

36

PRODUÇÃO DE TOMATE SOB MANEJO ORGÂNICO

Produção de tomate sob manejo orgânico

André Luiz Corrêa
Maria do Carmo de Araújo Fernandes
Luiz Augusto de Aguiar

36



Niterói-RJ
2012

PROGRAMA RIO RURAL
Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária
Superintendência de Desenvolvimento Sustentável

Alameda São Boaventura, 770 - Fonseca - 24120-191 - Niterói - RJ
Telefones: (21) 3607-6003 e (21) 3607-5398
E-mail: microbacias@agricultura.rj.gov.br

Governador do Estado do Rio de Janeiro
Sérgio Cabral

Secretário de Estado de Agricultura e Pecuária
Alberto Mofati

Superintendente de
Desenvolvimento Sustentável
Nelson Teixeira Alves Filho

Corrêa, André Luiz

Produção de tomate sob manejo orgânico / André Luiz Corrêa, Maria do Carmo de Araújo Fernandes, Luiz Augusto de Aguiar. -- Niterói: Programa Rio Rural, 2012.

38 p.; 30cm. -- (Programa Rio Rural. Manual Técnico; 36)

Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Agricultura e Pecuária.

Projeto: Gerenciamento Integrado em Microbacias Hidrográficas do Norte-Noroeste Fluminense.

ISSN 1983-5671

1. Tomate - Cultivo orgânico. I. Fernandes, Maria do Carmo de Araújo. II. Aguiar, Luiz Augusto de. III. Série. IV. Título.

CDD 635.6427

Editoração:
Coordenadoria de Difusão de Tecnologia
CDT/Pesagro-Rio

Sumário

1. Introdução	4
2. Cultivo protegido	6
3. Cultivares	7
4. Produção de mudas	8
5. Escolha da área	10
6. Preparo do solo	10
7. Matéria orgânica, adubação verde e plantio	10
8. Rotação de culturas	11
9. Cobertura morta	13
10. Correção da acidez do solo e adubação	13
11. Irrigação	14
12. Espaçamento	15
13. Tutoramento e amarrio	15
14. Desbrota	16
15. Poda	17
16. Manejo de pragas e doenças	17
17. Distúrbios fisiológicos	31
18. Custo de produção	32
19. Colheita, embalagem, armazenamento, transporte e comercialização	34
20. Contatos para outras informações	34
21. Referências	36

PRODUÇÃO DE TOMATE SOB MANEJO ORGÂNICO

André Luiz Corrêa¹

Maria do Carmo de Araújo Fernandes²

Luiz Augusto de Aguiar³

1. Introdução

O tomate (*Solanum lycopersicon* L. = *Lycopersicon esculentum* Mill.), cuja origem se remete à Civilização Inca, no Peru Antigo, é uma das hortaliças de maior importância. A China é o maior produtor mundial, seguida dos Estados Unidos e da Índia. O Brasil é o nono produtor mundial, e possui a terceira maior produtividade (FAO, 2012).

No cenário nacional, a produção foi de 4.425.274 t, com produtividade de 63,8 t ha⁻¹ no ano de 2011 (LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA, 2012), caracterizando-se como cultura que envolve diversos tratamentos culturais e que é alvo de várias pragas e doenças (fitoparasitos), exigindo alta tecnificação na condução dos plantios, tanto na produção de frutos destinados ao consumo in natura (de mesa), envolvendo principalmente pequenos produtores, como na produção de frutos destinados à indústria, com predomínio de extensas áreas cultivadas.

No Estado do Rio de Janeiro, onde praticamente todo o tomate produzido é para o consumo in natura, a produção é a sexta maior do país, com 195.535 t e produtividade de 75,8 t ha⁻¹ no ano de 2011 (LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA, 2012).

Dados sobre produção, área plantada e produtividade dos principais municípios produtores de tomate do Estado do Rio de Janeiro, no ano de 2008, são apresentados no Quadro 1.

¹ Eng. Agrônomo, M.Sc., Consultor do Programa Rio Rural BIRD/PESAGRO-RIO/Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica. Rodovia BR 465, km 7 (Antiga Rodovia Rio-São Paulo, km 47) - 23890-000 - Seropédica-RJ. E-mail: andreagroeco@hotmail.com

² Bióloga, Ph.D., Pesquisadora da PESAGRO-RIO/Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica. E-mail: araujofernandes@gmail.com

³ Eng. Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da PESAGRO-RIO/Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica. E-mail: laaguiar86@gmail.com

Quadro 1. Produção, área plantada e produtividade dos principais municípios produtores de tomate do Estado do Rio de Janeiro, 2008.

Município	Produção (t)	Área plantada (ha)	Produtividade (t ha ⁻¹)
São José de Ubá	32,0	400	80,0
Cambuci	28,4	355	80,0
Paty do Alferes	26,4	330	80,0
Itaperuna	12,4	124	100,0
Bom Jardim	11,2	126	113,0
Santo Antônio de Pádua	10,7	95	113,0
Nova Friburgo	10,5	150	80,0
Sumidouro	9,6	120	80,0
São Sebastião do Alto	9,5	190	50,0
São José do Vale do Rio Preto	9,4	100	94,0

Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal (2009).

Sobre o investimento necessário para a exploração comercial da cultura, o custo de produção é muito variável, ditado principalmente pela maior ou menor necessidade de controle de pragas e doenças, além dos fertilizantes, mão de obra e preço da semente da cultivar ou híbrido utilizado, entre outros. A estimativa atual é que o custo por planta de tomate sob manejo convencional seja, até a colheita dos primeiros frutos, de R\$ 2,00 a R\$ 3,00. No entanto, relatos de produtores do município de Paty do Alferes confirmam o custo de até R\$ 5,00 por planta.

A produção de tomate orgânico (ou sob manejo orgânico) tem sido um negócio almejado pelos produtores orgânicos do Estado do Rio de Janeiro, pois, devido à pouca oferta, é um produto que atinge alto valor de mercado nos diferentes canais de comercialização. No entanto, a pouca oferta se deve, justamente, à dificuldade de produção sob manejo orgânico que a cultura apresenta, em particular à pouca eficiência no controle da broca-pequena-do-fruto (*Neoleucinodes elegantalis*) e da requeima (*Phytophthora infestans*), principais fitoparasitos na produção de tomate orgânico e responsáveis pelo insucesso de muitos plantios. Outros problemas fitossanitários também podem assumir grande importância, como a murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) e o mosaico-dourado (*Begomovirus*).

No que se refere aos principais aspectos da produção, na agricultura orgânica não é permitido o uso de agrotóxicos e de organismos geneticamente modificados e não se tolera a adoção de práticas de manejo que comprometam a qualidade do solo ou que provoquem a sua perda por processos erosivos. A legislação ambiental vigente deve ser respeitada; práticas como rotação de culturas, plantios consorciados (inclusive com espécies arbustivas e arbóreas), adubação verde e o uso de composto orgânico são sempre preconizadas; e a utilização de caldas de preparo caseiro, extratos vegetais, agentes de biocontrole, feromônios e algumas armadilhas é, via de regra, permitida para o

controle de fitoparasitos. Por fim, é importante salientar que, para ser comercializado como produto orgânico, o tomate (e qualquer outro produto agropecuário) deve ser oriundo de área reconhecida para tal fim, o que se dá por meio da avaliação da conformidade orgânica, pelos mecanismos de auditoria, de sistemas participativos de garantia ou por meio de controle social. Informações mais detalhadas sobre a avaliação da conformidade orgânica e experiências sobre o tema no Estado do Rio de Janeiro podem ser obtidas em Fonseca (2009).

Esta publicação tem como objetivo disponibilizar as principais informações sobre a produção de tomate orgânico para o Estado do Rio de Janeiro.

2. Cultivo protegido

Em virtude, principalmente, dos danos causados pelas pragas e doenças, os produtores de tomate orgânico têm apostado no cultivo protegido da cultura, no qual predomina o cultivo em estufas, que impedem a entrada de alguns insetos pragas e vetores de doenças, além evitar a incidência direta de chuvas e de sol forte e ventos, fatores que podem favorecer a ocorrência de algumas doenças ou de distúrbios fisiológicos no tomateiro. No entanto, é oportuno lembrar que as estufas são estruturas criadas inicialmente para o cultivo de plantas em países de clima frio, o que não ocorre na maior parte do Brasil. Dessa forma, as adaptações propostas pelas instituições de pesquisa têm grande importância, como o recobrimento apenas com tela de náilon (30 % de sombra) nas laterais para a melhor circulação de ar e na parte mais alta das extremidades. Nesta última, permite-se a saída da massa de ar quente que tende a se formar próximo ao teto da estufa.

Outra observação importante na produção em estufas é o risco de ocorrer uma rápida salinização do solo, que é a concentração de sais oriundos de fertilizantes (inclusive dos permitidos pelas normas de produção orgânica) na superfície do solo, o que pode acarretar efeitos fitotóxicos às plantas.

De acordo com Leal (2006), a principal causa é a ausência de chuvas no interior das estufas, fazendo com que não haja lixiviação dos nutrientes aplicados, os quais, com o tempo, tendem a se concentrar na superfície do solo. Quando chove, a estufa funciona como uma espécie de chaminé, fazendo com que a umidade a sua volta migre, por difusão, para o interior da estufa, carreando sais e aumentando a salinização (Fig. 1).

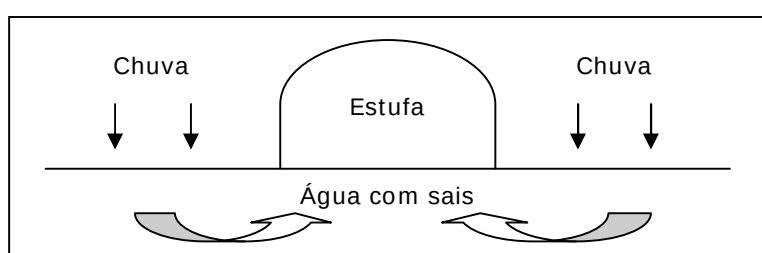


Figura 1. Migração de umidade com sais para o interior da estufa.
Fonte: Leal (2006), adaptado pelos autores.

Ainda segundo o autor, o uso de irrigação localizada por gotejamento pode agravar o problema, pois nesse sistema a água de irrigação penetra no solo apenas no ponto sob o gotejador. Após formar um bulbo úmido próximo às raízes, a água é evaporada em toda a superfície do solo. Nessa trajetória ascendente, a água carrega e concentra os sais na superfície do solo.

Para se evitar a salinização, é necessário que a adubação seja equilibrada, com base nos resultados de análise de fertilidade do solo e no desenvolvimento das plantas. Os níveis de nutrientes no solo devem ser controlados a cada nova cultura de tomate através de novas análises de fertilidade do solo.

Apesar dos cuidados e adaptações a serem considerados no cultivo em estufas e a necessidade de maior investimento inicial em relação ao cultivo em campo aberto, de forma geral, a produção de tomate em estufas é a forma predominante de cultivo que tem proporcionado a oferta dessa hortaliça no mercado de produtos orgânicos no Estado do Rio de Janeiro.

A PESAGRO-RIO desenvolveu um modelo de estufa de baixo custo que tem sido adotado satisfatoriamente por produtores fluminenses de tomate orgânico (Fig. 2), cujas características e técnicas de instalação estão descritas em Leal et al. (2006).



Figura 2. Estufa de baixo custo modelo PESAGRO-RIO. Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica. 2011.
Foto: Marco Antonio de Almeida Leal

Outras técnicas de cultivo protegido têm sido testadas, como o uso de agrotêxtil (tecido não tecido) na cobertura de plantas de tomate rasteiro.

O agrotêxtil é feito de polipropileno e possui como vantagem o fácil manejo, pois pode ser colocado e retirado em qualquer estágio de desenvolvimento da cultura, com o uso de estrutura como suporte ou colocado como manta flutuante diretamente sobre as plantas (BARROS JÚNIOR et al., 2004), protegendo as plantas do ataque de algumas pragas, mas que pode favorecer a ocorrência de doenças por provocar o aumento de temperatura e permitir a passagem da água da chuva (Fig. 3).



Figura 3. Teste com agrotêxtil em tomate rasteiro cv. Peto 98.
Sítio Bacamarte, Seropédica, RJ, 2011.
Foto: Marco Antonio de Almeida Leal

Factor et al. (2009), ao avaliar a produtividade de tomate rasteiro sob manejo convencional em plantas cobertas com agrotêxtil como manta flutuante, obteve produtividade de $113,6 \text{ t ha}^{-1}$ para o tratamento sem cobertura e de $75,1 \text{ t ha}^{-1}$ no tratamento com a cobertura, o que demonstrou o efeito negativo da manta flutuante, fato ocorrido por conta do aumento da temperatura na área coberta, acarretando o abortamento de flores. No entanto, mesmo com o efeito indesejável, a produtividade está próxima à do Estado do Rio de Janeiro e acima da nacional, o que pode ser relevante ao se considerar a possibilidade de controlar a broca-pequena-do-tomate, um dos principais problemas na produção de tomate orgânico.

3. Cultivares

Com base nas normas de produção orgânica, nos problemas fitossanitários registrados na cultura do tomate e no risco inerente ao tipo de negócio, a escolha da variedade a ser utilizada deve ser, principalmente, a partir dos materiais de multiplicação e propagação permitidos na legislação, da resistência a doenças possíveis em um mesmo material e da aceitação dos seus frutos no mercado.

Em virtude da baixa oferta de tomate no mercado de produtos orgânicos, o que permite uma negociação muitas vezes com menos exigências em relação ao tipo e tamanho de fruto, cultivares com comercialização menos frequente, como as dos grupos cereja (*L. esculentum* var. *cerasiforme*) e industrial (tomate rasteiro), têm sido utilizadas, seja pelo menor custo da semente, pelo menor custo de produção ou por facilidades observadas no manejo. No entanto, produtores mais especializados, principalmente os que produzem em estufas, têm optado pelo uso de híbridos (F1) que produzem frutos do tipo longa vida, os quais possuem boa resistência ao transporte e ótima conservação pós-colheita.

Quadro 2. Principais cultivares de tomate utilizadas por produtores orgânicos no Estado do Rio de Janeiro, 2012.

Cultivar	Instituição/empresa	Grupo	Cultivar / híbrido	Hábito de crescimento	Peso médio do fruto (g) (1)	Resistência a doenças (1) (2)
Andrea	Sakata	Longa Vida/Italiano	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	130	Fol 1,2, Vd, Mi, Mj
Carmem	Sakata	Longa Vida/Salada	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	225	ToMV, Fol 1,2, Vd
Carolina	Feltrin	Cereja	Cv. (op)	Indeterminado (estaqueado)	10	Fol 1,2, Va, Vd
Débora Plus	Sakata	Longa Vida/Santa Cruz	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	130	Fol 1,2, Vd, Mi, Mj
Dominador	Agristar/Enza Zaden	Longa Vida/Salada	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	230	ToMV, TYLCV, Fol 0,1, For, Va, Vd, Mi, Mj
Duradoro	EMBRAPA-CNPB	Longa Vida/Salada	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	240	TSWV, Fol 1, Ss, Vd
Forty	Singenta	Longa Vida/Salada	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	200	TYLCV, Fol 1,2, Vd
Gladiador	Agristar/Enza Zaden	Longa Vida/Salada	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	225	ToMV, TYLCV, Fol 0,1, Va, Vd, Mi, Mj
Império	Clause	Longa Vida/Salada	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	230	ToMV, TYLCV, Ff, Fol 1,2, Ma, Mi, Mj
IPA 6 Caline Super	IPA	Industrial	Cv. (op)	Determinado (rasteiro)	125	Fol 0,1, Ss, Mi, Mj
Perinha (Seleção Água Branca)	UFRRJ/PESAGRO-RIO	Cereja	Cv. (op)	Indeterminado (estaqueado)	10	Não informado
Santa Clara 5800	Feltrin	Santa Cruz	Cv. (op)	Indeterminado (estaqueado)	130	Fol 1, Va, Vd
Styllus	Seminis	Longa Vida/Salada	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	200	ToMV, TYLCV, Fol 1,2, Va, Vd,
Super Sweet	Rogers	Cereja	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	15	Fol 1, Va, Vd
Tyler	Sakata	Longa Vida/Salada	Híb. F1	Indeterminado (estaqueado)	220	ToMV Tm1, ToRMV, Fol 1,2, Vd, Mi, Mj
UC 82 (Seleção 47)	UFRRJ/PESAGRO-RIO	Industrial	Cv. (op)	Determinado (rasteiro)	60	Fol 1, Va, Vd
Viradoro	EMBRAPA-CNPB/IPA	Industrial	Cv. (op)	Determinado (rasteiro)	75	TSWV, Fol 1, Ss, Mi, Mj

(1) Informações oriundas das instituições ou empresas fornecedoras de sementes. (2) Em alguns casos a resistência pode ser intermediária. Híb. F1: híbrido; Cv. (op): cultivar de polinização aberta; ToMV: tomato mosaic tobamovirus (mosaico-do-tomate); ToMV Tm1: tomato mosaic tobamovirus (mosaico-do-tomate) estirpe Tm1; TSWV: tomato spotted wilt tospovirus (vira-cabeça); TYLCV: tomato yellow leaf curl begomovirus (geminivírus); ToRMV: tomato mosaic rugose virus (geminivírus); Fol 0,1: Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici raças 0 e 1; Fol 1,2: Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici raças 1 e 2; For: Fusarium oxysporum f. sp. radicle-lycopersici; Ff: Fulvia fulva (= Cladosporium fulvum) Ss: Stemphylium solani, Va: Verticillium albo-atrum, Vd: Verticillium dahliae, Ma: Meloidogyne arenaria, Mi: Meloidogyne incognita; Mj: Meloidogyne javanica.

4. Produção de mudas

A produção de mudas sempre apresenta melhor resultado quando realizada em estufas, com laterais teladas com malha de náilon de cor preta (30 ou 50 % de sombra), com suportes suspensos para a acomodação das bandejas. Em regiões onde pulgões ou moscas-brancas são importantes vetores de viroses, as laterais são cobertas com telas antiafídea ou antibemisia, respectivamente. Nesses casos, estratégias para diminuir a temperatura no interior das estufas provavelmente se farão necessárias, pois devido ao diminuto tamanho dos espaços das malhas, a circulação de ar será precária.

A semeadura é realizada, preferencialmente, em bandejas (plantágios) de 128 ou 72 células, diferentemente de como geralmente se faz na produção de mudas sob manejo convencional, com o uso de substratos enriquecidos com fertilizantes de alta solubilidade, em que a semeadura é realizada em bandejas de 200 ou 288 células.

As sementes e o substrato utilizados, bem como mudas adquiridas já em ponto de transplântio, devem ser gerados a partir de material e processos permitidos pelas normas de produção orgânica.

Quanto ao substrato, pode ser preparado de diferentes formas, inclusive com materiais disponíveis na propriedade. Oliveira (2011), em testes de substratos a serem utilizados na agricultura orgânica, com formulação constituída por vermicomposto como componente básico e adição de 15% de fino peneirado de carvão vegetal e 2% de torta de mamona, obteve resultado superior aos proporcionados por substratos convencionais e orgânicos disponíveis no mercado na produção de mudas de berinjela (*Solanum melongena*).

5. Escolha da área

A área para o plantio deve ter o solo bem drenado, livre de encharcamento, com relevo plano a suave ondulado, com bom arejamento e disponibilidade de água para irrigação livre de contaminantes, distante ou bem isolada de plantios sob manejo convencional e livre de histórico de doenças de solo, principalmente de murcha-bacteriana (*R. solanacearum*).

6. Preparo do solo

Em plantios em campo aberto, o preparo é realizado com uma aração seguida de duas gradagens. Em algumas localidades produtoras de tomate, tem-se optado pelo destorroamento do solo com enxada rotativa após a aração, dispensando-se as gradagens. Tal prática não é condenada, mas deve ser realizada com o maior rigor técnico, pois o uso inadequado do referido implemento destrói os agregados do solo, tornando-o mais vulnerável aos processos erosivos.

Em cultivos em estufa, o preparo do solo geralmente é realizado com enxada rotativa acoplada em microtrator ou mesmo manualmente. Para minimizar o efeito da salinização solo, Leal (2006) recomenda a formação de canteiros para o plantio, pois os sais tendem a se concentrar mais nas ruas entre os canteiros.

Durante as operações de preparo do solo, as máquinas e implementos devem cortar o sentido de escoamento das águas ou, sendo necessário, seguirem curvas de nível previamente estabelecidas no terreno.

Em caso de necessidade de correção de acidez do solo, a calagem é realizada preferencialmente 60 dias antes do plantio, aproveitando-se as operações de revolvimento do solo para a incorporação do corretivo. Em casos onde se realiza aração seguida de gradagens, orienta-se a aplicação de metade da quantidade do corretivo recomendada antes da aração e da outra metade antes da primeira gradagem.

Em nenhuma situação admite-se o preparo do solo morro abaixo, bem como em áreas de preservação permanente (APPs), práticas, infelizmente, comuns em regiões produtoras de tomate e de outras hortaliças no Estado do Rio de Janeiro (Fig. 4).



Figura 4. Aração morro abaixo em solo já erodido (A). Área pronta para plantio de tomate estaqueado sob manejo convencional, previamente preparada com aração e destorroamento morro abaixo, em terreno com inclinação superior a que se permite revolvimento do solo, com intensa movimentação e exposição do mesmo e sem preservação da APP de vegetação de terço superior de morro. Apesar das linhas de plantio estarem em sentido contrário ao de maior escoamento das águas, as mesmas não foram estabelecidas a partir de curvas de nível e nem possuem propósito para manejo do solo, mas apenas para facilitar a movimentação das mangueiras de irrigação, a qual geralmente é realizada manualmente em cada cova (B). Paty do Alferes, RJ, 2012.

Fotos: Marco Antonio de Almeida Leal

7. Matéria orgânica, adubação verde, plantio direto

Em regiões tropicais e subtropicais, a quantidade de matéria orgânica é determinante para a manutenção da fertilidade dos solos. Nesses solos, a fração argila é constituída principalmente por óxidos de ferro e alumínio e por caulinita, que possuem baixa concentração de grupos de carga negativa em suas superfícies e, como consequência, baixa capacidade de troca catiônica (CTC). A

matéria orgânica, com seus grupos funcionais carboxílicos e fenólicos, representa de 50 a 90% da CTC de solos em condições tropicais e subtropicais (VEZZANI et al., 2008), contribuindo de forma expressiva para a retenção de nutrientes. No entanto, em muitos casos, há dificuldades em se aportar matéria orgânica para áreas de cultivo, como esterco, e ainda de estabilizar o material, como pelo processo de compostagem, principalmente pela mão de obra requerida para tais tarefas. Nessas situações, a geração de matéria orgânica in loco, através da prática de adubação verde, pode apresentar muito mais viabilidade.

A adubação verde consiste na utilização de plantas que, quando incorporadas ao solo ou mantidas em cobertura após o corte, conferem melhorias químicas, físicas e biológicas, favorecendo, entre outras características, o aumento da fertilidade e da produtividade das culturas subsequentes. Quando apenas cortadas e deixadas sobre o solo, de modo a receberem um cultivo comercial seguido sobre a palhada formada e sem o tradicional revolvimento do solo, caracterizando a prática do plantio direto, tem-se a vantagem de tornar o solo coberto por mais tempo.

Das espécies vegetais, as mais utilizadas para adubação verde são as leguminosas, por conta da simbiose delas com bactérias diazotróficas, as quais conseguem fixar nitrogênio atmosférico em grande quantidade. O teor de nitrogênio nos tecidos das leguminosas é superior ao da maioria das outras espécies. No entanto, o uso de espécies de outras famílias botânicas, como as gramíneas, também pode trazer vantagens.

O emprego de gramíneas na adubação verde pode mitigar perdas de nitrogênio, mediante a imobilização temporária deste nutriente em sua biomassa (ANDREOLA et al., 2000); e o consórcio de gramíneas com leguminosas pode proporcionar condições mais equilibradas entre aspectos de conservação do solo (Fig. 5), geralmente mais bem proporcionado pela palhada da gramínea, por sua decomposição mais lenta, o que pode ser desejável em sistemas de plantio direto, e de disponibilização de nutrientes, geralmente proporcionada de forma mais rápida pela palhada da leguminosa por sua decomposição mais rápida.



Figura 5. Consórcio de leguminosa (crotalária - *Crotalaria juncea*) com gramínea (milho – *Zea mays*) para adubação verde. Fazendinha Agroecológica Km 47 (Embrapa Agrobiologia/Embrapa Solos/UFRuralRJ/PESAGRO-RIO). Seropédica, RJ, 2010.

Foto: Marco Antonio de Almeida Leal

Pontes (2001), avaliando o efeito da palhada gerada pelo consórcio de girassol (*Helianthus annuus*) e sorgo (*Sorghum bicolor*), obteve produtividade de tomate rasteiro em sistema de plantio direto comparável à proporcionada pelo sistema de preparo convencional do solo.

Silva et al. (2009), ao estudarem o efeito de plantas de cobertura no plantio direto de tomate rasteiro, concluíram que milheto (*Pennisetum glaucum*) e crotalária (*C. juncea*), isolados ou consorciados entre si ou com mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*), reduziram a emergência de plantas invasoras e também proporcionaram produtividade comparável ao sistema com preparo convencional do solo.

O consórcio do tomateiro com espécies para adubação verde também é possível (Fig. 6), apesar do risco de elevação da umidade relativa do ar próximo às folhas, o que favorece a ocorrência de doenças.

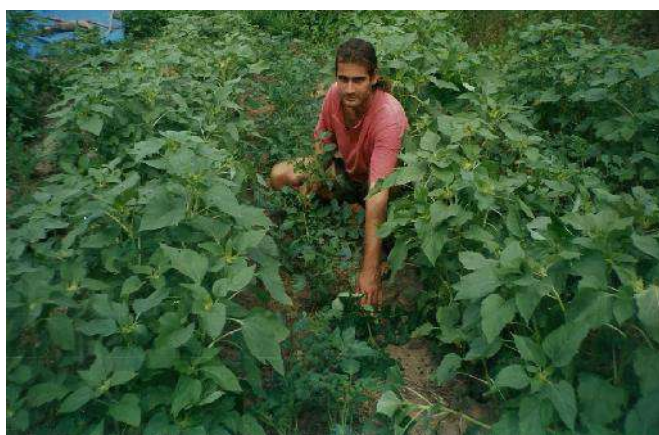


Figura 6. Tomate rasteiro cv. Viradoro consorciado com girassol (*H. annuus*) para adubação verde. Sítio Refazenda, Araruama, RJ, 2004.

Foto: Marco Antonio de Almeida Leal

8. Rotação de culturas

Consiste na não realização de dois ou mais cultivos sucessivos de uma mesma espécie ou de espécies da mesma família botânica. Logo, não se devem realizar plantios sucessivos de tomate ou de espécies da mesma família em uma mesma área, como pimentão, pimenta, batata-inglesa, berinjela e jiló.

Essa prática tem como principal função a quebra do ciclo de doenças e pragas na área de cultivo.

Uma boa opção para plantio em rotação com o tomate são as gramíneas ou estas consorciadas com leguminosas utilizadas para adubação verde.

9. Cobertura morta

Mesmo quando se realiza o plantio direto na palhada, pode-se levar para a área de cultivo material vegetal desidratado e espalhá-lo na superfície do solo.

Tal material, como aparas de grama e folhas secas, é conhecido como cobertura morta (Fig. 7), e exerce funções como a proteção e manutenção da umidade do solo, controle da vegetação infestante e mitigação dos efeitos de oscilações bruscas de temperatura.



Figura 7. Cobertura morta em área cultivada com tomate cereja cv. Carolina. Sítio Vargem Alegre, Valença, RJ, 2010.
Foto: Marco Antonio de Almeida Leal

10. Correção da acidez do solo e adubação

A correção de acidez, preferencialmente realizada 60 dias antes do plantio, conforme mencionado anteriormente, e o fornecimento de fósforo e de potássio e, quando possível, de enxofre e micronutrientes, devem se basear em resultados de análise de fertilidade do solo. Profissionais da área podem orientar sobre os procedimentos para a coleta das amostras a serem enviadas para análise, bem como interpretar os resultados.

Além dos fertilizantes aplicados ao solo, biofertilizantes também têm sido utilizados como auxiliares no fornecimento de nutrientes às plantas, como o biofertilizante enriquecido Agrobio, produzido pela PESAGRO-RIO e aplicado em pulverizações quinzenais com concentrações de 4 a 10%.

No que se refere aos produtos utilizados, salienta-se que: esterco e outros excrementos devem ser compostados antes de serem utilizados; o uso de tortas e farelos só é permitido se esses não forem tratados com substâncias proibidas na agricultura orgânica; o uso de biofertilizantes depende de autorização dos órgãos de avaliação da conformidade orgânica (OAC) ou de controle social (OCS); e o uso de sulfato de potássio ou de sulfato duplo de magnésio só é possível se esses forem oriundos de processos físicos de extração, sem enriquecimento ou tratamento químico, sendo também necessária a autorização do OAC ou do OCS (BRASIL, 2011).

Para o fornecimento de fósforo, as principais fontes utilizadas são o termofosfato magnesiano, a farinha de osso e os fosfatos naturais reativos. Para o fornecimento de potássio, utiliza-se, principalmente, o sulfato de potássio. Tais

produtos são encontrados em lojas de produtos agrícolas nas Centrais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro – CEASA-RJ.

As recomendações de adubação a seguir são baseadas nas orientações de Almeida et al. (1988).

Adubação de plantio

Aplicar 40 t ha⁻¹ de composto orgânico e todo o fósforo recomendado com base nos resultados da análise de fertilidade do solo. A aplicação pode ser realizada em covas ou em sulcos.

Adubação de cobertura

Aplicar 60 kg ha⁻¹ de nitrogênio (na prática equivalente a 6 t ha⁻¹ de composto orgânico ou a 1,2 t ha⁻¹ de farelo de mamona), parcelados em três doses, aos 30, 50 e 70 dias após o transplântio.

O potássio recomendado com base nos resultados da análise de fertilidade do solo deve ser parcelado em duas doses, aplicadas juntamente com as duas primeiras do nitrogênio.

11. Irrigação

O método de irrigação adotado deve evitar o molhamento das folhas, para que não sejam propiciadas condições favoráveis ao surgimento de doenças.

Na maioria das áreas de produção de tomate orgânico no Estado do Rio de Janeiro, a irrigação é realizada com mangueiras em cada cova. A irrigação localizada, com gotejamento, também é utilizada por alguns produtores. Ambas as formas são recomendadas. No entanto, em plantios realizados em estufas, Leal (2006) recomenda a irrigação com mangueiras, e não por gotejamento, para não favorecer o processo de salinização do solo, conforme salientado anteriormente, no item 2.

12. Espaçamento

Os espaçamentos variam com a escolha da cultivar de tomateiro a ser plantada e com a forma de condução da lavoura.

Para a produção de tomate estaqueado em campo aberto, utiliza-se de 1,0 a 1,3 m entre linhas e de 0,5 a 0,6 m entre plantas. Cultivos em estufas, por vezes, têm espaçamento menor, variando de 0,8 a 1,0 m entre linhas e de 0,4 (com uma haste principal por planta) a 0,6 m (com duas hastes principais por planta) entre plantas.

Em cultivo de tomate cereja sob manejo orgânico, Azevedo et al. (2010), avaliando diferentes espaçamentos entre plantas com as cultivares Perinha

(Seleção Água Branca) e Super Sweet (Hib. F1) e com espaçamento de 1,5 m entre linhas, obteve, com 0,4 m entre plantas, produtividade 4,3 % superior à do plantio com 0,5 m e 33,9% superior à do plantio com 0,8 m entre plantas, embora não significativas estatisticamente.

Quanto às cultivares rasteiras, os plantios geralmente são instalados com espaçamentos que variam de 1,2 a 1,5 m entre linhas e 0,3 a 0,5 m entre plantas.

13. Tutoramento e amarrio

Na produção de tomate para consumo in natura, preconiza-se o uso de variedades de hábito de crescimento indeterminado, as quais necessitam de tutoramento para evitar o contato dos ramos, flores e frutos com o solo e a possível quebra das plantas.

Os principais tutores utilizados são estacas de bambu, geralmente bambu-mirim, e fitilho, sendo que com o primeiro é possível conduzir as plantas na vertical ou na diagonal. Na posição diagonal, tradicionalmente conhecida como “V invertido”, as estacas se cruzam em um fio de arame esticado que oferece apoio a elas. Ao se optar pelo uso de fitilho, a condução das plantas será sempre na vertical, com o fitilho também fixado a um arame esticado (Fig. 8). Em plantios realizados em estufas, geralmente se opta pela condução das plantas com o fitilho.

Produtores de tomate em campo aberto, no município de São Fidélis, após experiências em pesquisa participativa desenvolvidas com a PESAGRO-RIO, através do Programa Rio Rural, têm adotado o fitilho para o tutoramento, pois constataram menor custo de mão de obra e melhor arejamento na área de plantio com a sua utilização em substituição às estacas de bambu.



Figura 8. (A) Tutoramento tipo “V invertido” com estacas de bambu-mirim em plantio de tomate sob manejo convencional. Vassouras, RJ, 2012. (B) Tutoramento com fitilho em plantio de tomate superadensado sob manejo convencional. São José de Ubá, RJ, 2007.

Fotos: Marco Antonio de Almeida Leal

Durante o desenvolvimento, as plantas são amarradas em seus tutores ou enroladas nos mesmos, no caso de tutoramento com fitilho. De modo geral, efetua-se a amarração das plantas a cada 15 dias.

As variedades destinadas à produção de frutos para a indústria são baixas (rasteiras), de hábito de crescimento determinado, não necessitando de tutoramento. No entanto, alguns produtores que cultivam essas variedades para a produção de frutos para o consumo in natura em pequena escala, têm utilizado formas alternativas de tutoramento para evitar o contato dos frutos com o solo, como em meia estaca ou em arame esticado a aproximadamente 0,5 m do solo.

14. Desbrota

A desbrota consiste na retirada de brotos que podem competir com os ramos que direcionarão nutrientes para os frutos e com os próprios frutos em plantios de tomate de hábito de crescimento indeterminado.

Inicialmente, escolhe-se o número de hastes principais que serão conduzidas, geralmente uma ou duas. Na maior parte dos plantios, opta-se por se manter duas hastes principais por planta.

Azevedo (2006), avaliando o número de hastes principais em tomate cereja sob manejo orgânico com a cultivar Super Sweet, obteve produtividades de 24,8 t ha⁻¹ ao conduzir as plantas com três hastes e de 21,7 t ha⁻¹ ao conduzir as plantas com duas hastes.

Das hastes surgirão os ramos que fornecerão fotossintatos para as flores e frutos. Entre esses ramos e as hastes principais surgem, frequentemente, novas brotações, que devem ser retiradas. Normalmente, realiza-se a desbrota uma vez por semana.

Nos plantios com variedades de tomateiro de hábito de crescimento determinado, não é realizado este trato cultural.

15. Poda

A poda ou capação é realizada em cultivares de tomateiro que têm hábito de crescimento determinado, e o objetivo é interromper o crescimento das hastes e favorecer o direcionamento de nutrientes para os frutos. Nos plantios com plantas conduzidas com duas hastes, a poda é realizada após a emissão do décimo cacho de flores.

16. Manejo de pragas e doenças

Na agricultura orgânica, as práticas culturais, principalmente no que se refere às condições de temperatura e umidade e à nutrição das plantas, as adubações equilibradas são de grande importância para se minimizar a

necessidade de intervenções pontuais no agroecossistema para o controle de pragas e doenças. Parte-se do princípio de que plantas nutridas de forma equilibrada e bem manejadas têm condições de acionarem mecanismos próprios de defesa em situações de estresse. No entanto, principalmente em culturas exigentes e de manejo complexo, como a do tomate, intervenções são frequentes e necessárias para o controle de pragas. Para tal, lança-se mão de mecanismos e produtos que são permitidos pelas normas de produção orgânica.

A maior parte dos produtos aqui recomendados para auxiliar no manejo de pragas e doenças pode ser encontrada em lojas especializadas em produtos agropecuários nas unidades da CEASAs-RJ.

A seguir, serão abordados os principais problemas fitossanitários da cultura do tomate sob manejo orgânico e recomendadas medidas de controle.

Pragas

Broca-pequena (*Neoleucinodes elegantalis*)

É a principal praga na produção de tomate orgânico. Em campo aberto, as lagartas podem destruir mais de 90% dos frutos (Fig. 9).

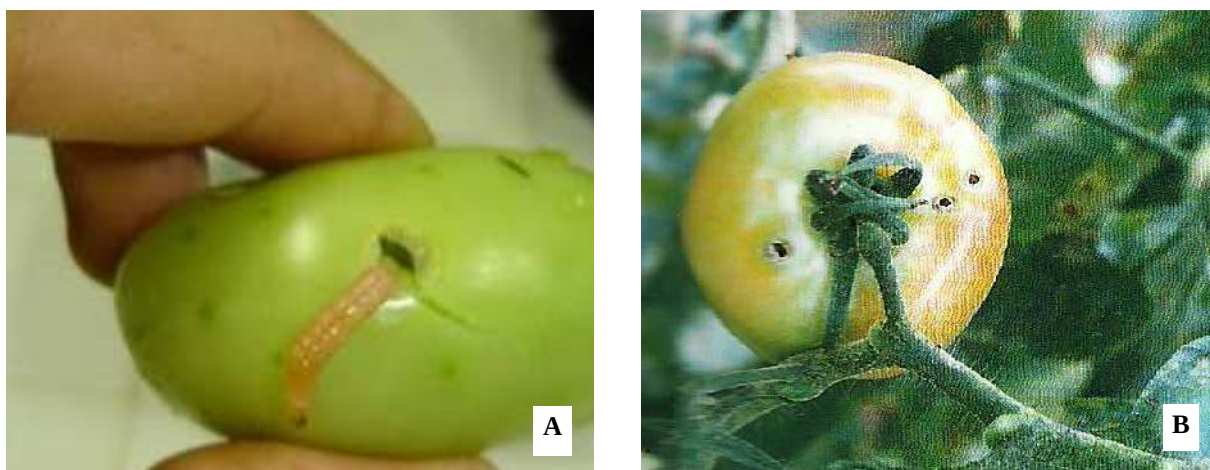


Figura 9. (A) Broca-pequena-do-tomate (*N. elegantalis*) em tomate cereja. (B) Aspecto de fruto danificado. Fonte: Azevedo (2006); Gallo et al. (2002).

O método mais eficaz de controle é o cultivo em estufas, onde as mariposas não conseguem entrar para pôr seus diminutos ovos no fruto, bem próximo ao pedúnculo. Nos cultivos em estufa, os danos causados pela broca-pequena-do-tomate geralmente são desprezíveis.

Em campo aberto, é comum a aplicação de produto biológico à base de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, mas tal procedimento não tem demonstrado eficiência no controle da praga e não é recomendado. Cabe ressaltar que há no mercado produtos comerciais à base de *B. thuringiensis* var. *aizawai* registrados para o controle de *N. elegantalis*, entretanto, até o momento, seu uso não é permitido pelas normas de produção orgânica.

Outra possibilidade de controle é por meio do ensacamento dos cachos de tomateiro com sacos de papel “glassine”, com dimensões de 22 x 18 cm. Este método é realizado logo após o surgimento do primeiro fruto no cacho, momento em que se deve fixar o saco com grampeador comum, com dois grampos, um de cada lado do cacho. Segundo Rodrigues Filho et al. (2001), a adoção dessa prática proporciona um nível de controle da praga acima de 95%.

Recentemente, tem-se recomendado o controle biológico da praga pela introdução, na área de cultivo de tomateiro, de parasitoides do gênero *Trichogramma* (PRATISSOLI et al., 2002), sendo mais utilizado atualmente o *T. pretiosum*. A liberação do parasitoide ocorre por meio de ovos parasitados de hospedeiros alternativos aderidos em pequenas cartelas de papelão.

Também se recomenda a eliminação de frutos atacados pela broca, o que contribui para a redução da população da praga na área de cultivo.

Por último, armadilhas luminosas, com lâmpadas fluorescentes dos tipos BL ou BLB, encontradas em lojas especializadas em material elétrico, também contribuem para o controle, devendo ser instaladas a 30 m de distância da lavoura de tomate.

Broca-grande-do-tomate (*Helicoverpa zea*)

Pelo hábito de as mariposas procurarem pequenas aberturas nas telas, podem ocorrer danos significativos nos cultivos em estufas. As lagartas destroem completamente os frutos que atacam (Fig. 10), além de também se alimentarem de folhas.



Figura 10. Broca-grande-do-tomate (*H. zea*).
Fonte: Azevedo (2006).

O controle é realizado com pulverizações com produto biológico à base de *B. thuringiensis* var. *kurstaki* ou com óleo de neem.

Traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*)

Os danos ocorrem tanto nas folhas como nos frutos (Fig. 11).

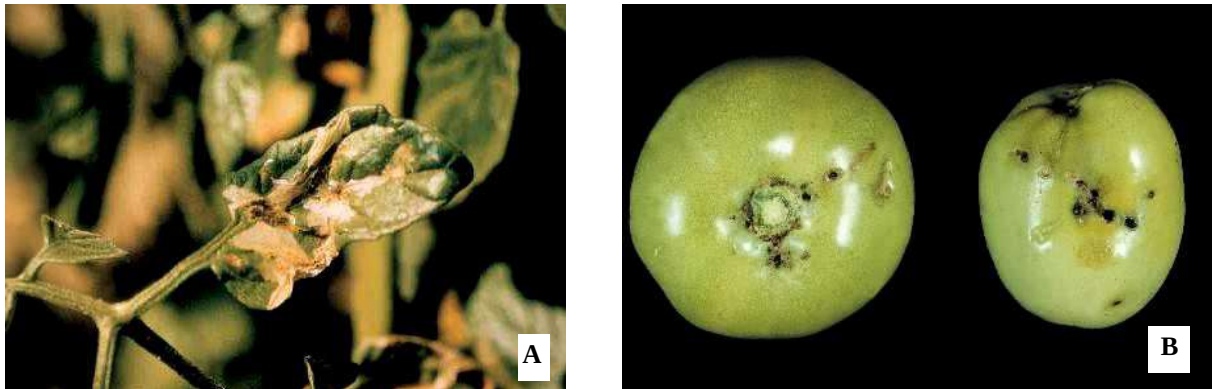


Figura 11. (A) Danos de traça-do-tomateiro (*T. absoluta*) em folhas e (B) nos frutos de tomate.

Fonte: Silva et al. (2006).

O cultivo em estufas também protege as plantas do ataque dessa praga. Pulverizações com produto biológico à base de *B. thuringiensis* var. *kurstaki* também são eficientes, e liberações de *T. pretiosum* na área também são recomendadas, bem como a eliminação dos frutos atacados.

Há também a possibilidade de controle por armadilhas abastecidas com feromônio específico, que atua como atrativo sexual. Os produtos comercialmente disponíveis têm o acetato de tetradecadienila com princípio ativo.

Percevejo-de-renda (*Corythaica cyathicollis*)

Observações de campo têm demonstrado que essa praga assume maior importância em cultivos em estufas. Na Baixada Fluminense, o seu ataque pode apresentar maior severidade. Os indivíduos adultos e jovens (ninfas) colonizam principalmente a face inferior das folhas, onde inserem o aparelho bucal para sugarem os fotossintatos (Fig. 12). O controle é realizado com pulverizações com óleo de neem, mas a eficiência é variável.

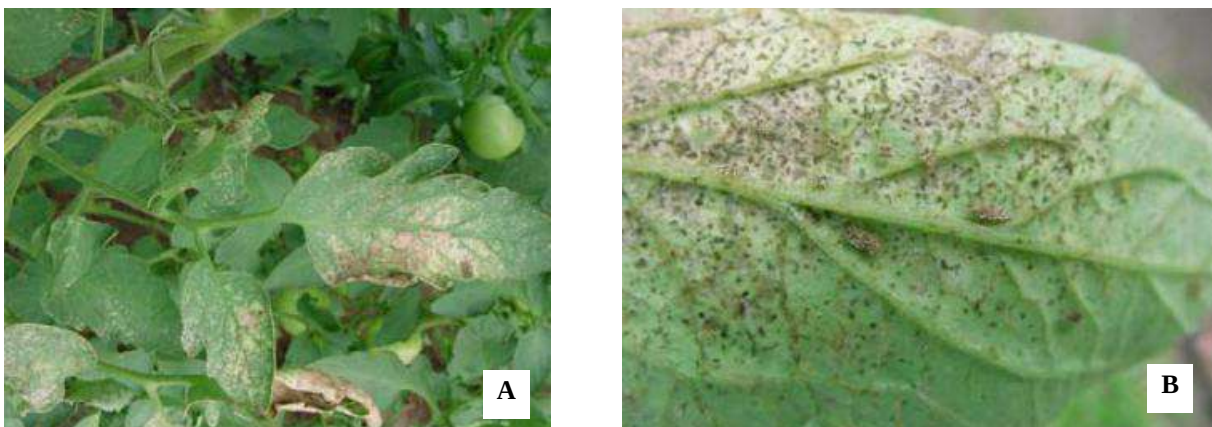


Figura 12. (A) Danos causados por percevejo-de-renda e (B) adultos da praga na face inferior de uma folha.

Fonte: Leal (2006).

Cochonilha (*Pseudococcus* sp.)

Coloniza folhas e ramos, onde insere o aparelho bucal para sugar os fotossintatos, ocasião em que injeta uma substância toxicogênica no tecido vegetal que causa encarquilhamento das folhas.

O controle tem sido realizado com catação manual ou pulverizações com óleo de neem ou óleo mineral a 1%. Cabe ressaltar que o óleo mineral nessa concentração pode provocar efeitos fitotóxicos ao tomateiro, dependendo da cultivar utilizada, manejo e condições climáticas. Na ocasião da aplicação, o produtor rural deve procurar orientação sobre o assunto com profissional da área.



Figura 13. Tomateiro atacado por cochonilha (*P. sp.*)

Fonte: Leal (2006)

Tripes (*Frankliniella schultzei* e *F. occidentalis*)

Apesar de causarem danos às plantas, principalmente até os 45 dias após o transplante, a maior importância desses insetos é por serem vetores da virose “vira-cabeça”, causada por *Tospovírus* (TSWV). Os adultos têm cor escura e clara quando ninfas, e medem menos de 1 mm (Fig. 14).



Figura 14. Adulto e ninfa de tripses (*F. sp.*)

Fonte: Silva et al. (2006).

O controle é realizado com armadilhas constituídas de placas ou lonas de cor azul impregnadas com cola ou óleo para que os indivíduos fiquem aderidos.

Em testes preliminares realizados pelo Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica da PESAGRO-RIO com extratos vegetais para o controle de trips em cultivo de tomate orgânico em estufa, observaram-se resultados promissores com os extratos de alho (*Allium sativum*) e de pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens*).

Mosca-branca (*Bemisia tabaci* e *B. argentifolli*)

Os principais danos ocorrem em períodos quentes e secos, ocasião em que a população dessa praga aumenta rapidamente. Ao injetar o aparelho bucal no tecido vegetal para sugar os fotossintatos, também injetam uma substância toxicogênica que provoca irregularidade na maturação dos frutos e “isoporização” na parte interna dos mesmos (Fig. 15).

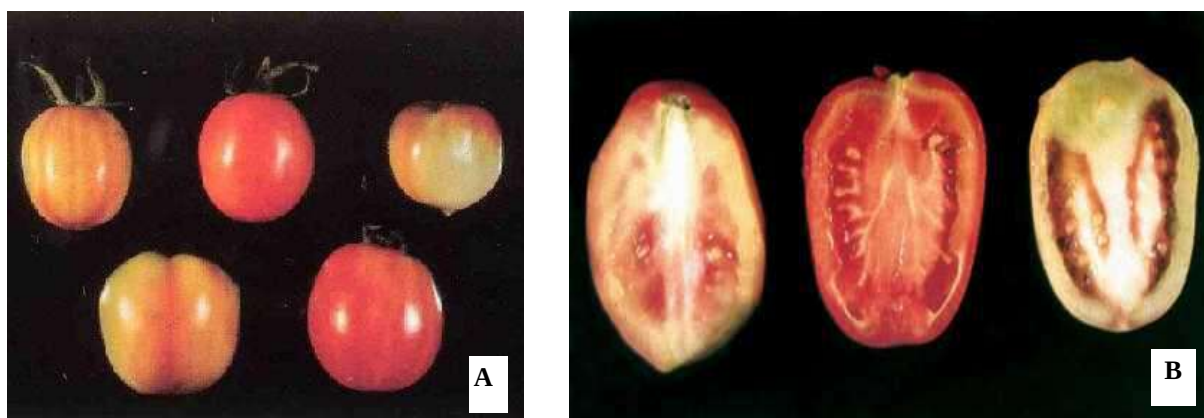


Figura 15. Danos de mosca-branca (*B. tabaci* e *B. argentifolli*). (A) Maturação irregular e (B) “isoporização” interna em frutos de tomate.

Fonte: Silva et al. (2006).

Além dos danos diretos, atua como vetor de viroses, sendo a principal delas o “mosaico-dourado”, causado por Begomovirus (TYLCV).

O controle tem sido realizado com óleo de neem associado à montagem de armadilhas constituídas de placas ou lonas de cor amarela impregnadas com cola ou óleo para que os indivíduos adultos fiquem aderidos.

Bons resultados também têm sido obtidos com o uso de fungos entomopatogênicos através de pulverizações do produto em suspensão em água. Como principais exemplos tem-se a *Beauveria bassiana* e o *Cladosporium* sp.

Doenças

Requeima (*Phytophthora infestans*)

É a principal doença fúngica da produção orgânica de tomate, tanto em campo aberto como em estufa. Ocorre em períodos em que ocorre a combinação

de temperatura amena (18 a 22°C) com alta umidade (acima de 90%). Nestas condições, pode ocasionar a perda total da lavoura em poucos dias.

Os sintomas são manchas encharcadas, grandes e escuras nas folhas e ramos que evoluem para um aspecto de queima generalizada de partes da planta. Nos frutos, a podridão é dura, de coloração marrom-escura (Fig. 16).



Figura 16. Sintomas de requeima (*P. infestans*) em ramos (A), folhas (B) e frutos (C) de tomate.
Fonte: Lopes; Santos (1994).

No manejo orgânico, o controle da requeima é difícil. As principais medidas adotadas são:

- construção de estufas e plantios em locais arejados;
- adoção dos maiores espaçamentos e tutoramento vertical na instalação da lavoura;
- iniciar os tratos culturais a partir de talhões ou partes da lavoura sem a doença;
- retirada dos frutos e corte das folhas e ramos com sintomas com tesoura (a qual deve ser mantida em solução de hipoclorito de sódio ou de sulfato de cobre para desinfestação durante o trabalho);
- pulverização com calda bordalesa a 1%, acrescida de óleo mineral a 0,1% para melhor aderência à planta, uma vez por semana, preferencialmente e imediatamente após a realização de monitoramento das condições climáticas, através dos meios de comunicação, para identificar uma possível aproximação de frentes frias e antecipar as pulverizações com calda bordalesa ou mesmo realizar pulverizações extras; e
- rotação de culturas com espécies de outras famílias botânicas, como gramíneas e leguminosas.

Pinta-preta (*Altenaria solani*)

A ocorrência é favorecida em condições de temperatura elevada e alta umidade, e a transmissão também acontece por sementes.

Os sintomas, caracterizados por manchas grandes e escuras, ocorrem a partir das folhas mais velhas e atingem as hastes com a evolução da doença (Fig. 17).

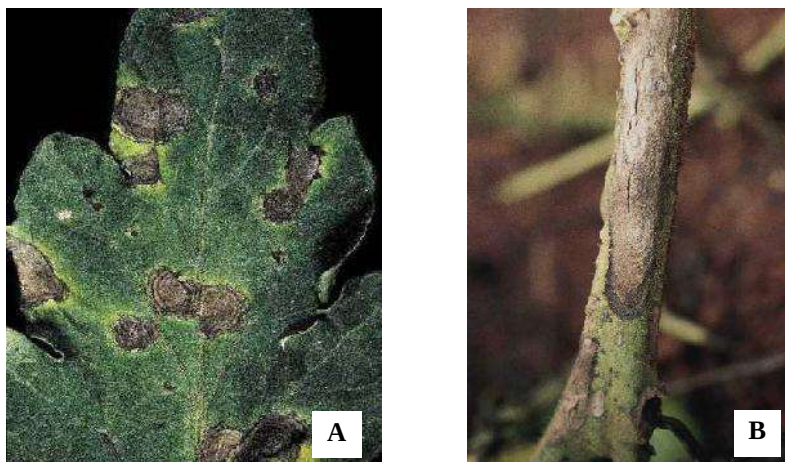


Figura 17. Sintomas de pinta-preta (*A. solani*) em folhas (A) e hastes (B) de tomateiro.
Fonte: Silva et al. (2006).

As principais medidas de controle são:

- construção de estufas e plantios em locais arejados;
- adoção dos maiores espaçamentos e tutoramento vertical na instalação da lavoura;
- pulverização com calda bordalesa a 1%, acrescida de óleo mineral a 0,1%, para melhor aderência à planta uma vez por semana, preferencialmente e imediatamente após a realização da desbrota; e
- rotação de culturas com espécies de outras famílias botânicas, como gramíneas e leguminosas.

Septoriose (*Septoria lycopersici*)

Doença também favorecida em condições de temperatura elevada e alta umidade. A transmissão também acontece por sementes.

Os sintomas, caracterizados por manchas pequenas e esbranquiçadas, ocorrem nas folhas mais velhas (Fig. 18), podendo atingir as hastes, pedúnculos e cálices com a evolução da doença.



Figura 18. Sintomas de septoriose (*S. lycopersici*) em folhas de tomateiro.
Fonte: Silva et al. (2006).

As principais medidas de controle são:

- construção de estufas e plantios em locais arejados;
- adoção dos maiores espaçamentos e tutoramento vertical na instalação da lavoura;
- pulverização com calda bordalesa a 1%, acrescida de óleo mineral a 0,1%, para melhor aderência à planta uma vez por semana, preferencialmente e imediatamente após a realização da desbrota; e
- rotação de culturas com espécies de outras famílias botânicas, como gramíneas e leguminosas.

Mancha-de-estenfílio (*Stemphylium solani* e *S. lycopersici*)

Doença que também é favorecida por condições de temperatura elevada e alta umidade.

Os sintomas se caracterizam por manchas escuras e pequenas (Fig. 19), que aparecem, preferencialmente, nas folhas mais novas. Com a evolução da doença, as manchas podem coalescer e perderem a parte central, dando à folha um aspecto de rasgado ou furado.



Figura 19. Sintomas de mancha-de-estenfílio (*Stemphylium* sp.) em folha de tomateiro.

Fonte: Silva et al. (2006).

As principais medidas de controle são:

- utilização de cultivares resistentes;
- construção de estufas e plantios em locais arejados;
- adoção dos maiores espaçamentos e tutoramento vertical na instalação da lavoura; e
- rotação de culturas com espécies de outras famílias botânicas, como gramíneas e leguminosas.

Cabe ressaltar que, em condições de laboratório, a aplicação de calda bordalesa inibiu totalmente o desenvolvimento de isolados de *S. solani*,

apresentando mais eficiência que fungicidas registrados para esse fitopatógeno (DOMINGUES, 2012).

Mancha-de-cladospório (*Cladosporium fulvum*)

Doença que assume maior importância nos cultivos em estufas, sendo pouco preocupante no plantio em campo aberto.

Os principais sintomas são manchas amarelas na face superior da folha e aspecto aveludado, de cor marrom, na face inferior da folha (Fig. 20).

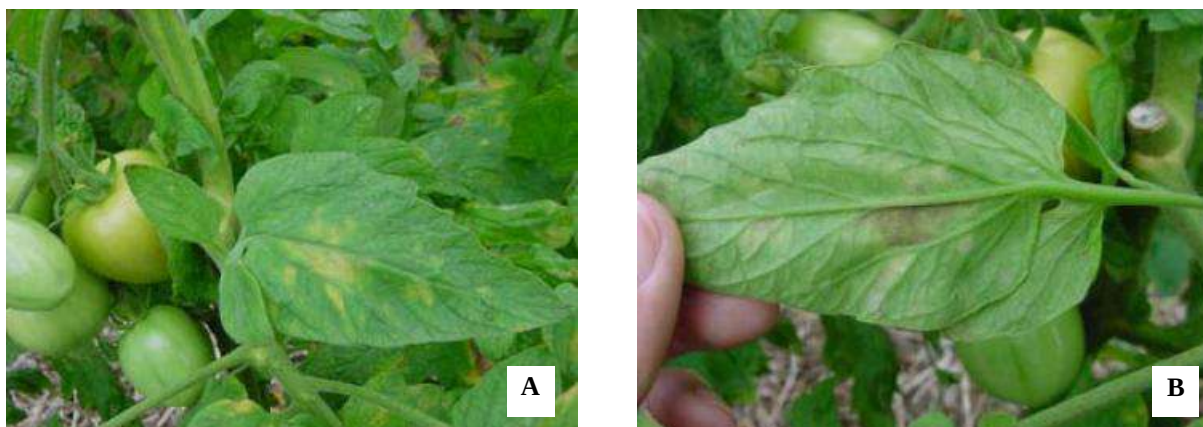


Figura 20. Sintomas de mancha-de-cladospório (*C. fulvum*) nas faces superior (A) e inferior (B) de folha de tomateiro.

Fonte: Leal (2006).

As principais medidas de controle são:

- aumentar o arejamento entre as plantas através de menores densidades de plantio;
- tratar com água quente a 55°C, por 6 horas, as sementes suspeitas de contaminação; e
- eliminação das folhas com sintomas da doença.

Cancro-bacteriano (*Clavibacter michiganensis* subs. *michiganensis*)

Bacteriose bastante frequente em plantios de tomate estaqueado e que pode ser transmitida por sementes, água contaminada, inclusive respingos e por manuseio.

Os sintomas nas folhas se caracterizam por queima de bordos e, nos frutos, por lesões conhecidas por “olho-de-perdiz” (Fig. 21).

Tomateiros que sofrem colonização sistêmica apresentam murcha total ou unilateral das folhas mais velhas.

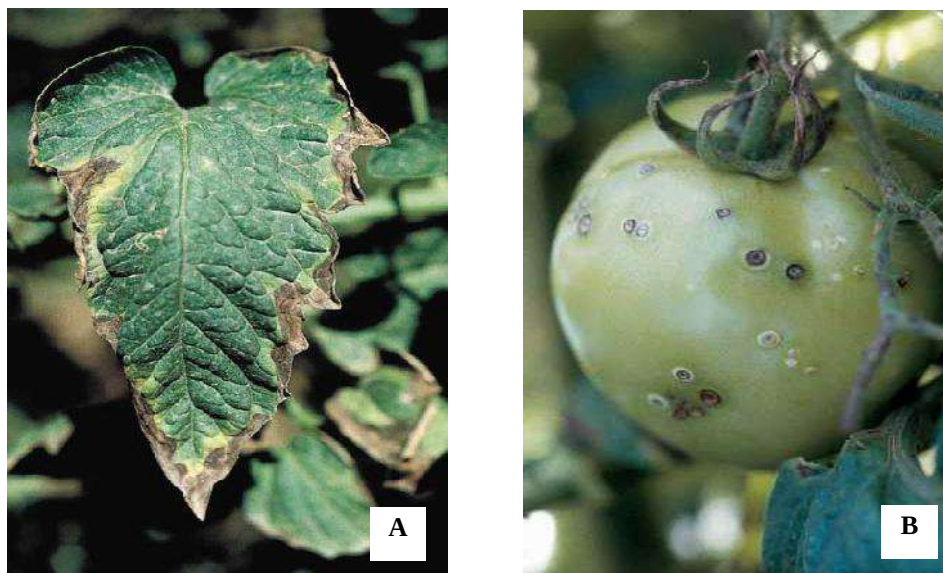


Figura 21. Sintomas de cancro-bacteriano (*C. michiganensis* subs. *michiganensis*) em folha (A) e fruto (B) de tomate.
Fonte: Silva et al. (2006).

As principais medidas de controle são:

- construção de estufas e plantios em locais arejados;
- adoção dos maiores espaçamentos e tutoramento vertical na instalação da lavoura;
- iniciar os tratos culturais a partir de talhões ou partes da lavoura sem a doença;
- utilização de estacas novas ou desinfestar as já utilizadas com solução de hipoclorito de sódio ou de sulfato de cobre;
- tratamento das sementes suspeitas de contaminação com água quente a 50°C por 20 minutos;
- irrigação com água não contaminada pela bactéria;
- pulverização com calda bordalesa a 1%, acrescida de óleo mineral a 0,1%, para melhor aderência à planta uma vez por semana, preferencialmente e imediatamente após a realização da desbrota; e
- rotação de culturas, preferencialmente com gramíneas.

Murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

Bacteriose de solo que ocorre principalmente quando este se encontra com umidade excessiva em períodos de temperatura elevada. A bactéria está presente na maioria dos solos.

Inicialmente, ocorre murcha da planta no período mais quente do dia, com avanço rápido para a morte. No campo, pode ser identificada pelo “teste do copo”, com imersão de cortes do caule próximo ao coleto de plantas em estágio avançado de infecção, dos quais exsuda pus bacteriano (Fig. 22).

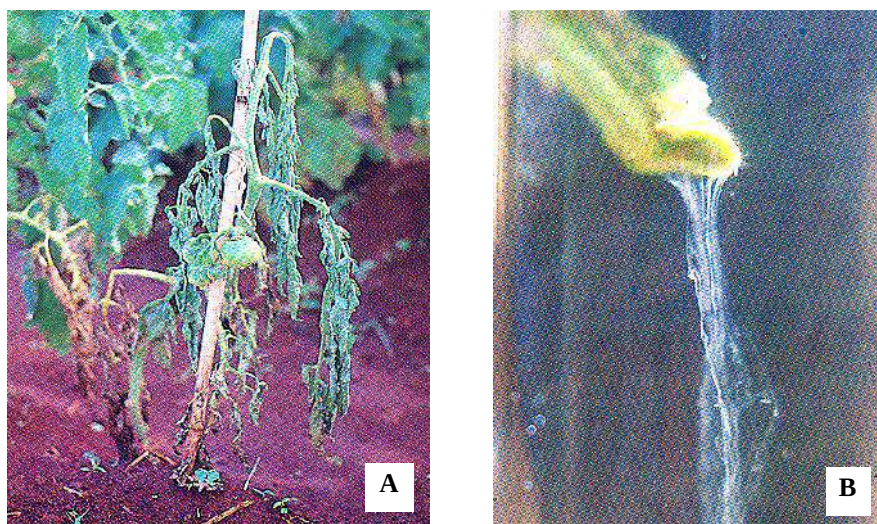


Figura 22. Murcha em tomateiro provocada por *R. solanacearum* (A) e exsudação de pus bacteriano no “teste do copo” (B).

Fonte: Lopes; Santos (1994).

As principais medidas de controle são:

- construção de estufas e plantios em locais arejados e com solo com boa drenagem;
- enxertia com utilização de cultivares com resistência ao fitopatógeno como porta-enxerto;
- utilização de estacas novas ou desinfestar as já utilizadas com solução de hipoclorito de sódio ou de sulfato de cobre;
- iniciar os tratos culturais a partir de talhões ou partes da lavoura sem a doença;
- não utilizar enxada na realização de capina para evitar ferimentos nas raízes;
- irrigação com água não contaminada pela bactéria; e
- rotação de culturas, preferencialmente com gramíneas.

Talo-oco ou Podridão-mole (*Pectobacterium* sp.)

Bacteriose de solo que ocorre principalmente quando este se encontra com umidade excessiva em períodos de temperatura elevada. A bactéria está presente na maioria dos solos.

A infecção ocorre principalmente por água contaminada, mas também por ferimentos ocasionados durante a desbrota e por enxada na realização de capinas.

Os sintomas se caracterizam pelo amarelecimento e murcha da planta; o caule se quebra facilmente ao ser pressionado por conta da decomposição da parte interna, que se torna oca. Quando há infecção na parte externa do caule, partes de tecido se degradam, caracterizando uma “podridão mole” (Fig. 23). Pode ocorrer, ainda, um intumescimento na região do coleto.

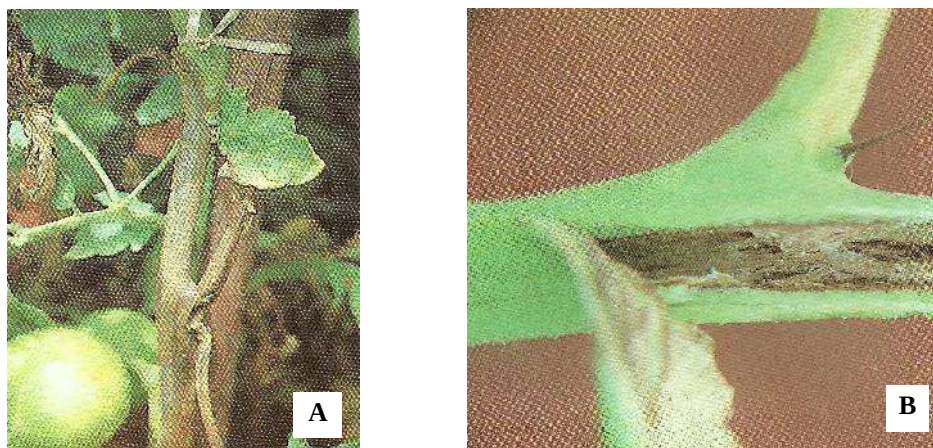


Figura 23. Sintomas de “podridão mole” (A) e de “talo oco” (B) causados por *Pectobacterium* sp.

Fonte: Lopes; Santos (1994).

As principais medidas de controle são:

- construção de estufas e plantios em locais arejados e com solo com boa drenagem;
- adoção dos maiores espaçamentos e tutoramento vertical na instalação da lavoura;
- utilização de estacas novas ou desinfestar as já utilizadas com solução de hipoclorito de sódio ou de sulfato de cobre;
- iniciar os tratos culturais a partir de talhões ou partes da lavoura sem a doença;
- não utilizar enxada na realização de capina para evitar ferimentos nas raízes;
- irrigação com água não contaminada pela bactéria;
- rotação de culturas, preferencialmente com gramíneas;
- realizar, nas plantas infectadas, um corte longitudinal um pouco acima do coleto, com cerca de 10 cm comprimento, de modo que atravesse o caule e manter as duas partes afastadas com auxílio de um palito para permitir a areação no interior do caule e cessar a ação pectinolítica provocada pela bactéria, procedimento esse que pode recuperar parcialmente a planta.

Vira-cabeça (Tospovirus – TSWV)

Trata-se de uma virose que pode ser causada por várias espécies de Tospovírus, sendo o principal, no Brasil, o “tomato spotted wilt vírus” (TSWV), que tem como vetor várias espécies de tripses, sendo as principais *F. schultzei* e *F. occidentalis*.

Uma particularidade da transmissão do vírus pelo tripses é que o vetor somente pode adquirir o vírus na fase de larva, tornando-se posteriormente apto a transmiti-lo por toda a sua vida. Outra particularidade na transmissão é que o vírus se multiplica no vetor; portanto, a relação de transmissão é do tipo circulativa/propagativa.

Como sintomas, os ramos, a partir dos superiores, ficam retorcidos e arroxeados e os frutos com descoloração marrom, com formação de anéis (Fig. 24).

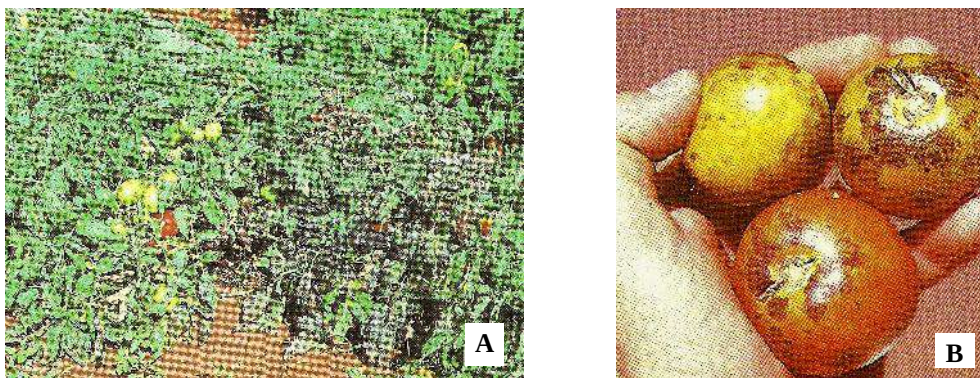


Figura 24. Sintomas de vira-cabeça (Tospovirus) em ramos (A) e fruto (B) de tomate.
Fonte: Lopes; Santos (1994).

As principais medidas de controle são:

- utilização de cultivares resistentes;
- controle do vetor; e
- eliminação das plantas infectadas.

Mosaico-dourado (Begomovirus – TYLCV)

É uma virose que pode ser causada por várias espécies de Begomovirus, sendo a principal, no Brasil, a “tomato yellow leaf curl begomovirus” (TYLCV), que tem como vetor as moscas-brancas *B. tabaci* e *B. argentifolli*.

Quando a infecção é precoce, as perdas são totais e o controle é muito difícil, em razão da alta população de mosca-branca presente no campo.

A transmissão do vírus pela mosca-branca é do tipo persistente ou circulativa, isto é, uma vez adquirido o vírus, a mosca passa a transmiti-lo por toda a sua vida.

O principal sintoma manifesta-se como clorose das nervuras a partir da base da folha, seguido de mosaico amarelo (Fig. 25), mas pode ocorrer rugosidade e até enrolamento das folhas.

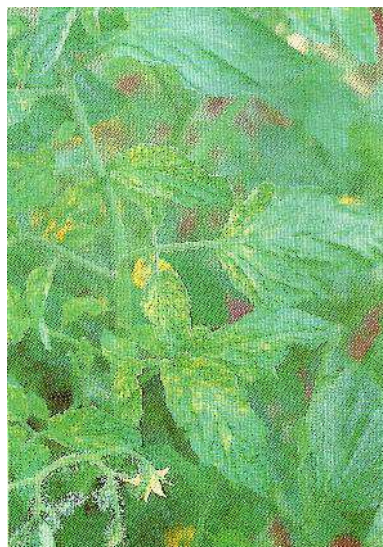


Figura 25. Sintomas de mosaico-dourado (Geminivirus) em ramos de tomateiro.
Fonte: Lopes; Santos (1994).

As principais medidas de controle são:

- utilização de cultivares resistentes;
- controle do vetor;
- eliminação de plantas hospedeiras; e
- eliminação das plantas infectadas.

17. Distúrbios fisiológicos

São distúrbios causados por fatores abióticos, geralmente de origem nutricional, hídrica ou térmica.

Fundo Preto ou Podridão Apical

É causado pela falta de cálcio durante a formação dos frutos (Fig. 23). Condições que dificultem a absorção desse nutriente, como irregularidade no fornecimento de água, podem causar o distúrbio. Frutos que apresentem fundo preto devem ser eliminados.



Figura 23. Frutos de tomate com fundo preto.
Fonte: Silva et al. (2006).

O uso de cobertura morta minimiza as variações bruscas de umidade no solo, o que favorece a menor ocorrência do problema. Além disso, a maioria das cultivares utilizadas atualmente são pouco susceptíveis a esse distúrbio.

Lóculo Aberto

Distúrbio que ocorre nos frutos em decorrência da falta de boro (Fig. 24), micronutriente que pode ser fornecido por meio de pulverizações de biofertilizantes enriquecidos, como o Agrobio (FERNANDES et al., 2010).



Figura 24. Frutos de tomate com lóculo aberto.
Fonte: Silva et al. (2006).

Rachaduras

As rachaduras são ocasionadas principalmente por variações bruscas de umidade e temperatura (Fig. 25), que podem ter seus efeitos mitigados com o uso de cobertura morta.



Figura 25. Fruto de tomate com rachadura.
Fonte: Silva et al. (2006).

18. Custo de produção

De forma geral, referências sobre custo de produção para sistemas de produção sob manejo orgânico, principalmente para culturas que envolvam maior risco, como a do tomate, ainda são escassas.

Como a maior parte da produção de tomate orgânico no Estado do Rio de Janeiro ocorre em estufas, será apresentada a seguir uma planilha de custo para a montagem de uma estufa de baixo custo (modelo PESAGRO-RIO) com 280 m², atualizada e modificada de Leal (2006), em que será considerado o plantio de tomate de variedade híbrida do grupo Longa Vida/Salada, com 680 plantas, a adoção do espaçamento de 1,0 m entre linhas e de 0,4 entre plantas, a condução de uma haste por planta e a realização de irrigação com mangueira nas covas. Os custos com energia elétrica, água, combustível, embalagem e transporte não serão considerados.

MONTAGEM DA ESTUFA	R\$ *
Material	
15 pernas de três (6,0 x 7,5 cm) de maçaranduba com 4,5 m	660,15
22 pernas de três (6,0 x 7,5 cm) de maçaranduba com 3,0 m	645,48
30 caibros (3,0 x 7,5 cm) de maçaranduba com 3,5 m	556,50
8 caibros (3,0 x 7,5 cm) de maçaranduba com 2,5 m	106,00
18 peças (5,0 x 2,5 cm) de maçaranduba com 2,3 m	169,74
9 peças (5,0 x 2,5 cm) de maçaranduba com 2,0 m	73,80
25 ripas (3,0 x 1,5 cm) de eucalipto ou cedrinho com 4,0 m	85,00
11 varas de vergalhão de 1/2"	457,60
8 varas de vergalhão de 3/8"	226,40
20 kg de arame galvanizado nº 12	118,00
8 kg de arame galvanizado nº 14	47,20
3 kg de prego 19 x 36 com cabeça	22,50
2 kg de prego 15 x 15 com cabeça	17,00
100 m de mangueira de polietileno de 3/4"	30,35
100 m de plástico agrícola transparente de 100 micra com 4,0 m de largura	820,00
100 m de tela de náilon para 30% de sombra com 3,0 m de largura	760,00
Mão de obra	
20 dias/homem de mão de obra especializada	1.200,00
4 dias/homem de mão de obra de campo	120,00
Subtotal 1	6.115,72
Plantio de tomate	
Equipamentos e insumos	
3,1 g de semente de tomate de uma variedade híbrida do grupo Longa Vida/Salada ¹	250,00
1 saco (50 kg) de calcário dolomítico ¹	7,70
1 saco (40 kg) de termofosfato magnésiano com micronutrientes ¹	56,00
1 saco (25 kg) de sulfato de potássio ¹	74,00
1 saco (50 kg) de farelo de mamona ¹	38,00
2,7 t de composto orgânico	350,00
1 litro de óleo de neem	56,00
500 g de inseticida biológico à base de <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> ¹	26,00
14 kits (para 20 litros) de calda bordalesa	42,00
1 kg de fitilho	17,80
1 pulverizador manual costal de 20 litros ²	240,00
1 EPI para pulverização ²	57,80
50 m de mangueira tipo cristal de 3/4" x 2,0 mm ²	77,00
Mão de obra	
4 dias/homem de mão de obra de campo para o preparo do solo	120,00
1 dias/homem de mão de obra de campo para o plantio	30,00
20 dias/homem de mão de obra de campo para os tratos culturais	600,00
5 dias/homem de mão de obra de campo para a colheita	150,00
Subtotal 2	2.192,30
TOTAL	8.308,02

* Custo levantado em agosto de 2012.

¹ sobrarão para os plantios seguintes; ² serão utilizados nos plantios seguintes.

19. Colheita, embalagem, armazenamento, transporte e comercialização

A colheita se inicia por volta dos 70 dias após o transplântio, dependendo da época do ano, manejo e cultivar adotados e se estende por volta de 45 dias ou mais, dependendo dos mesmos fatores.

As cultivares rasteiras têm maturação de frutos mais concentrada, o que faz com que o período de colheita seja curto. O índice concentração de maturação (ICM) varia de 1 (cultivares com maturação mais concentrada) a 4 (cultivares com maturação menos concentrada).

A embalagem é feita em caixas de madeira tipo “K”, com 18 a 22 kg de tomate. Com frutos menores, o peso pode chegar a 25 kg. No entanto, a utilização de caixas plásticas é cada vez mais frequente.

Frutos do grupo cereja por vezes são embalados em caixas menores, com 5 a 10 kg ou em bandejas plásticas para venda direta ao consumidor, contendo de 250 a 500 g.

Qualquer embalagem utilizada deve conter a informação de que o produto é orgânico. Em caso da qualidade orgânica ser garantida por meio de auditoria ou por sistemas participativos de garantia, também deve ter o selo do Sistema Brasileiro da Avaliação da Conformidade Orgânica.

Durante o armazenamento e o transporte, as caixas com produtos orgânicos devem estar sempre separadas das que contêm produtos convencionais.

A condição ideal de armazenamento é de temperatura entre 10 e 12°C e de 85 a 90% de umidade relativa do ar (URA).

Apesar das embalagens, mesmo na venda por atacado, os produtos orgânicos são geralmente comercializados por quilo, necessitando de pesagem de cada caixa individualmente na maior parte das negociações.

20. Contatos para outras informações

Centro de Pesquisa em Agricultura Orgânica – CEPAO/PESAGRO-RIO

Realiza pesquisa e experimentação em agricultura orgânica, recebe visitantes com agendamento prévio, oferece serviços de diagnose de doenças em plantas e de análise de fertilidade do solo e produz Agrobio, calda sulfocálcica e kits de calda bordalesa.

www.pesagro.rj.gov.br/images/Centros.png

Telefone: (21) 3787-0780

Fazendinha Agroecológica Km 47 (Sistema Integrado de Produção Agroecológica – SIPA) – Embrapa Agrobiologia/Embrapa Solos/UFRuralRJ/PESAGRO-RIO

Espaço destinado à prática, ensino e formação em agroecologia. Realiza pesquisa e experimentação em agricultura orgânica e recebe visitantes com agendamento prévio.

www.cnpab.embrapa.br

Telefone: (21) 3441-1500 / 2682-1082

Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro – ABIO

Órgão de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) que atua por meio de Sistemas Participativos de Garantia (SPG).

www.abio.org.br

Telefone: (21) 3495-2898 / 2685-6379

Programa de Financiamento Cultivar Orgânico / Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária – SEAPEC

Tem por objetivo estimular a conversão de práticas agrícolas convencionais para a agricultura orgânica e apoiar os produtores que já trabalham nesta atividade no Estado do Rio de Janeiro.

www.rj.gov.br/web/seapec

Telefone: (21) 3601-5267 / 3601-6617

Agribio Defensivos Alternativos

Produz e comercializa agentes de biocontrole para manejo de pragas, com ênfase em produtos microbianos.

www.agribio.com.br

Telefone: (21) 7736-1466

ID: 90*112436

Bug Agentes Biológicos

Produz e comercializa agentes de biocontrole para manejo de pragas, com ênfase em parasitoides.

www.bugbrasil.com.br

Telefone: (19) 3435-7435 / 3425-2002

Itaforte Bioprodutos

Produz e comercializa agentes de biocontrole para manejo de pragas, com ênfase em produtos microbianos.

www.itafortebioprodutos.com.br

Telefone: (15) 3271-2971 / 3271-0009

Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Ltda.

Comercializa agentes de biocontrole, feromônios, iscas, armadilhas e atrativos para manejo de pragas.

www.biocontrole.com.br

Telefone: (19) 3936-8459 / 3936-8450

Isca – Ferramentas e Soluções para Manejo de Pragas

Comercializa agentes de biocontrole, feromônios, iscas, armadilhas e atrativos para manejo de pragas.

www.isca.com.br

Telefone: (55) 3332-2326

Natural Rural

Comercializa produtos em geral para uso em agricultura orgânica.

www.naturalrural.com.br

Telefone: (16) 9991-9882 / (19) 9134-2598

Pirai Sementes – Adubação Verde e Cobertura Vegetal

Produz e comercializa sementes de leguminosas e gramíneas utilizadas em adubação verde.

www.pirai.com.br

Telefone: (19) 2106-0260 / 2106-0265

21. Referências

ALMEIDA, D. L. de et al. Manual de adubação para o Estado do Rio de Janeiro. Itaguaí: Edur; UFRRJ, 1988. 179 p.

ANDREOLA, F. et al. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão milho/feijão. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 867-874, 2000.

AZEVEDO, V. F. de. Produção orgânica de tomateiro tipo "cereja": comparação entre cultivares, espaçamentos e sistemas de condução da cultura. 2006. 79 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

AZEVEDO, V. F. de; ABOUD, A. C. S.; CARMO, M. G. F. Row spacing and pruning regimes on organically grown cherry tomato. Horticultura Brasileira, v. 28, p. 389-384, 2010.

BARROS JUNIOR, A. P. et al. Cultivo da alface em túneis baixos de agrotêxtil. Horticultura Brasileira, v. 22, n. 4, p. 801-803, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46 de 06 de outubro de 2011. Estabelecer o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas de Substâncias Permitidas Para Uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Animal

e Vegetal, na forma desta Instrução Normativa e dos seus Anexos I a VII. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 07 out. 2011. Seção 1. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 14 mar. 2012.

DOMINGUES, D. P. Etiologia e controle da mancha-de-estenfílio do tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) no Estado do Rio de Janeiro. 2012. 88 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

FACTOR, T. L. et al. Produtividade e qualidade de tomate em função da cobertura do solo e planta com agrotêxtil. Horticultura Brasileira, v. 27, n. 2, p. S606-S612, ago. 2009, Supl. 1 CD-ROM.

FAO. FAOSTAT. [Roma], 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 26 mar. 2012.

FERNANDES, M. do C. de A.; LEITE, E. C. B.; MOREIRA, V. F. Defensivos alternativos: ferramenta para uma agricultura ecológica, não poluente, produtora de alimentos saudáveis. 2. ed. Niterói: PESAGRO-RIO, 2010. 24 p. (PESAGRO-RIO. Informe Técnico, 44).

FONSECA, M. F. de A. C. Agricultura orgânica: regulamentos técnicos para acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil. Niterói: PESAGRO-RIO, 2009, 119 p.

GALLO, D. et al. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

LEAL, M. A. A. Produção de tomate orgânico: sistema PESAGRO-RIO. Niterói: PESAGRO-RIO, 2006. 39 p. (PESAGRO-RIO. Documentos, 97).

LEAL, M. A. A.; CAETANO, L. C. S.; FERREIRA, J. M. Estufa de baixo custo: modelo PESAGRO-RIO. 2. ed. Niterói: PESAGRO-RIO, 2006. 30 p. (PESAGRO-RIO. Informe Técnico, 33).

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas do ano civil. Rio de Janeiro, IBGE, v. 25, n. 6, 2012. 88 p.

LOPES, C. A.; SANTOS, J. R. M. dos. Doenças do tomateiro. Brasília: EMBRAPA-CNPq; EMBRAPA-SPI, 1994. 61p.

OLIVEIRA, E. A. G. Desenvolvimento de substratos orgânicos, com base na vermicompostagem, para produção de mudas de hortaliças em cultivo protegido. 2011. 81 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

PESQUISA AGRÍCOLA MUNICIPAL: ano de 2008. Rio de Janeiro, IBGE, v. 35, 95 p. 2009.

PONTES, K. L. M. Avaliação da produção orgânica de tomateiro rasteiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) em dois sistemas de plantio após pré-cultivo de sorgo consorciado com girassol. 2001. 165 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2001.

PRATISSOLI, D. et al. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* em áreas comerciais de tomate, no Espírito Santo, em regiões de diferentes altitudes. Horticultura Brasileira, v. 21, n. 1, p. 73-76, 2002.

RODRIGUEZ FILHO, I. L.; MORCHIOR, L. C.; SILVA, L. V. da. Estudo da viabilidade do ensacamento de pencas em tomateiro tutorado para o controle de *Neoleucinodes elegantalis* (Guen., 1854) (Lep.: Crambidae) em Paty do Alferes - RJ. Revista Agronomia, Rio de Janeiro, UFRRJ, v. 35, p. 33-37, 2001.

SILVA, A. C.; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura no plantio direto do tomateiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 44, n. 1, p. 22-28, jan. 2009.

SILVA, J. B. C. da et al. Cultivo de tomate para industrialização. 2. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 3). Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br>>. Acesso em: 14 mar. 2012.

VEZZANI, F. M. et al. (Ed.). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. 654 p.



**SECRETARIA DE
AGRICULTURA,
PECUÁRIA, PESCA
E ABASTECIMENTO**

**SUPERINTENDÊNCIA DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

