

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

# **Irrigação da cultura do TOMATEIRO ORGÂNICO**

---

Enfoque no manejo de  
doenças e de insetos-praga

*Waldir Aparecido Marouelli  
Daniel Anacleto da Costa Lage  
Marcos Brandão Braga*

**Embrapa**  
Brasília, DF  
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Hortaliças**

Rodovia Brasília-Anápolis, BR-060, Km 9  
70351-970 Gama, DF  
Fone: (61) 3385-9000  
Fax: (61) 3556-5744  
www.cnph.embrapa.br  
cnph.sac@embrapa.br

**Unidade responsável pelo conteúdo**

Embrapa Hortaliças

Comitê Local de Publicações

Presidente

*Warley Marcos Nascimento*

Editor-técnico

*Fábio Akiyoshi Suinaga*

Supervisor editorial

*George James*

Membros

*Mariane Carvalho Vidal*

*Jadir Borges Pinheiro*

*Ricardo Borges Pereira*

*Ítalo Morais Rocha Guedes*

*Carlos Eduardo Pacheco Lima*

**Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (Final)  
70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4236  
Fax: (61) 3448-2494  
www.embrapa.br/livraria  
livraria@embrapa.br

**Unidade responsável pela edição**

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

*Selma Lúcia Lira Beltrão*

*Lucilene Maria de Andrade*

*Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial

*Josmária Madalena Lopes*

Revisão de texto

*Francisco C. Martins*

Normalização bibliográfica

*Márcia Maria Pereira de Souza*

Projeto gráfico e editoração eletrônica

*Júlio César da Silva Delfino*

Capa

*Júlio César da Silva Delfino*

Fotos da capa e da orelha da capa

*Waldir Aparecido Marouelli*

Foto da orelha da quarta capa

*Paula Fernandes Rodrigues*

**1ª edição**

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Informação Tecnológica

---

Marouelli, Waldir Aparecido.

Irrigação da cultura do tomateiro orgânico : enfoque no manejo de doenças e de insetos-praga / Waldir Aparecido Marouelli, Daniel Anacleto da Costa Lage, Marcos Brandão Braga. – Brasília, DF : Embrapa, 2014.

107 p. : il. color ; 16 cm x 22 cm.

ISBN 978-85-7035-286-6

1. Sistema de cultivo. 2. Agroecologia. 3. Cultura irrigada. 4. Manejo de água. 5. Manejo integrado de pragas. I. Lage, Daniel Anacleto da Costa. II. Braga, Marcos Brandão. III. Embrapa Hortaliças.

CDD 630.5

---

© Embrapa 2014

### ***Irrigando tomates orgânicos***

*Muitas doenças são favorecidas pela água...  
Outras poucas e alguns insetos-praga,  
reduzidos.*

*Se para produzir tomates temos que irrigar...  
Que a água seja aplicada de forma correta às  
plantas.*

*Doenças e insetos-praga serão reduzidos...  
Maior produção e frutos de melhor qualidade  
colhidos.*

*O produtor, o consumidor e o ambiente  
agradecem.*

*E nós, pesquisadores, gratificados.*

*Waldir Marouelli*

*Os autores desta obra a dedicam àqueles que atuam com agricultura orgânica ou de base agroecológica, nas áreas de produção, pesquisa, ensino e transferência, e aos consumidores que demandam alimentos livres de resíduos químicos, produzidos de maneira ambientalmente sustentável.*

*Os autores desta obra agradecem aos colegas da Embrapa e de instituições parceiras, incluindo estudantes de graduação e de pós-graduação, que contribuíram na condução de experimentos de campo e unidades de validação de muitas das tecnologias aqui apresentadas.*

*Agradecem, também, à Embrapa e ao Conselho Nacional de Pesquisa Tecnológica (CNPq), pelo aporte financeiro em vários projetos de pesquisa e desenvolvimento, além de atividades de validação e de transferência de tecnologias.*

## Apresentação

O crescimento da demanda por produtos orgânicos – livres de resíduos químicos – e a busca contínua por maior sustentabilidade das atividades agrícolas têm exigido do setor produtivo e dos governos mais investimentos para o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem aumentar a produção de alimentos orgânicos, seja pela incorporação de novas áreas ao sistema produtivo, seja, principalmente, pelo aumento da produtividade.

Entre os alimentos produzidos em ambientes livres de agrotóxicos, as hortaliças vêm merecendo grande atenção de pesquisadores em todo o mundo, com vistas a aumentar a eficiência dos sistemas orgânicos de produção. A exemplo de outras instituições públicas e privadas – e ciente da demanda crescente por tais produtos – a Embrapa tem buscado adaptar, aprimorar e desenvolver tecnologias específicas para produção de orgânicos.

O tomateiro é uma das hortaliças que demanda maior uso de agrotóxicos em sistemas convencionais de produção. Isso decorre da grande suscetibilidade dessa cultura a doenças e a insetos-praga, além do desconhecimento, por parte de alguns produtores, do emprego de outras medidas de manejo, tornando o cultivo dessa hortaliça um desafio para a produção em sistemas orgânicos. Geralmente, a produção de tomate em sistemas orgânicos é de 20% a no máximo 50% daquela obtida em sistemas convencionais, além de os frutos terem aspecto visual inferior aos tomates produzidos convencionalmente.

Entre as práticas culturais, a irrigação é das mais fundamentais para o cultivo do tomateiro. Mesmo durante a estação chuvosa, essa prática deve ser aplicada, para garantir o suprimento hídrico das plantas, sobretudo em períodos de veranicos. Além disso, muitos cultivos são feitos em ambientes protegidos. Por sua vez, a irrigação é uma das práticas que causam maiores impactos na ocorrência de doenças dessa cultura.

O manejo adequado da irrigação também pode reduzir a incidência de insetos-praga, os quais são controlados em sistemas convencionais de produção com uso frequente de agrotóxicos. Na produção orgânica – aliada a outras práticas de manejo –, a irrigação deve ser usada de modo a

desfavorecer a prevalência de tais pragas e auxiliar o controle fitossanitário por meio do equilíbrio e do aumento da biodiversidade no ambiente.

Neste trabalho, a irrigação não é tratada apenas como forma de se fornecer água para as plantas, mas como importante prática no manejo integrado de doenças e de insetos-praga. Manejando-se a irrigação dentro desse enfoque sistêmico e integrado, é possível obter produtividades acima de 100 t ha<sup>-1</sup> em sistemas orgânicos de produção. Além disso, mesmo tratando-se de uma publicação focada na produção de tomate em sistemas orgânicos, muitas das informações e tecnologias aqui apresentadas podem ser aplicadas com vantagens em sistemas convencionais de produção de tomate.

*Irrigação da cultura do tomateiro orgânico: enfoque no manejo de doenças e de insetos-praga* resulta da experiência dos autores, adquirida na condução de inúmeros experimentos de campo, além do aperfeiçoamento técnico e da validação de tecnologias aqui apresentadas.

Esta publicação reúne uma série de tecnologias, arranjos tecnológicos e recomendações técnicas sobre irrigação em tomateiro orgânico, capazes de incrementar a lucratividade e a sustentabilidade do setor produtivo do tomate, assim como possibilitar a oferta de tomates orgânicos de melhor qualidade e com preços mais acessíveis ao consumidor.

*Jairo Vidal Vieira*  
Chefe-Geral da Embrapa Hortaliças

## Prefácio

*Irrigação da cultura do tomateiro orgânico: enfoque no manejo de doenças e de insetos-praga* é um livro de conteúdo prático, com recomendações técnicas atuais e originais sobre irrigação, dentro de uma abordagem sistêmica e integrada com as medidas de manejo de doenças e de insetos-praga, fundamental para o sucesso da produção de tomate em sistemas orgânicos.

Em primeiro lugar, são apresentados e discutidos os sistemas de irrigação com maior potencial de aproveitamento na produção de tomate em cultivos orgânicos. Também é proposto o uso de sistemas conjugados em que a irrigação é feita dependendo das condições climáticas e valendo-se de equipamentos que molham apenas o solo ou a planta, sempre visando reduzir a ocorrência de doenças e de insetos-praga.

Em seguida, são mostrados critérios mais adequados na seleção de sistemas de irrigação para condições específicas de cultivo orgânico. Depois, são descritos os principais cuidados e procedimentos de manutenção para melhor funcionamento do sistema selecionado. Logo após, é abordada a necessidade de água nos diferentes estádios de desenvolvimento do tomateiro nesse tipo de cultivo.

Por último, são descritos os tipos de manejo da água de irrigação, em que se apresentam três procedimentos práticos para determinar quando e quanto irrigar o tomateiro. Além disso, há recomendações gerais sobre o manejo de água em solos com algum tipo de cobertura, em cultivos de tomate em sistemas de consórcio e em casas de vegetação, bem como critérios para determinar o melhor horário para irrigar.

Além de fonte de consulta atualizada para pesquisadores, professores e estudantes de graduação e de pós-graduação na área agrícola, este livro também fornece a produtores e técnicos ligados à área de produção de tomate um conjunto de informações, procedimentos e tecnologias – para aprimoramento do manejo da água de irrigação –, incluindo manejo integrado de doenças e insetos-praga em sistemas orgânicos de produção.

Uma vez adotadas, as recomendações contidas nesta obra contribuirão na redução do desperdício de água e de energia para irrigação, na melhoria do uso de nutrientes pelas plantas, no controle de doenças e de insetos-praga e no aumento da produtividade de tomate orgânico.



Assim, o produtor poderá reduzir os riscos fitossanitários, ter maior lucratividade e ainda aumentar a oferta de tomates de melhor qualidade, beneficiando o consumidor final.

*Os autores*

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	19
<b>Sistemas de irrigação</b> .....	21
Irrigação por aspersão .....	24
Irrigação por aspersão subcopa .....	32
Irrigação por gotejamento.....	34
Irrigação por sulco .....	40
Irrigação com sistema conjugado.....	42
<b>Seleção de sistemas de irrigação</b> .....	47
<b>Cuidados e manutenção de sistemas de irrigação</b> .....	53
<b>Necessidade de água da cultura</b> .....	55
Estádio de formação de mudas .....	57
Estádio inicial .....	58
Estádio vegetativo.....	59
Estádio de frutificação .....	59
Estádio de maturação .....	60
<b>Manejo da água de irrigação</b> .....	61
Método do calendário de irrigação.....	62
Método do tato-aparência .....	71
Método simplificado da tensão de água no solo.....	75
Horário de irrigar .....	78
Irrigação em solo com cobertura ( <i>mulch</i> ).....	80
Irrigação em cultivos consorciados .....	83
Irrigação em casas de vegetação .....	86
Irrigação de tomateiro para processamento.....	88
<b>Referências</b> .....	91
<b>Literatura recomendada</b> .....	93
<b>Glossário</b> .....	97

## Introdução

Sistemas orgânicos de produção buscam minimizar a dependência de insumos externos à propriedade e potencializar o uso de recursos naturais com práticas mais sustentáveis e que harmonizem o ambiente, de modo a reduzir, por exemplo, impactos com doenças e insetos-praga e o uso inadequado de água, não permitindo o uso de fertilizantes químicos, de defensivos sintéticos e de reguladores de crescimento, garantindo assim a produção de alimentos livres de resíduos químicos e com menor impacto ambiental, comparativamente aos sistemas convencionais de produção.

Acompanhando a crescente demanda do mercado interno e mundial por alimentos livres de agrotóxicos e produzidos em ambientes mais sustentáveis, as hortaliças vêm merecendo grande atenção de pesquisadores em todo o mundo, com vistas a adaptar, aprimorar e aumentar a eficiência dos sistemas orgânicos de produção.

O cultivo do tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é um desafio para a produção em sistemas orgânicos em decorrência da grande suscetibilidade da cultura a doenças e insetos-praga. Por isso, requer maior uso de agrotóxicos em sistemas convencionais de produção, sendo preciso fazer de uma a três pulverizações semanais. Isso faz com que o tomate produzido em sistemas orgânicos seja muito demandado pelo consumidor e torne seu custo superior ao do tomate produzido em sistemas convencionais.

Dentro da concepção da agricultura orgânica, o produtor deve conviver com as pragas e manejar o sistema produtivo de modo a desfavorecê-las, e não eliminá-las por completo, de maneira que a utilização de diversas práticas culturais – que aumentem o equilíbrio e a biodiversidade do ambiente e minimizem o impacto das pragas – se torne imprescindível.

Em decorrência dos diversos problemas fitossanitários, a produção de tomate é realizada, principalmente, durante a estação seca do ano, sendo a irrigação prática fundamental para garantir o pleno desenvolvimento do tomateiro. Mesmo quando o cultivo é feito na estação chuvosa, a irrigação deve ser usada para suplementar as exigências hídricas do tomateiro, em especial durante períodos de veranicos.

A irrigação é uma das práticas culturais com maior impacto na ocorrência de doenças no tomateiro, na produtividade e na qualidade de frutos. A frequência de irrigação, a quantidade de água fornecida e a