

Front Matter / Elementos Pré-textuais / Páginas Iniciais

José Usan Torres Brandão Filho
Paulo Sérgio Lourenço de Freitas
Luís Otávio Saggion Berian
Rumy Goto
(orgs.)

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. *Hortalças-fruto* [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 1-17. ISBN: 978-65-86383-01-0.

<https://doi.org/10.7476/9786586383010>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Hortalças-fruto



EDITORA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

REITOR

Prof. Dr. Julio César Damasceno

VICE-REITOR

Prof. Dr. Ricardo Dias Silva

DIRETOR DA EDUEM

Prof. Dr. Márcio Roberto do Prado

CONSELHO EDITORIAL

PRESIDENTE

Prof. Dr. Márcio Roberto do Prado

EDITORES CIENTÍFICOS

Profa. Dra. Ana Lúcia Rodrigues, Profa. Dra. Anaete Regina Schelbauer, Prof. Dr. Antonio Ozai da Silva, Profa. Dra. Cecília Edna Mareze da Costa, Profa. Dra. Kátia Regina Freitas Schwan Estrada, Profa. Dra. Larissa Michelle Lara, Prof. Dr. Luiz Roberto Evangelista, Prof. Dr. Márcio Roberto do Prado, Profa. Dra. Maria Cristina Gomes Machado, Prof. Dr. Mário Luiz Neves de Azevedo, Profa. Dra. Regina Lúcia Mesti, Prof. Dr. Reginaldo Benedito Dias, Prof. Dr. Sezinando Luiz Menezes

EQUIPE TÉCNICA

FLUXO EDITORIAL

Edneire Franciscan Jacob, Glauber Aparecido Yatsuda, Marinalva Aparecida Spolon Almeida, Vania Cristina Scomparin

PROJETO GRÁFICO E DESIGN

Marcos Kazuyoshi Sassaka, Marcos Roberto Andreussi

MARKETING

Gerson Ribeiro de Andrade

COMERCIALIZAÇÃO

Luciano Wilian da Silva, Paulo Bento da Silva, Solange Marly Oshima

José Usan Torres Brandão Filho
Paulo Sérgio Lourenço de Freitas
Luís Otávio Saggion Berian
Rumy Goto
Organizadores

Hortaliças-fruto

Prefácio
Chukichi Kurozawa

Copyright © 2018 para os autores

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução, mesmo parcial, por qualquer processo mecânico, eletrônico, reprográfico etc., sem a autorização, por escrito, dos autores.

Todos os direitos reservados desta edição 2018 para Eduem.

Todas as informações da obra, ora publicada, como as marcas registradas, os logoss, as imagens e quaisquer outros conteúdos utilizados, são de responsabilidade dos autores.

Revisão textual e gramatical: Jacqueline Ortelan Maia Botassini

Normalização textual e de referências: Marinalva Aparecida Spolon Almeida (CRB 9-1094)

Projeto gráfico e diagramação: Marcos Kazuyoshi Sassaka

Imagens: fornecidas pelos autores

Capa – imagens: fornecidas pelos organizadores

Capa – arte final: Marcos Kazuyoshi Sassaka

Fonte: Dutch811 BT

Tiragem (versão impressa): 500 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

(Eduem - UEM, Maringá – PR., Brasil)

E24 Hortaliças-fruto / José Usan Torres Brandão Filho, Paulo Sérgio Lourenço de Freitas, Luis Otávio Saggion Berian, Romy Goto (organizadores); prefácio Chukichi Kurozawa. -- Maringá : Eduem, 2018. 535 p. : il.

ISBN 978-85-7628-754-4

1. Olericultura. 2. Hortaliças - Cultivo protegido. 3. Hortaliças - Pós-colheita. 4. Curcubitáceas. 5. Solanáceas. 6. Fitossanidade. 7. Nutrição de plantas. I. Brandão Filho, José Usan Torres, org. II. Freitas, Paulo Sérgio Lourenço de, org. III. Berian, Luis Otávio Saggion, org. IV. Goto, Romy, org. V. Kurozawa, Chukichi, pref. VI. Título.

CDD 21.ed. 635

Marinalva Aparecida Spolon Almeida (CRB 9-1094)

Editora filiada à

Associação Brasileira
das Editoras Universitárias



Eduem - Editora da Universidade Estadual de Maringá
Av. Colombo, 5790 - Bloco 40 - Campus Universitário - 87020-900 - Maringá-Paraná
Fone: (44) 3011-4103
www.eduem.uem.br - eduem@uem.br

PREFÁCIO	19
APRESENTAÇÃO	21
CAPÍTULO 1	
HORTALIÇAS-FRUTO: ASPECTOS GERAIS E UMA ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA	23
Osnil Alves Camargo Junior, José Usan Torres Brandão Filho, Humberto Silva Santos e Paulo Sérgio Lourenço de Freitas	
1 Introdução	23
2 Estimativa de publicações científicas sobre hortaliças-fruto no Brasil	25
3 Perspectivas do cultivo e da pesquisa de hortaliças-fruto no Brasil	33
4 Referências	34
CAPÍTULO 2	
SOLANÁCEAS	37
José Usan Torres Brandão Filho, Romy Goto, Renato de Souza Braga e Tiago Luan Hachmann	
1 Introdução	37
2 Tomate	37
2.1 Aspectos Botânicos	38
2.2 Exigências ambientais	42
2.2.1 Luz	42
2.2.2 Temperatura	43
2.2.3 Umidade do solo	44
2.2.4 Umidade relativa do ar	46
2.3 Fisiologia do desenvolvimento	46
2.4 Desordens fisiológicas	49
2.4.1 Podridão apical do fruto	49
2.4.2 Abscisão floral	50
2.4.3 Falta de mucilagem na semente	50
2.4.4 Rachadura dos frutos	51
2.5 Condução da cultura	51
2.5.1 Produção de mudas	51
2.5.2 Enxertia	52
2.5.3 Densidade de plantio	52
2.5.4 Número de hastes	53
2.5.5 Tutoramento	53

2.5.6 Desbrota, capação e raleio de frutos	54
2.5.7 Remoção das folhas baixas	54
3 Pimentão.....	55
3.1 Exigências ambientais e fisiologia	55
3.1.1 Temperatura	55
3.1.2 Luz	56
3.1.3 Umidade relativa do ar	56
3.1.4 Água.....	56
3.2 Aspectos fisiológicos da cultura	57
3.2.1 Germinação de sementes.....	57
3.2.2 Crescimento vegetativo	57
3.2.3 Floração.....	58
3.2.4 Estabelecimento dos frutos	58
3.2.5 Crescimento do fruto e maturação	58
3.3 Anomalias fisiológicas	59
3.3.1 Abscisão de flores	59
3.3.2 Escaldadura	60
3.3.3 Podridão apical.....	61
3.3.4 Formato anormal do fruto	61
3.4 Materiais genéticos - híbridos	62
3.5 Produção de mudas.....	62
3.6 Transplante.....	63
3.7 Implantação	65
3.7.1 Cultivo a céu aberto	65
3.8 Tutoramento	65
3.8.1 Tutoramento vertical ou tipo holandês	66
3.8.2 Espaldeira simples ou tutoramento horizontal	67
3.8.3 Espaldeira dupla	67
3.9 Podas e desbrotas.....	68
3.10 Colheita	68
4 Referências	70

CAPÍTULO 3

CUCURBITÁCEAS E OUTRAS	71
Rerison Catarino da Hora, Osnil Alves Camargo Junior e Ana Cláudia Buzanini	
1. Introdução	71
2 A família Cucurbitaceae	72
2.1 A cultura das Abóboras	72
2.1.1 Aspectos gerais.....	72
2.1.2 Descrição botânica, biologia floral, grupos e cultivares de abóboras	73
2.1.3 Exigências climáticas das abóboras e fenologia	74
2.1.4 Épocas de plantio em função da região.....	74

SUMÁRIO

2.1.5 Preparo da área de cultivo e plantio	75
2.1.6 Instalação da cultura	75
2.1.7 Tratos culturais	76
2.1.8 Fertilidade do solo.....	77
2.1.9 Pragas, doenças e plantas daninhas	77
2.1.10 Colheita	78
2.2 Cultura da melancia.....	78
2.2.1 Descrição e classificação botânica	79
2.2.2 Cultivares	79
2.2.3 Época de plantio e condições climáticas.....	80
2.2.4 Solo	81
2.2.5 Sistematização e preparo da área de cultivo	81
2.2.6 Sistemas de cultivo.....	82
2.2.7 Adubação.....	82
2.2.8 Plantio e espaçamento	83
2.2.9 Espaçamento.....	83
2.2.10 Tratos culturais	83
2.3 Cultura do melão.....	85
2.3.1 Cultivares.....	86
2.3.2 Fatores que afetam a cultura	87
2.3.3 Estádios fenológicos.....	88
2.3.4 Tratos culturais	89
2.3.5 Distúrbios fisiológicos	92
2.4 Cultura do pepino.....	92
2.4.1 Características gerais da cultura.....	92
2.4.2 Instalação e condução da cultura	97
2.4.3 Colheita	99
3 A família Fabaceae.....	100
3.1 Cultivo do feijão-vagem.....	100
3.1.1 Importância econômica no Brasil.....	100
3.2 Cultura da ervilha-torta.....	103
3.2.1 Aspectos botânicos	103
3.2.2 Cultivares	104
4 Família Rosaceae	106
4.1 Cultura do Morango	106
4.1.1 Propagação.....	107
4.1.2 Escolha e preparo da área de cultivo	107
4.1.3 Plantio	108
4.1.4 Tratos culturais	108
4.1.5 Doenças e pragas.....	108
4.1.6 Colheita e pós-colheita.....	109
5 Referências	109

CAPÍTULO 4

PRINCÍPIOS DE FERTILIDADE DO SOLO, ADUBAÇÃO E NUTRIÇÃO MINERAL.....	113
Marcelo Augusto Batista, Tadeu Takeyoshi Inoue, Michel Esper Neto e Antonio Saraiva Muniz	
1 Introdução.....	113
2 Conceitos sobre fertilidade do solo.....	114
2.1 Solo como meio para o desenvolvimento de plantas	114
2.2 Coloides e íons do solo	116
2.3 Origens das cargas do solo	116
2.4 Adsorção de cátions e ânions	117
2.5 Adsorção específica de ânions.....	117
2.6 Reações de troca de cátions	119
2.7 CTC e CTA	120
2.8 Saturação por bases do solo	121
2.9 Reações de troca de ânions	122
2.10 Elemento disponível	122
2.11 Reação do solo	123
2.11.1 Potencial hidrogeniônico (pH).....	123
2.11.2 O que condiciona a acidez ou a alcalinidade do solo	124
2.11.3 Reação do solo e a disponibilidade de nutrientes no solo	126
2.11.4 A acidez do solo	127
2.11.5 Correção da acidez do solo	128
2.11.6 Amostragem do solo.....	130
3 Macronutrientes	130
3.1 Nitrogênio (N).....	130
3.2 Fósforo (P)	134
3.3 Potássio (K)	137
3.4 Cálcio (Ca)	138
3.5 Magnésio (Mg).....	139
3.6 Relação Ca:Mg.....	140
3.7 Enxofre (S).....	141
4 Micronutrientes	142
4.1 Boro (B).....	143
4.2 Cloro (Cl).....	144
4.3 Cobre (Cu).....	144
4.4 Ferro (Fe).....	145
4.5 Manganês (Mn)	146
4.6 Molibdênio (Mo).....	146
4.7 Níquel (Ni)	147
4.8 Zinco (Zn).....	147

SUMÁRIO

5 Fontes de Nutrientes	148
5.1 Adubação Orgânica	148
5.2 Adubos Verdes	148
5.3 Fertilizante Orgânico	150
5.4 Fertilizante Organomineral	151
5.5 Fertilizante Mineral	151
6 Principais características dos fertilizantes	155
6.1 Solubilidade	155
6.2 Índice Salino (IS)	155
6.3 Acidificação e alcalinização	156
6.4 Higroscopicidade	157
7 Estratégias de Adubação	158
7.1 Adubação em área total (Lanço)	158
7.1.1 Incorporação	158
7.1.2 Não incorporação (lanço superficial)	159
7.2 Adubação Localizada (Sulco ou Covas)	159
7.3 Adubação Líquida (Fertirrigação e Foliar)	159
7.4 A decisão de adubar	160
8 Referências	161

CAPÍTULO 5

MANEJO DE ÁGUA	163
Paulo Sérgio Lourenço de Freitas, Rivanildo Dallacort, Joao Danilo Barbieri e Altair Bertonha	
1 Introdução	163
2 Necessidade de água na produção de hortaliças-fruto (solanáceas e curcubitáceas)..	164
2.1 Necessidade de água da Cultura do tomate	165
2.2 Necessidade de água da Cultura do Pepino	166
2.3 Necessidade de água da Cultura do Pimentão	167
2.4 Necessidade de água da Cultura do Melão	167
2.5 Necessidade de água da Cultura da Melancia	168
3 Monitoramento da umidade do solo	168
3.1 Capacidade de campo e ponto de murcha permanente	169
3.2 Armazenamento da água do solo	169
3.3 Tensiômetro	170
3.4 Sondas TDR	174
3.5 Tanque Classe A	175
3.6 Métodos FAO	178
3.6.1 Método de Penman-Monteith	178
3.6.2 Método de Ivanov	180
3.6.3 Método de Hargreaves	180

3.6.4 Evapotranspiração da cultura (ETpc)	182
4 Principais sistemas de irrigação para solanáceas e cucurbitáceas	186
4.1 Aspersão.....	186
4.2 Microaspersão	187
4.3 Gotejamento.....	187
4.4 Eficiência da Irrigação	188
4.5 Exemplos de manejo de irrigação em solanáceas e cucurbitáceas	189
5 Referências	205

CAPÍTULO 6

DOENÇAS BACTERIANAS.....	209
Luís Otávio Saggion Beriam e Eros Molina Occhiena	
1 Introdução	209
2 Cucurbitáceas	209
2.1 Gênero <i>Acidovorax</i>	209
2.1.1 Mancha aquosa – <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i> – melancia.....	209
2.1.2 Mancha aquosa – <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i> – melão.....	210
2.2 Bactérias que causam ‘podridão mole’	213
2.2.1 Podridão mole – abóbora	213
2.3 Murcha bacteriana – <i>Erwinia tracheiphyla</i> – abóbora.....	214
2.4 Gênero <i>Pseudomonas</i>	215
2.4.1 Crestamento Foliar – <i>Pseudomonas cichorii</i> – melão.....	215
2.4.2 Mancha angular das cucurbitáceas.....	215
2.4.3 Mancha angular – <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i> – abóbora	216
2.5 Gênero <i>Ralstonia</i>	217
2.5.1 Murcha Bacteriana – <i>Ralstonia solanacearum</i> – abóbora	217
2.5.2 Murcha bacteriana – <i>Ralstonia solanacearum</i> – pepino.....	217
2.6 Gênero <i>Xanthomonas</i>	218
2.6.1 Crestamento bacteriano – <i>Xanthomonas cucurbitae</i> – abóbora	218
2.6.2 Crestamento bacteriano – <i>Xanthomonas cucurbitae</i> – pepino	218
2.6.3 Barriga d’Água – <i>Xanthomonas melonis</i> – meloeiro	219
3 Solanáceas.....	220
3.1 Gêneros <i>Erwinia</i> e <i>Dickeya</i>	220
3.1.1 Podridão mole – <i>Pectobacterium</i> spp./ <i>Dickeya</i> – pimentão.....	220
3.1.2 Talo Oco ou Podridão da Medula – <i>Pectobacterium</i> ssp./ <i>Dickeya</i> – tomateiro.....	222
3.2 Gênero <i>Clavibacter</i>	223
3.2.1 Cancro bacteriano – <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> – pimentão.....	223
3.2.2 Cancro bacteriano – <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> – tomate.....	223
3.3 Gênero <i>Pseudomonas</i>	225

SUMÁRIO

3.3.1 Queima Foliar – <i>Pseudomonas cichorii</i> – tomateiro	225
3.3.2 Necrose da medula – <i>Pseudomonas corrugata</i> e <i>Pseudomonas mediterranea</i> – tomateiro	226
3.3.3 Bacteriose – <i>Pseudomonas</i> sp. – pimentão	227
3.3.4 Mancha Bacteriana Pequena – <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i> – tomateiro	228
3.4 Gênero <i>Ralstonia</i>	230
3.4.1 Murcha Bacteriana – <i>Ralstonia solanacearum</i> – berinjela	230
3.4.2 Murcha bacteriana – <i>Ralstonia solanacearum</i> – tomateiro	230
3.5 Gênero <i>Xanthomonas</i>	233
3.5.1 Mancha bacteriana – <i>Xanthomonas</i> spp. – tomateiro	233
4 Alternativas gerais de controle	236
5 Referências	237

CAPÍTULO 7

VIROSES	241
Marcelo Agenor Pavan, Renate Krause Sakate, Monika Fecury Moura e Renato de Souza Braga	
1 Introdução	241
2 Viroses das cucurbitáceas	241
2.1 Principais viroses em Cucurbitáceas	241
2.1.1 Mosaico da melancia – <i>Papaya ringspot virus</i> - type W – PRSV-W	242
2.1.2 Mosaico amarelo da abobrinha-de-moita – <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> – ZYMV	243
2.1.3 Mosaico da melancia – <i>Watermelon mosaic virus</i> – WMV	245
2.1.4 Clorose letal da abobrinha-de-moita – <i>Zucchini lethal chlorosis virus</i> – ZLCV (Gênero <i>Orthospovirus</i> - <i>Tospovirus</i>)	245
2.1.5 Mosaico do pepino – <i>Cucumber mosaic virus</i> – CMV	246
2.1.6 Mosaico da abóbora – <i>Squash mosaic virus</i> – SqMV	247
3 Viroses das solanáceas (tomate e pimentão)	247
3.1 Principais viroses do tomateiro	247
3.1.1 Gênero <i>Begomovirus</i>	248
3.1.2 Gênero <i>Crinivirus</i>	256
3.1.3 Gênero <i>Orthospovirus</i> (<i>Tospovirus</i>)	257
3.2 Principais viroses em pimentão	258
3.2.1 Gênero <i>Begomovirus</i>	258
3.2.2 Gênero <i>Cucumovirus</i>	260
3.2.3 Gênero <i>Tobamovirus</i>	261
3.2.4 Gênero <i>Potyvirus</i>	263
3.2.5 Gênero <i>Orthospovirus</i> (<i>Tospovirus</i>)	264
5 Referências	268

CAPÍTULO 8

DOENÇAS FÚNGICAS	271
Jesus G. Töfoli e Ricardo J. Domingues	
1 Introdução	271
2 Solanáceas	271
2.1 Requeima ou mela (<i>Phytophthora infestans</i>)	271
2.2 Pinta preta ou Mancha de <i>Alternaria</i> (<i>Alternaria</i> spp.)	274
2.3 Septoriose ou Mancha de <i>Septoria</i> (<i>Septoria lycopersici</i>)	279
2.4 Mancha de <i>Stemphylium</i> (<i>Stemphylium</i> spp.)	281
2.5 Oídios [(<i>Pseudoidium neolycopersici</i> ; <i>Oidiopsis sicula</i> (<i>Leveillula taurica</i>)]	283
2.6 Mancha de <i>Cladosporium</i> (<i>Fulvia fulva</i>)	284
2.7 Mofo cinzento (<i>Botrytis cinerea</i>)	286
2.8 Mancha de <i>Cercospora</i> (<i>Cercospora</i> spp.)	289
2.9 Antracnose (<i>Colletotrichum</i> spp.)	290
2.10 Mancha alvo (<i>Corynespora cassicola</i>)	293
2.11 Murcha de <i>Phytophthora</i> (<i>Phytophthora capsici</i>)	294
2.12 Murcha de <i>Fusarium</i> (<i>Fusarium</i> spp.)	295
2.13 Murcha de <i>Verticillium</i> (<i>Verticillium dahliae</i>)	296
2.14 Mofo branco (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	297
2.15 Rizoctoniose (<i>Rhizoctonia solani</i>)	298
2.16 Murcha de <i>Sclerotium</i> (<i>Athelia rolfsii</i>)	299
3 Cucurbitáceas	300
3.1 Míldio (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)	300
3.2 Oídios [(<i>Oidium</i> sp. (<i>Podosphaera xanthii</i> ; <i>Erysiphe cichoracearum</i>); <i>Oidiopsis sicula</i> (<i>Leveillula taurica</i>)]	302
3.3 Antracnose (<i>Colletotrichum orbiculare</i>)	304
3.4 Sarna ou queima (<i>Cladosporium cucumerinum</i>)	305
3.5 Mancha zonada (<i>Leandria momordicae</i>)	305
3.6 Manchas foliares (<i>Cercospora</i> spp., <i>Alternaria</i> spp.)	306
3.7 Crestamento Gomoso do Caule (<i>Stagonosporopsis cucurbitacearum</i>)	307
3.8 Fusariose (<i>Fusarium solani</i> ; <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>niveum</i>)	308
4 Manejo de doenças fúngicas	309
5 Referências	313

CAPÍTULO 9

NEMATÓIDES	315
Claudio Marcelo Gonçalves de Oliveira, Juliana Magrinelli Osório Rosa, Ricardo Gioria e Kátia Regiane Brunelli Braga	
1 Introdução	315
2 Etiologia	316

SUMÁRIO

2.1 Nematoides das galhas radiculares – <i>Meloidogyne</i> spp.	316
2.2 Nematoides das lesões radiculares – <i>Pratylenchus</i> spp.	318
3 Abóbora, abobrinha e morangas	321
4 Berinjela	322
5 Melão	323
6 Pepino	325
7 Pimenta e Pimentão	327
8 Tomate	330
9 Identificação das espécies de <i>Meloidogyne</i> e <i>Pratylenchus</i>	332
10 Manejo/Controle	334
11 Coleta e envio de amostras para análise nematológica	336
12 Referências	337
CAPÍTULO 10	
INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NAS PLANTAS CULTIVADAS	339
Denis Fernando Biffe, Jamil Constantin e Rubem Silvério de Oliveira Junior	
1 Introdução	339
2 Interferências das plantas daninhas	340
3 Manejo integrado de plantas daninhas.....	342
3.1 Prevenção	343
3.2 Erradicação	344
3.3 Medidas físicas.....	344
3.4 Choque elétrico	345
3.5 Medidas culturais.....	346
3.6 Medidas mecânicas.....	348
3.7 Controle Biológico.....	348
3.8 Medidas químicas	349
3.9 Danos por herbicidas.....	350
4 Referências	351
CAPÍTULO 11	
PRINCIPAIS PRAGAS DE HORTALIÇAS-FRUTO NAS FAMÍLIAS DAS SOLANÁCEAS, CUCURBITÁCEAS E FABÁCEAS	357
Valdenir Catapan, Ana Cláudia Buzanini, José Maria Matias de Moura e Shalene da Silva Santos	
1 Introdução	357
2 Pragas polífagas	359
2.1 Mosca-branca (Complexo <i>Bemisia tabaci</i>) - Hemiptera: <i>Aleyrodidae</i>	359
2.2 Tripes (Thysanoptera: Thripidae).....	361
2.3 Pulgões	363

2.4 Mosca-minadora – <i>Liriomyza</i> spp. (Guenee, 1854)	365
2.5 Lagarta-rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>)	367
2.6 Vaquinha – <i>Diabrotica speciosa</i>	368
3 Solanáceas	370
3.1 Ácaros.....	370
3.2 Traça-do-Tomateiro (<i>Tuta absoluta</i>)	372
3.3 Broca-pequena (<i>Neoleucinodes elegantalis</i> (Guenée, 1984)) Lepdoptera: Crambidae.....	374
3.4 Broca-grande-do-tomate (<i>Helicoverpa armigera</i> , <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850)).....	377
4 Cucurbitáceas	381
4.1 Broca-das-cucurbitáceas – <i>Diaphania nitidalise</i> <i>Diaphania hyalinata</i> (Lepidoptera: Pyralidae)	381
5 Fabáceas.....	383
5.1 Cigarrinha-verde (<i>Empoasca</i> sp.)	383
6 Referências	384

CAPÍTULO 12

PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATEIRO, PIMENTEIRO E PEPINEIRO	387
Rumy Goto e Edvar de Sousa da Silva	
1 Introdução	387
2 Histórico	387
3 Produção de mudas/sistemas	388
4 Manejo das mudas de solanáceas	389
5 Manejo das mudas de cucurbitáceas.....	394
6 Enxertia em solanáceas	395
7 Enxertia em cucurbitáceas.....	397
8 Inovações tecnológicas na pesquisa na produção de mudas no Brasil	399
9 Referências	400

CAPÍTULO 13

TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO	401
Robinson Luiz Contiero, Denis Fernando Biffe e Valdenir Catapan	
1 Introdução	401
2 Fundamentos básicos das tecnologias de aplicação de defensivos agrícolas.....	404
2.1 Alvo Biológico.....	404
2.2 Volume de Aplicação	405
2.3 Perda	408
2.4 Diluente.....	408
2.5 Deriva.....	410

SUMÁRIO

2.6 Recuperação ou Eficiência da Aplicação	411
2.7 Cobertura	413
2.8 Uniformidade de Distribuição	414
2.9 Eficácia da Aplicação	414
2.10 Fatores que afetam a eficiência da aplicação	415
3 Condições climáticas e qualidade da água para aplicação de defensivos agrícolas.....	416
3.1 Temperatura.....	417
3.2 Umidade relativa do ar.....	417
3.3 Ventos.....	418
3.4 Chuva.....	419
3.5 Orvalho.....	419
3.6 Luminosidade	419
4 Qualidade da água para aplicação de defensivos agrícolas	420
4.1 Água e seus efeitos sobre os defensivos.....	420
4.2 pH	421
4.3 Dureza da água.....	421
4.4 Pureza da água	423
4.5 Poder Tampão da Água –alcalinidade.....	423
5 Considerações sobre a deriva.....	423
5.1 Tipos de deriva	424
5.2 Fatores que afetam a deriva	425
6 Estratégias para redução da deriva.....	428
7 Pulverização ou geração de gotas.....	430
7.1 Processos de geração de gotas.....	430
7.2 Bicos hidráulicos.....	431
7.3 Estudo da vazão das pontas.....	435
7.4 Manutenção das pontas de pulverização	437
8 Métodos e equipamentos para aplicação de defensivos agrícolas	438
8.1 Aplicação por via sólida	438
8.2 Aplicação de grânulos.....	438
8.3 Aplicação por via líquida.....	439
8.4 Componentes e funcionamento dos pulverizadores	439
8.4.1 Equipamentos e técnicas para aplicação via sólida.....	440
8.4.2 Equipamentos de aplicação via líquida	440
8.4.3 Regulagem e calibração dos equipamentos.....	442
9 Referências	444

CAPÍTULO 14

CULTIVO PROTEGIDO	451
--------------------------------	------------

Max José de Araujo Faria Junior e Rerison Catarino da Hora

1 Introdução.....	451
2 Planejamento e construção de abrigos para cultivo protegido.....	452
2.1 A escolha do local.....	453
2.2 O abrigo para cultivo protegido.....	455
2.3 Caracterização do material de cobertura.....	455
2.3.1 Vidro.....	455
2.3.2 Painéis plásticos rígidos.....	456
2.3.3 Filmes Plásticos.....	456
2.3.3.1 Policloreto de Vinila (PVC).....	457
2.3.3.2 Polietileno de Baixa Densidade (PEBD).....	457
2.3.3.3 Poli(etileno-co-acetato de vinila) ou copolímero de EVA.....	460
2.4 Caracterização das estruturas.....	460
2.4.1Arquitetura dos abrigos.....	460
2.4.2 Material usado na construção da estrutura dos abrigos.....	462
2.4.2.1 Estruturas de madeira.....	462
2.4.2.2 Estruturas metálicas.....	462
2.4.2.3 Estruturas de concreto.....	463
2.4.2.4 Combinação de materiais.....	464
2.5 Cargas atuantes na estrutura dos abrigos.....	464
2.6 Dimensões.....	464
3 O microclima no ambiente protegido.....	465
3.1 Conceituando o ‘efeito estufa’.....	465
3.2 Alterações na disponibilidade de radiação no interior dos abrigos.....	466
3.3 Alterações na temperatura do ar no interior dos abrigos.....	469
3.4 Alterações na umidade do ar no interior dos abrigos.....	470
4 Condicionamento térmico do ambiente protegido.....	470
4.1 Ventilação Natural.....	471
4.2 Ventilação forçada ou mecânica.....	474
4.3 Resfriamento evaporativo adiabático.....	475
4.3.1 Nebulização.....	476
4.3.2 Sistemas com painel evaporativo.....	477
4.4 Sombreamento.....	480
5 Referências.....	482

CAPÍTULO 15

PÓS-COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO.....	489
Cassia Inês Lourenzi Franco Rosa, Ademir Massahiro Moribe, Lilian Yukari Yamamoto e Décio Sperandio	
1 Introdução.....	489
2 Fisiologia pós-colheita de hortaliças.....	489
3 Perdas pós-colheita.....	492
4 Manuseio.....	497
5 Beneficiamento na casa de embalagem (<i>packing house</i>).....	498

SUMÁRIO

6 Classificação	500
7 Embalagens, transporte e armazenamento	502
7.1 Embalagens	502
7.2 Transporte	505
7.3 Armazenamento	506
7.4 Qualidade	510
8 Comercialização de hortaliças-fruto	513
8.1 Oportunidades de comercialização que o mercado oferece	515
8.2 Agregação de valor ao produto.....	518
8.3 Importância da embalagem na comercialização	519
8.4 Canais de comercialização	520
8.5 Apuração do resultado da comercialização	522
9 Referências	524
SOBRE OS AUTORES	527