

**SOUZA, J. L. de**; BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A. de; RESENDE, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

## Capítulo 4

### Propagação de plantas e produção de mudas de hortaliças em sistema orgânico

*Jacimar Luis de Souza<sup>1</sup>*  
*Tatiana Pires Barrella<sup>2</sup>*  
*Rosileyde G. Siqueira<sup>3</sup>*  
*Ricardo H. Silva Santos<sup>4</sup>*  
*Mariane Carvalho Vidal<sup>5</sup>*

1. Eng. Agrônomo, Pesquisador do INCAPER
2. Eng. Agrônomo, Mestre em Fitotecnia
3. Eng. Agrônoma, Mestranda da UFV
4. Eng. Agrônomo, Professor do Departamento de Fitotecnia da UFV
5. Bióloga, Pesquisadora da Embrapa Hortaliças

#### **Quais os cuidados necessários na instalação de um sistema de produção de mudas?**

O planejamento dos plantios deve permitir o melhor aproveitamento dos recursos naturais, procurando evitar excessos ou frustrações de produção ou épocas de preços muito baixos. Deve-se ainda procurar ajustar as áreas ao maquinário utilizado e ao sistema de irrigação disponível.

Os locais de produção, o ambiente de formação das mudas (estufa ou céu aberto) e os tratamentos culturais devem ser criteriosamente definidos e minuciosamente executados. O substrato para produção de mudas deve ser livre de sementes de ervas e microorganismos causadores de doenças, deve ter boa retenção de água e bom arejamento, permitindo assim um perfeito crescimento das raízes. Deve também suprir as necessidades nutricionais das plantas em seu início de desenvolvimento.

Na agricultura orgânica deve-se ater para o cultivo de espécies e cultivares bem adaptados às condições ecológicas locais, o que resulta em maior sanidade às culturas e, conseqüentemente, menor necessidade de intervenção humana.

#### **O que é melhor, comprar o substrato pronto ou prepará-lo na propriedade?**

Atualmente já existem no mercado brasileiro, diversos tipos de substratos orgânicos, apropriados para a formação de mudas em sistemas orgânicos de produção de hortaliças. O agricultor deve avaliar para sua realidade, aqueles mais adequados,

**SOUZA, J. L. de;** BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

principalmente com relação aos custos de aquisição. Muitas vezes é possível produzir seu próprio substrato a custos muito baixos, a partir de processos fermentativos à alta temperatura, como na compostagem, sendo a desinfecção dispensada.

A avaliação de diferentes proporções de composto orgânico e terra, como substrato para formação de mudas de tomate, indica que as melhores mudas são obtidas usando-se composto puro peneirado ou em mistura com terra na proporção de 1:1. Menores quantidades de composto comprometem significativamente a qualidade e o padrão das mudas

---

*O composto deve permanecer sempre úmido após pronto. Se o composto ressecar irá tornar-se hidrofóbico e será muito difícil umedecê-lo novamente nos recipientes.*

---

### **\_Qualquer material pode ser utilizado na produção de um substrato para mudas orgânicas?**

Muitas vezes, pode-se produzir o substrato na própria propriedade a custos muito mais baixos porém é preciso ter um certo cuidado ao se combinar materiais. A utilização de materiais disponíveis na propriedade (cascas de árvores, restos de culturas como café etc) podem ser misturados a outros materiais como húmus, fibra de coco verde constituindo excelentes alternativas de substratos. O importante é que o substrato tenha os componentes físicos e químicos em equilíbrio para garantir as características de porosidade, retenção de água, pH, entre outras, ideais para as plantas e que seja livre de contaminantes e patógenos. Para isto, devem existir informações, no sentido de orientar adequadamente a sua utilização, proporcionando misturas que permitam a obtenção de um substrato de menor custo e boa qualidade.

### **\_Caso o substrato não passe por um processo de compostagem, quais métodos de desinfecção podem ser usados?**

O substrato orgânico próprio, caso não se origine de um processo de fermentação a altas temperaturas (como ocorre durante a compostagem), pode exigir algum método de desinfecção de patógenos e sementes de ervas invasoras. Nesse sentido, a inundação e a solarização vêm sendo estudadas e empregadas em escala cada vez maior por pesquisadores e produtores de mudas.

A inundação do solo por determinado período, por ciclos sucessivos, resulta numa das medidas mais eficientes para erradicar patógenos do solo. Essa prática tem sido empregada em pequenas áreas, viveiros e casas de vegetação. Durante o encharcamento do solo, desenvolvem-se os microorganismos anaeróbicos e a produção de ácidos e gases tóxicos que vão atuar nos microorganismos fitopatogênicos. A falta de oxigênio e nutrientes e a dessecação do solo também contribuem para eliminação dos patógenos, como, por exemplo, nematóides e fungos.

**SOUZA, J. L. de**; BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

A solarização pode ser realizada em um piso de cimento limpo, espalhando-se uma camada de substrato umedecido (mínimo de 50% de umidade para gerar mais calor), com no máximo 10 cm de altura. Em seguida, cobre-se todo substrato com lona plástica preta ou transparente, fechando-se bem as bordas do plástico com areia ou terra, mantendo-se assim por um período mínimo de 3 dias ensolarados.

Quando o polietileno transparente é colocado sobre o solo úmido durante o verão, a temperatura da camada até 5 cm pode atingir valores superiores a 52°C, comparando com a temperatura de 37°C em solo sem cobertura plástica. Se o tempo continua ensolarado por vários dias o aumento da temperatura do solo, oriundo da energia solar, pode inativar inúmeras espécies de patógenos do solo.

A solarização também pode ser feita em um coletor solar, como o desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente ([www.cnpma.embrapa.br](http://www.cnpma.embrapa.br)). É um equipamento de funcionamento simples e construção barata, que tem por finalidade controlar os fungos, bactérias e algumas sementes de plantas. Normalmente, em um dia de sol, a temperatura dentro do aparelho chega a 90 graus, o que é suficiente para matar os fungos mais comuns como *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium rolfsii*, *Verticillium sp.* e *Rhizoctonia solani* entre outros, pois são todos sensíveis ao calor.

O coletor consiste em uma caixa de madeira com tubos de metal (ferro galvanizado, alumínio, cobre, tubo de irrigação usado, etc.) e uma cobertura de plástico transparente que permite a entrada de raios solares. O substrato é colocado nos tubos de metal pela abertura superior e, após o tratamento, retirado pela abertura inferior, por gravidade. Este modelo permite tratar 120 litros de substrato por vez. Os coletores devem ser instalados com exposição para a face Norte, com ângulo de inclinação de 10º mais a latitude local.

### **Substratos comerciais de origem organo-mineral podem ser usados na agricultura orgânica?**

A recomendação técnica é de que se utilizem substratos puramente orgânicos (sem aditivos minerais) e, preferencialmente, que sejam produzidos na propriedade. As entidades certificadoras, baseadas nas normas técnicas de produção orgânica disponíveis, toleram a utilização de substratos organo-minerais, adquiridos no mercado, *somente se constatado a necessidade de utilização através de análise, e se os mesmos estiverem livres de substâncias tóxicas*), para aqueles agricultores que estão em fase inicial de implantação do sistema (período de transição ou de conversão) e nos casos de dificuldade de se empregar a produção local. Devido às variações de interpretações e princípios, a certificadora responsável (se existir) deve ser consultada antecipadamente.

**SOUZA, J. L. de**; BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

**\_Vermiculita e gesso podem ser usados para preparo de substratos para agricultura orgânica?**

Sim. Ambos os insumos são compatíveis com as normas técnicas de produção e podem ser utilizados. Entretanto, uma análise técnica que comprove tal necessidade é fundamental, pois o uso de vermiculita em substratos 100% orgânicos (ex.: composto) tem se mostrado dispensável na prática. Seu uso apenas aumentaria os custos, sem nenhum benefício adicional.

**\_O mesmo biofertilizante utilizado para a cultura pode ser utilizado na produção de mudas?**

O biofertilizante funciona como fonte alternativa de suplementação de nutrientes, aplicados no solo via sistemas de irrigação, ou sobre as plantas em pulverização. No caso das mudas, recomenda-se pulverização foliar, diluídos em água, dependendo da composição do biofertilizante, em proporções que variam de 2% (para o supermagro) até 20% (para o biofertilizante bovino). Isto é recomendável especialmente para hortaliças com maior tempo de viveiro, como é o caso do tomate, pimentão etc.

**\_Já existem viveiros especializados na produção de mudas de hortaliças para o sistema orgânico no Brasil?**

A existência de viveiros específicos para a produção de mudas orgânicas de hortaliças ainda não é economicamente viável, diante do pequeno número de agricultores. Existe apenas produtor de mudas orgânicas ligados a projetos específicos, o qual é responsável pela produção e distribuição para um grupo ou associação específica, com demanda e cronograma de produção pré-definidos.

**\_Neste caso, a produção das mudas também precisa passar pela certificação?**

No futuro próximo, com o crescimento das áreas de agricultura orgânica, dependendo da região, já se justifica a existência de produtores especializados apenas na produção de mudas, da mesma forma que ocorre com o sistema convencional. Neste caso, este produtor deverá se submeter ao processo de certificação orgânica, da mesma forma que um produtor de alimentos. Assim, poderá oferecer um insumo com garantias de cumprimento da legislação em vigor.

**SOUZA, J. L. de;** BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

### **Na propagação das hortaliças, quais cuidados são necessários para evitar transmissão de pragas e doenças para novas áreas?**

Na propagação das hortaliças em sistema orgânico, especialmente as de propagação vegetativa, evitar problemas futuros é uma necessidade e, portanto, deve-se estar atento a alguns critérios fitossanitários e também de seleção genética, como:

- Evitar a utilização de partes das plantas que apresentaram sintomas de doenças ou que, mesmo visualmente sadias, tenham originado de campos que apresentaram problemas com fungos de solo (como *Fusarium*, *Esclerotinia*), com Bacteriose ou murchadeira (como *Pseudomonas*, *Ralstonia*), com viroses (como o vírus do enrolamento da batata, vira-cabeça do tomateiro), com nematóides (como nematóide de galhas em batata, nematóide do anel em batata-barôa), dentre outros.
- Propagar indivíduos com aspecto de elevado vigor, fenótipo característico da espécie ou variedade identificados durante a fase vegetativa e na fase de colheita. Além disso devem apresentar elevado padrão comercial do produto, de forma a proceder uma “seleção positiva”, com ganhos de adaptabilidade ao sistema, ao longo dos anos.
- Quando necessário, proceder o tratamento das mudas antes do plantio, através da imersão em biofertilizante líquido, hipoclorito de sódio (água sanitária) a 5%, durante 10 minutos, especialmente para a prevenção de problemas com brocas, nematóides e doenças.
- Proceder a quebra de dormência de sementes e o pré-enraizamento de mudas, para algumas espécies, conforme as recomendações específicas para cada cultura,
- Respeitar os critérios de propagação e seleção da cada espécie, como: tamanho de bulbos e bulbilhos de alho; mudas de batata-doce da parte mediana da rama, dentre outros.
- Medidas sanitárias devem ser utilizadas, como a lavagem de implementos agrícolas, visando eliminar o solo e os restos de culturas que neles ficam aderidos.

### **Posso usar material propagativo de hortaliças do sistema convencional quando não houver mudas orgânicas disponíveis na região?**

Geralmente, dada à carência de produtores de mudas orgânicas, as certificadoras ainda toleram a aquisição de propágulos vegetativos e de mudas de sistemas convencionais de produção, a exemplo de compra de matrizes de morangueiro. Recomenda-se que se consulte previamente a certificadora para confirmação de quais hortaliças é possível utilizar as mudas produzidas convencionalmente.

**SOUZA, J. L. de**; BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

A orientação geral é: *“Não havendo disponibilidade no mercado de mudas e sementes oriundas de sistemas orgânicos adequados à determinada situação ecológica específica, estas poderão ser oriundas de sistemas convencionais, desde que avaliadas pela instituição certificadora, excluindo-se todos os organismos geneticamente modificados (OGM/Transgênicos) e de cultura de tecido vegetal, quando as técnicas empregadas conduzam a modificações genéticas ou induzam a variante somaclonais”*

### **\_Onde posso encontrar sementes orgânicas de hortaliças para comprar?**

No Brasil, a experiência pioneira de produção de sementes orgânicas foi realizada no Rio Grande do Sul, dando origem à marca Bionatur<sup>®</sup>. É uma empresa de sementes de pequenos agricultores, que está tornando realidade a produção de sementes orgânicas no Brasil. Dedicar-se a sementes de hortaliças, principalmente de cebola, cenoura, tomate, pimentão, abóboras e pepino, entre outras.

Algumas empresas tradicionais na venda de sementes de hortaliças, como a Topseed e a Isla, já oferecem sementes orgânicas de algumas espécies, como: alface lisa, alface crespa, alface americana, cenoura, coentro, couve-flor, pepino, pimentão, rabanete, salsa, tomate e rúcula, geralmente comercializadas em embalagens menores, como os envelopes com 5g.

Em 2002, a Isla abriu sua linha sementes orgânicas, comercializando apenas sementes importadas. A partir de 2004, passou a comercializar sementes orgânicas produzidas na Estação Experimental Isla-Itapuã, onde há vários anos as sementes são produzidas sem utilização de adubos minerais e agrotóxicos.

### **\_Se não existir semente orgânica de algum tipo de hortaliça, posso usar a semente convencional?**

Sim. Enquanto o mercado de sementes orgânicas não atingir um volume considerável, de forma a colocar este setor com viabilidade econômica de produção em larga escala, será necessário tolerar a utilização de sementes convencionais.

### **\_ Neste caso, como fazer se a semente for tratada com fungicidas?**

Algumas empresas de sementes convencionais, já iniciam a produção e oferta de sementes sem tratamento químico, para atender os agricultores orgânicos. Porém, não havendo essa possibilidade, a prática usual na produção orgânica de hortaliças tem

**SOUZA, J. L. de**; BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

sido o uso de sementes tratadas com fungicidas, entendendo que o nível residual, após o processo de produção das mudas, mais toda a fase de campo, será insignificante.

Há que se esclarecer que estas tolerâncias não têm caráter permanente e que atingir plenamente os preceitos agroecológicos nos sistemas de produção, devem ser buscados constantemente pelos agricultores, técnicos e instituições. O agricultor deve se esforçar para abolir o uso de sementes tratadas, buscando sempre que possível trabalhar apenas com sementes de origem orgânica.

### **\_É verdade que mudas com torrão pegam mais fácil e podem produzir mais cedo?**

Sim. Não só pegam mais fácil e produzem mais cedo, como também podem produzir mais. As mudas com torrão, ou seja, aquelas formadas em bandejas, copos ou tubetes são levadas a campo com um maior volume radicular que aquelas arrancadas do leito do canteiro. O fato de não sofrerem quebra de radículas e sujeitas a um menor estresse no transplante, podem ter um pegamento melhor e iniciar a produção mais precocemente.

### **\_As bandejas de isopor (poliestireno expandido) existentes no mercado podem ser usadas no sistema orgânico?**

Sim. Principalmente por questões de praticidade e custos, os recipientes mais utilizados são as bandejas de isopor, alojadas sobre bancadas suspensas (estrados), normalmente utilizando-se de fios de arame para suportar as bandejas. Dessa forma, ocorre a “poda aérea das raízes”, ou seja, elas param de crescer quando encontram a luz e o ar, pelo orifício inferior das células, evitando o enrolamento das raízes e aumentando a emissão de raízes secundárias). Antes de sua reutilização as bandejas devem ser limpas e sanitizadas por imersão em solução de água sanitária a 5%, por 10 minutos.

### **\_O tamanho das células destas bandejas comporta quantidade suficiente de substrato para manter a muda até o transplante?**

O uso de bandejas com no máximo 128 células e 60 mm de profundidade é o mais recomendado por possui maior volume para o crescimento das mudas, o que é fundamental quando se trabalha com substratos orgânicos. Porém, o uso dessas bandejas de isopor pode comprometer a qualidade das mudas de algumas espécies de hortaliças, visto que o volume de substrato comportado em suas células é insuficiente. Por isso, em se tratando de substratos orgânicos, que não contém adubos solúveis em sua composição, pode ser necessário o uso de recipientes com maior capacidade de volume para obtenção de mudas mais vigorosas, a exemplo de copos de jornal ou copos plásticos que comportem, pelo menos, 200 mL de volume de substrato

**SOUZA, J. L. de;** BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

Em caso de utilização de bandejas de isopor, utilizar um substrato orgânico com boa composição de nutrientes e proceder o transplântio mais cedo, para evitar o esgotamento nutricional das mudas. Isto geralmente ocorre em torno de 25 dias para tomate e pepino 'japonês' e 30 dias para pimentão, estando as mudas um pouco menores do que as recomendações tradicionais, sem contudo haver comprometimento da produção, visto que as mesmas se recuperam rapidamente após serem transplantadas.

Para mudas mais exigentes (tomate, pimentão, pepino, etc.) pode-se usar bandejas de 72 células e 120 mm de profundidade, que são de manuseio mais fácil que copos plásticos ou de papel.

---

*Obs: Geralmente, para as hortaliças folhosas pode-se utilizar bandejas com 128 células, com bons resultados.*

---

### **Como se faz a produção orgânica de mudas de hortaliças em recipiente alternativo?**

Para culturas mais exigentes e com sistema radicular maior, como as solanáceas-fruto (tomate, pimentão, pimenta, berinjela e jiló) e as cucurbitáceas (pepino, abóbora, moranga, melancia e melão), é recomendável se optar pela formação de mudas em copos de jornal ou de plástico, especialmente para o cultivo em estufas, por se tratar de um investimento mais elevado.

A técnica de produção de mudas em copos plásticos (200 mL) contempla as seguintes etapas:

- 1º. *Preparo do suporte para os copos:* Utilize a mesma bancada das bandejas, porém fixando uma base com folhas de isopor com 2,5 cm de espessura, perfuradas com canos de 2 polegadas. Esses furos tem um diâmetro adequado para suportar os copos plásticos
- 2º. *Preparo dos copos:* Os copos devem ser perfurados no fundo, utilizando-se de um cano ou ferro aquecido, com diâmetro entre 2,0 e 3,0 cm, de forma que possibilite ocorrer a "poda aérea das raízes". Para maior rapidez na operação, perfurar uma maior quantidade de copos por vez. Normalmente um trabalhador hábil perfura um máximo de 10 copos por vez, pois o esfriamento rápido da periferia da seção perfurada, "cola" um copo ao outro, dificultando a individualização dos mesmos.  
*Deve-se atentar que Furos menores dificultam a drenagem do substrato (pela tensão superficial da água) e furos maiores impedem a fixação do substrato dentro do recipiente.*
- 3º. *Enchimento dos copos:* Em função da necessidade desse maior diâmetro dos furos, o substrato deverá estar umedecido adequadamente para não cair pelo orifício. Um



**SOUZA, J. L. de**; BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

grau de umidade em torno de 50% tem sido suficiente para uma adequada fixação do substrato no interior dos copos, sem dificultar a operação de semeio. O enchimento dos copos não deverá ser total, deixando-se um espaço livre de 1 a 2 cm a ser preenchido após a distribuição das sementes.

- 4º. *Semeio e acondicionamento dos copos*: Colocar os copos em bandejas ou caixas plásticas de borda baixa para facilitar o transporte para a estufa após estarem prontos. Distribuir as sementes da forma usualmente adotada, cobrindo-as com uma nova camada de substrato que encherá por completo os copos. Irrigar abundantemente, de forma lenta, com regador de crivo fino, até que se perceba que todo o substrato está uniformemente umedecido.  
Proceder o transporte e acondicionamento dos copos na base de isopor preparada e fixada anteriormente dentro da estufa.

---

Devido ao ressecamento, dificuldade de limpeza e danos aos copos no momento do transplântio, sua reutilização não é recomendada. Portanto, deve-se atentar para o destino desse material, que apresenta elevado potencial poluente. Assim, sugere-se a prensagem e estocagem dos mesmos, até formar um volume satisfatório, que possibilite sua destinação direta à usinas de reciclagem de plástico ou entregá-los em um local mais próximo que pratique a coleta seletiva de lixo, para posterior destino.

---

### **Existem opções de outros recipientes para a produção de mudas mais adequados ecologicamente?**

Sim. As mudas podem também ser produzidas em copinhos de jornal (ou outro papel similar), confeccionados na propriedade. Neste caso, danos ao sistema radicular são evitados, o que dificulta a penetração de patógenos de solo. O tempo necessário à formação das mudas permanece em torno de 25 a 30 dias, no máximo, após a semeadura. As desvantagens desse método é a utilização intensiva de mão-de-obra e a perda rápida de água, exigindo irrigações abundantes e freqüentes durante o dia.

A confecção de copos de jornal ou papel segue as seguintes etapas:

- 1º. As tiras de jornal ou papel devem ser cortadas no tamanho de 15 x 35 cm e enroladas em moldes, que podem ser uma garrafa ou latinha, de formato cilíndrico e diâmetro de 6 a 8 cm ou canos de PVC de 1,5 a 2 polegadas. O jornal deve ser dobrado na ponta de modo a formar o fundo, sem utilização de cola.
- 2º. Devem-se encher os copinhos de substrato quando ainda estiverem com o molde e este deverá ser retirado somente quando o copinho for colocado no leito do canteiro.

---

*Antes do emprego de jornais ou papéis que contenham tinta, consulte a certificadora, pois a possibilidade de contaminação por resíduos químicos neste sistema ainda não é bem conhecida.*

---

**SOUZA, J. L. de;** BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

Existe ainda a alternativa do preparo tradicional de mudas em sementeiras de canteiros. Este método está caindo em desuso devido à melhor qualidade das mudas e maior praticidade da produção em bandejas. Porém, por ser um sistema ecologicamente adequado, recomenda-se avaliar sua viabilidade para cada realidade.

### **Pode-se realizar adubações complementares na produção de mudas? De que forma?**

Havendo problemas nutricionais, detectados por diagnose visual ou análises laboratoriais, pode-se utilizar métodos alternativos de nutrição das mudas, com biofertilizantes, chorumes, pós de rochas, soluções de micronutrientes (já existem diversos produtos comerciais), dentre tantos outros.

A forma de utilização deve ser similar à adotada para as culturas no campo, na forma de irrigação ou de pulverização. Contudo, deve-se atentar para as concentrações adequadas para as mudas, que são muito tenras e geralmente usam-se estes produtos de uma forma mais diluída. Consultar as recomendações técnicas para cada espécie.

### **A produção das mudas pode ser feita em estufas com cobertura de plástico?**

A formação de mudas é uma fase muito importante. Produzir mudas em estufas, permite vantagens fundamentais, como por exemplo:

- *proteção contra excesso de chuvas;*
- *diminuição da incidência de pragas (pulgões, lagartas, grilos) e doenças;*
- *formação de mudas em menor tempo;*
- *obtenção de mudas mais uniformes.*

A definição correta do local de instalação da estufa para a produção de mudas e o respeito a alguns critérios técnicos, pode facilitar sobremaneira a operacionalidade do sistema e elevar a eficiência, se observados os seguintes fatores:

- a. Local plano ou com pequeno declive, sem problemas de drenagem e com boa insolação;
- b. Evitar sombreamento de árvores ou construções;
- c. Proximidade de uma fonte de água de boa qualidade;
- d. Em áreas que estão sujeitas a ventos fortes, posicionar a estufa com sua parte frontal no sentido do vento predominante;

**SOUZA, J. L. de**; BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

- e. Dependendo do tamanho e da quantidade de módulos de estufas, pode ser necessário implantar quebra-ventos para evitar danos à estrutura e ao plástico. Os mesmos devem ter uma permeabilidade de 50%, para apenas reduzir a força do vento, sem interromper por completo a ventilação. Podem ser empregadas árvores de grande porte (porém, a uma distância suficiente que evite o sombreamento excessivo), árvores ou arbustos de crescimento rápido e menor porte (como bracatinga, leucena e guandu) ou telas plásticas e sombrites.: *Um bom quebra-vento, pode fornecer proteção (zona de calmaria) a uma distância proporcional a 10-20 vezes sua altura.*
- f. Posicionamento da estufa para melhor aproveitamento da luminosidade. O ideal é o sentido Leste-Oeste, sendo que os fatores inclinação do terreno e ventos também serão determinantes e nem sempre será possível construí-la neste sentido.

**A quantidade de água e o manejo da irrigação das mudas no sistema orgânico devem ser diferentes do sistema convencional?**

Ambos os sistemas de produção, orgânico e convencional, se baseiam em substratos ricos em matéria orgânica para a produção das mudas, não havendo portanto diferenças significativas de exigências hídricas. Porém, vale lembrar que sistemas convencionais que empreguem substratos apenas à base de terra e adubos minerais (principalmente aqueles com baixa concentração de vermiculita) exigirão maior volume de água no processo, devido à menor retenção.

O fornecimento de água, desde a semeadura, deve ser criterioso para evitar perdas ou formação de mudas de baixa qualidade. Excesso de água prejudica o enraizamento, provoca aumento de doenças de solo que causam tombamento/murchamento das mudas (*Rhizoctonia*, *Pythium*, etc) e aumenta a incidência de doenças foliares, pela elevada umidade relativa do ar. A falta de água provoca a murcha (que pode ser permanente) e reduz a fotossíntese, causando subdesenvolvimento das plântulas.

O turno de rega tem sido o principal causador de problemas fitossanitários e formação de mudas de baixa qualidade em sistemas orgânicos de produção. Do semeio até o início da emergência, se deve irrigar mais frequentemente (2 a 3 vezes ao dia), com menor quantidade de água por vez, de forma a manter constantemente úmido o substrato nesta fase. A partir desta fase, o fornecimento de água deverá ser feito de forma mais espaçada (1 a 2 vezes ao dia), com maior quantidade de água por vez.

**SOUZA, J. L. de**; BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

### **Que cuidados deve-se ter com a irrigação das mudas e controle da temperatura na estufa?**

Uma recomendação interessante é manter um reservatório de água dentro da própria estufa para a irrigação, para não haver choque térmico, pois a água e as mudas estarão em temperaturas similares.

Se possível os recipientes devem receber água diretamente de mangueiras, evitando-se assim o aumento da umidade relativa em todo o ambiente. Contudo, para sistemas com maior volume de produção de mudas, a irrigação deve ser realizada preferencialmente com microaspersores, que produzem gotas pequenas e permitem uma distribuição uniforme da água dentro da estufa. Normalmente é necessário instalar filtros de água na rede de irrigação para evitar entupimentos, sempre muito comuns neste tipo de sistema.

*A temperatura, insolação, umidade relativa e ventilação influenciam a evapotranspiração e, portanto, a quantidade necessária de água de irrigação. Portanto, o diagnóstico constante da umidade do substrato tem sido a maneira mais eficaz para definir a necessidade de irrigação de mudas em estufa.*

*Lembre-se que, mesmo que o excesso de umidade não cause problemas perceptíveis com patógenos ou com o desenvolvimento das mudas, pode provocar um fenômeno conhecido como “raízes preguiçosas”, isto é, menor quantidade e menor volume de raízes. Em outras palavras, na fase após a emergência, pequenos ‘estresses’ hídricos podem forçar a planta a “buscar água” através de suas raízes, formando um sistema radicular mais vigoroso.*

### **Como deve ser o manejo fitossanitário das mudas no sistema orgânico?**

Em geral, a produção de mudas em estufa evita integralmente problemas com pragas, pelas barreiras físicas proporcionadas pela própria construção (plástico, telas), como pelas bancadas suspensas.

Para as doenças, o desenvolvimento da maioria dos patógenos é reduzido. Entretanto, havendo incidência que justifique o controle, pode-se lançar mão de métodos alternativos de proteção de plantas (*de forma criteriosa, geralmente em menores concentrações, pela alta sensibilidade das plantas em estágios iniciais*), como as caldas fitoprotetoras (bordalesa, viçosa, sulfocálcica, etc.), os biofertilizantes ou outros métodos compatíveis com as normas técnicas de produção.

**SOUZA, J. L. de;** BARRELLA, T. P.; SIQUEIRA, R. G.; SANTOS, R. H. S.; VIDAL, M. C. Propagação de plantas. In: Henz, G. P.; Alcântara, F. A. de; Resende, F. V. (Editores técnicos). Produção Orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta e a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 61-78. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7383-385-0.

**No sistema orgânico, é vantajoso fazer mudas mesmo para hortaliças que tradicionalmente são semeadas diretamente no local definitivo? Por que?**

Em sistemas orgânicos de produção, onde o convívio harmonioso com as ervas espontâneas é necessário, muitas vezes o favorecimento das hortaliças na competição com estas ervas é importante. O plantio de abóboras através de mudas deve ser preferido, pois proporcionará um crescimento inicial mais acelerado, estabelecendo a cultura à frente das ervas. Da mesma forma, deve ser procedido para a cultura do quiabo, especialmente em solos com alto nível de infestação de ervas.

A formação das mudas destas espécies não necessita seguir os moldes tradicionais de produção de mudas de hortaliças. Muitas vezes, apenas uma pré-germinação das sementes ou o transplante das mudas no seu estágio inicial já auxilia em muito o desenvolvimento das culturas no campo.

Portanto, mesmo para aquelas hortaliças, como beterraba, pepino, abóboras que podem ser semeadas diretamente, em sistema orgânico o transplante é vantajoso.

**Como saber se as mudas estão no ponto de serem transplantadas?**

O ponto de transplante varia de uma espécie para outra, mas geralmente recomenda-se transplantar as mudas logo após o estabelecimento do segundo par de folhas definitivas. Isto ocorrerá quando as mudas estiverem com um tamanho médio variando entre 7 a 15 cm de altura.

*Quando as mudas estiverem próximas do ponto de transplante, a frequência da irrigação deve ser diminuída para que ocorra o “endurecimento” da muda e esta sofra menos com o transplante.*