

# Produção de Mudas de Hortaliças

Warley Marcos Nascimento  
Ricardo Borges Pereira  
Editores Técnicos

# **Produção de Mudanças de Hortaliças**

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

# **Produção de Mudanças de Hortaliças**

*Warley Marcos Nascimento  
Ricardo Borges Pereira  
Editores Técnicos*

***Embrapa  
Brasília, DF  
2016***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Hortaliças**

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

Caixa Postal 218

CEP 70351-970 - Brasília - DF

Fone: (61) 3385.9000

Fax: (61) 3556.5744

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição**

Embrapa Hortaliças

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Warley Marcos Nascimento*

Editor técnico: *Ricardo Borges Pereira*

Membros: *Carlos Eduardo Pacheco Lima*

*Daniel Basílio Zandonadi*

*Marcos Brandão Braga*

*Miguel Michereff Filho*

*Milza Moreira Lana*

*Mirtes Freitas Lima*

*Valdir Lourenço Júnior*

Supervisão editorial: *Caroline Pinheiro Reyes*

Secretária: *Gislaine Costa Neves*

Normalização bibliográfica: *Antônia Veras de Souza*

Capa: *Henrique M. G. Carvalho*

Fotos das aberturas de capítulos: *Warley Marcos Nascimento*

Projeto gráfico e editoração eletrônica: *Gráfica e Editora Executiva*

**1ª edição**

1ª impressão (2016): 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 9.610/98).

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

Embrapa Hortaliças

---

Produção de mudas de hortaliças / Warley Marcos Nascimento,  
Ricardo Borges Pereira, editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2016.

308 p. : il. color. ; 17 cm x 24 cm.

ISBN 978-85-7035-579-9

1. Muda. 2. Semente. 3. Transplante de planta. 4. Mercado. I. Nascimento, Warley Marcos. II. Pereira, Ricardo Borges. III. Embrapa Hortaliças

---

CDD 635.04

©Embrapa, 2016

# *Editores técnicos*

## **Warley Marcos Nascimento**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fisiologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

## **Ricardo Borges Pereira**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

# *Autores*

## **Abadia dos Reis Nascimento**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, professora da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO

## **Alex Humberto Calori**

Tecnólogo em Agronegócio, mestre em Agronomia, doutorando do Instituto Agronômico (IAC), Campinas, SP

## **Antonio Ismael Inácio Cardoso**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP

## **Carla Dias Abreu Dorizzotto**

Engenheira-agrônoma, responsável técnica pelo viveiro Hidrocere, Santa Cruz do Rio Pardo, SP

## **Daniel James Cantliffe**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia de Sementes, professor da University of Florida, Gainesville, EUA

## **Daniel I. Leskovar**

Engenheiro agrícola, Ph.D. em Olericultura, professor da Texas A&M University, San Antonio, EUA

## **Edilson Costa**

Engenheiro agrícola, doutor em Engenharia Agrícola, professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS

## **Evelyn Fernandes de Araujo Koch**

Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, doutoranda em Agronomia e consultora técnica na Conqualy Consultoria, Piracicaba, SP

**Francisco Pérez-Alfocea**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Biologia, investigador científico da Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Espanha

**Gelson Goulart da Silva Lima**

Técnico em Agropecuária, Viveiro Vivati, Abadia de Goiás, GO

**José Otávio Machado Menten**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade de São Paulo (USP), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP

**Marçal Henrique Amici Jorge**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

**Lívia Aguiar Sumam de Moraes**

Engenheira Ambiental, mestre em Agronomia, Instituto Agrônômico (IAC), Campinas SP

**Luís Felipe Villani Purquerio**

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador do Instituto Agrônômico (IAC), Campinas, SP

**Mario Luiz Cavallaro Júnior**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, Agro Planta Cardeal, Elias Fausto, SP

**Naira Adorno de Ázara**

Engenheira-agrônoma, gerente técnica-comercial do Viveiro Vivati, Abadia de Goiás, GO

**Nuno Rodrigo Madeira**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

**Patrícia Pereira da Silva**

Bióloga, doutora em Tecnologia de Sementes, bolsista do CNPq, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS

**Regiane Cristina Oliveira Freitas Bueno**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, professora da Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP

**Romério José de Andrade (in memoriam)**

Engenheiro-agrônomo, extensionista rural de nível superior da Emater, Brasília, DF

**Sat Pal Sharma**

Ph.D. em Horticultura, pesquisador da Punjab Agricultural University (PAU), Índia

**Sebastião Wilson Tivelli**

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento em Agricultura Ecológica, São Roque, SP

**Thiago Leandro Factor**

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento em Agricultura Ecológica (Apta), Mococa, SP

**Warley Marcos Nascimento**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fisiologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

# Apresentação

A produção de mudas representa uma etapa extremamente importante no sistema produtivo de hortaliças. O estabelecimento de uma lavoura ou campo de produção mediante o plantio de mudas de alta qualidade genética, fisiológica e sanitária é o primeiro passo para ter uma produção de sucesso. No Brasil, muitos produtores de hortaliças ainda formam suas próprias mudas na propriedade, utilizando instalações mais simples, enquanto outros, geralmente grandes produtores, adquirem mudas diretamente de viveiristas profissionais, os quais utilizam infraestruturas específicas para esta finalidade e mão de obra especializada. Entretanto, a qualidade final da muda não depende somente das estruturas utilizadas, mas também da qualidade das sementes e do manejo adequado de pragas, doenças, nutrição e irrigação, dentre outros.

A grande demanda por parte dos produtores e profissionais por informações sobre tecnologias de produção de mudas de alta qualidade fisiológica e sanitária motivaram a elaboração da presente obra. Assim, o objetivo principal desta publicação foi o de apresentar informações sobre o mercado de produção de mudas de hortaliças, as estruturas utilizadas em viveiros profissionais, a qualidade de sementes e os principais aspectos relacionados ao manejo nutricional, de pragas e doenças e da irrigação. A obra traz também informações sobre o estabelecimento das mudas em campos de produção, os principais métodos de enxertia utilizados em hortaliças e sobre a produção de *baby leaf*, uma tendência de mercado que vem crescendo com a demanda da população por produtos de tamanho reduzido e de coloração diversificada, o que tem contribuído para o aumento do consumo de hortaliças.

O livro é composto de dez capítulos, elaborados com as experiências acumuladas com a pesquisa, nos quais são abordadas de forma detalhada todas as etapas que compõem o sistema de produção de mudas com elevada qualidade e alto potencial produtivo. Este foi elaborado por renomados pesquisadores e profissionais de instituições nacionais como a Embrapa Hortaliças, Instituto Agrônomo, Universidade Federal de Goiás, Universidade Estadual Paulista, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios e Emater-DF e por viveiristas profissionais da Hidroceres, Conqualy Consultoria, Viveiro Vivati e Agro Planta Cardeal. A obra também contou com a participação de renomados pesquisadores de instituições internacionais da University of Florida e Texas A&M University, EUA, Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Espanha, e da Punjab Agricultural University, Índia.

Espera-se que as informações contidas neste livro sejam de grande valia a todos que tenham algum vínculo ou interesse pelo sistema de produção



de mudas, em especial produtores, pesquisadores, extensionistas, técnicos, professores e estudantes. A expectativa é que esta obra venha a contribuir para o avanço do conhecimento no setor, de modo a tornar a produção mais eficiente, econômica e sustentável. Cientes da importância desta atividade, é com grande satisfação que apresentamos o livro *Produção de Mudas de Hortaliças*.

Boa leitura!

*Jairo Vidal Vieira*  
Chefe-Geral da Embrapa Hortaliças

# Prefácio

É com prazer que apresentamos o livro *Produção de Mudanças de Hortaliças*. Esta publicação se materializa como a possibilidade de reunir em uma única obra os conhecimentos gerados pela pesquisa e toda experiência acumulada por pesquisadores nacionais e internacionais da área nos últimos anos. O livro está dividido em duas partes. A primeira, composta por sete capítulos, apresenta informações sobre o mercado de produção de mudas de hortaliças, as estruturas adotadas por viveiristas profissionais, a qualidade das sementes e estabelecimento das plantas e sobre o manejo adequado da irrigação, nutrição, pragas e doenças durante as diferentes fases de formação das mudas. A segunda parte é composta de três capítulos, e traz informações sobre o estabelecimento das mudas em campos de produção, os principais métodos de enxertia utilizados em hortaliças e sobre a produção de hortaliças *baby leaf*.

Para garantir uma produção de hortaliças sustentável e eficiente, a qualidade sanitária das mudas é fator primordial no processo produtivo, tendo em vista o grande número de pragas e patógenos que acometem as culturas e que podem facilmente serem disseminados a longas distâncias por meio das mudas. A qualidade fisiológica das sementes e o manejo nutricional adequado também corroboram para o pleno desenvolvimento das plantas após o estabelecimento em campos de produção. Assim, são contemplados neste livro tecnologias desenvolvidas e aprimoradas por pesquisadores e viveiristas profissionais para garantir a qualidade fisiológica e fitossanitária das mudas.

Esta publicação também traz informações importantes que visam orientar produtores e profissionais sobre os cuidados no transplante das mudas, sem prejuízo do potencial produtivo. São apresentados também os principais métodos de enxertia utilizados para algumas hortaliças com o objetivo de melhorar a produção das plantas, reduzir a susceptibilidade às doenças e aumentar o uso sustentável do solo. São abordados ainda as principais tecnologias e inovações para a produção de hortaliças *baby leaf*, que além de agregar valor à espécie comercializada, é um atrativo e incentivo ao consumo, principalmente por crianças, devido à diversidade de cores e tamanho reduzido.

Acreditamos que esta publicação poderá contribuir de forma bastante útil para todos os atores envolvidos na produção de mudas, tornando-se uma referência como base de consulta.

Os Editores

# Sumário

<i>Capítulo 1</i>	
O mercado de mudas de hortaliças.....	15
<i>Capítulo 2</i>	
Estruturas de um viveiro profissional para produção de mudas de hortaliças ..	33
<i>Capítulo 3</i>	
Qualidade das sementes e estabelecimento de plantas.....	55
<i>Capítulo 4</i>	
Nutrição .....	87
<i>Capítulo 5</i>	
Manejo de irrigação para produção de mudas em estufa .....	107
<i>Capítulo 6</i>	
Manejo de doenças.....	127
<i>Capítulo 7</i>	
Manejo de pragas .....	153
<i>Capítulo 8</i>	
Cuidados no transplante de mudas .....	177
<i>Capítulo 9</i>	
A enxertia na produção de hortaliças.....	195
<i>Capítulo 10</i>	
Produção de <i>baby leaf</i> em bandejas utilizadas para produção de mudas e em hidroponia NFT .....	221
<i>Anexo 1</i>	
Leis e Instruções Normativas.....	255

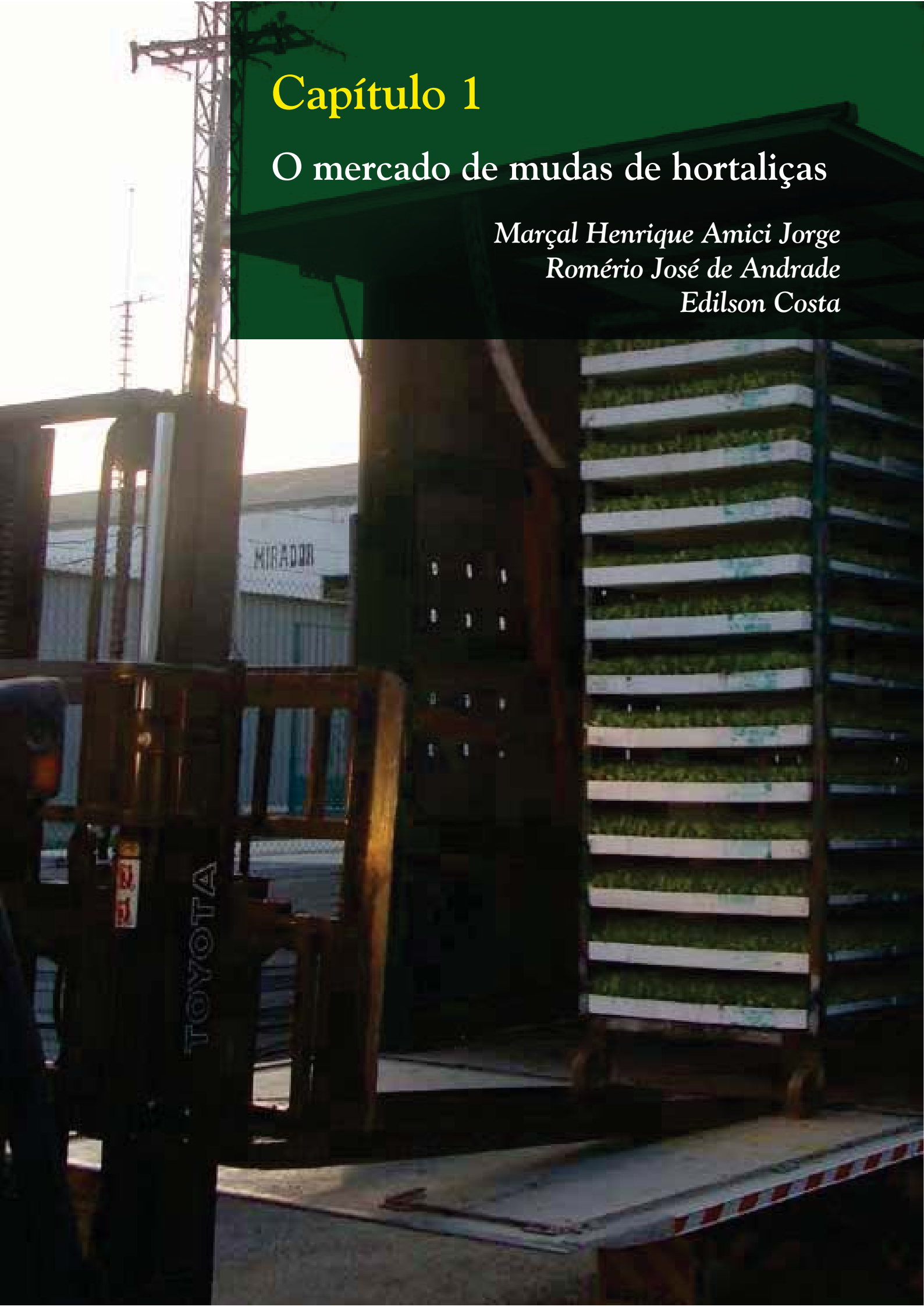
# Capítulo 1

## O mercado de mudas de hortaliças

*Marçal Henrique Amici Jorge*

*Romério José de Andrade*

*Edilson Costa*



## Introdução

O setor hortícola vem apresentando expressividade socioeconômica cada vez maior no cenário do mercado nacional e internacional. Atualmente, dentro da cadeia produtiva de hortaliças, a produção de mudas se caracteriza como uma atividade de caráter altamente técnico. A crescente profissionalização dos viveiristas que atuam no setor como fornecedores de mudas com elevado padrão genético, fisiológico e sanitário se torna cada dia mais evidente. Nesse aspecto, os insumos utilizados e o manejo adotado são decisivos para o sucesso dessa etapa que antecede a produção de hortaliças no campo.

Em âmbito de agricultura tropical, a olericultura brasileira tem sido referência mundial, por seu embasamento técnico que ampara as dificuldades de produção sob estas condições edafoclimáticas. De acordo com estimativas da Embrapa Hortaliças, a produção brasileira de hortaliças em 2009 foi de aproximadamente 18 milhões de toneladas, contemplando 40 espécies. Vale ressaltar que a área de produção nesse ano praticamente não sofreu alteração quando comparada à área de produção no ano de 2000, com aumento de pouco mais de 3,5%, o que significou um crescimento de aproximadamente 30 mil hectares, quando comparados com os 810 mil hectares até então cultivados. A produtividade aumentou sobremaneira e atingiu 22 toneladas por hectare, sendo gerada uma receita de mais de R\$ 20 bilhões, e criados mais de 7 milhões de empregos. Em 2011, considerando 32 hortaliças, a produção atingiu cerca de 19 milhões de toneladas e que, de acordo com o Instituto de Economia Agrícola (IEA), esse montante movimentou mais de R\$ 25 bilhões no Brasil. Se analisada a participação do valor da produção de hortaliças no Produto Interno Bruto da Agricultura (PIBagri) e no Produto Interno Bruto da Agropecuária (PIBagro) em 2012, os percentuais ficaram em 7,6% e 1,5%, respectivamente. Considerando o desempenho da produção de hortaliças entre 2000 e 2012, a produção e a produtividade foram de 4,2% e 6,6%, respectivamente (Embrapa Hortaliças).

Esse cenário demonstra que nas últimas décadas ocorreram melhorias que contribuíram sobremaneira para que o setor atingisse esse patamar. Não somente a introdução de novas tecnologias (Figura 1), mas também a impulsão para a utilização de novos insumos garantiram essa transformação.