização de hortaliças citadas (Figura 32).



Figura 32. Alternativas de comercialização por produtores de hortaliças.

4.5 Consumidor final

O consumidor moderno necessita de praticidade e as justificativas se enquadram no perfil da sociedade e das famílias atuais, onde a mulher trabalha fora, as famílias são menores, existe maior número de pessoas morando sozinhas e em qualquer das situações, alega-se cada vez menos tempo para o preparo de alimentos. E justamente em contraposição à ideia dos *fast food*, a busca por uma alimentação mais saudável tende a aumentar a demanda de frutas e hortaliças, que se mantém nos mercados tradicionais, e ainda promove a abertura de espaço no mercado para alguns formatos de produtos que conciliam tanto o bem-estar quanto a praticidade.

Apesar das hortaliças serem mais consumidas de maneira tradicional, está havendo grande expansão de mercado para o comércio dos chamados nichos de mercado, como as minimamente processadas, desidratadas e orgânicas. Observa-se que esse consumo é mais elitizado devido aos preços mais elevados e no atendimento a esse público, algumas grandes redes de supermercado afirmam que a saída desses produtos é grande, sendo inclusive a oferta insuficiente.

O comportamento do consumidor é dinâmico e está ligado às próprias mudanças nas tendências mundiais. Saber captá-las e trazê-las para o mercado à frente dos demais pode ser o sinônimo de sucesso no empreendimento.

Referências

BEVILACQUA, H. E. C. R. Classificação das hortaliças. In: **HORTA: cultivo de hortaliças**. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 2006.

Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/02manualhorta_1253891788.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2014.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-ali/sobre-o-programa>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

LANA, M. M.; MONTEIRO NETO, O. A. **Hora da colheita: hora de cuidar do seu produto e de você**. Estação de trabalho. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1001526>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

LUENGO, R. F. A. Fatores pré-colheita. In: LUENGO, R. F. A., CALBO, A. G. (Ed. Técn.) **Pós-colheita de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 251 p.: il.

LUENGO, R. F. A., CALBO, A. G., FREITAS, V. M. T. de, MATSUURA, F. C. A. U. **Grupo de caixas Embrapa para comercialização de hortaliças e frutas**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 11 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 107). Disponível em: <<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/942556>>. Acesso em: 23 dez. 2014.

Literatura recomendada

ALVES, M. R. P. A. Logística agroindustrial. In: BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**: CEPAI: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais. São Paulo: Atlas, 1997. v. 1, p. 139-212.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2012. 88 p. il.

ARAÚJO NETO S. E.; AZEVEDO J. M. A.; GALVÃO, R. O. ; OLIVEIRA E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 39, n. 5, p. 1408-1413, 2009.

BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIN, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia**: princípios e conceitos.3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.1, 919 p.

BEVERLEY, D. **Practical gardening**. Bath: Parragon, 2002. 96 p. il.

BORNE, H. R. **Produção de mudas de hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. 189 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Programa de Aquisição de Alimentos**. Disponível em: < <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-paa/sobre-o-programa>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia. **Coleta de amostras de solos**. Porto Velho, 2000. Folder. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/coleta_amostras_solo_000fhtbvqw702wyiv80v17a09ztd08zh.pdf> Acesso em: 13 de Out. de 2014.

FAQUIM, V.; ANDRADE, A. T. **Produção de hortaliças**: nutrição mineral e diagnose do estado nutricional das hortaliças. 2004. 88 f. Curso de pós-graduação “Latu Sensu” (Especialização) à distância. Universidade Federal de Lavras, Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão, Lavras.

GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; MINAMI, K. Métodos de produção de mudas, distribuição de matéria seca produtividade de plântulas de beterraba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 3, p. 505-509, set. 2002.

HANASHIRO, M. M. **Relações de coordenação entre agricultura, indústria e distribuição na cadeia produtiva dos produtos minimamente processados**. 2003. 113 f. (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente). Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia, Campinas.

HEINZ, G. P. **Pós-colheita: hortaliças**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABUGgAF/apostila-pos-colheita-hortalicas->>. Acesso em: 24 ago. 2013.

HILL, L. **Segredos da propagação de plantas**. São Paulo: Nobel, 1996. 245 p. il.

IMPRODUTIVO. **Anuário Brasileiro de Hortaliças**, Santa Cruz do Sul, p. 78-81, 2011.

JORGE, M. H. A.; JARD, W. F.; VAZ, A. P. A. **Como implantar e conduzir uma horta de pequeno porte**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2012. 24 p. (Embrapa Pantanal. Cartilha, 5).

KALSING, A.; VIDAL, R. A. Nível de dano econômico. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 20, p. 43-56, jan/fev. 2010.

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

LANA, M. M. **Hora da colheita: hora de cuidar do seu produto e de você: mesas para seleção de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 98). 12 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/985610/1/cot98.pdf>> Acesso em: 02 mar. 2014.

LANA, M. M.; BANCI, A. C.; BATISTA, V. R. **Hora da colheita: hora de cuidar do seu produto e de você: unidade móvel para sombreamento de hortaliças após a colheita**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 90). 8 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/956384>> Acesso em: 02 mar. 2014.

LAVELLE, C.; LAVELLE, M. **The organic garden: a practical guide to natural gardens, from planning and planting to harvesting and maintenance**. London: Anness, 2003. 256 p. il.

LEMOS, S. **Roteiro para vistoria: folhosas**. Brasília, DF: Emater-DF, 2012. 1 p.

LEMOS, S. **Síntese das boas práticas agrícolas na produção de hortaliças folhosas**. Brasília, DF. Emater-DF, 2012. 1 p.

LOPES, A. S.; GUIMARÃES, P. T. G. (coord.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 4ª aproximação**. Belo Horizonte: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1989. 159 p.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; SILVA, H. R. **Irrigação por aspersão em hortaliças: qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo**. 2. ed. rev. atual. ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 150 p. il.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. 36 p. il.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade**. Piracicaba: Degaspari, 2010. 440 p.

MIRANDA, S. C. de ; RIBEIRO, R. de L. D. ; RICCI, M. dos S. F. ; ALMEIDA, D. L. . Avaliação preliminar de substratos alternativos para produção de mudas de alface em bandejas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS, 1., 1998, Vitória. **Palestras e trabalhos técnicos...** Vitória: EMCAPA, 1998. p. 1-6.

MORETTI, C. L. Tecnologia de produtos minimamente processados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. [Anais...]. Foz do Iguaçu: SBEA: UNIOESTE, 2001. 6 p. CD-ROM. Palestra.

NASCIMENTO, W. M. (Ed). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 432 p.

NASCIMENTO, W. M. **Hortaliças: tecnologia de produção de sementes**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. 316 p.

OLIVEIRA, T.; ANDRADE, V. Frutas e hortaliças sob medida. **Abastecer Brasil**, Brasília, DF, n. 4, p. 56-60, abr. 2011.

PENTEADO, S. R. **Introdução à agricultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 235p. il.

PIMENTA (*Capsicum* spp.). Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 2).

REBOUÇAS, T. N. H.; MORAES, M. O. B.; MOREIRA, V. S. Consumo prático. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, Ano 11, n. 75, p. 37, ago./set. 2012.

RITZINGER, C. H. S. P.; ROCHA, H. S. **Uso da técnica da solarização como alternativa do preparo do solo ou substrato para produção de mudas isentas de patógenos de solo**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2010. 13 p.

RODRIGUES, E. T.; LEAL, P. A. M.; COSTA, E.; PAULA, T. S.; GOMES, V. A. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 4, p. 483-488, out./dez. 2010.

SETUBAL, J. W.; BELFORT, C. C.; MELO, M. V. S. Efeitos de diferentes substratos na qualidade de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 2, p. 403, jul. 2004. Suplemento 1. Resumo 299, apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 44.

SEYMOUR, J. **The new self-sufficient gardener**. New York: DK, 2008. 256 p. il.

SOUZA, C. E. **Corrigir o solo é importante para garantir boa produtividade**. Disponível em: < <http://www.agr.feis.unesp.br/ddr10set2005.php>>. Acesso em: 02 de Dezembro de 2012.

SOUZA, R. B.; ALCÂNTARA, F. A. **Adubação orgânica no sistema de produção orgânico de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 65). 8 p. Disponível em: < <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/758609>> Acesso em: 02 mar. 2014).

TOOGOOD, A. **Plant propagation**. New York: DK, 1999. 320 p.

VILELA, N. J.; HENZ, G. P. Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas futuras. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, n. 1, v. 17, p. 71-89, jan./mar. 2000.

WENDLING, I.; GATTO, A. **Planejamento e instalação de viveiros**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2001, 122 p. il.

Embrapa

Hortaliças



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

