

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MINI TOMATE EM SISTEMA
ORGÂNICO, DOIS TIPOS DE CONDUÇÃO DE HASTES E PODA
APICAL

KEIKO TAKAHASHI

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP- Câmpus
de Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Agronomia (Horticultura)

BOTUCATU - SP
Janeiro - 2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MINI TOMATE EM SISTEMA
ORGÂNICO, DOIS TIPOS DE CONDUÇÃO DE HASTES E PODA
APICAL

KEIKO TAKAHASHI

Orientador: Prof. Dr. Antonio Ismael Inácio Cardoso

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP- Câmpus
de Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Agronomia (Horticultura)

BOTUCATU - SP
Janeiro - 2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

T136p Takahashi, Keiko, 1974-
 Produção e qualidade de mini tomate em sistema orgânico,
 dois tipos de condução de hastes e poda apical / Keiko Ta-
 kahashi. - Botucatu : [s.n.], 2014
 x, 42 f. : tabs., fots. color.; grafs.

 Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
 Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2014
 Orientador: Antonio Ismael Inácio Cardoso
 Inclui bibliografia

 1. Tomate - Cultivo. 2. Tomate - Qualidade. 3. Agricul-
 tura orgânica. 4. Produtividade agrícola. 5. Meristema axi-
 lar. I. Cardoso, Antonio Ismael Inácio Cardoso. II. Univer-
 sidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus
 de Botucatu). Faculdade de Ciências Agronômicas. III. Títu-
 lo.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MINI TOMATE EM SISTEMA
ORGÂNICO, DOIS TIPOS DE CONDUÇÃO DE HASTES E PODA
APICAL

ALUNA: KEIKO TAKAHASHI

ORIENTADOR: PROF. DR. ANTONIO ISMAEL INÁCIO CARDOSO

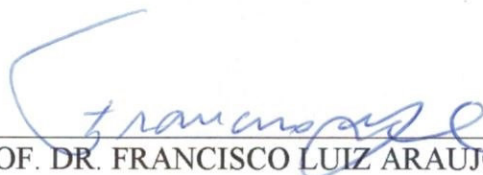
Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. ANTONIO ISMAEL INÁCIO CARDOSO



PROF. DR. SEBASTIÃO WILSON TIVELLI



PROF. DR. FRANCISCO LUIZ ARAUJO CÂMARA

Data da Realização: 28 de janeiro de 2014

Aos meus pais Kenzo Takahashi e Alzira Yoshie Ueda
Takahashi pelo amor, incentivo à minha formação e apoio às
minhas decisões.

Ao meu querido esposo Mateus José da Silva Maia pelo amor,
companheirismo e incentivo.

Aos meus irmãos Emerson Yoshio Takahashi e Marie
Morimoto.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A parte mais gratificante da conclusão de um trabalho é a oportunidade de agradecer àqueles que, de alguma forma, contribuíram para a sua criação. Meus sinceros agradecimentos:

À Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

À Família Lee, em especial ao Sr. Alex Gordon Lee, pela confiança e pela oportunidade de ampliar os meus conhecimentos.

Ao Prof. Dr. Antonio Ismael Inácio Cardoso pela valiosa orientação, pelos conhecimentos transmitidos e pela amizade.

Aos professores Dr. Hasime Tokeshi e Dr. Paulo Roberto Ribeiro Chagas por todos os conhecimentos transmitidos no início de minha carreira profissional.

Aos docentes e funcionários do Departamento de Horticultura, FCA – UNESP, Botucatu.

Aos amigos Jaime Duarte Filho, João Paulo Tadeu Dias e Ezequiel Lopes do Carmo pelo apoio e incentivo nesta jornada.

Aos funcionários da Biblioteca Prof. Paulo de Carvalho Mattos pela simpatia, atenção e excelente atendimento.

Às funcionárias da Seção de Pós-Graduação.

Aos colaboradores da Fazenda Santa Terezinha do Rio Bonito em especial ao técnico agrícola Edmilson Ribeiro, Lucas Antônio da Silveira, Bruna Aparecida Rodrigues e Sr. Valdir de Jesus da Silveira.

Aos amigos e colegas de pós-graduação.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABELAS	VIII
1 RESUMO	1
2 SUMMARY	2
3 INTRODUÇÃO	3
4 REVISÃO DE LITERATURA	5
4.1 Taxonomia, origem e domesticação do tomateiro	5
4.2 Aspectos botânicos e características morfológicas	6
4.3 Importância econômica e alimentar	7
4.4 Tomate tipo cereja	9
4.5 Poda	9
4.6 Sistemas de condução das plantas para cultivares de crescimento indeterminado ..	11
4.7 Sistema orgânico de produção agropecuária	11
5 MATERIAL E MÉTODOS	13
5.1 Localização e características da estufa	13
5.2 Condições climáticas durante a condução do experimento	14
5.3 Características do solo e preparo da área	14
5.4 Características dos híbridos	15
5.5 Tratamentos e delineamento experimental	15
5.6 Produção das mudas	16
5.7 Transplante	16
5.8 Manejo, tratos culturais e colheita	17
5.9 Características avaliadas	18
5.9.1 Número de cachos nas hastes	18

5.9.2 Distância entre cachos	18
5.9.3 Porcentagem da produção (por parcela) de frutos atacados por pragas, descarte e aproveitamento	19
5.9.4 Produção total e comercial, número total de frutos, número de frutos comerciais por planta e número de frutos por cacho	19
5.9.5 Massa fresca média dos frutos totais, massa fresca média dos frutos comerciais, diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis dos frutos comerciais	20
5.10 Análise estatística	21
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6.1 Número de cachos nas hastes	24
6.2 Distância entre cachos	25
6.3 Porcentagem da produção (por parcela) de frutos atacados por pragas, descarte e aproveitamento	27
6.4 Produção total e comercial, número total de frutos, número de frutos comerciais por planta e número de frutos por cacho	29
6.5 Massa fresca média dos frutos totais, massa fresca média dos frutos comerciais, diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis dos frutos comerciais	32
7 CONCLUSÕES	38
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Estufa agrícola onde o experimento foi conduzido	13
Figura 2. Poda do meristema apical na fase de muda	16
Figura 3. Aspecto da muda dos tratamentos com condução tradicional das hastes no momento do transplante	17
Figura 4. Aspecto da muda dos tratamentos com condução de hastes baixas no momento do transplante	17
Figura 5. Posicionamento das hastes dos tratamentos com condução tradicional	19
Figura 6. Posicionamento das hastes dos tratamentos com condução de hastes baixas .	19
Figura 7. Temperaturas às 07h30min, 12h30min e média registradas durante a condução do experimento. Itatinga - SP. 2011/2012	22
Figura 8. Umidade relativa registrada durante a condução do experimento. Itatinga - SP. 2011/2012	23
Figura 9. Folhas de tomateiro apresentando sintomas de requeima (<i>Phytophthora infestans</i>). Itatinga - SP. 2011/2012	24

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Características químicas do solo onde o experimento foi conduzido. Itatinga - SP. 2011.	14
Tabela 2. Valores de F para número de cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012	24
Tabela 3. Número de cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste. Itatinga - SP. 2012	25
Tabela 4. Número de cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012	25
Tabela 5. Valores de F para distância entre cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012	26
Tabela 6. Distância entre cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste. Itatinga - SP. 2012	26
Tabela 7. Distância entre cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012	27
Tabela 8. Valores de F para porcentagem da produção de frutos atacados por pragas (PPFAP), descarte (PD) e aproveitamento (PA) de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012	27

Tabela 9. Porcentagem da produção de frutos atacados por pragas (PPFAP), descarte (PD) e de aproveitamento (PA) de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste. Itatinga - SP. 2012 28

Tabela 10. Porcentagem da produção de frutos atacados por pragas (PPFAP), descarte (PD) e aproveitamento (PA) de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012 29

Tabela 11. Valores de F para produção total (PT), produção comercial (PC), número de frutos total (NFT), número de frutos comerciais por planta (NFCP) e número de frutos por cacho (NFPC) de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012 29

Tabela 12. Produção total (PT), produção comercial (PC), número de frutos total (NFT), número de frutos comerciais por planta (NFCP) e número de frutos por cacho (NFPC) de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste. Itatinga - SP. 2012 31

Tabela 13. Produção total (PT), produção comercial (PC), número de frutos total (NFT), número de frutos comerciais por planta (NFCP) e número de frutos por cacho (NFPC) de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012 32

Tabela 14. Valores de F para massas frescas média dos frutos totais (MFMFT), massa fresca média dos frutos comerciais (MFMFC), diâmetro (DIAM) e comprimento (COMP) dos frutos e teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012 32

Tabela 15. Massa fresca média dos frutos totais (MFMT), massa fresca média dos frutos comerciais (MFMFC), diâmetro (DIAM) e comprimento (COMP) e teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de

condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012 33

Tabela 16. Massa fresca média dos frutos totais (MFMFT), massa fresca média dos frutos comerciais (MFMFC), diâmetro (DIAM) e comprimento (COMP) e teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012 34

Tabela 17. Valores de F para diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical, da sétima a nona colheita. Itatinga - SP. 2012 35

Tabela 18. Diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis dos frutos comerciais de plantas de mini tomate em função do tipo de condução de haste, na sétima colheita. Itatinga - SP. 2012 36

Tabela 19. Diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis totais (SST) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical, da sétima a nona colheita. Itatinga - SP. 2012 36

Tabela 20. Teor de sólidos solúveis (°Brix) de frutos comerciais de mini tomate em função do tipo de condução de haste e do número de folhas entre o último cacho e a poda apical, na oitava colheita. Itatinga - SP. 2012 37

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MINI TOMATE EM SISTEMA ORGÂNICO, DOIS TIPOS DE CONDUÇÃO DE HASTES E PODA APICAL. Botucatu, 2014. 42p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Autora: KEIKO TAKAHASHI

Orientador: ANTONIO ISMAEL INÁCIO CARDOSO

1 RESUMO

O tomateiro é, provavelmente, a hortaliça com maior número de pesquisas publicadas, porém com o lançamento contínuo de novas cultivares a necessidade de pesquisa também se torna constante. Apesar da grande importância do manejo cultural na produtividade do tomateiro, ainda há carência de pesquisa no cultivo de mini tomate. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da poda apical e condução das hastes em plantas de mini tomate enxertadas, cultivadas no sistema orgânico, sobre a produção e qualidade dos frutos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos, 16 repetições e seis plantas por parcela. Os tratamentos foram resultantes do fatorial 2 x 2, sendo dois tipos de condução de hastes (haste secundária conduzida imediatamente abaixo do primeiro cacho da haste principal, denominada de condução tradicional; ou hastes conduzidas a partir das gemas localizadas nas axilas das duas folhas imediatamente após o ponto de enxertia, denominada de condução de hastes baixas) e dois números de folhas entre a poda apical e o último cacho (três ou cinco). O tipo de condução das hastes influenciou a maioria das características avaliadas, sendo que quando foram conduzidas duas hastes baixas os resultados foram superiores para as características produção total e comercial, número de cachos, número de frutos totais, número de frutos comerciais e porcentagem de aproveitamento, quando comparados com os tratamentos em que se utilizou a condução tradicional dos produtores de tomate de mesa. O número de folhas deixado entre a poda e o último cacho não influenciou as características avaliadas. Com base nos resultados obtidos é possível concluir que a condução de duas hastes baixas foi superior a tradicional, com maior produção de frutos comerciais.

Palavras chaves: *Solanum lycopersicum* L., desempenho agrônomo, meristema axilar, poda

PRODUCTION AND QUALITY OF MINI TOMATO IN ORGANIC SYSTEM, TWO STEMS CONDUCTION TYPES AND TOP PRUNING. Botucatu, 2014. 42p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: KEIKO TAKAHASHI

Adviser: ANTONIO ISMAEL INÁCIO CARDOSO

2 SUMMARY

Tomato is, probably, the vegetable species with the highest number in paper published. However, with the continuous release of new cultivars the need of research also becomes constant. Nevertheless, despite the great importance of cultural practices on tomato yield, there is still lack of research on mini tomato cultivation. Therefore, the present study was conducted to evaluate the effect of top pruning and stem conduction of grafted mini tomato plants, cultivated in organic system, on yield and fruit quality. The experimental design used was the completely randomized blocks, with four treatments, 16 replications and six plants per plot. Treatments were resultant from factorial 2×2 , with two stem conduction types (secondary stem conducted immediately under the first cluster of main stem, named as traditional conduction; or stems conducted from axillary buds of the two leaves immediately above the grafting point, named as “bottom” stem conduction) and two number of leaves between the top pruning and the last cluster (three or five leaves). Stems conduction type influenced in most of the characteristics evaluated, being that when two “bottom” stems were conducted, results were superior for total and marketable production, clusters number, total fruit number, marketable fruit number and utilization percentage, when comparing to treatments in which the traditional stem conduction used by tomato growers were utilized. Leaves number left between top pruning and the last cluster did not influence the characteristics evaluated. Based on the results obtained it is possible to conclude that the conduction of two “bottom” stems was superior to traditional conduction, with larger production of commercial fruits.

Keywords: *Solanum lycopersicum* L., agronomic performance, axillary meristem, decapitation

3 INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma hortaliça cultivada em praticamente todas as regiões do Brasil e apreciada no mundo todo. Segundo a FAOSTAT (FAO, 2012), a produção mundial de tomate no ano de 2012 foi de 161,79 milhões de toneladas. No ranking dos maiores países produtores de tomate, o Brasil ocupou a oitava posição com 3,87 milhões de toneladas. O primeiro lugar foi ocupado pela China com 50,00 milhões de toneladas, seguida da Índia com 17,50 milhões de toneladas e em terceiro lugar ficaram os Estados Unidos da América com 13,21 milhões de toneladas, em 2012.

A cadeia produtiva de tomate de mesa vem experimentando importantes transformações orientadas para a sua modernização e aumento da produtividade (MATOS et al., 2012). De acordo com o Agrianual (2013), há duas décadas a produtividade brasileira de tomate era de 41,02 t ha⁻¹ e no ano de 2012 foi de 63,54 t ha⁻¹, ou seja, houve um aumento de 54,90% durante esse período. O incremento na produção do tomateiro deveu-se a vários fatores e, dentre eles, podem ser destacados o uso de materiais altamente produtivos, que são na maioria das vezes híbridos; otimização no uso da área, com o plantio de cultivares que permitem o cultivo mais adensado; utilização de enxertia, que permitiu o cultivo do tomateiro em áreas infestadas por patógenos de solo e salinizadas, principalmente em cultivo protegido; desenvolvimento de práticas culturais tais como a poda apical que permitiu maior produção num menor período de cultivo e a condução de mais de uma haste por planta que, além de ter aumentado a produtividade, diminuiu o custo de produção.

Além da alta produtividade, muitos produtores vêm buscando materiais com características diferenciadas, tais como alto teor de sólidos solúveis, tamanho, formato e cor que fujam do padrão e frutos que podem ser comercializados aderidos ao raque. Tais buscas visam atender um mercado consumidor que está se tornando a cada dia mais exigente.

O tomate tipo mini, considerado um produto diferenciado, foi introduzido no Brasil há aproximadamente duas décadas e a sua demanda tem aumentado no decorrer dos anos devido ao seu excelente sabor, cor e formato variados podendo, assim, ser utilizado na ornamentação de pratos e saladas.

Apesar da grande importância do manejo cultural na produtividade do tomateiro, no cultivo de mini tomate ainda há carência de informações a respeito de poda apical e condução de hastes. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da poda apical e da condução das hastes em plantas de mini tomate enxertadas, cultivadas no sistema orgânico, sobre a produção e qualidade dos frutos.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Taxonomia, origem e domesticação do tomateiro

Desde que o tomateiro foi introduzido na Europa, no século XVI, os primeiros botânicos reconheceram sua estreita relação com o gênero *Solanum* e o identificaram como *Solanum pomiferum*. Anguillara, em 1561, identificou o recentemente introduzido tomateiro como uma planta chamada *Lycopersicum*, que significa pêssego dos lobos, pelo naturalista grego Galen quatorze séculos atrás. Entretanto, a planta descrita por Galen é desconhecida, e certamente não se refere a nenhuma forma de tomate porque todas as espécies de tomate não são nativas do Velho Mundo. Tounerfort, em 1694 foi o primeiro a considerar os tomateiros cultivados dentro de um gênero distinto sob o nome anterior *Lycopersicum*. Ele utilizou o caráter multilocular do fruto como critério para diferenciar *Lycopersicum* de *Solanum*. Linnaeus, em 1753, classificou os tomates no gênero *Solanum*, e sob o nome específico de *Solanum lycopersicum* agrupou todas as formas multiloculares cultivadas que Tounerfort descreveu como espécies separadas. Por outro lado, Miller, em 1754, reconsiderou a classificação feita por Tounerfort e descreveu formalmente o gênero *Lycopersicum*. Esta classificação dos tomateiros no gênero *Lycopersicum* continuou como tratamento prevalecente para muitos autores clássicos e modernos. Mais recentemente, as relações filogenéticas dentro da família Solanaceae foram examinadas com dados moleculares por Spooner et al. (2005). Esses estudos provaram que o tomateiro está firmemente interligado no gênero *Solanum*. Baseado nesses resultados, uma nova classificação filogenética transferiu o tomateiro para o gênero *Solanum* (PERALTA & SPOONER, 2007).

O tomateiro tem como centro de origem a região andina, desde o Equador, Colômbia, Peru, Bolívia, até o norte do Chile (ALVARENGA, 2004). Duas hipóteses têm sido levantadas para o local de domesticação do tomateiro, uma peruana e outra mexicana. Apesar de provas precisas da época e do local de domesticação serem escassas, o México é tido como o local mais provável, com o Peru como o centro de diversidade de parentes selvagens (ROBERTSON & LABATE, 2007).

O ancestral mais provável do tomateiro cultivado é o tomate cereja selvagem, usualmente conhecido como *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*, baseado na sua ampla presença na América Central e por apresentar um estilete mais curto na flor (COX, 2000). Porém, pesquisas genéticas recentes têm demonstrado que as plantas conhecidas como *cerasiforme* são uma mistura de tomates selvagens e cultivados em vez de serem ancestrais dos tomates cultivados (NESBITT & TANKSLEY, 2002).

Os espanhóis e portugueses difundiram o tomate pelo mundo através de suas colônias ultramarinas. Inicialmente, o tomate foi cultivado como ornamental devido à beleza de seus frutos e também pela associação feita a outro fruto da mesma família das solanáceas, a mandrágora, que é extremamente venenosa. A primeira referência da aceitação do tomate na alimentação humana foi feita em 1544 pelo veneziano Matthioli, que ressalta que a espécie inicialmente introduzida na Itália era de fruto amarelo. No Brasil, a introdução do tomate se deve a imigrantes europeus no final do século XVI (ALVARENGA, 2004).

4.2 Aspectos botânicos e características morfológicas

O tomateiro é uma planta dicotiledônea pertencente à família das solanáceas. Os membros desta família apresentam flores com simetria radial, cinco estames, ovário súpero, bicarpelar, contêm numerosos primórdios seminais, produzindo frutos polispérmicos. Com a domesticação e cultivo, é frequente observar flores com maior número de pétalas e sépalas, assim como ovários multiloculares (ESQUINAS-ALCAZAR & NUEZ VIÑALS, 1995).

É uma planta perene, de porte arbustivo, sendo cultivada anualmente. Possui sistema radicular constituído de raiz principal ou pivotante, raízes secundárias e raízes adventícias. A raiz pivotante pode alcançar 1,5 m de profundidade, desde que não haja interrupções, como ocorre em mudas transplantadas. Nesse caso, as raízes secundárias se desenvolvem rapidamente, tornando-se mais ramificadas e

superficiais, podendo se estender até um diâmetro de 1,5 m e alcançar uma profundidade superior a 0,50 m. Geralmente 70% das raízes localizam-se a menos de 20 cm da superfície (ALVARENGA, 2004).

A estrutura da planta é um simpódio. A haste principal forma de 6 a 12 folhas, que crescem lateralmente com uma filotaxia de 2/5, antes que a gema principal se transforme em uma inflorescência. O crescimento subsequente se dá a partir da gema axilar da última folha, de onde se desenvolve uma haste secundária que cresce como uma prolongação da primária. Os sucessivos segmentos da haste se desenvolvem de forma similar, produzindo uma inflorescência a cada três folhas. Uma haste típica de tomateiro possui de 2 a 4 cm de diâmetro na base e é recoberta por pêlos glandulares (LAPUERTA, 1995).

As folhas são imparipinadas e compostas. Uma folha típica de tomateiro cultivado tem aproximadamente 0,5 m de comprimento e pouco menos de largura, um grande folíolo terminal e até oito folíolos grandes laterais que podem, também, ser compostos. As folhas são recobertas por pêlos do mesmo tipo que das hastes (LAPUERTA, 1995).

A inflorescência, com número variável de flores, é do tipo rácimo (cachos), com flores pequenas e amarelas. As flores são hermafroditas, conferindo à planta autogamia, com frequência de polinização cruzada de até 5% (ALVARENGA, 2004).

O fruto do tomateiro é uma baga, carnosa e succulenta com aspecto, tamanho e peso variados, conforme a cultivar. Na maioria delas, os frutos são de coloração vermelho intenso, quando maduros, resultante da combinação da cor da polpa com a película amarela (FILGUEIRA, 2008).

As sementes são reniformes, pequenas, apresentam minúsculos pêlos e coloração marrom clara. O embrião fica disposto internamente em forma de espiral (ALVARENGA, 2004).

4.3 Importância econômica e alimentar

A cadeia produtiva de tomate tem grande importância econômica, pois movimenta uma cifra anual superior a R\$ 2 bilhões, que representa aproximadamente 16% do PIB gerado pela produção de hortaliças no Brasil. Além disso, a cultura do tomateiro é uma das mais importantes geradoras de emprego na atividade rural. Somente a

cultura do tomate para mesa emprega cerca de quatro pessoas por hectare de forma direta e mais quatro indiretamente (TOMATE..., 2010, p. 29).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012), no ano de 2012, a área colhida com tomate foi de 57,98 mil hectares e a produção foi de 3,66 milhões de toneladas, o que equivale a uma produtividade média de 63,24 t ha⁻¹. Os principais Estados produtores são Goiás, com 14,03 mil hectares e produção de 1,14 milhões de toneladas, seguido por São Paulo, com 10,16 mil hectares e 656,05 mil toneladas e Minas Gerais, com 6,89 mil hectares e produção de 444,69 mil toneladas.

Segundo o Instituto de Economia Agrícola – IEA (2012), no Estado de São Paulo as principais regiões produtoras de tomate são Itapeva, com 4,92 mil hectares cultivados e produção de 370,45 mil toneladas, seguido por Campinas, com 606,70 hectares e 43,69 mil toneladas e Mogi Mirim, com 567,50 hectares e 34,87 mil toneladas produzidas no ano de 2012.

O tomate é também um alimento importante na dieta humana. Cada 100 g de tomate cereja maduro fresco fornece 18 kcal de energia, 0,9 g de proteína, 0,2 g de lipídios totais, 3,9 g de carboidrato, 1,2 g de fibra, 2,6 g de açúcares, 238 mg de potássio 10 mg de cálcio, 24 mg de fósforo, 11 mg de magnésio, 0,3 mg de ferro, 5 mg de sódio, 0,2 mg de zinco, 13,7 mg de ácido ascórbico, 0,04 mg de tiamina, 0,02 mg de riboflavina, 0,6 g de niacina, 0,1 mg de vitamina B6, 15 µg de folato, 42 µg de vitamina A, 0,5 mg de vitamina E e 7,9 µg de vitamina K (USDA, 2013; CANTWELL, 2000). Porém, a composição dos frutos varia de acordo com a cultivar, nutrição, condições de cultivo e com as condições ambientais nas quais foi produzido (ALVARENGA, 2004).

Recentemente tem-se dado especial atenção para compostos com propriedades antioxidantes que auxiliam no combate e prevenção de vários tipos de câncer e o tomate e seus derivados são importantes fornecedores destes compostos. Giovannucci (1999), em sua revisão de artigos relacionados com o consumo de tomate e seus derivados e o nível de licopeno no sangue com o risco de vários tipos de câncer, observou que dentre 72 estudos relacionados com o assunto, 57 relatavam associações inversas entre o consumo de tomate ou o nível de licopeno no sangue e o risco de câncer em locais anatômicos definidos, e em 35 destes as associações inversas eram estatisticamente significativas. As evidências de benefícios foram mais sólidas para os câncer de próstata, pulmão e estômago.

Os dados também mostram benefício para câncer de cólon, pâncreas e reto, esôfago, cavidade oral e colo do útero.

Apesar da grande importância do tomate na dieta humana, o consumo *per capita* no Brasil ainda é baixo, aproximadamente 18 kg ano⁻¹, quando comparado ao consumo de países como a Itália, 70 kg ano⁻¹, ou da Turquia que é em torno de 86 kg ano⁻¹ (TOMATE..., 2010, p. 29).

4.4 Tomate tipo cereja

Esse tipo de tomate foi introduzido no Brasil no início da década de 1990. É caracterizado pelo minúsculo tamanho dos seus frutos que são biloculares, com atrativa coloração vermelho brilhante, lembrando uma cereja e possuem excelente sabor. Nos fins do ano de 2005, foi introduzido o cereja alongado. Seus frutos são utilizados na ornamentação de saladas, sendo considerados uma iguaria. Também podem ser comercializados na forma de penca propiciando um atrativo aspecto visual (FILGUEIRA, 2008). Têm o tamanho ideal para serem consumidos inteiros em saladas ou como tira-gosto. Cada planta pode produzir mais de 1000 frutos (CARVALHO & PAGLIUCA, 2007). Segundo Alvarenga (2004), a melhor denominação para esse tipo de tomate seria mini tomate, pois existem materiais que não se enquadram no padrão do tomate cereja seja pelo formato, tamanho ou pela cor.

Os tomates pertencentes a esse grupo podem ser considerados como hortaliças *gourmet*, pois segundo Leite (2012), para ser considerado *gourmet* a hortaliça precisa se diferenciar da hortaliça *commodity*, que no caso do tomate é o longa vida tipo salada, em pelo menos um dos requisitos: sabor, cor, tamanho, formato ou textura.

De acordo com Junqueira et al. (2012), o grande diferencial do tomate cereja alongado é o sabor muito adocicado. Enquanto os tomates tradicionais possuem teor de sólidos solúveis totais entre 4 e 6 °Brix, as cultivares desse tipo possuem doçura suficiente para alcançar entre 9 e 12 °Brix.

4.5 Poda

O tomateiro de crescimento indeterminado é exigente em alguns tipos de podas, tais como a desbrota, que consiste na retirada frequente dos brotos laterais, e a poda apical, ou despona ou capação, que é a retirada do meristema apical da haste, sustentando-se o crescimento vegetativo e diminuindo o número de cachos. Com a capação há

redução no número de frutos, porém aqueles já formados desenvolvem-se mais e ganham mais peso (MACHADO, 2002; FILGUEIRA, 2008). Esse fenômeno foi descrito em ensaio conduzido por Tanaka & Fujita (1974), onde os autores observaram que alguns fotoassimilados das folhas de um estrato são translocados para o estrato superior e contribuem para o seu desenvolvimento, e se não há translocação de fotoassimilados para os órgãos vegetativos superiores em desenvolvimento devido à poda apical, os mesmos são utilizados pelos frutos dentro do estrato.

Além do ganho de peso dos frutos, outros objetivos que são buscados na poda apical são: redução do ciclo, facilitação na execução dos tratos culturais, redução da quantidade e maior segurança na aplicação de agrotóxicos (CAMPOS et al., 1987; OLIVEIRA et al., 1995; POERSCHKE et al., 1995).

Outra vantagem que se obtém pela poda apical é a menor incidência e severidade de algumas doenças. Santos et al. (1999) observaram que tomateiros da cultivar Santa Clara Miss Brasil podados acima do terceiro ou quarto ráculos apresentaram menor porcentagem de frutos com sintomas de *Alternaria solani*, *Erwinia* spp. ou *Phoma destructiva*, quando comparados às plantas não podadas. Também observaram que as plantas podadas apresentaram menor percentual de área foliar infectada por *Alternaria* sp. e *Septoria lycopersici*. Os autores atribuem esse resultado ao efeito evasivo proporcionado pela poda, pois as plantas têm a sua vida útil reduzida à fase inicial de seu ciclo, sendo este período em que elas se apresentam mais vigorosas e menos predispostas às doenças e pragas que, de maneira geral, ocorrem com maior intensidade no final do ciclo da cultura.

A poda apical também influencia algumas características qualitativas do fruto de tomateiro. Oliveira et al. (1996) observaram que na cultivar Kada AG-373 há tendência de aumento na porcentagem de frutos ocados na medida que maior quantidade de cachos são deixados na planta, sendo essa porcentagem maior em plantas que não foram submetidas à poda apical e menores naquelas plantas podadas para três cachos. Isso se deve à redução na quantidade de drenos e, deste modo, a planta disponibiliza maior quantidade de água e fotoassimilados para menor número de frutos, permitindo crescimento uniforme do tecido placentário e preenchendo toda a cavidade locular.

4.6 Sistemas de condução das plantas para cultivares de crescimento indeterminado

Diversos são os sistemas de condução das plantas de tomateiro utilizados pelos produtores no Brasil. A forma de condução utilizada pode alterar a distribuição da radiação solar e a ventilação em torno das plantas (ANDRIOLO, 1999) e também pode influenciar na eficiência do controle de pragas e doenças (ALVARENGA, 2004).

Até alguns anos atrás o material mais utilizado para se conduzir as plantas de tomateiro era o bambu. Atualmente o fitilho de polietileno vem sendo usado pela maioria dos produtores de tomate de mesa em ambiente protegido. À medida que as plantas crescem, elas vão sendo enroladas no fitilho, que é preso próximo ao colo da planta e na extremidade superior a um fio de arame que suporta a carga de todas as plantas de uma linha de cultivo (SEDIYAMA et al., 2003). Por esse sistema a condução das plantas é feita com uma ou duas hastes (MATOS et al., 2012). Alguns produtores optam por conduzir duas hastes por planta com espaçamentos maiores para diminuir o custo de produção, principalmente quando são utilizados híbridos com custo da semente mais elevado e mudas enxertadas onde se tem o custo da semente do enxerto e do porta-enxerto.

4.7 Sistema orgânico de produção agropecuária

A Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003 considera sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.

A finalidade de um sistema de produção orgânico é:

I – a oferta de produtos saudáveis isentos de contaminantes intencionais;

II – a preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e a recomposição ou incremento da diversidade biológica dos ecossistemas modificados em que se insere o sistema de produção;

III – incrementar a atividade biológica do solo;

IV – promover um uso saudável do solo, da água e do ar, e reduzir ao mínimo todas as formas de contaminação desses elementos que possam resultar das práticas agrícolas;

V – manter ou incrementar a fertilidade do solo a longo prazo;

VI – a reciclagem de resíduos de origem orgânica, reduzindo ao mínimo o emprego de recursos não renováveis;

VII – basear-se em recursos renováveis e em sistemas agrícolas organizados localmente;

VIII – incentivar a integração entre os diferentes segmentos da cadeia produtiva e de consumo de produtos orgânicos e a regionalização da produção e comércio desses produtos;

IX – manipular os produtos agrícolas com base no uso de métodos de elaboração cuidadosos, com o propósito de manter a integridade orgânica e as qualidades vitais do produto em todas as etapas (BRASIL, 2003).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Localização e características da estufa

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Terezinha do Rio Bonito, situada no município de Itatinga, estado de São Paulo. As coordenadas geográficas do município são 23°06'06" de latitude Sul e 48°36'57" de longitude Oeste e altitude de 845 metros. De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, a região é do tipo Cwa que é caracterizado por clima temperado úmido com inverno seco e verão quente (PEEL et al., 2007).

A Fazenda Santa Terezinha do Rio Bonito possui certificação orgânica desde 2006 e atualmente a entidade que a certifica é a ECOCERT Brasil.

A estufa agrícola (Figura 1) onde o experimento foi conduzido é do tipo arco, coberta com filme de polietileno de 150 µm de espessura, laterais com tela antiafídeo, comprimento de 31,5 m, largura de 6,4 m e pé-direito de 4,0 m.



Figura 1. Estufa agrícola onde o experimento foi conduzido.

5.2 Condições climáticas durante a condução do experimento

Os dados de temperatura foram registrados por termômetro digital instalado no centro da estufa à, aproximadamente, 1,5 m do chão. As leituras foram efetuadas às 07h30min e às 12h30min. A temperatura média foi obtida pela soma das leituras dividida por dois.

Os dados de umidade relativa foram registrados em umidostato digital, instalado na mesma posição do termômetro, e as leituras realizadas às 07h30min, 12h30min e 15h30min.

5.3 Características do solo e preparo da área

Para a caracterização do solo onde o experimento foi conduzido foram coletadas amostras nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm e as análises foram realizadas pelo laboratório Ibra (Tabela 1).

Tabela 1. Características do solo onde o experimento foi conduzido. Itatinga - SP. 2011.

Profund. (cm)	M.O. g dm ⁻³	pH (CaCl ₂)	P (resina) mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Na	Al	H	SB	CTC	V
												%
0-20	21	6,0	12	1,5	20	12	0,3	0	16	33,8	49,8	68
20-40	16	4,8	4	0,6	8	6	0,1	2	29	14,7	45,7	32
	S		B		Cu		Fe		Mn		Zn	
												mg dm ⁻³
0-20	10		0,68		1,0		13		11,4		1,4	
20-40	24		0,28		1,8		20		1,4		0,7	

O preparo do solo onde o experimento foi instalado foi realizado do modo como é usualmente feito para as áreas de produção da fazenda Santa Terezinha. Uma semana antes do transplante, o solo foi preparado com encanteiradeira na profundidade de 20 cm. Foram aplicados, à lanço, 264 kg ha⁻¹ de N, 361 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 83 kg ha⁻¹ de K₂O, 573 kg ha⁻¹ de Ca, 103 kg ha⁻¹ de Mg, 15 kg ha⁻¹ de S, 1,2 kg ha⁻¹ de B e 89,5 g ha⁻¹ de Mo. O cálcio foi fornecido pelo calcário calcítico e Allfétil, o fósforo pelo Yoorin Master e os demais nutrientes pelo bokashi.

Os canteiros, com 29,5 m de comprimento, 0,7 m de largura e 0,2 m de altura, foram cobertos com filme de polietileno preto com espessura de 17 µm.

5.4 Características dos híbridos

Foi utilizado como enxerto o híbrido Sweet Grape da empresa Sakata Seed. Segundo a descrição da empresa, este híbrido, pertencente ao segmento mini tomate de formato oblongo, possui excelente sabor com elevado teor de sólidos solúveis, coloração vermelho intenso, massa do fruto entre 10 e 20 g, alto pegamento dos frutos, alto nível de resistência a *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* raça 1, Tomato mosaic virus (ToMV) estirpe Tm1, *Stemphylium solani* e *Fulvia fulva*.

Como porta-enxerto utilizou-se o híbrido Guardiã, da empresa Takii Seeds, que é descrito como resistente à *Ralstonia solanacearum*, *Verticillium dahliae*, *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* raças 1 e 2, *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*, ToMV, *Meloidogyne arenaria*, *M. javanica* e *M. incognita*.

5.5 Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e 16 repetições. Cada parcela foi constituída por uma linha de seis plantas, sendo que as quatro plantas centrais da parcela foram consideradas como úteis. Os tratamentos foram resultantes do esquema fatorial 2 x 2, sendo dois tipos de condução de hastes (haste secundária conduzida imediatamente abaixo do primeiro cacho da haste principal ou hastes conduzidas a partir das gemas localizadas nas axilas das duas folhas imediatamente após o ponto de enxertia) e dois números de folhas entre a poda apical e o último cacho (três ou cinco folhas). A capação foi realizada quando as hastes atingiram o arame de sustentação dos fitilhos à, aproximadamente, quatro metros de altura.

Os tratamentos avaliados foram:

Tratamento 1 (T1): haste secundária conduzida imediatamente abaixo do primeiro cacho da haste principal, com três folhas entre a poda apical e as últimas inflorescências;

Tratamento 2 (T2): haste secundária conduzida imediatamente abaixo do primeiro cacho da haste principal, com cinco folhas entre a poda apical e as últimas inflorescências e retirada da inflorescência desenvolvida nesse intervalo;

Tratamento 3 (T3): hastes conduzidas a partir das gemas das primeira e segunda folhas imediatamente após o local da enxertia, com três folhas entre a poda apical e as últimas inflorescências;

Tratamento 4 (T4): hastes conduzidas a partir das gemas das primeira e segunda folhas imediatamente após o local da enxertia, com cinco folhas entre a poda apical e as últimas inflorescências e retirada da inflorescência desenvolvida nesse intervalo.

O tipo de condução das hastes utilizado nos tratamentos T1 e T2 será referido como condução tradicional e dos tratamentos T3 e T4 como condução de duas hastes baixas.

5.6 Produção das mudas

A produção das mudas e a enxertia foram realizadas por viveirista no Sítio Abuno, localizado em Pilar do Sul - SP.

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células preenchidas com substrato orgânico à base de fibra de coco. A enxertia foi realizada pelo método de garfagem tipo fenda cheia.

Dez dias após a enxertia, as mudas foram trazidas para o local onde o experimento foi conduzido, transferidas para vasos com capacidade de 400 mL preenchidos com substrato orgânico à base de fibra de coco e realizou-se a primeira poda do meristema apical nas mudas dos tratamentos com condução de duas hastes baixas (Figura 2).



Figura 2. Poda do meristema apical na fase de muda.

5.7 Transplante

O transplante foi realizado em 08/12/2011, quando as mudas dos tratamentos T1 e T2 apresentavam a primeira inflorescência em formação (Figura 3) e

correspondeu à 20 dias após a retirada do meristema apical das mudas dos tratamentos T3 e T4 (Figura 4).

O espaçamento utilizado foi de 1,6 m entre as linhas de plantio e 0,3 m entre as plantas (densidade de 2,08 plantas m⁻²). Os tomateiros foram tutorados com fitilhos presos a arames esticados horizontalmente a 4 m de altura, sendo um fitilho para cada haste.



Figura 3. Aspecto da muda dos tratamentos com condução tradicional das hastes no momento do transplante.



Figura 4. Aspecto da muda dos tratamentos com condução de hastes baixas no momento do transplante.

5.8 Manejo, tratos culturais e colheita

Para cada canteiro a irrigação foi realizada por duas linhas de tubos gotejadores com vazão de 6,02 L h⁻¹ m⁻¹, com emissores espaçados a 30 cm entre si.

A adubação de cobertura consistiu da aplicação de bokashi próximo à base das plantas, 30 dias após o transplante e posteriormente a cada 30 dias. No caso do potássio, o seu fornecimento foi realizado diariamente na água de irrigação contendo solução de sulfato de potássio com EC ajustada para 2,0 mS cm⁻¹. No total foram aplicados em cobertura 798 kg ha⁻¹ de N, 1498 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 2672 kg ha⁻¹ de K₂O, 3795 kg ha⁻¹ de Ca, 584 kg ha⁻¹ de Mg, 1332 kg ha⁻¹ de S, 18 kg ha⁻¹ de B, 71 kg ha⁻¹ de Mn, 65 kg ha⁻¹ de Zn, 117 kg ha⁻¹ de Fe, 4,7 kg ha⁻¹ de Mo, 9,8 kg ha⁻¹ de Cu, 62 kg ha⁻¹ de Na, 132 kg ha⁻¹ de Si, 4 kg ha⁻¹ de Cl e 1,6 kg ha⁻¹ de F.

O controle de pragas (*Tuta absoluta*, *Neoleucinodes elegantalis* e *Aculopsis lycopersici*) foi realizado utilizando-se armadilhas amarelas; inimigo natural *Trichogramma pretiosum*, na dosagem de 360 mil parasitoides ha⁻¹ semana⁻¹, a partir da data do transplante; Dipel[®], produto a base de *Bacillus thuringiensis*, na dosagem de um grama

por litro e aplicações semanais a partir da data do transplante e Kumulus[®], produto contendo 80% de enxofre elementar e ingredientes inertes, na dosagem de dois gramas por litro, semanalmente a partir do aparecimento da praga ou doença.

As colheitas foram realizadas uma vez por semana e o seu ponto foi determinado utilizando-se a cartela com o padrão de colheita fornecido pela empresa produtora da semente. A primeira foi realizada em 30/01/2012, que correspondeu a 53 dias após o transplante, e se estendeu até 02/04/2012. Durante esse período foram realizadas nove colheitas.

5.9 Características avaliadas

5.9.1 Número de cachos nas hastes

Determinado pela contagem dos cachos nas hastes primária/principal e secundária.

5.9.2 Distância entre cachos

A medição da distância entre dois cachos consecutivos, em centímetros, foi realizada com auxílio de fita métrica em ambas as hastes, sendo considerada como haste principal, nos tratamentos T1 e T2, aquela desenvolvida a partir do meristema apical do broto primário e como secundária aquela conduzida imediatamente abaixo do primeiro cacho da haste principal (Figura 5). Nos tratamentos T3 e T4, a haste primária foi considerada como sendo aquela desenvolvida a partir da gema axilar da folha deixada imediatamente após o ponto de enxertia e como secundária aquela desenvolvida a partir da gema da segunda folha (Figura 6).



Figura 5. Posicionamento das hastes dos tratamentos com condução tradicional.

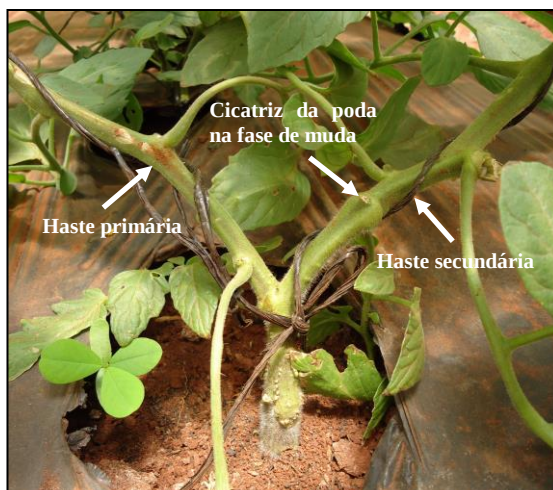


Figura 6. Posicionamento das hastes dos tratamentos com condução de hastes baixas.

5.9.3 Porcentagem da produção (por parcela) de frutos atacados por pragas, descarte e aproveitamento

A porcentagem da produção de frutos atacados por pragas foi determinada pela razão da massa fresca dos frutos com sintomas de ataque de pragas pela massa fresca total dos frutos da parcela.

A porcentagem de descarte foi determinada pela razão da massa fresca dos frutos não comerciais (aqueles com massa fresca inferior a cinco gramas, com sintomas de doença, atacados por pragas, com fundo preto, rachados e manchados) pela massa fresca total dos frutos da parcela.

A porcentagem de aproveitamento foi determinada pela razão da massa fresca dos frutos comerciais (aqueles com massa fresca igual ou superior a cinco gramas e sem defeitos) e a massa fresca total dos frutos da parcela.

5.9.4 Produção total e comercial, número total de frutos, número de frutos comerciais por planta e número de frutos por cacho

Para a determinação da produção total por planta foram considerados todos os frutos colhidos e foi calculada pela razão da massa fresca total dos frutos da parcela pelo número de plantas da parcela. Os resultados foram expressos em gramas por planta.

A produção comercial foi determinada pela razão da massa fresca dos frutos comerciais da parcela pelo número de plantas da parcela. Os resultados foram expressos em gramas por planta.

O número total de frutos foi determinado pela razão do número total de frutos da parcela pelo número de plantas da parcela. Os resultados foram expressos em número de frutos por planta.

O número de frutos comerciais foi determinado pela razão do número de frutos comerciais da parcela pelo número de plantas da parcela. Os resultados foram expressos em número de frutos comerciais por planta.

O número de frutos por cacho foi determinado pela razão do número total de frutos colhidos por planta pela soma do número de cachos das duas hastes.

5.9.5 Massa fresca média dos frutos totais, massa fresca média dos frutos comerciais, diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis dos frutos comerciais

A massa fresca média dos frutos totais foi determinada pela razão da massa fresca dos frutos colhidos na parcela pelo número de frutos da parcela.

A massa fresca média dos frutos comerciais foi determinada pela razão da massa fresca dos frutos comerciais pelo número de frutos comerciais colhidos na parcela.

O diâmetro e o comprimento dos frutos comerciais foram determinados por amostragem onde, em cada colheita foram retirados ao acaso 15 frutos comerciais por parcela e medidos o diâmetro na região mediana e o comprimento com auxílio de paquímetro. Os resultados foram expressos em centímetros.

O teor de sólidos solúveis (SST) foi determinado nos frutos amostrados para medição do diâmetro e comprimento, por refratometria com a utilização de refratômetro portátil marca Atago modelo MT032ATC com compensação automática de temperatura. Os resultados foram expressos em °Brix.

Para verificar se houve efeito do número de folhas para as características diâmetro, comprimento e teor de SST dos frutos comerciais, fez-se a comparação das médias dos tratamentos por colheita a partir da sétima, que correspondeu a sete dias após a capação, até a última colheita. Apenas as três últimas colheitas foram

avaliadas separadamente por serem aquelas que poderiam ter efeito do fator número de folhas.

5.10 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa SANEST (ZONTA & MACHADO, 1993) e quando houve diferenças entre os tratamentos as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados referentes às características número total de frutos, número de frutos comerciais, número de frutos por cacho foram transformados de acordo com $\sqrt{x}$ e os referentes à porcentagem de aproveitamento, de descarte e de frutos atacados por pragas foram transformados em $\log x$.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperaturas registradas às 07h30min, 12h30min e média são apresentados na Figura 7 e os de umidade relativa na Figura 8.

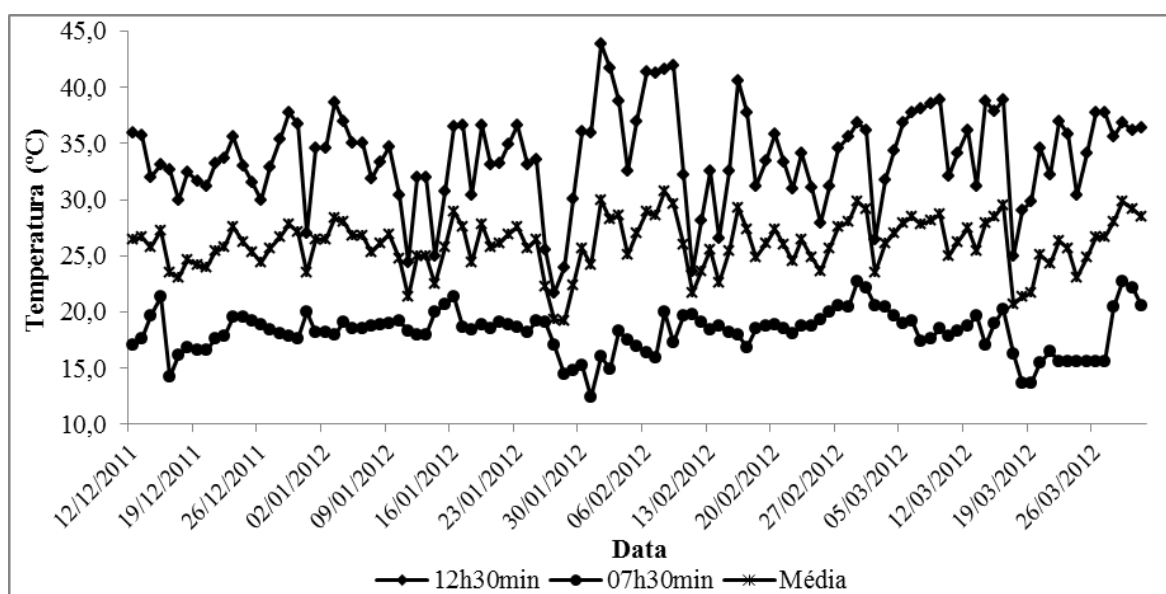


Figura 7. Temperaturas às 07h30min, 12h30min e média registradas durante a condução do experimento. Itatinga - SP. 2011/2012.

A temperatura às 07h30min variou de 12,1 a 21,4 °C, às 12h30min de 21,7 a 43,9 °C e a média ficou entre 19,2 e 30,8 °C (Figura 7). Por esses dados, observa-se que a temperatura média ficou acima da faixa considerada ótima para o desenvolvimento e frutificação do tomateiro que está situada entre 18,5 e 26,5 °C, com variação de temperatura diurna e noturna de 21 a 29 °C e 18,5 a 21 °C, respectivamente (KEILLOR, 2008).

A umidade relativa média do ar ficou em 69% durante o período de condução do experimento (Figura 8), porém houve registro de umidade de até 98% no período da manhã e de até 92% no período da tarde, valores esses muito além da faixa considerada ótima para o tomateiro que é de 50 a 70% (ALVARENGA, 2004).

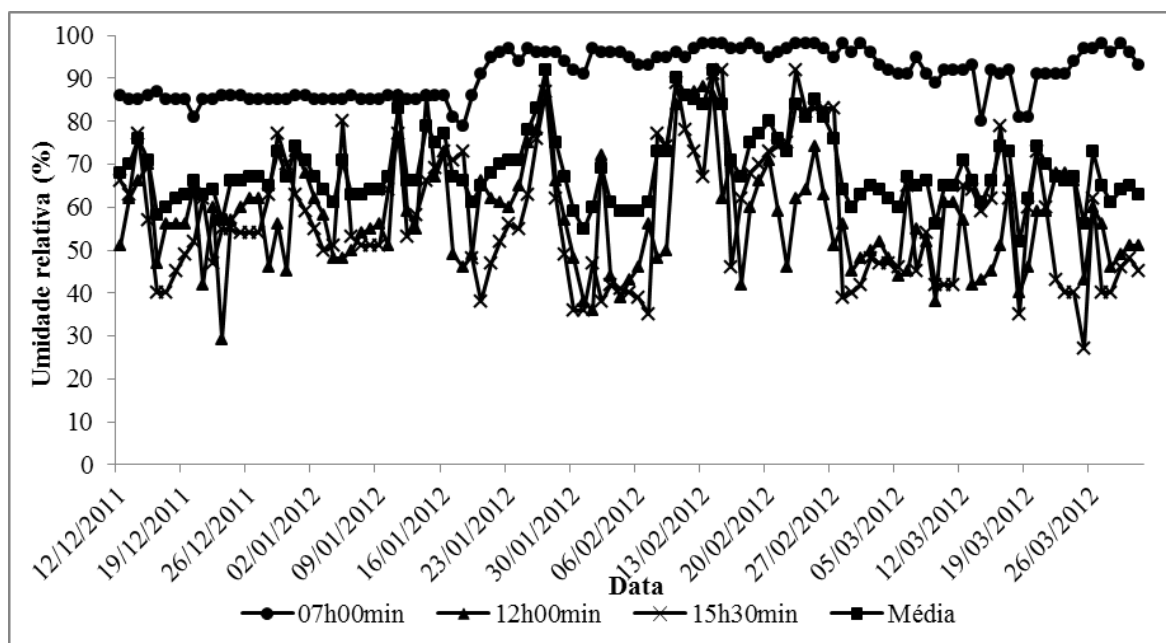


Figura 8. Umidade relativa registrada durante a condução do experimento. Itatinga – SP. 2011/2012.

A alta umidade relativa do ar associada com temperaturas amenas noturnas e altas durante o dia favoreceu a infecção das plantas por *Phytophthora infestans*, agente causal da requeima (Figura 9). Segundo Jones et al. (2006), as condições favoráveis para o desenvolvimento desse patógeno são 91-100% de umidade relativa e temperatura de 3-26 °C com um ótimo de 18-22 °C para a formação dos esporângios, 12 °C para a formação de zoósporos, 25 °C e 12-15 °C para a germinação do esporângio e do zoósporo, respectivamente. Como pode ser observado pelos dados de temperatura e umidade relativa do ar, as condições no interior da estufa foram propícias para o patógeno.

O controle desse patógeno é difícil quando as condições ambientais são propícias, dessa forma a produção foi comprometida, pois os frutos atacados apresentavam manchas de coloração marrom e ficavam imprestáveis para serem comercializados.



Figura 9. Folhas de tomateiro apresentando sintomas de requeima (*Phytophthora infestans*).

6.1 Número de cachos nas hastes

Para a característica número de cachos, o teste F mostrou-se significativo apenas para o fator condução das hastes na haste secundária (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de F para número de cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Causa da variação	F	
	Haste primária/principal	Haste secundária
Condução das hastes (C)	0,00 ^{ns}	131,12 ^{**}
Número de folhas (NF)	3,10 ^{ns}	0,04 ^{ns}
C x NF	0,00 ^{ns}	0,32 ^{ns}

^{**} Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade.

Durante a condução do experimento, observou-se que nos tratamentos com condução de duas hastes baixas a primeira inflorescência era emitida após 5-6 folhas. Já nos tratamentos com condução tradicional a emissão da primeira inflorescência foi após 9-10 folhas, na haste principal. Essa observação está de acordo com estudo realizado por Pierik et al. (1994) onde os autores observaram que, em média, são formadas 5,7 folhas antes da emissão da inflorescência quando plântulas de tomateiro são decapitadas acima da segunda folha verdadeira. Provavelmente esta é a razão dos tratamentos onde foram conduzidas duas hastes baixas apresentarem um ganho de

aproximadamente dois cachos na haste secundária, o que corresponde a um incremento de 26,13% na produção de cachos (Tabela 3).

Tabela 3. Número de cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste. Itatinga - SP. 2012.

Condução das hastes	Número de cachos	
	Haste primária/principal	Haste secundária
Tradicional	9,19 a	7,31 b
Baixearas	9,19 a	9,22 a
C.V. (%)	6,18	8,06

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observa-se que o número de folhas não influenciou o número de cachos, tanto na haste primária/principal quanto na secundária. Na haste primária/principal, este foi de 9,31 e 9,06 cachos quando três e cinco folhas foram deixadas antes da capação, respectivamente. Já na haste secundária, observaram-se 8,25 cachos quando três folhas foram deixadas antes da capação e 8,28 cachos quando cinco folhas foram deixadas (Tabela 4).

Tabela 4. Número de cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Número de folhas	Número de cachos	
	Haste primária/principal	Haste secundária
Três	9,31 a	8,25 a
Cinco	9,06 a	8,28 a
C.V. (%)	6,18	8,06

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

6.2 Distância entre cachos

Para a distância entre cachos na haste primária/principal o teste F não apresentou significância para os fatores estudados. Entretanto, na haste secundária o teste F foi significativo para o fator condução das hastes (Tabela 5).

Tabela 5. Valores de F para distância entre cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Causa da variação	F	
	Haste primária/principal	Haste secundária
Condução das hastes (C)	2,29 ^{ns}	32,15 ^{**}
Número de folhas (NF)	0,55 ^{ns}	2,59 ^{ns}
C x NF	0,01 ^{ns}	0,41 ^{ns}

^{**} Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Observa-se que, em média, a distância entre os cachos na haste primária/principal foi de 28,02 cm. Na haste secundária, observou-se pequeno aumento (1,06 cm) nessa distância quando as hastes foram conduzidas de forma tradicional (Tabela 6). Abrahão (2011), avaliando a relação K:Ca:Mg na solução nutritiva para o cultivo de mini tomate em substrato, observou uma distância média de 24,06 cm para a mesma cultivar utilizada no presente experimento, porém com a condução de apenas uma haste e espaçamento de 1,00 x 0,30 m. Uma possível causa para o aumento da distância entre os cachos observado neste trabalho seria a condução de duas hastes, fazendo com que ocorresse maior sombreamento tanto entre plantas quanto intraplanta e, como consequência, o aumento do comprimento dos entrenós para aumentar as chances de captação da radiação solar (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Tabela 6. Distância entre cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste. Itatinga - SP. 2012.

Condução das hastes	Haste primária/principal	Haste secundária
	cm	
Tradicional	27,86 a	28,70 a
Baixeiras	28,17 a	27,64 b
C.V. (%)	3,01	2,65

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O fator número de folhas não teve influência sobre a característica distância entre cachos em ambas as hastes. Na haste primária/principal a distância média entre os cachos foi de 28,09 e 27,94 cm quando foram deixadas três e cinco folhas antes da capação, respectivamente. Na haste secundária, a distância foi de 28,09 quando três folhas

foram deixadas antes da capação e 27,94 quando cinco folhas foram deixadas antes da capação (Tabela 7).

Tabela 7. Distância entre cachos nas hastes primária/principal e secundária de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Número de folhas	Número de cachos	
	Haste primária/principal	Haste secundária
Três	28,09 a	28,09 a
Cinco	27,94 a	27,94 a
C.V. (%)	3,01	2,65

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

6.3 Porcentagem da produção (por parcela) de frutos atacados por pragas, de descarte e aproveitamento

Para as características porcentagem da produção de frutos atacados por pragas, de descarte e de aproveitamento observa-se que o teste F foi significativo somente para o fator condução das hastes (Tabela 8).

Tabela 8. Valores de F para porcentagem da produção de frutos atacados por pragas (PPFAP), descarte (PD) e aproveitamento (PA) de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Causa da variação	F		
	PPFAP	PD	PA
Condução das hastes (C)	10,31 ^{**}	16,48 ^{**}	16,03 ^{**}
Número de folhas (NF)	0,34 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,68 ^{ns}
C x NF	0,09 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,19 ^{ns}

^{**} Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Os tratamentos com condução tradicional das hastes apresentaram maior proporção de frutos atacados por pragas que os tratamentos com condução de duas hastes baixas (Tabela 9). Uma das hipóteses para explicar esse resultado é que, de acordo com Chaboussou (1999), a suscetibilidade da planta ao ataque de pragas é uma questão de desequilíbrio nutricional. Diferentemente do sistema de cultivo convencional onde adubos sintéticos solúveis que disponibilizam prontamente os nutrientes são utilizados, na agricultura orgânica os adubos são dependentes da mineralização para que os

nutrientes possam ser disponibilizados aos poucos às plantas. Portanto, uma das alternativas é fazer uma boa adubação no pré-plantio. Entretanto, essa prática pode ter sido prejudicial aos tratamentos onde se utilizou a condução tradicional, pois como a produção de cachos (frutos/drenos) foi menor que na condução de hastes baixas acredita-se que houve um excesso de nutrientes disponível para cada fruto individualmente, fazendo com que as plantas ficassem mais suscetíveis ao ataque de pragas. Observou-se que após aproximadamente 74 dias do transplante alguns insetos pragas já estavam presentes atacando as plantas, principalmente a traça e a broca pequena do fruto. Esse ataque foi se intensificando no decorrer do ciclo com o seu pico observado ao final do ciclo das plantas, sendo que na última colheita mais de 50% dos frutos colhidos estavam danificados.

Tabela 9. Porcentagem da produção de frutos atacados por pragas (PPFAP), descarte (PD) e aproveitamento (PA) de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste. Itatinga - SP. 2012.

Condução das hastes	PPFAP ¹	PD ¹	PA ¹
	%		
Tradicional	11,30 a	22,37 a	76,24 b
Baixas	8,95 b	19,30 b	79,24 a
C.V. (%)	12,58	4,79	0,88

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Dados transformados segundo log x.

Para a avaliação da característica porcentagem de descarte foram contabilizados os frutos atacados por pragas, rachados, manchados, com massa inferior a cinco gramas e com fundo preto. Porém, a quantidade de frutos apresentando os quatro últimos defeitos individualmente foi pequena e a de frutos atacados por pragas foi que mais contribuiu para esta característica (aproximadamente 50%). Portanto, a maior porcentagem de descarte observada nos tratamentos com condução tradicional foi devida à maior porcentagem de frutos atacados por pragas (Tabela 9).

A maior porcentagem de frutos atacados por pragas associada à maior porcentagem de descarte refletiu na menor porcentagem de aproveitamento nos tratamentos com condução tradicional das hastes. Nesses tratamentos houve um decréscimo de 3% na porcentagem de aproveitamento quando comparados com os tratamentos com condução de duas hastes baixas (Tabela 9).

O número de folhas não teve influência sobre as porcentagens de frutos atacados por pragas, de descarte e de aproveitamento. Quando foram deixadas três folhas entre o último cacho e a capação os valores observados para essas características foram 9,84%, 20,41% e 78,06%, respectivamente, e quando cinco folhas foram deixadas os valores observados foram 10,27%, 21,15% e 77,39%, respectivamente (Tabela 10).

Tabela 10. Porcentagem da produção de frutos atacados por pragas (PPFAP), descarte (PD) e aproveitamento (PA) de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Número de folhas	PPFAP ¹	PD ¹	PA ¹
	%		
Três	9,84 a	20,41 a	78,06 a
Cinco	10,27 a	21,15 a	77,39 a
C.V. (%)	12,58	4,79	4,79

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Dados transformados segundo log x.

6.4 Produção total e comercial, número total de frutos, número de frutos comerciais por planta e número de frutos por cacho

O fator condução das hastes influenciou de forma significativa a produção total e comercial, o número de frutos total e comerciais por planta e não influenciou apenas a característica número de frutos por cacho. Não houve efeito do número de folhas para estas características (Tabela 11).

Tabela 11. Valores de F para produção total (PT), produção comercial (PC), número de frutos total (NFT), número de frutos comerciais por planta (NFCP) e número de frutos por cacho (NFPC) de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Causa da variação	F				
	PT	PC	NFT	NFCP	NFPC
Condução das hastes (C)	32,54 ^{**}	59,37 ^{**}	19,41 ^{**}	45,92 ^{**}	0,10 ^{ns}
Número de folhas (NF)	1,84 ^{ns}	3,74 ^{ns}	3,11 ^{ns}	3,19 ^{ns}	2,27 ^{ns}
C x NF	0,49 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,09 ^{ns}

^{**} Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Nos tratamentos em que foram conduzidas duas hastes baixas a produção total foi de 2609 g planta⁻¹, que foi superior a dos tratamentos onde se utilizou a

condução tradicional dos produtores de tomate de mesa, 2292 g planta⁻¹ (Tabela 12), o que corresponde a um incremento de 13,81% na produção total de frutos. Segundo Logendra et al. (2001), a produção em tomateiro é o produto do número de frutos com sua massa fresca. No presente experimento verificou-se que a maior produção observada nos tratamentos onde foram conduzidas duas hastes baixas está relacionada com a maior quantidade de cachos (Tabela 3) e, conseqüentemente, com o maior número de frutos produzidos por planta nestes tratamentos (Tabela 12). A massa fresca dos frutos não contribuiu para o aumento da produção, conforme será visto posteriormente.

Nos tratamentos conduzidos com duas hastes baixas houve um aumento de 18,45% na característica produção comercial por planta quando comparados aos tratamentos onde foi utilizada a condução tradicional das hastes. A maior produção comercial dos tratamentos em que se conduziram duas hastes baixas está relacionada com a maior produção total de frutos (Tabela 12) e com a menor porcentagem de frutos atacados por pragas nestes tratamentos e, conseqüentemente, com a maior porcentagem de aproveitamento (Tabela 9).

Em média, as plantas conduzidas com duas hastes baixas produziram 12,31% mais frutos que as plantas dos tratamentos com condução tradicional (Tabela 12). Este aumento do número de frutos se deve à maior quantidade de cachos produzidos nesses tratamentos (Tabela 3).

O número de frutos comerciais por planta foi superior nos tratamentos com condução de duas hastes baixas (Tabela 12). Este fato se deve ao maior número total de frutos (Tabela 11) e à menor porcentagem de descarte apresentada por esses tratamentos (Tabela 9).

Não houve diferença para a característica número de frutos por cacho, sendo que foram produzidos, em média, 32,71 frutos em cada cacho (Tabela 12).

Tabela 12. Produção total (PT), produção comercial (PC), número de frutos total (NTF), número de frutos comerciais por planta (NFCP) e número de frutos por cacho (NFPC) de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste. Itatinga - SP. 2012.

Condução das hastes	PT	PC	NTF ¹	NFCP ¹	NFPC ¹
	g planta ⁻¹				
Tradicional	2292,22 b	1763,68 b	283,27 b	188,42 b	32,57 a
Baixas	2608,78 a	2089,04 a	318,14 a	226,24 a	32,86 a
C.V. (%)	9,06	8,77	5,27	5,39	5,67

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹Dados transformados segundo $\sqrt{x}$.

O número de folhas deixado entre o último cacho e a capação não afetou a produção total de frutos (Tabela 13). Estes resultados diferem dos obtidos por Logendra et al. (2001), que observaram, para a cultivar Laura, uma tendência de aumento na produção por planta quando são deixadas nenhuma, uma ou duas folhas após o cacho em plantas cultivadas com cacho único. Os autores observaram que esse aumento foi significativo quando foram deixadas duas folhas em comparação a nenhuma no inverno, e duas em comparação a nenhuma ou uma folha na primavera. O aumento na produção foi de aproximadamente 25% quando duas folhas foram deixadas, em comparação a nenhuma, tanto no inverno quanto na primavera. Esse efeito de aumento da produção devido ao ganho de massa fresca dos frutos não foi observado no presente experimento devido, provavelmente, ao número de drenos. Enquanto que Logendra et al. (2001) trabalharam com cacho único, número de drenos limitado, no presente trabalho o número de frutos por planta foi maior, fazendo com que o efeito do ganho de massa fosse diluído entre os frutos.

Por outro lado, os resultados obtidos para a característica número total de frutos também estão de acordo com os resultados obtidos por Logendra et al. (2001) que não obtiveram diferença para o número de frutos quando foram deixadas nenhuma, uma ou duas folhas após o cacho em plantas da cultivar Laura. Já Tanaka et al. (1974), observaram aumento expressivo do número de frutos no terceiro cacho quando plantas de tomate da cultivar Fukuju nº 2 foram submetidas à poda acima desse cacho, em relação às plantas não podadas.

O número de folhas também não afetou a produção comercial, o número de frutos comerciais por planta e o número de frutos por cacho, sendo que, em média, os resultados obtidos foram 1926,36 g planta⁻¹, 206,93 frutos planta⁻¹ e 32,72 frutos cacho⁻¹ (Tabela 13), respectivamente.

Tabela 13. Produção total (PT), produção comercial (PC), número de frutos total (NFT), número de frutos comerciais por planta (NFCP) e número de frutos por cacho (NFPC) de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Número de folhas	PT	PC	NFT ¹	NFCP ¹	NFPC ¹
	g planta ⁻¹				
Três	2488,16 a	1967,20 a	307,47 a	211,91 a	33,41 a
Cinco	2412,84 a	1885,53 a	293,51 a	201,95 a	32,02 a
C.V. (%)	9,06	8,77	5,27	5,39	5,67

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹Dados transformados segundo $\sqrt{x}$.

6.5 Massa fresca média dos frutos totais, massa fresca média dos frutos comerciais, diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis dos frutos comerciais

Para as características massa fresca média dos frutos totais, diâmetro e comprimento dos frutos comerciais, o teste F foi significativo para o fator condução das hastes, o fator número de folhas não teve influência nestas características, assim como a interação entre os dois fatores. Para as características massa fresca média dos frutos comerciais e teor de sólidos solúveis totais o teste F não foi significativo para os fatores analisados (Tabela 14).

Tabela 14. Valores de F para massa fresca média dos frutos totais (MFMFT), massa fresca média dos frutos comerciais (MFMFC), diâmetro (DIAM), comprimento (COMP) e teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Causa da variação	F				
	MFMFT	MFMFC	DIAM	COMP	SS
Condução das hastes (C)	95,26 ^{**}	0,71 ^{ns}	18,86 ^{**}	19,29 ^{**}	1,85 ^{ns}
Número de folhas (NF)	0,28 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,48 ^{ns}	0,82 ^{ns}
C x NF	0,03 ^{ns}	0,11 ^{ns}	1,06 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,46 ^{ns}

^{**} Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Observa-se que a massa fresca média dos frutos totais das plantas conduzidas de forma tradicional foi superior aos dos frutos provenientes das plantas que tiveram suas hastes conduzidas de forma baixeira (Tabela 15). Esse efeito foi, provavelmente, devido ao menor número de cachos produzidos nesses tratamentos (Tabela 3) proporcionando, dessa forma, maior disponibilidade de fotoassimilados para os frutos,

reforçando o que foi obtido no trabalho conduzido por Mueller & Wamser (2009) que relatam que a massa fresca dos frutos diminui conforme o aumento no número de cachos na planta.

Tabela 15. Massa fresca média dos frutos totais (MFMT), massa fresca média dos frutos comerciais (MFMFC), diâmetro (DIAM), comprimento (COMP) e teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Condução das hastes	MFMFT g fruto ⁻¹	MFMFC	DIAM cm	COMP	SS °Brix
Tradicional	10,41 a	9,36 a	2,27 a	3,30 a	7,01 a
Baixeiras	8,69 b	9,22 a	2,21 b	3,18 b	7,08 a
C.V. (%)	7,38	6,85	2,70	3,33	3,13

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Papadopoulos & Pararajasingham (1997), o aumento na densidade de plantio está correlacionado positivamente com a produção, mas negativamente com o tamanho do fruto devido ao suprimento insuficiente de fotoassimilados para cada fruto. Abrahão (2011), estudando a mesma cultivar, na densidade de 3,33 plantas m⁻² (1,25 plantas m⁻² a mais que no presente trabalho) e condução de uma haste, obteve 1,30 kg planta⁻¹ e frutos com massa fresca de 9,0 g. No presente estudo observou-se que com menor densidade populacional, porém conduzindo-se maior número de hastes obteve-se maior produção (Tabela 12) sem que houvesse perda de massa dos frutos, nos tratamentos com condução tradicional (Tabela 15). Charlo et al. (2009) também observaram que a condução de duas hastes por planta para a cultivar Alambra F1 é mais vantajosa no que diz respeito à produção por planta do que apenas uma haste. Dessa forma a condução de duas hastes por planta mostra-se vantajosa, pois se diminui o custo de produção utilizando-se menor quantidade de plantas por unidade de área, visto que o custo de uma muda enxertada é muito grande, aproximadamente R\$ 3,50 no caso da cultivar utilizada no estudo. Se pelo menos uma das hastes produzir maior número de frutos, melhor será a relação custo/benefício para o produtor.

Para a massa fresca média dos frutos comerciais, observa-se que não houve diferença significativa entre os tipos de condução de hastes avaliados (Tabela 15). Uma possível explicação para esse resultado é que como foram avaliados somente os frutos comerciais, ou seja, aqueles com massa igual ou superior à cinco gramas, diminuiu-

se a amplitude de variação da massa fresca dos frutos devido à seleção e descarte dos frutos pequenos.

Observa-se que, apesar de pequena diferença numérica, mas com significância estatística, os tratamentos com condução tradicional das hastes foram superiores aos tratamentos com condução de hastes baixas tanto para o diâmetro quanto para o comprimento dos frutos comerciais (Tabela 15) devido, provavelmente, ao fato de que as plantas desses tratamentos produziram menor número de cachos (Tabela 3) e, dessa forma, houve aumento da relação fonte-dreno nesses tratamentos, quando comparados aos tratamentos com condução de hastes baixas.

O teor de sólidos solúveis é inversamente proporcional à produção do tomateiro (Dorais et al., 2001). Porém, apesar dos tratamentos onde as plantas tiveram suas hastes conduzidas de forma baixa terem apresentado acréscimo de 13,81% na produção total de frutos em relação às plantas com condução tradicional (Tabela 12), esse aumento não teve efeito sobre o teor de sólidos solúveis (Tabela 15).

O número de folhas não influenciou as características massa fresca média dos frutos total, massa fresca média dos frutos comerciais, diâmetro e comprimento dos frutos comerciais e o teor de sólidos solúveis totais, sendo que em média, os resultados observados foram 9,55 g fruto⁻¹, 9,29 g fruto⁻¹, 2,24 cm, 3,24 cm e 7,05 °Brix (Tabela 16), respectivamente. Os resultados de massa fresca média obtidos no presente estudo diferem dos obtidos por Logendra et al. (2001), que observaram aumento da massa fresca dos frutos em plantas da cultivar Laura capadas com duas folhas acima do cacho, quando comparadas a nenhuma ou uma folha.

Tabela 16. Massa fresca média dos frutos totais (MFMFT), massa fresca média dos frutos comerciais (MFMFC), diâmetro (DIAM) e comprimento (COMP) e teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical. Itatinga - SP. 2012.

Número de folhas	MFMFT g fruto ⁻¹	MFMFC	DIAM cm	COMP	SS °Brix
Três	9,50 a	9,25 a	2,24 a	3,23 a	7,02 a
Cinco	9,59 a	9,33 a	2,24 a	3,25 a	7,07 a
C.V. (%)	7,38	6,85	2,70	3,33	3,13

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação à análise das características diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis totais (SST) dos frutos por colheita a partir da sétima, observa-se

que a condução das hastes influenciou de forma significativa no diâmetro, no comprimento e no teor de SST dos frutos na sétima colheita. Na oitava colheita observou-se efeito da condução das hastes, assim como a sua interação com o fator número de folhas, para o teor de SST dos frutos. Não houve efeito do número de folhas para estas características nas colheitas avaliadas (Tabela 17).

Tabela 17. Valores de F para diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate submetidas a dois tipos de condução de haste e dois números de folhas entre o último cacho e a poda apical, da sétima a nona colheita. Itatinga - SP. 2012.

Causa da variação	F								
	Diâmetro			Comprimento			SS		
	7 ^a	8 ^a	9 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a
Condução das hastes (C)	17,62 ^{**}	0,01 ^{ns}	0,72 ^{ns}	5,64 [*]	3,22 ^{ns}	1,97 ^{ns}	17,72 ^{**}	31,82 ^{**}	1,44 ^{ns}
Número de folhas (NF)	0,26 ^{ns}	0,45 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,84 ^{ns}	0,13 ^{ns}	2,67 ^{ns}	0,11 ^{ns}	3,00 ^{ns}	0,60 ^{ns}
C x NF	0,70 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,83 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,03 ^{ns}	4,74 [*]	1,80 ^{ns}

^{**}, ^{*} Significativos a 1% e a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Observa-se que, na sétima colheita, a condução tradicional das hastes proporcionou um pequeno, mas significativo, aumento no diâmetro e no comprimento dos frutos comerciais, quando comparada com a condução de duas hastes baixas (Tabela 18), provavelmente devido à menor produção total nestes tratamentos (Tabela 12).

Na sétima colheita, o teor de sólidos solúveis totais foi superior quando as plantas foram conduzidas com as duas hastes baixas (Tabela 18), indicando que esse tipo de condução, além de favorecer características quantitativas, como produção por planta, também pode influir positivamente em características qualitativas. Esse resultado foi devido, provavelmente, ao menor tamanho dos frutos desses tratamentos (Tabelas 15), o que está de acordo com o trabalho de Hanson et al. (2004) que relatam que existe uma correlação negativa entre o tamanho do fruto e o teor de sólidos solúveis totais.

Tabela 18. Diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate em função do tipo de condução de haste, na sétima colheita. Itatinga - SP. 2012.

Condução das hastes	Diâmetro	Comprimento	SS
	cm		°Brix
Tradicional	2,13 a	2,88 a	7,46 b
Baixeiras	2,06 b	2,80 b	7,83 a
C.V. (%)	3,55	4,82	4,54

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Esperava-se que o diâmetro e o comprimento dos frutos dos tratamentos onde foram deixadas cinco folhas entre o último cacho e a capação (T2 e T4) fossem maiores do que nos tratamentos onde se deixou apenas três (T1 e T3), pois como nos tratamentos T2 e T4 foi retirada a inflorescência da última unidade fonte-dreno, acreditava-se que os fotoassimilados desta unidade fossem translocados para a unidade inferior, contribuindo para o aumento dessas características nesses frutos, conforme relatado por Tanaka & Fujita (1974). Porém, esse efeito não foi observado no presente experimento (Tabela 19). Uma possível explicação para esse resultado seria o intenso ataque de pragas, com o seu pico ao final do ciclo, que danificaram as folhas reduzindo a área foliar e fazendo com que o potencial fotossintético fosse prejudicado, além do grande número de frutos por cacho que pode diluir este efeito para cada fruto individualmente.

Tabela 19. Diâmetro, comprimento e teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos comerciais de plantas de mini tomate em função do número de folhas entre o último cacho e a poda apical, da sétima a nona colheita. Itatinga - SP. 2012.

Número de folhas	Diâmetro (cm)			Comprimento (cm)			SST (°Brix)	
	7 ^a	8 ^a	9 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	7 ^a	9 ^a
Três	2,09 a	1,99 a	2,05 a	2,83 a	2,70 a	2,65 a	7,66 a	7,26 a
Cinco	2,10 a	1,97 a	2,04 a	2,86 a	2,69 a	2,70 a	7,63 a	7,39 a
C.V. (%)	3,55	6,55	4,01	4,82	5,17	4,44	4,54	8,04

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observa-se que nos tratamentos com condução tradicional das hastes não houve diferença significativa no teor de sólidos solúveis quando foram deixadas três ou cinco folhas entre a capação e o último cacho na oitava colheita. Já nos tratamentos com condução das hastes baixeiras, o teor de sólidos solúveis foi superior quando três

folhas foram deixadas em comparação a cinco folhas. Analisando-se o número de folhas dentro de cada tipo de condução de haste, verifica-se que tanto para três quanto para cinco folhas, o teor de sólidos solúveis foi superior quando as hastes foram conduzidas de forma baixeira (Tabela 20). Dessa forma, se o produtor optar pela condução de duas hastes baixas, a capação deixando-se três folhas após o último cacho seria recomendável no que diz respeito ao aumento do teor de sólidos solúveis, para a oitava colheita.

Tabela 20. Teor de sólidos solúveis (°Brix) de frutos comerciais de plantas de mini tomate em função do tipo de condução de haste e do número de folhas entre o último cacho e a poda apical, na oitava colheita. Itatinga - SP. 2012.

Condução das hastes	Número de folhas	
	Três	Cinco
	°Brix	
Tradicional	7,79 bA	7,82 bA
Baixas	8,34 aA	8,06 aB
C.V. (%)	3,52	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

7 CONCLUSÕES

- A condução de duas hastes a partir das gemas axilares das duas primeiras folhas após o ponto de enxertia (hastes baixas) proporciona aumento na maioria das características de produção de frutos.

- Não houve diferença entre a condução tradicional utilizada pelos produtores de tomate de mesa e a condução das hastes de forma baixa no teor de sólidos solúveis dos frutos.

- O número de folhas deixado entre o último cacho e a capação não influenciou as características quantitativas e as qualitativas, exceto na oitava colheita para o teor de sólidos solúveis totais, com superioridade para três folhas.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, C. **Relação K:Ca:Mg na solução nutritiva para o cultivo de mini tomate em substrato**. 2011. 99 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.
- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Informa Economics FNP, 2013. p.456-462.
- ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2004. 400 p.
- ANDRIOLO, J.L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria: UFSM, 1999. 142 p.
- BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de Dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília DF, 24 dez. 2003.
- CAMPOS, J. P. et al. Efeito da poda da haste e da população de plantas sobre a produção do tomateiro. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 34, n. 192, p. 198-208, 1987.
- CARVALHO, J. L.; PAGLIUCA, L. G. Tomate, um mercado que não para de crescer globalmente. **Hortifruti Brasil**, p. 6-14, jun. 2007. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil//edicoes/58/mat_capa.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2011.
- CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. 2. ed. Porto Alegre: L & PM, 1999. 272 p.
- CHARLO, H. C. O. et al. Desempenho e qualidade de frutos de tomateiro em cultivo protegido com diferentes números de hastes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. 144-149, abr./jun. 2009.
- COX, S. 2000. I say tomayto, you say tomahto. Disponível em: <http://lamar.colostate.edu/~samcox/Tomato.html>. Acesso em: 15 jul. 2011.

DORAIS, M.; PAPADOPOULOS, A. P.; GOSSELIN, A. Greenhouse tomato fruit quality. **Horticultural Reviews**, New York, v. 26.p. 239-319, 2001.

ESQUINAS-ALCAZAR, J.; NUEZ VIÑALS, F. Situacion taxonômica, domesticacion y difusion del tomate. In: NUEZ, F. (Coord.). **El cultivo del tomate**. Madrid: Mundi Prensa, 1995. p. 13-42.

FAO. FAOSTAT 2012. Disponível em:
<<http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

GIOVANNUCCI, E. Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature. **Journal of the National Cancer Institute**, Oxford, v. 91, n. 4, p. 317-331, fev. 1999.

HANSON, P. M. et al. Variation for antioxidant activity and antioxidants in tomato. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v, 129, n. 5, p. 704-711, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201212>. Acesso em: 20 fev. 2013.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Disponível em:
<http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1>. Acesso em: 20 fev. 2013.

JONES, J. P.; STALL, R. E.; ZITTER, T. A. **Compendium of tomato diseases**. St. Paul: APS Press, 2006. 73p.

JUNQUEIRA, A. H. et al. Sweet Grape: um modelo de inovação na gestão da cadeia produção e distribuição de hortaliças diferenciadas no Brasil. Disponível em:
<http://www.orgamicsnet.com.br/wp-content/uploads/sweet_grape>. Acesso em: 28 set. 2012.

KEILLOR, G. Plant characteristics and physiology. In: JONES, J. B. **Tomato plant culture**: in the field, greenhouse, and home garden. Boca Raton: CRC Press, 2008. p. 55-78.

LAPUERTA, J. C. Anatomia y fisiologia de la planta. In: NUEZ, F. (Coord.). **El cultivo del tomate**. Madrid: Mundi Prensa, 1995. p. 43-91.

LEITE, C. A. Hortaliças gourmet: sabor e qualidade como diferenciais. **Campo e Negócios**, Uberlândia, n. 115, 2012 (Reportagem de capa). Disponível em:
<<http://revistacampoenegocios.com.br/anteriores/2012-08/index.php?referencia=capacnhf>>. Acesso em: 06 fev. 2013.

LOGENDRA, L. S. et al. Greenhouse tomato limited cluster production systems: crop management practices affect yield. **HortScience**, v. 36, n. 5, p. 893-896, 2001.

MACHADO, A. Q. **Produção de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda visando ao consumo *in natura***. 2002. 90 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

MATOS, E. S.; SHIRAHIGE, F. H.; MELO, P. C. T. Desempenho de híbridos de tomate de crescimento indeterminado em função de sistemas de condução de plantas. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 240-245, abr./jul. 2012.

MUELLER, S.; WAMSER, A. F. Combinação da altura de desponete e do espaçamento entre plantas de tomate. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 64-69, jan./mar. 2009.

NESBITT, T.C.; TANKSLEY, S.D. Comparative sequencing in the genus *Lycopersicon*: implication for the evolution of fruit size in the domestication of cultivated tomatoes. **Genetics**, v. 162, p. 365–379, 2002.

OLIVEIRA, V.R. et al. Efeito do número de hastes por planta e poda apical na produção classificada de frutos de tomateiro. **Ciência e Prática**, Lavras, v.19, n.4, p.414–419, 1995.

OLIVEIRA, V. R. et al. Qualidade do tomate afetada pelo número de ramos por planta e pela poda apical. **Revista Ceres**, Viçosa, v.43, n. 247, p. 309-318, 1996.

PAPADOPOULOS, A. P.; PARARAJASINGHAM, S. The influence of plant spacing on light interception and use in greenhouse tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.): a review. **Scientia Horticulturae**, v. 69, p. 1-29, 1997.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; McMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Science**, v. 11, p. 1633–1644, 2007.

PERALTA, I. E.; SPOONER, D. M. History, origin and early cultivation of tomato (Solanaceae). In: RAZDAN, M. K.; MATTOO, A. K. (Eds.). **Genetic improvement of solanaceous crops**. New Hampshire: Science Publishers, 2007. p.1-24.

PIERIK, R. L. M.; DIELEMAN, J. A.; HEUVELINK, E. Flowering of tomato in vivo and in vitro in relation to the original position of the axillary bud on the main axis. **Scientia Horticulturae**, v. 59, p. 55-60, 1994.

POERSCHKE, P. R. C. et al. Efeito de sistemas de poda sobre o rendimento do tomateiro cultivado em estufa de polietileno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 379-384, 1995.

ROBERTSON, L. D.; LABATE, J. A. Genetic resources of tomato. In: RAZDAN, M. K.; MATTOO, A. K. (Eds.). **Genetic improvement of solanaceous crops**. New Hampshire: Science Publishers, 2007. p. 1-24.

SANTOS, H. S. et al. Avaliação de sistemas de condução em relação à severidade de doenças e à produção do tomateiro. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 21, n. 3, p. 453-457, 1999.

SEDIYAMA, M. A. N.; FONTE, P. C. R.; SILVA, D. J. H. Práticas culturais adequadas ao tomateiro. **Informe Agropecuário**, v. 24, p. 19-25, 2003.

SPOONER, D.M.; PERALTA, I.; KNAPP, S. Comparison of AFLPs with other markers for phylogenetic inference in wild tomatoes [*Solanum* L. section *Lycopersicon* (Mill.) Wettst.]. **Taxon**, v. 54, p. 43-61, 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. Ed. Porto Alegre: ARTMED, 2004. 719 p.

TANAKA, A.; FUJITA, K. Nutrio-physiological studies on the tomato plant. IV. Source-sink relationship and structure of the source-sink unit. **Soil Science and Plant Nutrition**, v. 20, n. 3, p. 305-315, 1974.

TANAKA, A.; FUJITA, K.; KIKUCHI, K. Nutrio-physiological studies on the tomato plant. I. Outline of growth and nutrient absorption. **Soil Science and Plant Nutrition**, v. 20, n. 1, p. 57-68, 1974.

TOMATE lidera crescimento e lucratividade no setor de hortaliças. **A Lavoura**, p. 29-31, fev. 2010.

USDA- United States Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 25. Disponível em: < <http://ndb.nal.usda.gov> >. Acesso em: 28 fev. 2013.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **SANEST**: Sistema de Análise Estatística. Piracicaba: CIAGRI/ESALQ/ USP, 1993. 138 p.