

CIRCULAR TÉCNICA

51

Fortaleza, CE  
Junho, 2023

# Cultivo protegido de tomate cereja, em substrato, na região da Ibiapaba, Ceará

Fábio Rodrigues de Miranda  
Antônio Lindemberg Martins Mesquita  
Carlos Wagner Castelar Pinheiro Maia  
João Victor de Souza Soares  
Jailson Gomes da Silva

OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL



# Cultivo protegido de tomate cereja, em substrato, na região da Ibiapaba, Ceará<sup>1</sup>

## Introdução

No cultivo em substrato, também chamado de semi-hidropônico, as plantas são cultivadas em contentores (vasos, sacos de cultivo ou *slabs*, calhas, etc.) contendo um substrato e com aplicação frequente de uma solução nutritiva. Esse tipo de cultivo vem se popularizando cada vez mais em países da Europa (principalmente Holanda, Espanha e Itália), nos EUA, no México, na China, no Norte da África e no Brasil, principalmente no cultivo de hortaliças-fruto, tais como tomate, pimentão, pepino, melão e morango, e no cultivo de flores de corte e plantas ornamentais.

As principais vantagens desse tipo de cultivo em relação ao cultivo no solo são: maior produtividade; obtenção de frutos com melhor qualidade; viabilização da produção em áreas com solos esgotados, salinizados ou infectados por patógenos (bactérias, fungos e nematoides); maior facilidade no manejo da cultura e redução de custos com mão de obra; melhor controle da irrigação e da nutrição do cultivo; maior eficiência no uso da água na irrigação; redução da ocorrência de pragas e doenças e do uso de defensivos agrícolas (Miranda et al., 2011; Martins et al., 2010; Mesquita et al., 2011).

O maior investimento na instalação do sistema (estufa, sistema de fertirrigação, contentores, substrato, etc.) e o conhecimento técnico exigido para o controle da nutrição das plantas são apontados como as principais desvantagens.

---

<sup>1</sup> Fabio Rodrigues de Miranda, engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Engenharia de Biosistemas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Antônio Lindemberg Martins Mesquita, engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Carlos Wagner Castelar Pinheiro Maia, bacharel em Administração de Empresas, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; João Victor de Souza Soares, estudante de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE; Jailson Gomes da Silva, técnico em Agricultura, Tianguá, CE.

As recomendações para o cultivo do tomate tipo salada em sacos de cultivo contendo substrato foram descritas por Miranda et al. (2011).

Nesta publicação, estão descritos os aspectos específicos do cultivo do tomate cereja (híbrido 'Sweet Heaven'), sob cultivo protegido e em vasos contendo substrato de fibra de coco, na região da Ibiapaba, Ceará.

## Procedimento de instalação, materiais e condução de cultivo

### Contentores (vasos, *slabs*), substratos

Para o cultivo do tomateiro, normalmente são utilizados como contentores vasos plásticos ou sacos (*slabs*) (Figura 1). Embora o custo do substrato seja maior quando embalado em sacos, estes são mais utilizados do que os vasos porque podem ser padronizados e são fáceis de manusear, reduzindo os custos de mão de obra e o risco de erros durante a instalação. Os sacos são feitos de filme de polietileno resistente aos raios UV, sendo branco por fora para refletir a radiação, evitando possíveis superaquecimentos, e preto por dentro para evitar o desenvolvimento de algas.

Fotos: Fabio Rodrigues de Miranda



**Figura 1.** Plantas de tomate cereja cultivadas em sacos ou *slabs* (A) e vasos contendo substrato de fibra de coco (B).



Podem ser usados como substrato materiais como fibra de coco, casca de arroz parcialmente carbonizada, areia, lã de rocha, vermiculita, entre outros. Para a região Nordeste do Brasil, o substrato de fibra de coco é um dos mais recomendados para o cultivo do tomateiro em virtude de sua disponibilidade no mercado local, da boa relação custo/benefício e de possuir excelentes características, como estabilidade física, baixo peso, alta porosidade e boa aeração, alta capacidade de retenção de água e pH subácido/neutro (5,0 a 6,8).

O volume de substrato recomendado para o cultivo do tomateiro varia de 8 L a 12 L por planta. No cultivo do tomateiro em sacos (*slabs*), são utilizados sacos de polietileno com cerca de 1,0 m a 1,2 m de comprimento, cheios de substrato de fibra de coco esterilizado, os quais são colocados horizontalmente em fileiras no chão. Pequenos orifícios são feitos na parte superior dos sacos e 2 a 3 plantas são colocadas neles. Na parte inferior, são feitas fendas em cada lado dos sacos para permitir a drenagem.

No cultivo em vasos, são utilizados vasos plásticos com 10 L a 14 L de capacidade, preenchidos com substrato de fibra de coco próprio para cultivo em vasos, de textura intermediária, elaborado a partir do pó e da fibra da casca do coco, que podem ser encontrados no comércio local. Tanto nos vasos quanto nos sacos, o fornecimento da solução nutritiva para cada planta é feito por meio de gotejadores com estacas (Figura 2).

Fotos: Fabio Rodrigues de Miranda



**Figura 2.** Gotejadores com estacas utilizados na irrigação de vasos (A) e sacos de cultivo (B).

## Sistema de irrigação

Para a aplicação da solução nutritiva às plantas, o sistema de irrigação deve possuir no mínimo a configuração apresentada na Figura 3, composta pelo programador de irrigação (ou 'timer'), a motobomba, dois dispositivos de injeção da solução estoque (no caso bombas dosadoras), dois tanques de solução estoque e um filtro.

O programador de irrigação deve ter capacidade de aplicar pelo menos seis pulsos de irrigação por dia por válvula ou setor de irrigação, com possibilidade de programar pulsos com duração a partir de um minuto. Podem ser usados outros tipos de dispositivos de injeção da solução, tais como venturís e bombas injetoras de fertilizantes, desde que apresentem boa precisão. São necessários pelo menos dois tanques de solução estoque e dois dispositivos de injeção, em virtude da incompatibilidade entre os fertilizantes que contêm cálcio e os que contêm fosfatos e sulfatos.

Foto: Fabio Rodrigues de Miranda



**Figura 3.** Sistema de fertirrigação composto por programador de irrigação (A); bomba centrífuga (B); duas bombas dosadoras (C); dois tanques de solução estoque (D); e filtro de discos (E).

A aplicação da solução nutritiva nos vasos ou sacos é feita por gotejadores com vazão nominal de 1 L a 4 L por hora. É recomendável utilizar gotejadores com estacas, tanto no cultivo em vasos quanto em sacos, os quais permitem direcionar a saída de água em relação às plantas. No entanto, no cultivo em

sacos também podem ser utilizados tubo gotejadores ou fitas gotejadoras (de menor custo), que são inseridos sob o plástico dos sacos.

De preferência, devem ser usados gotejadores do tipo autocompensante e antidrenante (Figura 2B). Esses gotejadores mantêm uma vazão praticamente constante, mesmo com a variação da pressão do sistema dentro de uma determinada faixa. Além disso, permitem a saída da água somente quando a pressão na tubulação atinge um determinado valor, evitando que a água drene pelos gotejadores localizados na parte mais baixa da tubulação após o final das irrigações. Com isso, em cada pulso de irrigação, todos os gotejadores do setor de irrigação iniciam e param a aplicação da solução nutritiva praticamente ao mesmo tempo. Isso permite obter alta uniformidade de aplicação da solução nutritiva e aplicar pulsos de irrigação mais curtos e mais frequentes, proporcionando maior produtividade e uniformidade da produção.

## **Solução nutritiva**

É necessário fazer uma análise química da água que será usada na irrigação, de modo que os nutrientes presentes na água possam ser contabilizados na formulação da solução nutritiva, bem como seja detectada a necessidade de ajuste do pH. Para o cultivo do tomate, a água de irrigação deve apresentar uma condutividade elétrica (CE) de no máximo 1,5 dS/m. De posse da análise da água, o produtor deve contar com o auxílio de um técnico com experiência em nutrição vegetal, a fim de utilizar uma formulação de solução nutritiva adequada para a cultura e as características químicas da água de irrigação.

Existem no mercado formulações prontas de fertilizantes para o preparo da solução nutritiva para o cultivo do tomateiro. No entanto, o produtor pode economizar, fazendo sua própria solução, utilizando fertilizantes solúveis para fertirrigação.

Na Tabela 1, é apresentada uma formulação de solução nutritiva testada e aprovada para o cultivo de tomate cereja na região da Ibiapaba, Ceará, com água de baixa salinidade (CE = 0,1 dS/m). As quantidades dos fertilizantes variam de acordo com a fase do cultivo (fase vegetativa ou reprodutiva) e são divididas em dois tanques (A e B) de acordo com a compatibilidade entre os fertilizantes.

**Tabela 1.** Quantidades de fertilizantes utilizados para preparar 100 m<sup>3</sup> de solução nutritiva para o cultivo do tomate cereja em substrato, na fase do transplantio até o início do florescimento (fase 1) e do florescimento até o final do ciclo (fase 2).

Fertilizante	Quantidade (kg)		Tanque
	Fase 1	Fase 2	
Fosfato monopotássico (MKP)	16,3	18,0	B
Fosfato monoamônico (MAP)	4,6	5,0	B
Nitrato de cálcio	46,0	75,0	A
Nitrato de potássio	15,0	16,0	A
Sulfato de potássio	20,0	50,0	B
Sulfato de magnésio	30,0	45,0	B
Mix de micronutrientes para hidroponia	2,5	2,5	A
Quelato de ferro (6%)	1,5	1,5	A

As quantidades de fertilizantes da Tabela 1 podem ser misturadas a 1.000 L de água em cada tanque de solução, de forma a formular soluções estoques com concentração 1:100. Ou seja, os 1.000 L de solução estoque serão suficientes para preparar 100 mil litros (100 m<sup>3</sup>) de solução nutritiva pronta para ser aplicada nas plantas. Nesse caso, em cada pulso de irrigação as soluções estoques serão injetadas na linha de irrigação por meio das bombas dosadoras, na proporção de 1 L de solução estoque para cada 100 L de água que passa pela bomba.

É muito importante que o pH da solução nutritiva seja mantido entre 5,5 e 6,5, de modo a permitir uma boa absorção de nutrientes pelas plantas e evitar precipitações de carbonato de cálcio nas tubulações de irrigação. Para baixar o pH da solução, podem ser utilizados fertilizantes na forma de ácidos nítrico ou fosfórico. Se o pH da solução estiver abaixo de 5,5, deve-se adicionar hidróxido de potássio ou hidróxido de sódio para elevá-lo.

## Manejo da irrigação

No cultivo do tomate cereja em substrato, são aplicados um ou mais pulsos de irrigação ao longo do dia com tempo de duração fixo, e em todos os pulsos de irrigação a solução nutritiva é aplicada. O número de pulsos por dia varia de acordo com o consumo de água das plantas. Em cada pulso de irrigação, deve-se repor as perdas de água (evapotranspiração) das plantas desde a última irrigação e aplicar um pequeno excesso para lavar os sais acumulados no substrato, mantendo a salinidade na zona radicular em níveis não prejudiciais para as plantas.

Segundo Miranda et al. (2011), para calcular o tempo de duração dos pulsos, deve-se considerar a vazão dos gotejadores, a capacidade de retenção de água do substrato e a porcentagem de drenagem desejada. O volume de água a ser aplicado em cada pulso por vaso ou saco de cultivo é calculado por:

$$V_i = \frac{VEsg}{\left(1 - \frac{\%Dr}{100}\right)}$$

Em que:

$V_i$  = Volume de água aplicado em cada pulso de irrigação (L).

$VEsg$  = Volume de água consumido do substrato entre os pulsos de irrigação (L).

$\%Dr$  = Porcentagem de drenagem desejada (%).

A capacidade média de retenção de água do substrato de fibra de coco é de 35%. Em geral, admite-se o esgotamento ( $VEsg$ ) de 5% a 10% do volume de água armazenado nos vasos ou sacos de cultivo entre as irrigações.

A porcentagem de drenagem ( $\%Dr$ ) varia de acordo com a qualidade da água de irrigação. Para águas com condutividade elétrica (CE) até 0,6 dS/m, pode-se adotar uma  $\%Dr$  de 15%, enquanto que para águas com CE = 1,0 dS/m a  $\%Dr$  deve ser de 25%.



O tempo de duração do pulso de irrigação é calculado por:

$$t_i = 60 \times \frac{V_i}{(n^{\circ} \text{ got.} \times q_{\text{got}})}$$

Em que:

$t_i$  = Tempo de duração do pulso de irrigação (minutos).

$V_i$  = Volume de água aplicado por contentor em cada pulso de irrigação (L).

$n^{\circ} \text{ got.}$  = Número de gotejadores por contentor.

$q_{\text{got}}$  = Vazão do gotejador (L/h).

Por exemplo, para calcular a duração dos pulsos de irrigação ( $t_i$ ) para vasos contendo 10 L de substrato de fibra de coco (35% de água disponível), admitindo-se o esgotamento de 10% das reservas de água dos vasos entre as irrigações e uma porcentagem de drenagem de 15%, sendo cada vaso irrigado por um gotejador com vazão de 2 L por hora, teremos:

$$VE_{\text{sg}} = (10 \text{ L} \times 35\%) \times 10\% = 0,35 \text{ L}$$

$$V_i = \frac{VE_{\text{sg}}}{\left(1 - \frac{\%Dr}{100}\right)} = \frac{0,35}{\left(1 - \frac{15\%}{100}\right)} = 0,41 \text{ L}$$

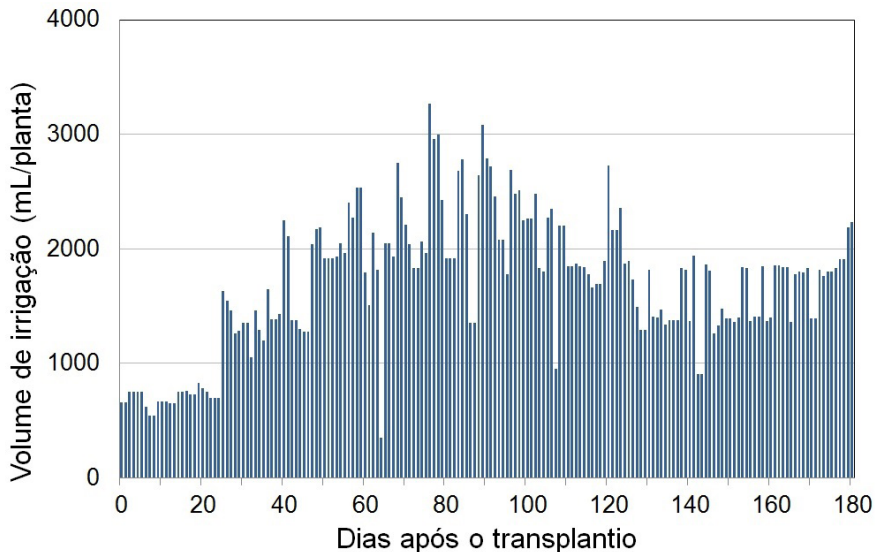
$$t_i = 60 \times \frac{V_i}{(n^{\circ} \text{ got.} \times q_{\text{got}})} = 60 \times \frac{0,41}{(1 \times 2)} = 12,3 \rightarrow 12 \text{ minutos}$$

Nesse caso, serão aplicados pulsos de irrigação com 12 minutos de duração. Nos primeiros dias após o transplante das mudas para os vasos ou sacos, deve-se irrigar pelo menos uma vez por dia. À medida que as plantas se desenvolvem, deve-se ajustar o número de pulsos de irrigação diários ao consumo de água das plantas, a fim de manter a CE da solução drenada do substrato dentro dos níveis desejados.

Dependendo do consumo de água das plantas, o número de pulsos de irrigação aplicados por dia pode variar de um a mais de dez. O primeiro pulso deve ser aplicado pela manhã, pelo menos uma hora após o nascer do sol,

e o último pulso deve ser aplicado até uma hora antes do pôr do sol. Os intervalos entre os pulsos de irrigação ao longo do dia devem ser menores nas horas com maior intensidade de radiação solar (entre 10h e 14h).

Na Figura 4, é apresentada a variação diária dos volumes de água aplicados em um cultivo de tomate cereja em substrato de fibra de coco realizado em Guaraciaba do Norte, CE. No exemplo em questão, foram aplicados 400 mL de solução nutritiva por planta em cada pulso de irrigação.



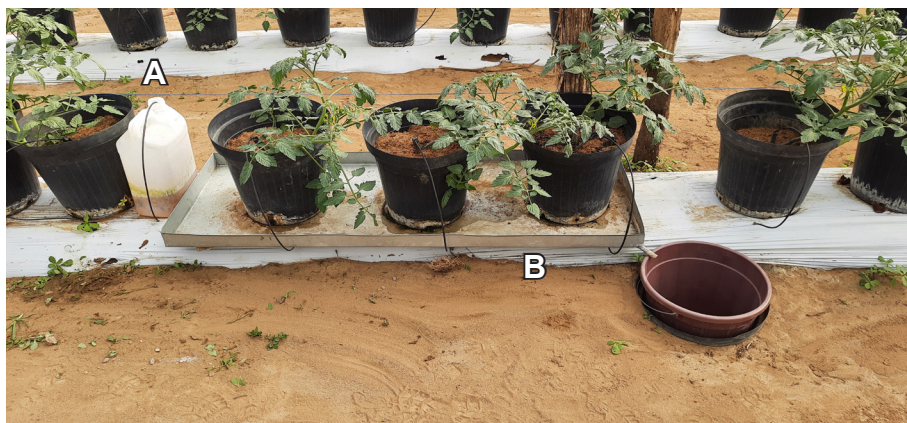
**Figura 4.** Volumes de irrigação diários (mL/planta) aplicados ao longo do ciclo do tomate cereja 'Sweet Heaven' cultivado em substrato na região da Ibiapaba, Guaraciaba do Norte, CE, 2022.

## Monitoramento dos volumes de irrigação/drenagem, pH e CE

Para o sucesso do cultivo do tomate cereja em substrato, é fundamental o monitoramento diário do pH, da CE e dos volumes de solução nutritiva aplicados e drenados dos vasos ou sacos. Em todos os dias do ciclo do cultivo, deve haver drenagem para que a salinidade no substrato (medida pela CE) possa ser monitorada, evitando que alcance níveis prejudiciais para as plantas.

Para o monitoramento das irrigações, recomenda-se deixar um dos gotejadores do sistema dentro de um recipiente plástico com volume de 5 L a 10 L (Figura 5A). Para monitorar a drenagem, são instaladas pelo menos duas bandejas de drenagem dentro de cada estufa, que podem ser feitas de aço inox ou outro material (Figura 5B). Cada bandeja deve coletar a drenagem de pelo menos três vasos ou dois sacos plásticos. A solução drenada ao longo do dia é armazenada em um recipiente até o momento da coleta.

Foto: Fabio Rodrigues de Miranda



**Figura 5.** Recipiente para coleta de solução nutritiva aplicada (A) e bandeja de drenagem para coleta da solução drenada dos vasos (B).

Diariamente, pela manhã (antes de iniciar as irrigações), deve-se medir o volume, o pH e a CE da solução nutritiva aplicada (recipiente com gotejador) e da drenagem (bandejas de drenagem). Os dados diários são anotados em uma planilha e analisados.

Os dados diários da solução aplicada servem para aferir se os valores de pH e CE da solução que as plantas estão recebendo estão de acordo com os parâmetros desejados. O pH da solução nutritiva aplicada deve estar na faixa de 5,5 a 6,5. Para a formulação de solução nutritiva do tomate cereja da Tabela 1 e água com CE < 0,2 dS/m, a CE da solução nutritiva aplicada às plantas deve variar de 1,5 dS/m a 1,6 dS/m na fase vegetativa e de 2,3 dS/m a 2,4 dS/m na fase reprodutiva.

Os dados da drenagem servem para aferir se a salinidade no substrato está dentro da faixa tolerada pela cultura. A condutividade elétrica (CE) da

drenagem deve ser de no máximo 1 dS/m acima da CE da solução nutritiva aplicada. Por exemplo, para uma solução nutritiva com CE = 2,4 dS/m, a CE da drenagem deve ser de no máximo 3,4 dS/m. Se a CE da drenagem estiver acima desse valor, deve-se aumentar a porcentagem de drenagem, aumentando o número de pulsos de irrigação por dia, ou aplicar somente água (sem fertilizantes) em um ou mais pulsos de irrigação ao longo do dia.

## **Instalação do cultivo em substrato**

As etapas para a instalação do cultivo do tomateiro em sacos contendo substrato de fibra de coco são apresentadas na Circular Técnica 33 da Embrapa Agroindústria Tropical (Miranda et al., 2011). Para o cultivo do tomateiro em vasos, esses devem ser instalados sobre algum suporte (calhas, tijolos, etc.) ou sobre 'mulch' plástico branco/preto ou outro material, de tal forma que não haja o contato das raízes das plantas com o solo. Os vasos devem permitir uma boa drenagem do excesso de solução nutritiva aplicado nas irrigações.

Antes do transplântio das mudas para os vasos contendo o substrato, estes devem ser irrigados com a solução nutritiva indicada para a fase vegetativa e deve-se medir a CE da drenagem, a qual deve estar abaixo de 2,0 dS/m.

## **Variedade ou híbrido**

Na escolha da variedade ou do híbrido de tomateiro a ser cultivado, o produtor deve levar em consideração sua adaptação para a região e as exigências do mercado em que o tomate será comercializado, com relação ao tipo de fruto, tamanho, coloração, etc. As mudas são produzidas em bandejas com substrato orgânico (geralmente fibra de coco) e podem ou não serem enxertadas sobre genótipos de tomateiro resistentes a algumas doenças (Figura 6A).

Na região da Ibiapaba, os híbridos de tomate tipo cereja mais plantados são o 'Sweet Heaven' e 'Sweet Grape' (Sakata) e 'Coco' (Takii Seed). Nas mudas de tomateiro enxertadas, os porta-enxertos mais utilizados são: 'TD 1', 'Brutus',

'Green Power' e 'Amazon', da empresa Takii Seed; e 'Maxifort', 'Multifort' e 'Shincheonggang', da empresa Seminis.

Sempre que possível, recomenda-se adquirir as mudas de produtores especializados nessa atividade, que possam garantir mudas de qualidade e livres de patógenos. As mudas são transplantadas para os vasos com quatro a cinco folhas definitivas (Figura 6B), o que ocorre com cerca de 25 dias de idade, quando não são enxertadas, e cerca de 40 a 45 dias de idade quando são enxertadas.

Fotos: Fabio Rodrigues de Miranda



**Figura 6.** Mudas enxertadas de tomate cereja 'Sweet Heaven', produzidas em bandejas com substrato de fibra de coco (A) e mudas recém-transplantadas para os vasos (B). Guaraciaba do Norte, CE, 2022.

## Espaçamento e condução

A escolha do espaçamento e modo de condução das plantas tem a finalidade de aumentar a produtividade, reduzir custos, melhorar a luminosidade e aeração, minimizar a incidência de pragas e doenças e facilitar os tratos culturais, entre os quais os fitossanitários. Tendo em vista esses fatores, os espaçamentos mais indicados para o tomate cereja na região da Ibiapaba são de 0,4 m a 0,5 m entre plantas e 1,2 m a 1,5 m entre fileiras, com densidades de 16.666 a 20.833 plantas/hectare (Miranda et al., 2011).

Para as cultivares de crescimento indeterminado, como o tomate cereja, que atende a um mercado extremamente exigente e cujas sementes apresentam



custos mais altos, recomenda-se utilizar uma planta por vaso e conduzir as plantas com duas hastes ou uma haste, quando o produtor visa a um mercado mais exigente que requer frutos mais graúdos.

As plantas do tomate cereja devem ser tutoradas, o que consiste em conduzir as hastes amarradas com fitilhos de polietileno, presos em um arame esticado na horizontal sobre as fileiras de tomate, a uma altura de 2,5 m a 3,5 m (Figura 7).

Foto: Fábio Rodrigues de Miranda



**Figura 7.** Plantas de tomate cereja aos 20 dias após o transplante, conduzidas com duas hastes por planta e tutoradas com fitilhos. Guaraciaba do Norte, CE, 2022.

## Desbrota e desfolha

A desbrota consiste em eliminar os brotos que surgem nas axilas de cada folha quando estes estão com 2 cm a 5 cm e é feita pelo menos uma vez por semana, cortando-os com o auxílio de uma tesoura. Tem como objetivos manter o número de ramos da planta, facilitando a aeração e o controle

fitossanitário, e reduzir a competitividade por assimilados dos cachos. Para conduzir a planta com duas hastes, deve-se deixar crescer o broto do terceiro entrenó e retirar os demais.

As folhas localizadas abaixo dos cachos colhidos devem ser eliminadas, retiradas imediatamente da estufa e enterradas ou queimadas. Essa poda das folhas é recomendada para melhorar o arejamento, aumentar a eficiência fotossintética, reduzir a incidência de pragas e doenças e facilitar o seu controle.

## **Controle de pragas e doenças**

Para a identificação e o controle de pragas e doenças do tomateiro sob cultivo protegido na região da Ibiapaba, recomenda-se consultar as seguintes publicações da Embrapa Agroindústria Tropical (Martins et al., 2010; Mesquita et al., 2011; Miranda et al., 2011).

## **Resultados esperados**

### **Início das colheitas, duração do ciclo e produtividade**

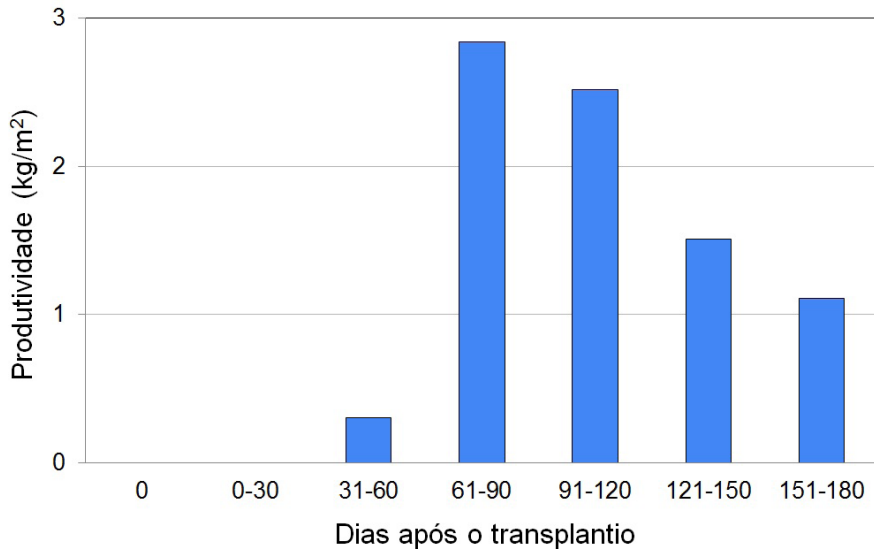
Na região da Ibiapaba, o tomate cereja produzido sob cultivo protegido e em substrato inicia a produção entre 55 e 60 dias após o transplântio (DAT) das mudas para os vasos/sacos (Figura 8). As colheitas são realizadas uma ou duas vezes por semana. O ciclo do cultivo pode durar mais de oito meses; porém, a produção de frutos diminui com o tempo, sobretudo a partir de 120 DAT (Figura 9) e o manejo das plantas, principalmente as operações de pulverização, desbrota e tutoramento, torna-se mais trabalhoso.

Por isso, na região da Ibiapaba, onde a temperatura do ar e a radiação solar não variam significativamente ao longo do ano, permitindo o cultivo protegido do tomateiro em todos os meses do ano, recomenda-se encerrar o cultivo em torno de 160 a 180 DAT e realizar um novo plantio imediatamente. Com isso, pode-se obter duas safras por ano na estufa, com rendimento médio de 8,3 kg/m<sup>2</sup> (83 t/ha) em cada ciclo de cultivo, totalizando 16,6 kg/m<sup>2</sup> (166 t/ha) de tomate cereja por ano.

Fotos: Fabio Rodrigues de Miranda



**Figura 8.** Plantas de tomate cereja cultivado em substrato, em início de colheita, aos 60 dias após o transplântio (A); e frutos colhidos e embalados para comercialização (B). Guaraciaba do Norte, CE, 2022.



**Figura 9.** Produtividade mensal de frutos do tomate cereja 'Sweet Heaven' cultivado em substrato de fibra de coco na região da Ibiapaba, Guaraciaba do Norte, CE, 2022.

## **Consumo de água e fertilizantes**

O consumo de solução nutritiva no cultivo do tomate cereja na Ibiapaba, utilizando-se o sistema aberto (sem reuso da drenagem), varia de 300 L a 320 L por planta por ciclo (180 dias), o que equivale a 4.800 até 5.120 m<sup>3</sup> por hectare. A eficiência de uso da água varia de 16 kg a 18 kg de frutos comerciais por metros cúbicos de água utilizada na irrigação.

As quantidades médias de fertilizantes utilizadas por ciclo de cultivo (180 dias) do tomate cereja cultivado em substrato são apresentadas na Tabela 2.

## **Necessidade de mão de obra**

Com relação à necessidade de mão de obra para a implantação e os tratos culturais do tomate cereja cultivado em substrato, são necessários em média quatro trabalhadores para uma estufa com 2.500 m<sup>2</sup> (4 mil plantas). As operações que demandam maior mão de obra são: desbrota, tutoramento dos ramos, desfolha, colheita e classificação dos frutos.

## **Custos de produção e resultados econômicos**

Para uma estufa de 2.500 m<sup>2</sup>, o custo de produção anual (dois ciclos de cultivo de 180 dias) do tomate cereja produzido em substrato de fibra de coco, considerando-se o custeio e a amortização do investimento, é de aproximadamente R\$ 198.500,00 por ano (em junho/2022) (Tabela 3). Os itens com maior peso no custo de produção são: mão de obra (38%), fertilizantes (26%), mudas (12%) e amortização do investimento na aquisição da estufa (9%).

**Tabela 2.** Quantidades de fertilizantes consumidos por ciclo de cultivo (180 dias) do tomate cereja cultivado em substrato, em uma estufa de 2.500 m<sup>2</sup>. Guaraciaba do Norte, CE, 2022.

Fertilizante	Quantidade (kg)
Fosfato monopotássico (MKP)	196
Fosfato monoamônico (MAP)	55
Nitrato de cálcio	818
Nitrato de potássio	174
Sulfato de potássio	545
Sulfato de magnésio	480
Mix de micronutrientes para hidroponia	31
Quelato de ferro (6%)	19

Considerando-se a produtividade média anual obtida em Guaraciaba do Norte, CE de 16,6 kg/m<sup>2</sup> e o preço de venda do tomate cereja variando de R\$ 6,00 a R\$ 9,00 por quilograma do produto em 2022, a renda bruta anual esperada pode variar de R\$ 249.000,00 a R\$ 373.500,00 por estufa. A renda líquida anual esperada varia de R\$ 50.500,00 a R\$ 175.000,00 por estufa.

A análise de retorno sobre investimento mostrou que, quando se considera o preço de venda do tomate cereja de R\$ 6,00 por quilograma, o cultivo protegido do tomate cereja, tal como apresentado nesta Circular Técnica, tem uma taxa interna de retorno do investimento (TIR) de 15,1% ao ano, e o tempo de retorno do investimento (TRI) ou 'payback' ocorreria no 17º ano. Considerando-se um preço de venda de R\$ 9,00 por quilograma, a TIR seria de 40,0% a.a., e o 'payback' ocorreria no terceiro ano. Resultados da análise de sensibilidade mostraram que o investimento é viável economicamente quando o preço de venda do tomate cereja for igual ou maior do que R\$ 6,00.



**Tabela 3.** Custos de produção do cultivo protegido de tomate cereja em vasos contendo substrato de fibra de coco para uma estufa com área de 2.500 m<sup>2</sup>. Guaraciaba do Norte, CE, 2022.

Descrição	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)	Vida útil (anos)	Custo anual (R\$)
Estufa agrícola 2.500 m <sup>2</sup>	ud	1	350.000,00	350.000,00	20	17.500,00
Filme plástico para cobertura da estufa	ud	1	15.400,00	15.400,00	3	5.133,33
Sistema de irrigação/fertirrigação	ud	1	26.050,00	24.840,00	8	3.105,00
Conduktivímetro/peagâmetro portátil	ud	1	1.400,00	1.400,00	2	700,00
Vaso plástico 12 L	ud	4.000	5,00	20.000,00	10	2.000,00
Substrato de fibra de coco (fardo)	100 l	200	100,00	20.000,00	3	6.666,67
'Mulch' plástico preto/branco	m	1.600	1,00	1.600,00	3	533,33
Filinho (rolo)	ud	15	80,00	1.200,00	3	400,00
Mudas de tomate híbrido	ud	8.000	3,00	24.000,00	1	24.000,00

Continua....

Tabela 3. Continuação.

Descrição	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)	Vida útil (anos)	Custo anual (R\$)
Fertilizantes	kg	4.636	11,24	52.124,77	1	52.124,77
Fungicidas	L	6.7	150,84	1.010,60	1	1.010,60
Inseticidas	kg ou L	20	307,80	6.156,00	1	6.156,00
Armadilhas para monitorar pragas	ud	240	5,00	1.200,00	1	1.200,00
Feromônio para traça-do-tomateiro	ud	40	27,00	1.080,00	1	1.080,00
Energia elétrica para irrigação	kWh	1.200	0,69	828,00	1	828,00
Mão de obra	DH	1.170	65,00	76.050,00	1	76.050,00
<b>Total</b>						<b>198.487,70</b>

## Considerações finais

A produção de tomate cereja em cultivo protegido e sem solo, utilizando-se substrato de fibra de coco, mostra-se viável técnica e economicamente na região da Ibiapaba, Ceará. Empregando-se as técnicas descritas na presente Circular Técnica, espera-se obter uma produtividade de cerca de 10,4 kg de tomate cereja por planta, por ano, ou 16,6 kg/m<sup>2</sup> (166 t/ha) em dois ciclos de cultivo de 180 dias cada.

## Referências

EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL. **Manejo da traça-do-tomateiro em tomate cereja em cultivo protegido**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2022. 1 Folder. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1142383/1/FD-manejo-de-pragas-de-tomate-cereja.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2023.

MARTINS, M. V. V.; MIRANDA, F. R.; MESQUITA, A. L. M. **Doenças do tomateiro sob cultivo protegido e em substrato de fibra de coco na Serra da Ibiapaba, Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular técnica, 31). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/883553>. Acesso em: 02 jan. 2023.

MESQUITA, A. L. M.; MIRANDA, F. R.; MARTINS, M. V. V. **Impacto do manejo integrado de pragas na redução do uso de agrotóxicos em cultivo protegido do tomateiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 176). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/51477/1/COT11012.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

MIRANDA, F. R.; MESQUITA, A. L. M.; MARTINS, M. V. V.; FERNANDES, C. M.; EVANGELISTA, M. I. P.; SOUSA, A. A. P. **Produção de tomate em substrato de fibra de coco**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular técnica, 33). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/911301>. Acesso em: 4 jan. 2023.

Exemplares desta edição  
podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agroindústria Tropical**  
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici  
60511-110, Fortaleza, CE  
Fone: (85) 3391-7100  
Fax: (85) 3391-7109 / 3391-7195  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição  
Publicação digital (2023): PDF



MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA E  
PECUÁRIA**



Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente

*Jose Roberto Vieira Junior*

Secretária-executiva

*Celli Rodrigues Muniz*

Secretária-administrativa

*Eveline de Castro Menezes*

Membros

*Afrânio Arley Teles Montenegro, Ana Cristina*

*Portugal Pinto de Carvalho, Christiana de*

*Fátima Bruce da Silva, Francisco Nelsieudes*

*Sombra Oliveira, José Roberto Vieira Júnior,*

*Laura Maria Bruno, Roselayne Ferro Furtado,*

*Sandra Maria Morais Rodrigues*

Revisão de texto

*José Cesamildo Cruz Magalhães*

Normalização bibliográfica

*Rita de Cassia Costa Cid*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*José Cesamildo Cruz Magalhães*

Foto da capa

*Fabio Rodrigues de Miranda*