

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

JULIANA DE JESUS SILVA DAVI

**INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO E DA PODA APICAL NO TOMATEIRO
CULTIVADO NO SISTEMA ORGÂNICO, EM AMBIENTE PROTEGIDO**

Marechal Cândido Rondon

2010

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

JULIANA DE JESUS SILVA DAVI

**INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO E DA PODA APICAL NO TOMATEIRO
CULTIVADO NO SISTEMA ORGÂNICO, EM AMBIENTE PROTEGIDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientadora: Prof. Dra. Márcia de Moraes Echer

Co-Orientador: Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães

Marechal Cândido Rondon

2010

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca da UNIOESTE – Campus de Marechal Cândido Rondon – PR., Brasil)

D249i	Davi, Juliana de Jesus Silva Influência do espaçamento e da poda apical no tomateiro cultivado no sistema orgânico, em ambiente protegido / Juliana de Jesus Silva Davi. – Marechal Cândido Rondon, 2010. 110 p. Orientadora: Prof^a Dr^a Márcia de Moraes Echer Co-Orientador: Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2010. 1. Tomate – Densidade de plantio. 2. Tomate – Poda apical. 3. Tomate – Cultivo orgânico. I. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título. CDD 21.ed. 635.642 CIP-NBR 12899
-------	---

Ficha catalográfica elaborada por Marcia Elisa Sbaraini Leitzke CRB-9/539



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46

Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>

Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000

Marechal Cândido Rondon - PR.



Estado do Paraná

Ata da reunião da Comissão Julgadora da Defesa de Dissertação da Engenheira Agrônoma **JULIANA DE JESUS SILVA DAVI**. Aos trinta dias do mês de junho de 2010, às 08:00 horas, sob a presidência do Prof^a. Dr^a. Márcia de Moraes Echer, em sessão pública reuniu-se a Comissão Julgadora da defesa da Dissertação da Engenheira Agrônoma JULIANA DE JESUS SILVA DAVI, discente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Agronomia, nível Mestrado e Doutorado com área de concentração em **"PRODUÇÃO VEGETAL"**, visando à obtenção do título de **"MESTRE EM AGRONOMIA"**, constituída pelos membros: Prof. Dr. Rerison Catarino da Hora (UEM), Prof. Dr. Elcio Silvério Klosowski, Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães e Prof^a. Dr^a. Márcia de Moraes Echer (Orientadora).

Iniciados os trabalhos, a candidata apresentou seminário referente aos resultados obtidos e submeteu-se à defesa de sua Dissertação, intitulada: **"Influência do espaçamento e da poda apical no tomateiro cultivado no sistema orgânico, em ambiente protegido"**.

Terminada a defesa, procedeu-se ao julgamento dessa prova, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição:

Prof. Dr. Rerison Catarino da Hora.....	Aprovada
Prof. Dr. Elcio Silvério Klosowski,.....	Aprovada
Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães.....	Aprovada
Prof ^a . Dr ^a . Márcia de Moraes Echer (Orientadora).....	Aprovada

Apurados os resultados, verificou-se que a candidata foi habilitada, fazendo jus, portanto, ao título de **"MESTRE EM AGRONOMIA"**, área de concentração: **"PRODUÇÃO VEGETAL"**. Do que, para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos senhores membros da Comissão Julgadora.

Marechal Cândido Rondon, 30 de junho de 2010.

Prof. Dr. Rerison Catarino da Hora

Prof. Dr. Elcio Silvério Klosowski

Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães (Co-Orientador)

Prof^a. Dr^a. Márcia de Moraes Echer (Orientadora)

*Aos meus pais, José e Dalva, pelo amor incondicional, apoio e confiança, **DEDICO.***

*A DEUS, por me proporcionar saúde, capacidade, sabedoria, força e pelas pessoas especiais que fazem parte da minha, **OFEREÇO.***

AGRADECIMENTOS

- A DEUS, digno de toda honra e toda glória para sempre, pela vida e capacitação;
- À Prof. Dra. Márcia de Moraes Echer, minha imensa gratidão pela preciosa orientação, incentivo e ensinamentos;
- À Universidade Estadual do Oeste do Paraná, através do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade;
- À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo para a realização do projeto;
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, órgão financiador da pesquisa;
- Ao Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães, pela co-orientação e ensinamentos;
- Ao Prof. Dr. Newton Escocard, pela paciência, disposição e valioso auxílio nas análises estatísticas;
- Ao Prof. Dr. Paulo Sérgio Rabello de Oliveira pela indispensável colaboração para o desenvolvimento do projeto;
- À Prof. Dra. Vanda Pietrowski pela colaboração durante a execução do projeto
- Aos professores da Pós-Graduação em Agronomia- Unioeste pelos conhecimentos transmitidos durante as disciplinas ministradas;
- Aos funcionários do Núcleo de Estação Experimental da Unioeste, em especial a Dirlene Solf Hartleben, pela paciência e grande apoio na execução deste projeto
- Ao Prof. Dr. Gilberto Costa Braga e a Neusa Francisca Michelin Herzog pela inestimável colaboração nas análises laboratoriais;
- Ao meu pai José Davi, por acreditar na minha capacidade e sempre incentivar a dedicar-me aos estudos;
- À minha mãe Dalva de Jesus Silva Davi, pelo apoio em todos os momentos, pelo amor, carinho e orações ofertadas a Deus por mim, e pela dedicação e fé;
- Aos meus irmãos Elen Patrícia de Jesus Silva Davi e Matheus Felipe de Jesus Silva Davi, por acreditarem em mim, me apoiando e incentivando;
- Ao Nilvo Adilson Layter, pelo carinho, companheirismo, amor, incentivo e paciência;

- À grande amiga Marta Marivania Soranço Grabowski, pelas horas de descontração, amizade, apoio e companheirismo;
- À Ana Carolina de Cristo Leite pela colaboração e amizade
- Ao Marcos Roberto Bortoli Uliana pela valiosa ajuda e caronas até a “Fazendinha”;
- A todos, enfim, o meu sincero reconhecimento pela colaboração e participação direta ou indireta neste trabalho.

“... Não desista não pare de crer...Os sonhos de Deus jamais vão morrer, não desista não pare de lutar, não pare de adorar...”

(Pra. Ludmila Ferber)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal avaliar o efeito de quatro espaçamentos entre plantas, associados a quatro sistemas de poda apical, na produtividade e qualidade dos frutos de tomateiro, no sistema de produção orgânica, sob cultivo protegido. O experimento foi conduzido em ambiente protegido, no Setor de Cultivo Orgânico da Estação Experimental Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, no Município de Marechal Cândido Rondon-PR, no período novembro de 2008 a abril de 2009. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, em esquema de parcelas subsubdivididas no espaço, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de quatro espaçamentos entre plantas (0,2, 0,3, 0,4 e 0,5 m), na parcela, com quatro podas apicais (3, 4, 5 e 6 cachos por planta), na subparcela, e seis cachos (1, 2, 3, 4, 5 e 6 cachos na planta), na subsubparcela. As mudas da cultivar Alambra foram transplantadas aos 26 dias após a semeadura (DAS). A colheita iniciou-se aos 64 dias após o transplante (DAT) e terminou aos 119 DAT. Foram avaliadas as seguintes variáveis: massa de fruto comerciável e total por planta, número de fruto comerciável e total por planta, massa individual de fruto comerciável e total, produtividade de fruto comerciável e total, diâmetro longitudinal de frutos normais, diâmetro transversal de frutos normais, porcentagem de frutos anormais, teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável, altura de plantas e diâmetro de caule. Os dados foram submetidos à análise de variância de modelos lineares para verificação da significância dos efeitos de espaçamento entre plantas, poda apical, cacho e suas respectivas interações. Considerando as condições em que o experimento foi desenvolvido pode-se concluir que os frutos dos primeiros cachos da planta apresentam maior massa de frutos, independente da poda apical e espaçamento entre plantas adotado; a poda apical após o terceiro cacho reduz a produtividade comercial de frutos de tomateiro; os espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas proporcionam maior produtividade total, e a poda apical e a densidade de plantio possuem efeito variável sobre a qualidade dos frutos do tomateiro.

Palavras-chave: Densidade de plantio, poda apical, cultivo orgânico, *Solanum lycopersicum*.

ABSTRACT

INFLUENCE OF THE PLANTS SPACING AND TIP PRUNING IN THE TOMATO ENVIRONMENT

The objective of this study was to evaluate the effect of four plant spacing, associated with four systems of tip pruning, yield and quality of tomato fruit in the system of organic production in protected environment. The experiment was conducted in a protected environment, in the Sector of Organic Culture of the Experimental Station Prof. Dr. Antonio Carlos dos Santos Pessoa of the Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), in the city of Marechal Cândido Rondon-PR, in the period November of 2008 until April of 2009. The experiment was arranged in a randomized block, in project of parcels split-split plot design in the space, with four repetitions. The treatments had been constituted by the combination of four plant spacing (0,2, 0,3, 0,4 and 0,5 m), in the plot, with four tip pruning (3, 4, 5 and 6 clusters for plant), in split plot, and six clusters (1, 2, 3, 4, 5 and 6 clusters in the plant), in split-split plot. The seedlings of the hybrid of tomato Alambra were transplanted on the 26th day after the sowing (DAS). The harvest began at 64th days after transplanting (DAT) and finished on 119th DAT. The following parameters were evaluated: fruit mass marketable and total for plant, fruit number marketable and total for plant, fruit individual mass marketable and total, fruit yield marketable and total, longitudinal diameter of normal fruits, transversal diameter of normal fruits, percentage of abnormal fruits, soluble solid text, pH, titratable acidity, height of plants and stem diameter. The data were subjected to analysis of variance of linear models to verify the significance of the effects of plant spacing, tip pruning, cluster and their interactions. Considering the conditions where the experiment was developed it can conclude that the fruits of the first clusters of the plant have a higher mass of fruit, independent of the tip pruning and adopted spacing; the tip pruning after the third cluster reduces marketable yield of tomato fruits, the plant spacing of 0,2 and 0.3 m provide higher total yield, and the tip pruning and planting density have a variable effect on fruit quality of tomato.

Keywords: Planting density, tip pruning, organic cultivation, *Solanum lycopersicum*.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Temperatura do ar máxima, média e mínima, no interior do ambiente protegido, no espaçamento de 0,2 m entre plantas, durante o ciclo da cultura do tomateiro. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	46
Figura 2. Temperatura do ar máxima, média e mínima, no interior do ambiente protegido, nos espaçamentos de 0,3 m entre plantas, durante o ciclo da cultura do tomateiro. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	46
Figura 3. Temperatura do ar máxima, média e mínima, no interior do ambiente protegido, no espaçamento de 0,4 m entre plantas, durante o ciclo da cultura do tomateiro. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	47
Figura 4. Temperatura do ar máxima, média e mínima, no interior do ambiente protegido, nos espaçamentos de 0,5 m entre plantas, durante o ciclo da cultura do tomateiro. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	47
Figura 5. Umidade relativa do ar máxima,média e mínima no interior do ambiente protegido no espaçamento de 0,2 m entre plantas, durante o cultivo do tomateiro em sistema orgânico. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	48
Figura 6. Umidade relativa do ar máxima,média e mínima no interior do ambiente protegido no espaçamento de 0,3 m entre plantas, durante o cultivo do tomateiro em sistema orgânico. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	49
Figura 7. Umidade relativa do ar máxima,média e mínima no interior do ambiente protegido no espaçamento de 0,4 m entre plantas, durante o cultivo do tomateiro em sistema orgânico. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	49
Figura 8. Umidade relativa do ar máxima,média e mínima no interior do ambiente protegido no espaçamento 0,5 m entre plantas, durante o cultivo do tomateiro em sistema orgânico. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	50

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Composição química do solo, nos primeiros 20 cm de profundidade, coletados aleatoriamente na área experimental. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	36
Tabela 2 - Composição química do composto e do esterco de aves utilizados no experimento. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	37
Tabela 3 - Composição química do composto e do esterco de aves utilizados no experimento. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	37
Tabela 4 - Valores médios de altura de plantas (AMP) e diâmetro do caule (DMC) em função dos diferentes espaçamentos e número de cachos. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	52
Tabela 5 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa de fruto comerciável por planta (MC), massa de fruto total por planta (MT), número de fruto comerciável por planta (NC), número de fruto total por planta (NT), produtividade de fruto comerciável (PC), produtividade de fruto total (PT) e porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável (FBC), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por cacho ou por grupo de cachos, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	54
Tabela 6 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa de fruto comerciável por planta (MC), número de fruto comerciável por planta (NC), produtividade de fruto comerciável (PC), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por poda ou por grupo de podas, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	56
Tabela 7 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa de fruto total por planta (MT), número de fruto total por planta (NT), produtividade de fruto total (PT) e porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável (FBC), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento entre plantas e	

por grupo de espaçamentos entre plantas, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....58

Tabela 8 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa individual de fruto comerciável (MFC), massa individual de fruto total (MFT), diâmetro transversal de frutos normais (DT), porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA), e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por cacho ou por grupo de cachos, nas podas apicais acima do terceiro e quarto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....61

Tabela 9 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa individual de fruto comerciável (MFC), massa individual de fruto total (MFT), diâmetro transversal de frutos normais (DT), porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA), e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por cacho ou por grupo de cachos, na podas apicais acima do quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.62

Tabela 10 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa individual de fruto comerciável (MFC), massa individual de frutos total (MFT), diâmetro transversal de frutos normais (DT), porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA), e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por poda ou por grupo de podas, no segundo e terceiro cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.66

Tabela 11 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa individual de fruto comerciável (MFC), massa individual de fruto total (MFT), diâmetro transversal de frutos normais (DT), porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA), e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por poda ou por grupo de podas, no quarto e quinto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....67

Tabela 12 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do diâmetro longitudinal de frutos normais (DL), potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por cacho ou por grupo de

cachos, nos espaçamentos de 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 m entre plantas, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.70

Tabela 13 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do diâmetro longitudinal de frutos normais (DL), potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamentos, no primeiro, segundo, quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.73

Tabela 14 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, nas combinações espaçamento de 0,2 m entre plantas e podas apicais acima do terceiro, quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.74

Tabela 15 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, na combinação espaçamento de 0,3 m entre plantas e podas apicais acima do terceiro, quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.75

Tabela 16 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, nas combinações espaçamento de 0,4 m entre plantas e podas apicais acima do terceiro, quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.76

Tabela 17 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, nas combinações espaçamento de 0,5

m entre plantas e podas apicais acima do terceiro, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.77

Tabela 18 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,2 m e o primeiro, segundo, terceiro e quarto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....84

Tabela 19 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,3 m e o primeiro, segundo, terceiro e quarto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....85

Tabela 20 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,4 m e o primeiro, segundo, terceiro e quinto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....86

Tabela 21 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,5 m e o primeiro e terceiro cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....87

Tabela 22 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações do primeiro cacho

podas apicais acima do terceiro, quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.90

Tabela 23 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações do segundo cacho e podas apicais acima do quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.91

Tabela 24 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações do terceiro cacho e podas apicais acima do terceiro, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.92

Tabela 25 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações do quarto cacho e podas apicais acima do quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.93

Tabela 26 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações do quinto cacho e podas apicais acima do quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.94

Tabela 27 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, na combinação do sexto cacho e poda

apical acima do sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.....	95
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1 Agricultura orgânica.....	21
2.2 O Cultivo do tomateiro	23
2.3 Cultivo em ambiente protegido	25
2.4 Influência da temperatura do ar no desenvolvimento do tomateiro	26
2.5 Influência da umidade relativa do ar no desenvolvimento do tomateiro	27
2.6 Interceptação luminosa em plantios adensados	29
2.7 Densidade de plantio do tomateiro	30
2.8 Poda apical em tomateiro	32
2.9 Combinação da densidade de plantio e da poda apical no tomateiro	33
3 MATERIAL E MÉTODOS	35
3.1 Localização e característica da área experimental	35
3.2 Delineamento experimental e tratamentos	36
3.3 Preparo da área, implantação e condução do experimento.....	36
3.3.1 Adubação	36
3.3.2 Produção de mudas	37
3.3.3 Tratos culturais.....	38
3.4 Colheita.....	39
3.4.1 Características produtivas quantitativas.....	39
3.4.2 Componentes de qualidade do fruto	41
3.4.3 Características de crescimento das plantas.....	42
3.5 Procedimentos Estatísticos	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1 Temperatura e umidade relativa do ar	45
4.2 Características de crescimento das plantas	51
4.3 Características produtivas quantitativas e qualitativas dos frutos.....	53
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
6 CONCLUSÕES	101

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
---	------------

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o tomateiro é cultivado, praticamente em todos os estados e em diferentes sistemas de cultivo, com possibilidade de agregar valores permitindo atingir mercados distintos, principalmente, através da qualidade do produto oferecido. No entanto, para a obtenção do sucesso produtivo é necessário a adoção de novas tecnologias para o cultivo e de novas estratégias de manejo da cultura.

Em tomateiro de hábito de crescimento indeterminado, a remoção da gema apical, assim como o aumento da densidade de plantio, são práticas culturais que apresentam efeitos sobre a produtividade e qualidade dos frutos. A poda apical limita o crescimento do caule e determina o número de cachos que permanecem na planta, visando maior alocação de fotoassimilados para os frutos remanescentes. A densidade de plantio é importante para otimização do uso da área, promovendo aumentos na produtividade, porém, há uma redução no tamanho dos frutos, o que no mercado de tomate de mesa, os tornam menos valorizados.

O manejo conjunto da poda e do espaçamento visa otimizar a captação de luz pela planta, para maximizar a produção de frutos do tamanho desejado, através de modificações nas relações fonte-dreno. Pois, a redução da área foliar promovida pela poda da parte vegetativa pode ser compensada pelo aumento da densidade de plantio, de forma a otimizar simultaneamente a eficiência de interceptação da radiação solar pelas folhas e a partição de fotoassimilados para os frutos.

Aliada as práticas de poda apical e aumento da densidade de plantio, o cultivo em ambiente protegido pode ser realizado visando melhorar a qualidade comercial dos frutos, proporcionando maiores lucros.

Assim como, a produção no sistema orgânico, também pode se tornar uma alternativa viável para agregar valor ao produto final, pois os produtos oriundos deste sistema tem alcançando grande aceitação no mercado. Os consumidores orgânicos qualificam os alimentos pelo seu valor nutritivo, e não pela sua aparência, sendo que a melhor qualidade e a segurança alimentar influenciam o consumo. Neste segmento de mercado os consumidores pagam um preço mais elevado, conscientemente, pelos produtos por considerá-los menos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. No entanto,

esse sistema de produção requer o constante aprimoramento das técnicas e uma minuciosa compreensão de todas as variáveis que o afetam, sendo necessário à implementação prática do conhecimento técnico-científico, no desenvolvimento de tecnologias e na assistência técnica especializada.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo principal avaliar o efeito de quatro espaçamentos entre plantas, associados a quatro sistemas de poda apical, na produtividade e qualidade dos frutos de tomateiro, no sistema de produção orgânica, sob cultivo protegido.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Agricultura orgânica

O risco de ocorrência de doenças associadas ao consumo de alimentos contendo agrotóxicos tem gerado uma preocupação por parte dos consumidores, o que torna estes mais exigentes e fortalece a tendência de consumo de produtos “isentos” de riscos (BORGUINI e TORRES, 2006; TAMISO, 2005).

O uso de agrotóxicos deixou de ser somente um problema ambiental, ou de saúde pública, para se tornar um grave problema econômico, com reflexos diretos sobre a atividade da tomaticultura, devido ao aumento do custo produção necessário para atingir alta produtividade (REIS FILHO, 2009).

Os defensivos agrícolas respondem por mais de 35 % do custo total de uma lavoura de um hectare de tomate estaqueado (MELO, 2003). Zavatti (1999) afirma que o uso intensivo de agrotóxicos em lavouras de tomate tem causado preocupações quanto a uma possível contaminação do produto final.

De acordo com Trani et al. (2006) a utilização inadequada de agrotóxicos, a conscientização da população, a busca por novas alternativas de produção pelos olericultores e a existência de novas cultivares melhores adaptadas às diferentes condições climáticas e resistência à algumas pragas e doenças, são fatores que justificam as pesquisas em tecnologia de produção orgânica de hortaliças.

Borguini e Torres (2006) definiram orgânico como um termo de rotulagem que indica os produtos que são produzidos atendendo às normas da produção orgânica e que estão certificados por uma estrutura ou autoridade de certificação devidamente constituída.

Ormond (2002) relataram que a participação das hortaliças no mercado de orgânicos é ainda incipiente, representando apenas 1,1 % da área total cultivada.

A produção orgânica de hortaliças visa trabalhar com níveis de produtividade e apresentação de produtos compatíveis com a exigência do consumidor (SOUZA et al., 1995). O sistema orgânico de produção de hortaliças tem alcançando níveis

competitivos de produtividade e produtos de elevado padrão comercial em diferentes espécies (SOUZA e RESENDE, 2003).

No Brasil, a agricultura orgânica é definida pela lei nº10.831 de 23 de dezembro de 2003, do Ministério da Agricultura e Abastecimento do Brasil:

“Considera-se 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.”

De acordo com Penteado (2000) agricultura orgânica tem por princípio estabelecer sistemas de produção com base em tecnologias de processos, ou seja, um conjunto de procedimentos que envolvam a planta, o solo e as condições climáticas, produzindo um alimento sadio e com suas características e sabor originais, que atenda às expectativas do consumidor.

A produção orgânica visa diminuir os efeitos adversos do uso de produtos químicos no meio ambiente, através de métodos alternativos de controle de pragas e doenças, preservação das propriedades do solo, manejo de plantas daninhas, cobertura morta, adubação verde e rotação de cultura, entre outros (LUZ et al., 2007).

Cavalcante (2009) afirmaram que o sistema orgânico de produção tem por objetivo preservar o meio ambiente, a biodiversidade, os ciclos e as atividades biológicas do solo, excluindo o uso de fertilizantes sintéticos de alta solubilidade e agrotóxicos, além de reguladores de crescimento e aditivos sintéticos para a alimentação animal.

Segundo Miyasaka et al. (1997) o uso de compostos orgânicos além de melhorar a fertilidade, condiciona o solo, melhorando suas características físicas, químicas e

biológicas, como retenção de água, agregação, porosidade, aumento na capacidade de troca de cátions, aumento da fertilidade e aumento da vida microbiana do solo

Tamiso (2005) afirmou que para pesquisar a agricultura orgânica é necessário cuidado na implantação e desenvolvimento do projeto, pois este sistema exige um manejo de solo e um ambiente equilibrado, auxiliando no controle de pragas e doenças e promovendo aumentos na produtividade.

2.2 O Cultivo do tomateiro

No Brasil o hábito de se produzir e consumir hortaliças foi introduzido na época da colonização portuguesa, porém o crescimento da produção de tomate no país ocorreu somente durante as décadas de 1950 e 1960 (FARIA e OLIVEIRA, 2005).

O tomateiro (*Solanum lycopersicon* L.) é originário de uma região da América do Sul, localizada entre o Equador e o norte do Chile (OLIVEIRA et al., 2005). O tomateiro pertence à família Solanácea cuja espécie possui um sistema radicular principal curto e pouco ramificado. Esta espécie inicialmente se desenvolve ereta e, posteriormente, dada à característica da haste principal muito tenra e com pouca sustentação, tende a se desenvolver rasteira, necessitando de tutoramento (PEREIRA et al., 1999; FILGUEIRA, 2000).

O tomateiro é a espécie de hortaliças com maior volume de produção no Brasil. Anualmente, são comercializadas cerca de 3,77 milhões de toneladas, das quais 82 % estão concentradas nos Estados de Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Bahia e Rio de Janeiro (AGRIANUAL, 2009).

De acordo com Naika et al. (2006), o cultivo do tomateiro apresenta entre outras vantagens: ciclo relativamente curto, adaptação a diferentes sistemas de cultivo, elevado valor econômico, onde os frutos podem ser consumidos *in natura*, processados, secos e enlatados.

A cultura do tomateiro é formada por duas cadeias produtivas distintas, caracterizadas pelos segmentos de mesa, destinado ao consumo *in natura*, e de indústria, destinado ao processamento. Cada cadeia produtiva possui características

específicas na produção, beneficiamento, processamento e comercialização (SANTOS, 2009).

A arquitetura do tomateiro é caracterizada por dois hábitos de crescimento (SANTOS, 2009). Nas cultivares de hábito determinado o crescimento do caule principal é interrompido depois de ter produzido lateralmente várias inflorescências, em consequência da formação de uma inflorescência terminal. Já as cultivares de hábito indeterminado, que possuem um meristema apical, apresentam um crescimento continuado do caule principal, originando inflorescências apenas na posição lateral.

A maioria das cultivares destinada ao mercado *in natura* é do tipo indeterminado. O hábito determinado é característico das cultivares rasteiras, cujos frutos destinam-se para a agroindústria (FILGUEIRA, 2000).

A produção de tomate de mesa no Brasil sofreu grandes transformações tecnológicas nesta última década, principalmente no campo das cultivares, destacando os híbridos do grupo salada e os tomates do tipo longa-vida (GUALBERTO et al., 2002), visando melhorias na produtividade e qualidade dos frutos

No segmento de tomate de mesa a qualidade do fruto (tamanho, cor, vida de prateleira, formato, firmeza, textura, teor de matéria seca e sabor) e a oferta na entressafra, são fatores que podem garantir o sucesso da produção (GUIMARÃES et al., 2008).

De acordo com Ferreira et al. (2006) a produção quantitativa do tomateiro já foi o principal critério na avaliação do efeito das práticas culturais sobre esta cultura, sendo a qualidade dos frutos pouco considerada. Entretanto, com os avanços das pesquisas, aumentando o potencial de produção do tomateiro e avaliando também os fatores relacionados à qualidade, mais ênfase tem sido dada ao efeito das práticas culturais sobre os aspectos qualitativos do tomate.

Marim et al. (2005) afirmaram que uma das formas de melhoria da qualidade e aparência do tomate produzido é a adoção de técnicas adequadas de manejo da cultura (tutoramento, forma de condução e espaçamento). O aumento na produtividade, com a melhoria ou a não alteração de sabor dos frutos de tomate, através da aplicação de tratamentos diferenciados nos campos de cultivo, pode representar aumento na lucratividade do produtor (GUIMARÃES et al., 2008).

2.3 Cultivo em ambiente protegido

De acordo com Schallenberger et al. (2006) o sucesso da produção agrícola depende das condições atmosféricas no interior do ambiente em que as plantas estão sendo cultivadas.

Embora o tomateiro esteja adaptado às condições climáticas da maioria das regiões brasileiras, em condições adversas, principalmente de temperatura e umidade, a qualidade dos frutos para consumo *in natura* é afetada (VIVIAN et al., 2008).

Neste contexto, a produção em ambiente protegido tem sido uma alternativa para superar as limitações de origem ambiental, possibilitando a obtenção de maiores produtividades e qualidade do produto. Wamser et al. (2007) afirmaram que o cultivo em ambiente protegido permite aos agricultores estender a produção para épocas do ano e regiões com clima desfavorável às culturas, protegendo-as das adversidades climáticas e viabilizando o fornecimento de produtos no período da entressafra.

De acordo com Makishima e Miranda (1995), as adversidades climáticas podem reduzir a produção de cultivares de tomate, por danos diretos à cultura ou por favorecerem a incidência de pragas e doenças. De acordo com Andrade et al. (2005) o cultivo em ambiente protegido apresenta modificações nos elementos meteorológicos do ambiente de produção que tornam o microclima mais adequado ao cultivo.

Segundo Andriolo (2000), o cultivo protegido de hortaliças, permite total ou parcial controle da velocidade do vento, umidade relativa e temperatura, além de maior eficiência no controle de doenças e pragas, proporcionando produtos de melhor qualidade.

Evangelista e Pereira (2001) frisaram que quando se cultiva em ambiente protegido, deve-se atentar para as diferenças no ambiente comparadas ao cultivo a céu aberto, em relação à temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar e a evapotranspiração. Sentelhas e Santos (1995) afirmaram que nem todas as modificações microclimáticas ocorridas em cultivo protegido são benéficas, tendo em vista que, cada cultura apresenta necessidades variáveis ao longo do ciclo.

Segundo Martins (1992) o cultivo do tomateiro em ambiente protegido propicia um incremento na produção de 4 a 15 vezes àquelas obtidas em campo. Papadopoulos

e Pararajasingham (1997) afirmaram que a produtividade do tomateiro, em ambiente protegido, está relacionada ao índice de área foliar que interfere na interceptação da radiação solar pelo dossel.

De acordo com Bogiani et al. (2008) a utilização do cultivo protegido para as plantas onera os custos de produção, exigindo um cultivo intensivo nessas áreas e o uso de técnicas adequadas para otimizar a relação custo-benefício.

2.4 Influência da temperatura do ar no desenvolvimento do tomateiro

A temperatura e a umidade relativa do ar são elementos climáticos que exercem grande influência nos diversos estádios de desenvolvimento e nas características qualitativas do tomate (FERREIRA et al., 2006).

Schallenberger et al. (2006) afirmaram que a temperatura do ar é um dos elementos que exerce maior influência no desenvolvimento das plantas, sendo que cada espécie tem exigências específicas quanto à temperatura ideal para expressar o seu máximo potencial produtivo.

De acordo com Naika et al. (2006), o tomate adaptou-se a diferentes condições climáticas. Mas, embora as plantas possam sobreviver em certas amplitudes de temperatura, abaixo de 10 °C e acima de 38 °C, os tecidos são danificados. A tolerância do tomateiro a temperaturas extremas depende da cultivar e de cada fase do ciclo da cultura (HOLCMAN, 2009). O mesmo autor afirmou ainda que temperaturas extremas interferem na atuação dos hormônios na planta, conseqüentemente na formação de flores e pólen, germinação do grão de pólen, crescimento do tubo polínico, fixação do fruto, coloração e amadurecimento dos frutos.

Segundo Schuck et al. (2004), a temperatura do ar tem influência em todos os processos de crescimento e desenvolvimento do tomateiro, sendo que os estádios fenológicos possuem exigências térmicas diferenciadas. Para Purquerio e Tivelli (2006) a temperatura do ar influencia a germinação, transpiração, respiração, fotossíntese, crescimento, floração e frutificação.

No interior de ambientes protegidos, geralmente, ocorrem valores de temperatura do ar superiores ao ambiente externo (PEZZOPANE et al., 1995; FARIAS et al., 1993), devido à retenção de energia na forma de calor sensível dentro da estrutura pela cobertura plástica (FARIAS et al., 1993).

Evangelista e Pereira (2001) observaram maiores temperaturas máximas do ar no interior do ambiente protegido do que externamente, explicado pelo pequeno volume e menor remoção do ar naquele ambiente, promovendo o aquecimento do ar no interior, durante o dia. Estes autores não obtiveram diferenças significativas entre os valores das temperaturas mínimas do ar observadas interna e externamente ao ambiente protegido, possivelmente devido à cobertura plástica que permite atravessar cerca de 80% da radiação térmica emitida pelos corpos presentes no interior das mesmas não deixando assim que o efeito estufa se acentue durante a noite.

Para diminuir a temperatura do ar em ambientes protegidos cultivados com tomateiro pode-se aumentar a altura do pé direito do ambiente (mínimo de 3,0 a 3,5 m), posicionar a estrutura de modo a favorecer a ventilação natural dentro do ambiente (frente no sentido da corrente do vento predominante), abrir as cortinas laterais e as janelas na parte superior para a saída do ar quente, usar telas sintéticas de sombreamento (30 a 50 %) e nebulizar o ambiente (PURQUERIO e TIVELLI, 2006).

O modo mais econômico para o aquecimento do ambiente protegido, necessário em algumas regiões do Brasil, por ocasião do inverno, é através do manejo das cortinas laterais que são abertas no período da manhã e fechadas à tarde, para acumular o ar quente dentro do ambiente para que à noite a planta tenha temperaturas maiores que a externa (PURQUERIO e TIVELLI, 2006).

2.5 Influência da umidade relativa do ar no desenvolvimento do tomateiro

A umidade relativa do ar influencia a transpiração, o crescimento dos tecidos, a fecundação das flores e a ocorrência de doenças. Estes processos são afetados tanto pelo excesso quanto pela escassez de vapor de água (CERMEÑO, 1977).

A umidade relativa do ar também possui um efeito indireto no desenvolvimento e produção de tomate, sendo que alta umidade relativa favorece a incidência de doenças (HOLCMAN, 2009). No entanto, valores muito baixos de umidade relativa do ar podem provocar altas taxas de evapotranspiração, causando deficiência hídrica, reduzindo a taxa fotossintética e consequentemente a produção (FURLAN, 2001).

Evangelista e Pereira (2001) afirmaram que a umidade relativa do ar é muito variável e se relaciona com a temperatura do ar. A umidade varia exponencialmente em função da temperatura, sendo que para um mesmo conteúdo de vapor d'água no ar, a umidade relativa é inversamente proporcional à temperatura.

Os autores ainda verificaram que a umidade relativa máxima do ar no interior de um ambiente protegido foi, em média, 7,4 % superior à observada a céu aberto, pois durante a noite, em virtude da pequena permeabilidade do plástico à água e da baixa taxa de renovação do ar no interior do ambiente, a umidade relativa do ar atingiu valores próximos a 100 %. Os autores também observaram que a umidade relativa do ar do ambiente protegido foi menor, diferindo em média, de 15,1 % da umidade externa.

Pezzopane et al. (1995) também relataram que em condições normais a umidade relativa do ar tem comportamento contrário ao da temperatura do ar, ou seja, valores elevados no período noturno e baixos durante o dia. Pois, a pressão de saturação de vapor aumenta exponencialmente com a temperatura do ar e há uma pequena variação da pressão atual de vapor ao longo do dia

No entanto, Pezzopane et al. (1995) verificaram que durante o dia, principalmente nas horas mais quentes do dia, a umidade relativa do ar foi praticamente a mesma quando comparada a condição externa com a interna, evidenciando que o ambiente protegido praticamente não influenciou na ocorrência de valores mínimos.

Em ambiente protegido, a umidade relativa do ar durante a noite pode atingir 100% e durante o dia, com a elevação da temperatura, diminui, podendo, nas épocas mais quentes do ano, reduzir a produção (GOTO et. al., 1998).

O excesso de umidade do ar no interior dos ambientes protegidos provoca a condensação de água na face interna do filme plástico de cobertura e conseqüente redução na transmitância da radiação solar (PURQUERIO e TIVELLI, 2006). Os autores afirmaram ainda que a irrigação influencia diretamente a umidade relativa do ar no

cultivo em ambiente protegido e a ventilação pode auxiliar tanto para aumentar como para diminuir a umidade relativa do ar.

2.6 Intercepção luminosa em plantios adensados

Segundo Disqual (2009) a temperatura, a umidade relativa, a quantidade de água fornecida, a radiação fotossinteticamente ativa e a nutrição são os principais fatores que limitam a produtividade da cultura do tomate. Para Zanine e Santos (2004), densidade de plantas maiores ou menores em uma determinada área gera um comportamento produtivo diferenciado, devida à competição por espaço, água, luz e nutrientes que se estabelece entre as plantas.

Para Radin et al. (2003) quando água e nutrientes são fornecidos adequadamente, a intercepção e a absorção da radiação fotossinteticamente ativa tornam-se os fatores limitantes da produtividade. A otimização da captação de luz no cultivo de tomate é essencial para maximizar a produção de frutos do tamanho desejado (SHIRAHIGE, 2009).

De acordo com Moreira (2001) do total de radiação que atinge o dossel de uma cultura, parte é absorvida pelos pigmentos contidos na folha, outra parte é refletida pelas folhas, e finalmente, uma terceira parte é transmitida, através das camadas de folhas que compõem a copa e através das camadas que constituem a folha. Para Leong (1980) a eficiência fotossintética depende da taxa fotossintética por unidade de área foliar e da intercepção da radiação solar, que são influenciados pelas características da arquitetura da copa e pela densidade de área foliar.

O tomateiro é uma planta insensível ao fotoperíodo, embora seja exigente em luz. A limitação de luz reduz a fotossíntese líquida, conseqüentemente ocorre uma maior competição por fotoassimilados, prejudicando o desenvolvimento da planta e a produção. Portanto, a densidade de plantio, o sistema de poda e o tutoramento devem otimizar a intercepção da radiação luminosa para a cultura.

O efeito do espaçamento pode ser visto em termos de exposição à luz, no sentido de que, com espaçamentos maiores há menor sobreposição e sombreamento

de folhas, melhor penetração da densidade do fluxo de fótons fotossintéticos nas folhas basais e menos competição por luz (PAPADOPOULOS e PARARAJASINGHAM, 1997).

De acordo com Papadopoulos e Ormrod (1990) em plantios adensados, a sobreposição e o sombreamento das folhas reduz a área foliar e, conseqüentemente, diminui a taxa fotossintética e a eficiência fotossintética por planta. E Borraz *et al.* (1991) afirmaram que a competição por luz, promove maior gasto de energia em processos de crescimento celular e menor translocação de açúcares para os frutos.

Papadopoulos e Pararajasingam (1997) relataram que a elevada produtividade obtida em plantios adensados ocorre devido ao aumento da interceptação da luz fotossinteticamente ativa e da fotossíntese no dossel, que estimula o crescimento da cultura e aumenta a quantidade de fotoassimilados disponíveis aos frutos.

A produtividade do tomate cultivado em ambiente protegido é fortemente influenciada pelo total de radiação incidente, ou seja, há uma correlação positiva entre o rendimento e o acúmulo de radiação (PAPADOPOULOS e PARARAJASINGHAM, 1997). Em geral há uma redução da radiação solar incidente no interior do ambiente protegido com relação ao meio externo de 5 a 35%, nas diferentes regiões do Brasil, de acordo com a composição química e espessura do plástico, com o ângulo de elevação do sol (estação do ano e hora do dia) e da reflexão e absorção do material (PURQUERIO e TIVELLI, 2006).

Em ambiente protegido a fração difusa da radiação solar é maior que no meio externo comprovando o efeito dispersante do plástico, que possibilita que essa radiação chegue com maior eficiência às folhas das hortaliças no seu interior, principalmente as conduzidas na vertical, ou cultivadas em densidade elevada onde uma folha tende a sombrear a outra (PURQUERIO e TIVELLI, 2006).

2.7 Densidade de plantio do tomateiro

Para o bom desenvolvimento das hortaliças é necessário a execução de algumas práticas culturais, como irrigação, adubação, controle de doenças e pragas, capinas, raleamento, estaqueamento, desbrota, poda, densidade de plantio, entres outras. O

manejo adequado dessas práticas pode favorecer a melhoria da qualidade do produto comercial.

O manejo da densidade busca otimizar a produção considerando o espaçamento ideal, tendo em vista que um número maior de plantas por unidade de área pode proporcionar aumentos na produtividade.

Segundo Zanine e Santos (2004), densidades de plantas maiores ou menores em uma determinada área geram um comportamento produtivo diferenciado, devida à competição por espaço, água, luz e nutrientes que se estabelece entre as plantas. Quando a densidade de plantas aumenta por unidade de área, atinge-se um ponto no qual as plantas competem por fatores essenciais de crescimento (JANICK, 1968).

As pressões exercidas pela população de plantas afetam de modo marcante o desenvolvimento das plantas (RESENDE e COSTA, 2003). Os efeitos verificados na produção das culturas, ocasionados pelo aumento ou redução da densidade de plantio estão relacionados com a fisiologia da planta (RAMOS et al., 2009).

De acordo com Adpawar et al. (2000) uma das consequências do aumento da densidade é o estiolamento do caule devido ao aumento do comprimento dos internódios, ocasionado pela busca de luz.

Tamiso (2005) relatou que os efeitos mais visíveis da alta densidade de plantas, em plantios de tomate, são a produção precoce e o encurtamento do ciclo. Porém, ocorre menor qualidade do fruto, por reduzir o seu tamanho e aumentar o risco de incidência de doenças fúngicas (NUEZ, 1995).

De acordo com Camargos et al. (2000), a densidade de plantio influencia no tamanho, no número de frutos por planta, na massa média de frutos, entre outras características de interesse agrônomo.

Para Hooda et al. (2001) e Campos et al. (1987) os rendimentos de tomate aumentam com a redução do espaçamento, até determinado valor, enquanto a produção por planta, o número de frutos por planta e a massa média dos frutos diminuem.

Streck et al. (1998), verificaram um aumento na produtividade comercial de frutos de tomate com o aumento da densidade de plantas, com tendência de redução do peso médio de frutos. Camargos (1998) e Seleguini et al. (2003) também

observaram aumento nas produções total e comerciável em espaçamento reduzido, com menor produção de frutos grandes, maior produção de frutos médios e pequenos e diminuição do peso médio de frutos grandes e médios.

O efeito da densidade de plantas na produção e no peso médio de frutos de tomate ocorre porque em condições de adensamento as plantas competem mais por luz e direcionam maior gasto de energia aos processos de crescimento celular e menor translocação de açúcares para os frutos, resultando numa redução do diâmetro do fruto (BORRAZ et al., 1991).

A escolha da densidade mais adequada é influenciada pelo genótipo, pelas condições edafoclimáticas durante o desenvolvimento da cultura e pelas técnicas de manejo utilizadas (SILVA et al., 1995).

2.8 Poda apical em tomateiro

A poda é utilizada em algumas hortaliças, com o objetivo de aumentar a produção e melhorar a qualidade dos frutos, além de facilitar outras práticas culturais (PEREIRA et al., 2003). A poda conduz o desenvolvimento vegetativo de acordo com o interesse do produtor, através da redução do número de “lançamentos” por planta (CERMEÑO, 1977). De acordo com Filgueira (2000), a arquitetura natural do tomateiro pode ser modificada pela poda, condicionando o desenvolvimento da cultura.

As folhas do tomate são fontes de fotoassimilados e, os frutos são os principais drenos, sendo que a relação fonte-dreno pode influenciar a produção total por planta, bem como o tamanho e peso individual dos frutos (PELUZIO et al., 1999; TANAKA et al., 1974).

Guimarães et al. (2007) afirmaram que alterações na arquitetura da planta, como poda apical e retirada de cachos, são ações que podem ser adotadas visando modificações na relação fonte-dreno, de forma a obter não apenas maior produção de frutos, mas principalmente frutos de maior tamanho e melhor sabor, preferidos pelo mercado consumidor.

De acordo com Campos et al. (1987) vários tipos de poda são realizadas na cultura do tomateiro para melhorar o aspecto e a qualidade comercial dos frutos, permitir o tutoramento, aumentar o tamanho dos frutos e facilitar os tratos culturais.

A poda de condução consiste na retirada das brotações laterais (FILGUEIRA, 1982). Outro tipo de poda consiste na remoção da gema terminal (desponta), com a conseqüente redução do ciclo e altura da planta, resultando em maior eficiência no controle de pragas e doenças e melhor distribuição de luz na cultura. Além disso, a desponta limita o número de cachos por haste e permite o aumento do tamanho dos frutos remanescentes (POERSCHKE et al., 1995).

Silva Júnior et al. (1992) recomendaram a poda apical drástica, acima da terceira inflorescência, como forma de reduzir a incidência de pragas e doenças, além de antecipar a colheita.

Gusmão (1988) verificou que a redução do número de cachos em plantas de tomate, de oito para quatro, favoreceu o aumento do peso de frutos, pois a poda apical acima do quarto cacho reduziu o número de drenos reprodutivos e vegetativos, elevando o teor de assimilados disponíveis aos frutos.

Poerschke et al. (1995), com o híbrido de tomate Monte Carlo, verificaram maior peso médio dos frutos comercializáveis em plantas podadas para três cachos em relação às plantas conduzidas com cinco e sete cachos. No entanto, o número de frutos comercializáveis foi crescente com o aumento do número de cachos por planta, não havendo diferença quando conduzidas com cinco e sete cachos.

2.9 Combinação da densidade de plantio e da poda apical no tomateiro

Pereira et al. (2003) afirmaram que as relações estabelecidas entre a planta e o ambiente, aliadas ao manejo utilizado condicionam as respostas fisiológicas e agronômicas das plantas, tanto quantitativa quanto qualitativamente.

A combinação da poda de hastes com o aumento da densidade de plantio tem como finalidade aumentar a interceptação da radiação e reduzir a fração de biomassa vegetal não convertida em rendimento (VIVIAN et al., 2008).

Segundo Andriolo (1999), altas densidades de plantas podem se constituir em alternativa de manejo para concentrar a produção do tomateiro, quando associadas à poda apical, sem perdas de produtividade. Streck et al. (1998) relataram que a resposta do tomateiro a práticas de poda e a diferentes densidades está associada às condições ambientais, ao tipo de manejo e à variedade utilizada.

Para Seleguini et al. (2006) como a produtividade do tomateiro depende do número de plantas por unidade de área, do número de frutos por planta e da massa média de frutos, o plantio adensado surge como opção, para compensar a possível redução na produtividade devido à poda apical, sendo então uma alternativa a combinação de maior população de plantas com poda apical.

Wamser et al. (2009) afirmaram que os cachos superiores, normalmente apresentam frutos menores que, muitas vezes, não atingem o ponto de maturação desejado por ocasião do final da colheita. Neste contexto, a redução do espaçamento entre plantas associada à poda apical pode promover aumentos na produção sem comprometer a classificação dos frutos.

Quando se modifica a altura de poda interfere-se na área foliar e, conseqüentemente, no sombreamento das folhas. Neste sentido, a densidade em que se obtém a maior produtividade certamente difere da recomendada no cultivo convencional em estufa (STRECK et al., 1996).

De acordo com Streck et al. (1996) a manutenção de três inflorescências por planta e uma densidade entre 80000 e 100000 plantas ha^{-1} , possibilita a redução do período de colheita, com produtividades similares à obtida no manejo com sete inflorescências. No entanto, o autor ressaltou que o aumento da densidade populacional implica em aumento de custos com sementes além de favorecer o surgimento de doenças em virtude do microambiente que se forma na base das plantas.

Machado et al. (2007) estudando os efeitos da interação espaçamento entre plantas e poda apical em tomate italiano constataram maior produção total de frutos por área em plantas com oito cachos no espaçamento de 0,20 m.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no verão de 2008/2009, com início em 21/11/2008 (semeadura) e término em 19/04/2009 (fim da colheita).

3.1 Localização e característica da área experimental

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, no Setor de Cultivo Orgânico da Estação Experimental Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), no Município de Marechal Cândido Rondon-PR, no período novembro de 2008 a abril de 2009. O município está localizado a uma longitude de 54° 01' W, latitude 24° 31' S e altitude média de 378 metros. O clima, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa, subtropical, com uma média anual de precipitação de 1700 mm. Mantendo a média anual de temperatura entre 22 e 23°C (IAPAR, 2010). O solo é classificado como Latossolo Vermelho eutrófico (EMBRAPA, 2006).

A cultura foi instalada em uma estrutura de ferro galvanizado com teto em forma de arco, dimensões de 7 x 48 m e pé direito de 3,5 m. O teto foi coberto com filme plástico de polietileno de baixa densidade (PEBD) térmico, difusor de luz e anti-UV de 150 mm de espessura. As laterais foram fechadas com telas de 40% de sombreamento de coloração branca.

As temperaturas (máximas e mínimas) e a umidade relativa do ar foram monitoradas e armazenadas com o auxílio de dataloggers da marca AZ modelo 8829, alocados em estruturas de madeira posicionados a uma altura de 1,20 m do solo sobre a região central da parte cultivada de quatro parcelas, correspondendo aos espaçamentos de 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 m.

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, em esquema de parcelas subsubdivididas no espaço, com quatro repetições e quatro plantas por unidade experimental. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de quatro níveis do fator “espaçamento entre plantas” (0,2, 0,3, 0,4 e 0,5 m, correspondendo às populações de, 55.555,56; 37.037,04; 27.777,78 e 22.222,22 plantas ha⁻¹), alocado na parcela, com quatro níveis do fator “poda apical” (3, 4, 5 e 6 cachos por plantas), representado na subparcela, e seis níveis do fator “cacho” (1, 2, 3, 4, 5 e 6 cachos na planta), alocado na subsubparcela.

As subparcelas foram constituídas de linhas simples com oito plantas e as parcelas, constituídas de linhas duplas com 32 plantas e comprimento variável em razão dos diferentes espaçamentos. O espaçamento entre linhas de plantio foi de 0,90 m.

Foram descartadas informações de duas plantas por unidade experimental, as quais representaram à bordadura no desenho experimental.

3.3 Preparo da área, implantação e condução do experimento

3.3.1 Adubação

A adubação e calagem foram realizadas de acordo com as análises de solo (Tabela 1) e dos compostos orgânicos (Tabela 2 e 3), para uma área de 168 m².

Tabela 1 - Composição química do solo, nos primeiros 20 cm de profundidade, coletados aleatoriamente na área experimental. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

pH	C	P	H+Al	Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
		P Mehlich								
-CaCl ₂ -	-g dm ⁻³ -	-mg dm ⁻³ -	-----cmol _c dm ⁻³ -----							-%-
5,50	13,75	35,90	3,69	0,00	0,68	8,51	5,53	11,96	15,66	76,21

* Laboratório Solanalise - Central de Análises LTDA

Tabela 2 - Composição química do composto e do esterco de aves utilizados no experimento. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Aubos orgânicos	pH	MO	C	N	P	K	Ca	Mg
-----g kg ⁻¹ -----								
Composto	6,20	256,61	149,20	9,75	5,30	7,00	13,75	3,90
Esterco de aves	5,90	373,98	217,43	18,00	9,38	39,0	28,35	8,35

* Laboratório Solanalise - Central de Análises LTDA

Tabela 3 - Composição química do composto e do esterco de aves utilizados no experimento. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Aubos orgânicos	Zn	Fe	Mn	Cu	Umidade
-----mg kg ⁻¹ -----					%
Composto	144	544	261	167,50	42,0
Esterco de aves	900	1150	1500	295,00	40,0

* Laboratório Solanalise - Central de Análises LTDA

A adubação foi realizada totalmente na base, em uma área de 168 m², utilizando 11 kg de calcário filler, 59 kg termofosfato, 16 kg de cinzas (como fonte de potássio), 100 kg de composto orgânico e 54 kg esterco de aves. Para a quantificação de do total de composto orgânico e de esterco de aves a serem aplicados, baseou-se no teor nitrogênio indicado para o plantio, tornando necessário o uso de outras fontes para atender as demais exigências nutricionais da cultura.

Também foram realizadas aplicações foliares de biofertilizante supermagro nas concentrações de 3 mL L⁻¹ aos 12 e 19 dias após o transplantio (DAT), e 5 mL L⁻¹ aos 33, 50, 64, 78 e 92 DAT, para complementar a adubação.

3.3.2 Produção de mudas

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células contendo substrato comercial, sob cultivo protegido, onde permaneceram até

atingir o ponto de transplante (quatro a cinco folhas verdadeiras). Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizado a cultivar de tomate Alambra F₁ de hábito de crescimento indeterminado. Como cobertura do solo foi empregado feno de aveia branca, cultivar IAPAR-126, que foi produzido em sistema orgânico durante os meses de março a junho de 2008.

Foram realizadas três pulverizações com óleo de neem a 3% para controle de mosca branca (*Bemisia tabaci*) nas mudas.

3.3.3 Tratos culturais

O transplante das mudas para o ambiente protegido ocorreu no dia 17 de dezembro de 2008 (26 dias após a semeadura). Após o transplantio as plantas foram conduzidas com única haste tutoradas verticalmente com fitilho. As desbrotas (retirada de brotos laterais) foram realizadas de uma a duas vezes por semana, durante todo o desenvolvimento da cultura.

A poda da gema apical ou desponte da planta foi realizado acima da terceira folha surgida após o último cacho determinado para cada tratamento.

A desfolha (eliminação de folhas) foi realizada nas folhas baixas, para favorecer o arejamento e facilitar o manejo de doenças e pragas.

A irrigação foi realizada por gotejamento, com emissores de vazão de 1,3 L h⁻¹, em cada linha de plantio duas vezes ao dia, durante 30 a 60 minutos, conforme as condições climáticas.

Para o controle de plantas daninhas, foi empregado feno de aveia branca, cultivar IAPAR-126, produzido em sistema orgânico durante os meses de março a junho e armazenado para a utilização durante a condução do experimento e capinas sempre que necessário.

O manejo fitossanitário foi realizado preventivamente de acordo com as normas para produção orgânica. Aplicou-se preventivamente calda bordalesa para a proteção das plantas contra doenças. Estas foram realizadas semanalmente na concentração de 2,5 g L⁻¹ até 96 DAT.

Semanalmente, foi liberada uma cartela de *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), produzida no Laboratório de Controle Biológico da UNIOESTE - Campus Marechal Cândido Rondon, para prevenção da traça do tomateiro (*Tuta absoluta*).

Para auxiliar na disponibilidade de cálcio (Ca) e prevenir a podridão apical de frutos foram realizadas pulverizações com calda de cal virgem na concentração de 1,0 g L⁻¹, aos 12, 19, 34, 41, 55, 69, 83 e 97 DAT.

Para o controle da mosca branca (*Bemisia tabaci*) utilizou-se óleo de neem (de 1,5 a 3%) aos 09, 22, 36, 49, 63, 70, 77, 85, 91 e 99 DAT. Para o controle da broca pequena do fruto (*Neoleucinodes elegantali*) foi aplicado o inseticida biológico Dipel (*Bacillus thuringiensis*) (5,0 g L⁻¹) aos 23, 48, 71 e 76 DAT. Foi utilizado no controle do ácaro-do-bronzeamento (*Aculops lycopersici*), Kumulus® DF (composto contendo 80 % de enxofre elementar e ingredientes inertes) (2,0 g L⁻¹), aos 37, 44, 58, 72, 79, 86, 93 e 100 DAT.

3.4 Colheita

Os frutos foram colhidos no ponto de maturação, denominado de colorido de acordo com Normas de Classificação do CEAGESP (2000). A colheita iniciou-se aos 64 DAT e terminou aos 119 DAT. Foram avaliadas as características de produção, qualidade e de crescimento da planta.

3.4.1 Características produtivas quantitativas

Para a avaliação das características produtivas quantitativas foram avaliadas seis plantas por parcela:

Massa de fruto comerciável por planta (MC): obtida pela massa total de frutos com diâmetro transversal maior que 50 mm e sem defeitos graves (podridão, podridão

apical, queimado, dano profundo), dividindo-se pela quantidade de planta, com resultado expresso em gramas;

Massa de fruto total por planta (MT): obtida pela massa total de frutos, dividindo-se pela quantidade de planta, com resultado expresso em gramas;

Número de fruto comerciável por planta (NC): obtido pela contagem de frutos com diâmetro transversal maior que 50 mm e sem defeitos graves, dividindo-se pela quantidade de planta;

Número de fruto total por planta (NT): obtido pela contagem dos frutos totais, dividindo-se pela quantidade de planta;

Massa individual de fruto comerciável (MFC): obtida pela divisão da massa de fruto comerciável por planta pelo número de fruto comerciável por planta, com resultado expresso em gramas;

Massa individual de fruto total (MFT): obtida pela divisão da massa de fruto total por planta pelo número de fruto total por planta, com resultado expresso em gramas;

Produtividade de fruto comerciável (PC): produtividade de frutos comerciável expressa em $t\ ha^{-1}$;

Produtividade de frutos total (PT): produtividade de frutos total expressa em $t\ ha^{-1}$;

Diâmetro longitudinal de frutos normais (DL): obtido pela medida do comprimento na parte mediana do fruto, com o auxílio de um paquímetro digital, os resultados foram expressos em milímetros;

Diâmetro transversal de frutos normais (DT): obtido pela medida da largura na parte mediana do fruto, com o auxílio de um paquímetro digital, os resultados foram expressos em milímetros;

Porcentagem de frutos com podridão apical (FPA): porcentagem de frutos com características de podridão apical (dano fisiológico caracterizado por necrose seca na região apical do fruto);

Porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA): porcentagem de frutos que apresentavam má formação da parede, expondo o interior dos lóculos;

Porcentagem de frutos brocados (FBR): porcentagem de frutos que sofreram o ataque de brocas;

Porcentagem de frutos rachados (FRA): porcentagem de frutos que apresentavam rachaduras;

Porcentagem de frutos com classificação abaixo da comerciável (FBC): porcentagem de frutos com diâmetro transversal menor que 50 mm.

3.4.2 Componentes de qualidade do fruto

Para as análises produtivas qualitativas, dois frutos por cacho de cada tratamento aplicado foram separados, embalados em sacos plásticos devidamente etiquetados e congelados. Para as análises os frutos foram macerados para obtenção do suco. As características de qualidade determinadas foram:

Teor de sólidos solúveis (SS): determinado pela leitura direta em refratômetro digital, utilizou-se o suco dos frutos, obtendo os valores em °Brix;

Potencial hidrogênionico (pH): aferido pela leitura direta em peagâmetro, utilizando uma solução de 5 mL de suco homogeneizado de dois tomates e 45 mL de água;

Acidez titulável (AT): determinada de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Com auxílio de uma pipeta volumétrica de 10 mL, retirou-se um alíquota de 5 mL da solução homogeneizada do suco de dois tomates previamente congelados. Em seguida, em um elenmeyer de 125 mL adicionou a esta alíquota, 45 mL de água destilada. Adicionou-se 2 gotas da solução de fenolftaleína e titulou-se com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 M até obter uma coloração rósea.

Anotou-se o valor gasto de hidróxido de sódio para a titulação, para fins de cálculos.

A determinação da acidez titulável foi realizada utilizando-se a equação abaixo:

$$\frac{V \times f \times 100}{P \times c} = \text{expressa em porcentagem de acidez}$$

Em que:

V = volume da solução de hidróxido de sódio 0,1 gasto na titulação (mL)

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1

P = volume pipetado em mL

c = correção para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1 M

3.4.3 Características de crescimento das plantas

Para medidas fitométricas determinou-se:

Altura média de plantas (AMP): medida a partir do colo da planta, com auxílio de uma régua, até três folhas acima do último cacho determinado para cada tratamento, expressa em metros (m);

Diâmetro médio de caule (DMC): medido com auxílio de um paquímetro digital acima da inserção dos cachos, expresso em milímetros (mm).

3.5 Procedimentos Estatísticos

Foram utilizados 288 dados de massa de frutos comerciável por planta (MC), massa e fruto total por planta (MT), número de fruto comerciável por planta (NC), número de fruto total por planta (NT), massa individual de fruto comerciável (MFC), massa individual de fruto total (MFT), produtividade de fruto comerciável (PC), produtividade de fruto total (PT), diâmetro longitudinal de frutos normais (DL), diâmetro transversal de frutos normais (DT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA), porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA), porcentagem de frutos brocados (FBR), porcentagem de frutos rachados (FRA), porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável (FBC), teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e potencial hidrogênionico (pH) de tomates (*Solanum lycopersicon*).

Os dados de massa de fruto comerciável por planta (MC), massa de fruto total por planta (MT), número de fruto comerciável por planta (NC), número de fruto total por

planta (NT), produtividade de fruto comerciável (PC), produtividade de fruto total (PT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA), porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA), porcentagem de frutos brocados (FBR), porcentagem de frutos rachados (FRA) e porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável (FBC) foram transformados para raiz quadrada do valor da variável + 0,5 $(Y + 0,5)^{1/2}$, em razão do excessivo coeficiente de variação observado, que comprometeu a homogeneidade das variâncias entre os tratamentos.

Os dados foram submetidos à análise de variância de modelos lineares para verificação da significância dos efeitos de espaçamento, poda, cacho e suas respectivas interações.

O modelo estatístico utilizado nas análises dos dados foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + B_l + E_i + \varepsilon_{il} + P_j + EP_{ij} + \varepsilon_{ijl} + C_k + PC_{jk} + EC_{ik} + EPC_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}, \text{ em que:}$$

Y_{ijkl} = observação média na subsubparcela;

μ = efeito da média geral do experimento;

B_l = efeito de bloco l (l = 1, 2, 3 e 4);

E_i = efeito de espaçamento i (i = 1, 2, 3 e 4);

ε_{il} = efeito do erro aleatório da parcela;

P_j = efeito de poda j (j = 1, 2, 3 e 4);

EP_{ij} = efeito de interação dupla entre espaçamento e poda;

ε_{ijl} = efeito do erro aleatório da subparcela;

C_k = efeito de cacho k (k = 1, 2, 3, 4, 5 e 6);

PC_{jk} = efeito de interação dupla entre cacho e poda;

EC_{ik} = efeito de interação dupla entre espaçamento e cacho;

EPC_{ijk} = efeito de interação tripla entre espaçamento, poda e cacho;

ε_{ijkl} = efeito do erro aleatório da subsubparcela.

No desdobramento de interação dupla significativa ($p < 0,05$), o valor da estatística F calculado para o fator da parcela (espaçamento) dentro do fator da subparcela (poda) ou do fator da subsubparcela (cachos), ou para o fator da subparcela (poda) dentro do fator da subsubparcela (cachos), foi obtido considerando-se o grau de liberdade do resíduo de Satterthwaite e o quadrado médio do resíduo de Satterthwaite, calculados de acordo com as equações a seguir:

$$QM_{\text{resíduo Satterthwaite}} = \frac{QM_{\text{subparcela}} + (N \times QM_{\text{subsubparcela}})}{N}$$

$$GL_{\text{resíduo Satterthwaite}} = \frac{\left\{ \frac{QM_{\text{subparcela}}}{N} + \frac{(N-1) \times QM_{\text{subsubparcela}}}{N} \right\}^2}{\frac{\left\{ \frac{QM_{\text{subparcela}}}{N} \right\}^2}{GL_{\text{subparcela}}} + \frac{\left\{ \frac{(N-1) \times QM_{\text{subsubparcela}}}{N} \right\}^2}{GL_{\text{subsubparcela}}}}$$

Em que:

N= número de níveis da subsubparcela;

$QM_{\text{subparcela}}$ = quadrado médio do resíduo da subparcela;

$QM_{\text{subsubparcela}}$ = quadrado médio do resíduo da subsubparcela;

$GL_{\text{subparcela}}$ = grau de liberdade do resíduo da subparcela;

$GL_{\text{subsubparcela}}$ = grau de liberdade do resíduo da subsubparcela.

O mesmo procedimento foi adotado na interação tripla significativa ($p < 0,05$), quando foi estudado o efeito do fator espaçamento em cada combinação de níveis de poda e cacho e no efeito do fator poda em cada combinação de espaçamento e cacho.

A comparação entre médias ajustadas de quadrados mínimos e de grupos de médias ajustadas de quadrados mínimos associadas aos efeitos de espaçamento, poda, cacho e interações foi feita por meio de contrastes ortogonais, utilizando o teste F. O nível de significância de 5% foi adotado em todos os procedimentos.

As variáveis altura média de plantas e diâmetro médio de caule foram avaliadas em delineamento de blocos inteiramente causalizados esquema de parcela subdividida, com os espaçamentos (0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 m) dispostos na parcela e as podas apicais (3, 4, 5 e 6 cachos por planta) na subparcela. Para estas variáveis os diferentes cachos na planta não foram considerados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Temperatura e umidade relativa do ar

Dados de temperatura do ar ao longo do experimento no interior do ambiente protegido, nos espaçamentos de 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 m são apresentados nas figuras de 1 a 4.

Nas figuras de 1 a 4 verifica-se que a variação da temperatura média do ar no interior do ambiente protegido manteve-se dentro dos limites críticos da cultura ao longo dos dias de cultivo, que conforme descritos por Naika et al., 2006 a faixa de temperatura do ar ideal para o crescimento e produção do tomate situa-se entre 20 a 24°C, sendo que as condições extremas são de temperaturas mínima de 10°C e máxima de 38°C.

Durante esse período as temperaturas mínimas ocorridas não foram prejudiciais à cultura, pois somente às 07 horas foram registradas temperaturas próximas ao limite inferior considerado danoso ao crescimento e desenvolvimento do tomate. No entanto, as temperaturas máximas observadas durante o período das 10 às 19 horas permaneceram acima do limite superior a cultura em todos os espaçamentos estudados, tendo em vista que temperaturas acima de 35°C promovem o abortamento de flores, reduz a taxa fotossintética e a fixação de frutos, além de distúrbios fisiológicos (ALVARENGA, 2004). No entanto, Vivian et al. (2008) estudando o híbrido Alambra em diferentes densidades de plantas e número de folhas acima do primeiro cacho verificaram que aquele mesmo em condições adversas de temperatura (máxima de 35°C e mínima de 11°C) apresentou resultados satisfatórios quanto a produtividade (de 7,2 a 9,0 t ha⁻¹), isto porque este híbrido possui alto potencial de adaptação.

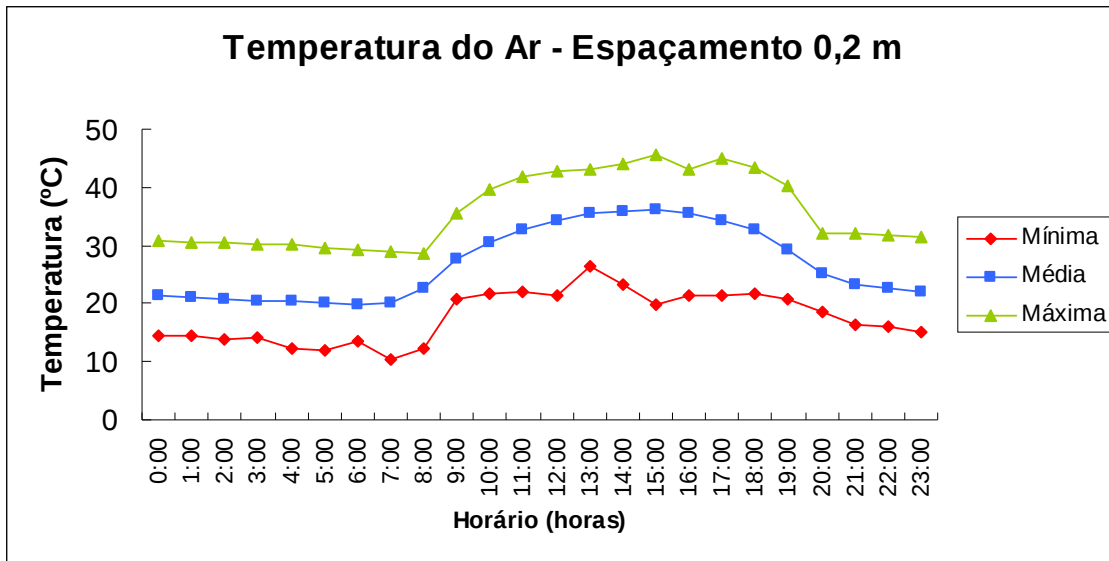


Figura 1. Temperatura do ar máxima, média e mínima, no interior do ambiente protegido, no espaçamento de 0,2 m entre plantas, durante o ciclo da cultura do tomateiro. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

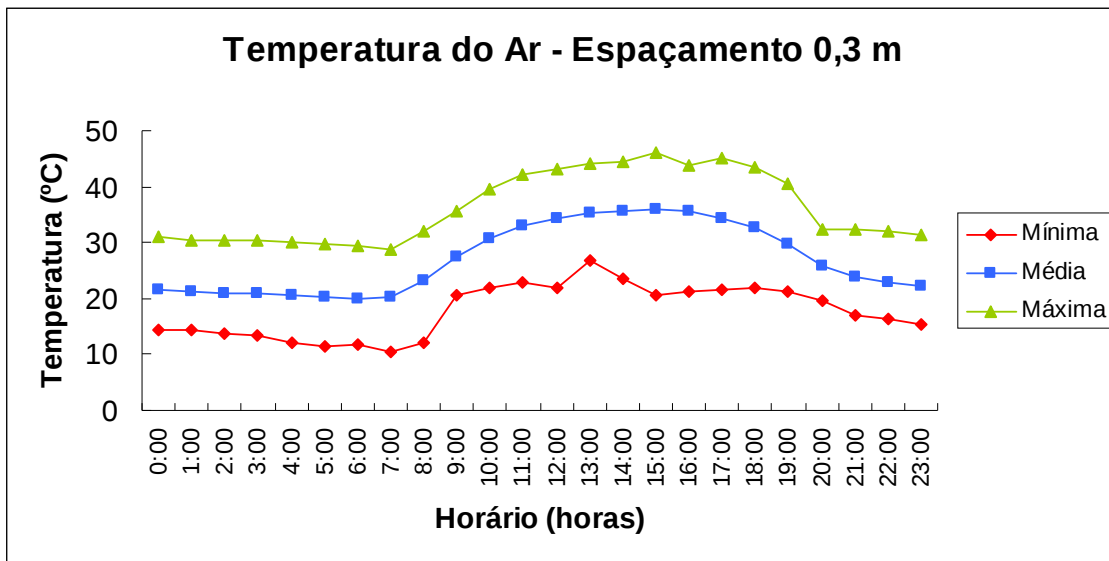


Figura 2. Temperatura do ar máxima, média e mínima, no interior do ambiente protegido, nos espaçamentos de 0,3 m entre plantas, durante o ciclo da cultura do tomateiro. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

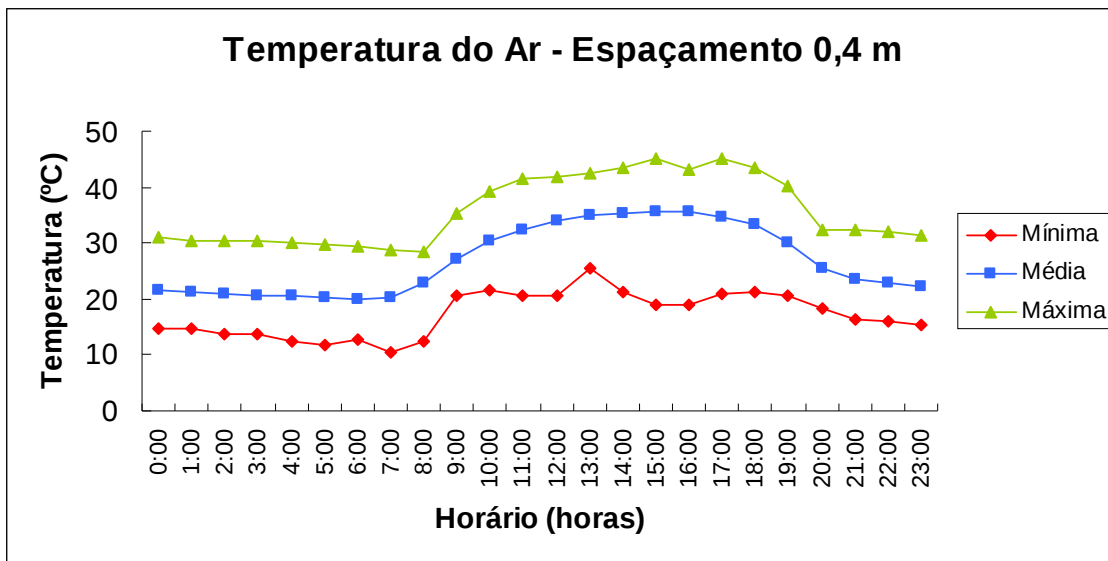


Figura 3. Temperatura do ar máxima, média e mínima, no interior do ambiente protegido, no espaçamento de 0,4 m entre plantas, durante o ciclo da cultura do tomateiro. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

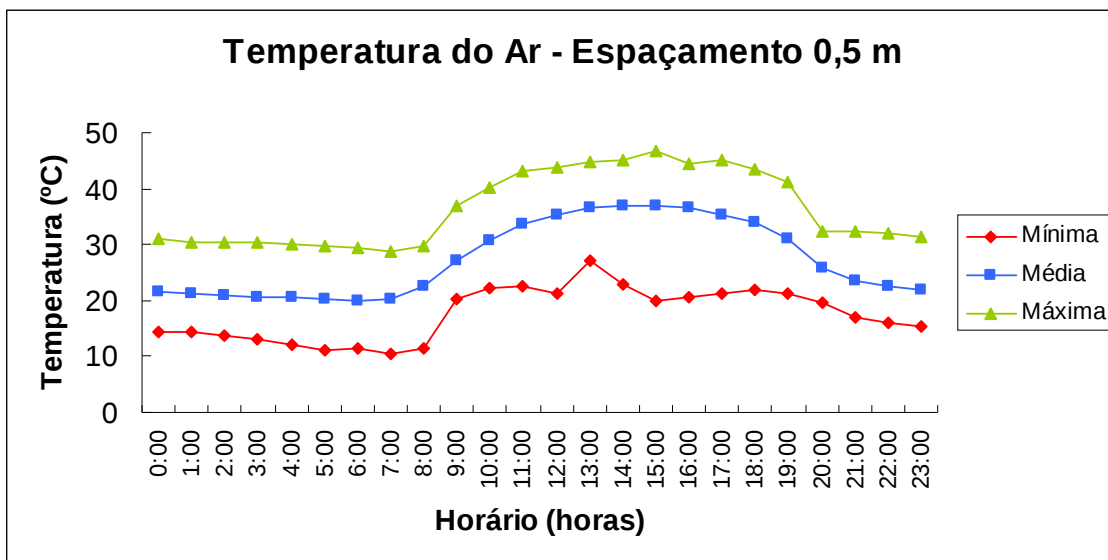


Figura 4. Temperatura do ar máxima, média e mínima, no interior do ambiente protegido, nos espaçamentos de 0,5 m entre plantas, durante o ciclo da cultura do tomateiro. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

As figuras de 5 a 8 ilustram as variações da umidade relativa do ar registradas no interior do ambiente protegido, nos espaçamentos de 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 m entre plantas.

A umidade máxima do ar registrada sempre esteve próxima de 100%, ao longo do dia. A umidade mínima do ar teve valores registrados próximos aos 20 %, entre 11 e 18 horas, período que coincide com o aumento da temperatura, tendo em vista o comportamento inverso da umidade relativa em relação à temperatura (EVANGELISTA e PEREIRA, 2001). Esta condição de baixa umidade relativa do ar e alta temperatura pode ter promovido o aumento da taxa de transpiração, fechamento de estômatos, redução da taxa de polinização e o abortamento de flores das plantas de tomateiro (ALVARENGA, 2004).

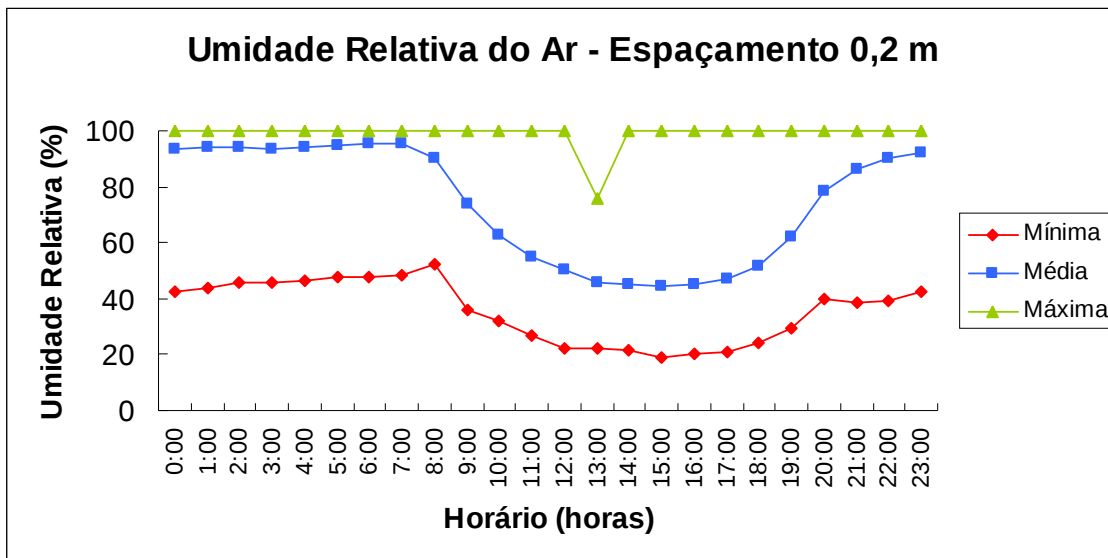


Figura 5. Umidade relativa do ar máxima, média e mínima no interior do ambiente protegido no espaçamento de 0,2 m entre plantas, durante o cultivo do tomateiro em sistema orgânico. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

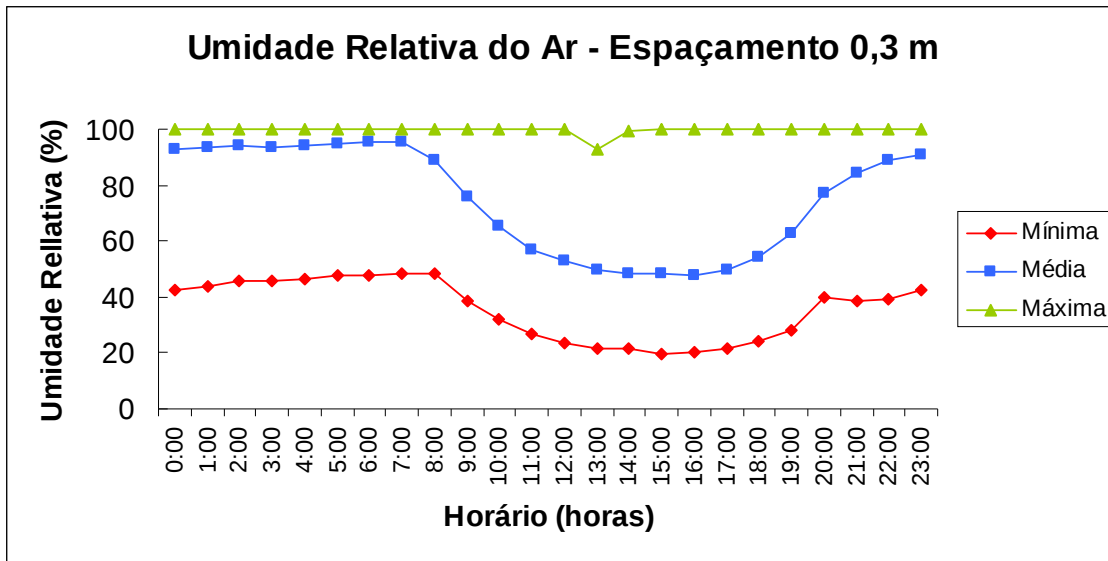


Figura 6. Umidade relativa do ar máxima, média e mínima no interior do ambiente protegido no espaçamento de 0,3 m entre plantas, durante o cultivo do tomateiro em sistema orgânico. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

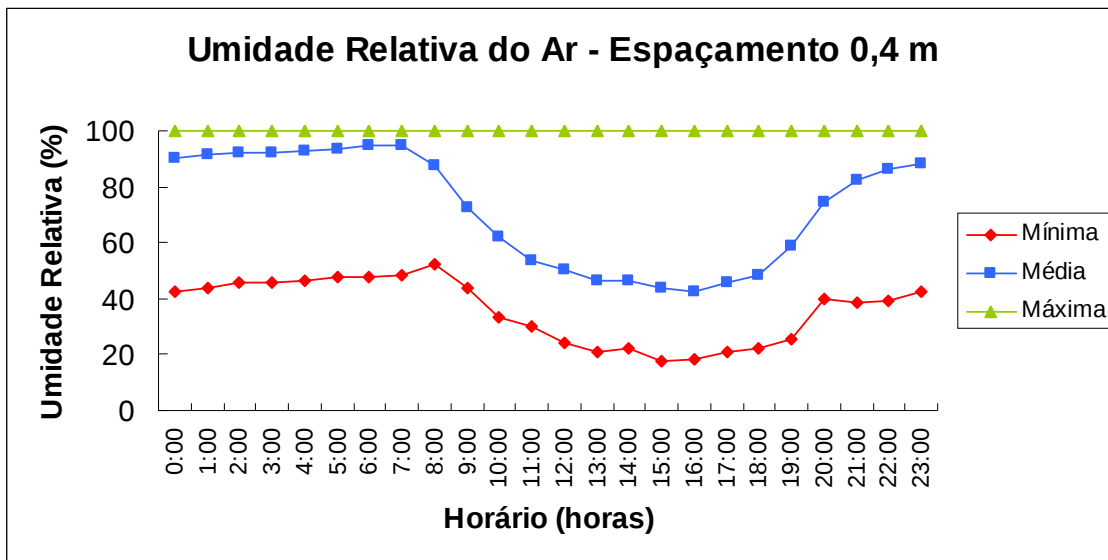


Figura 7. Umidade relativa do ar máxima, média e mínima no interior do ambiente protegido no espaçamento de 0,4 m entre plantas, durante o cultivo do tomateiro em sistema orgânico. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

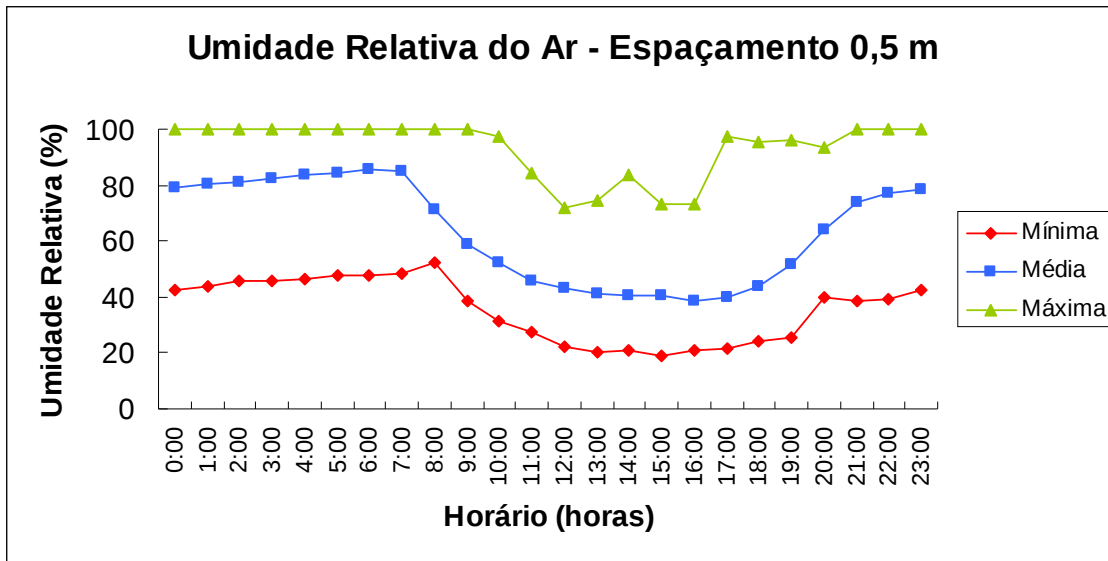


Figura 8. Umidade relativa do ar máxima, média e mínima no interior do ambiente protegido no espaçamento 0,5 m entre plantas, durante o cultivo do tomateiro em sistema orgânico. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

4.2 Características de crescimento das plantas

Estão apresentadas na tabela 4 as médias das alturas de plantas e dos diâmetros dos caules, em função dos espaçamentos entre plantas e das podas apicais.

O espaçamento de 0,2 m entre plantas proporcionou a maior altura de plantas, não diferindo em média do espaçamento de 0,3 m, isto provavelmente se deveu em função do espaçamento reduzido favorecendo o estiolamento do caule devido à ausência de luz, que pode ser comprovado pelos menores valores de diâmetro do caule para esses espaçamentos conforme apresentado na tabela 4.

A poda apical acima do terceiro cacho proporcionou a menor altura de plantas, isto por que este tipo de poda limita o crescimento vertical das plantas.

Estes resultados corroboram com Camargos (1998); Seleguini et al. (2006); Bogiani et al. (2008) que verificaram aumento da altura de plantas no espaçamento de 0,30 m entre plantas para o híbrido Duradouro; 0,30 m com o híbrido Carmem e 0,20 m com o híbrido Duradouro, respectivamente. No entanto, Cardoso (2007) estudando o híbrido Rebeca nas densidades de 11,1; 8,3; 6,6 e 5,5 plantas m^{-2} não observaram diferenças quanto a altura de plantas. Vivian et al. (2008) variando o espaçamento entre plantas do híbrido Alambra de 0,25 a 0,40 m, também não constataram efeito significativo em relação à altura de plantas.

Mueller e Wanser (2009), também observaram que o diâmetro de caule aumentou com o aumento do espaçamento e com a redução do número de cachos por planta. Vivian et al. (2008), igualmente verificaram maior diâmetro de caule em plantas espaçadas de 0,40 m. O maior diâmetro de caule é uma característica desejável porque garante maior sustentação a planta.

Tabela 4 - Valores médios de altura de plantas (AMP) e diâmetro do caule (DMC) em função dos diferentes espaçamentos e número de cachos. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Espaçamento	AMP -----m-----	Número cachos	AMP -----m-----
0,2	1,54 a*	3	1,17 a
0,3	1,50 a b	4	1,37 b
0,4	1,42 b	5	1,57 c
0,5	1,42 b	6	1,77 d
CV(%)	5,78		7,75
Espaçamento	DMC -----mm-----	Número cachos	DMC -----mm-----
0,2	15,34 b	3	16,77 a
0,3	15,58 b	4	16,62 a
0,4	17,14 a	5	16,41 a
0,5	17,48 a	6	15,74 a
CV(%)	10,43		6,97

*Médias seguidas da letra na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4.3 Características produtivas quantitativas e qualitativas dos frutos

Os resultados demonstram que não houve interação significativa entre poda apical, cacho na planta e espaçamento entre plantas para as variáveis massa de fruto comerciável por planta, massa de fruto total por planta, número de fruto comerciável por planta, número de fruto total por planta, produção de fruto comerciável por planta, produção de fruto total por planta e porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável (Tabelas 5 a 7).

Para as características massa individual de fruto comerciável, massa individual de fruto total, diâmetro transversal de frutos normais, porcentagem de frutos com lóculo aberto e porcentagem de frutos rachados, observou-se que houve interação entre os fatores poda apical e cacho na planta (Tabelas 8 a 11). Também houve interação significativa para espaçamento entre plantas e cacho na planta para as variáveis diâmetro longitudinal de frutos normais, pH e porcentagem de frutos rachados (Tabelas 12 e 13)

A interação entre os três fatores (poda apical, cacho na planta e espaçamento entre plantas) foi observada nas características acidez titulável, teor de sólidos solúveis, porcentagem de frutos com podridão apical e rachados (Tabelas 14 a 27).

Serão apresentados somente os contrastes que apresentaram significância para pelo menos uma das variáveis estudadas.

Na tabela 5 estão apresentados os valores de massa de fruto comerciável por planta, massa de fruto total por planta, número de fruto comerciável por planta, número de fruto total por planta, produtividade de fruto comerciável, produtividade de fruto total e porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável, em função dos cachos na planta.

Não houve diferença significativa no contraste que compara o primeiro cacho com a média do segundo e terceiro cacho, bem como entre primeiro e o segundo cacho para os parâmetros massa de fruto comerciável por planta e produtividade de fruto comerciável. No entanto, a média dos três primeiros cachos foi estatisticamente superior à média dos três últimos, assim como o quarto cacho foi superior à média do

quinto e sexto cacho, e o quinto cacho foi superior ao sexto cacho, para estas características produtivas (Tabela 5).

Tabela 5 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa de fruto comerciável por planta (MC), massa de fruto total por planta (MT), número de fruto comerciável por planta (NC), número de fruto total por planta (NT), produtividade de fruto comerciável (PC), produtividade de fruto total (PT) e porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável (FBC), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por cacho ou por grupo de cachos, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Cacho ¹	N ²	Variável ³						
		MC -g-	MT -g-	NC	NT	PC -t ha ⁻¹ -	PT -t ha ⁻¹ -	FBC -%-
C ₁ +C ₂ +C ₃	192	22,49	27,26	2,01	2,39	4,20	5,03	1,42
C ₄ +C ₅ +C ₆	96	19,97	23,26	1,99	2,36	3,73	4,31	3,13
C ₁ +C ₂	128	22,61	26,77	2,00	2,31	4,23	4,94	1,12
C ₃	64	22,26	28,24	2,04	2,54	4,14	5,21	2,02
C ₁	64	22,12	25,15	1,99	2,23	4,14	4,66	1,06
C ₂	64	23,10	28,39	2,00	2,39	4,32	5,24	1,18
C ₄	48	22,37	25,98	2,15	2,53	4,15	4,80	2,46
C ₅ +C ₆	48	17,58	20,54	1,84	2,19	3,31	3,81	3,81
C ₅	32	18,73	21,54	1,90	2,20	3,53	3,99	3,11
C ₆	16	15,28	18,57	1,71	2,18	2,85	3,46	5,22
CV		21,70	15,89	17,83	13,73	20,99	15,94	54,76
Contraste		Significância						
C ₁ +C ₂ +C ₃ -2C ₄ -2C ₅ -2C ₆	288	*	*	ns	ns	*	*	*
C ₁ +C ₂ -2C ₃	192	ns	*	ns	*	ns	*	*
C ₁ -C ₂	128	ns	*	ns	*	ns	*	ns
2C ₄ -C ₅ -C ₆	96	*	*	*	*	*	*	*
C ₅ -C ₆	48	*	*	ns	ns	*	*	*

¹- C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₄= quarto cacho, C₅= quinto cacho, C₆= sexto cacho, ²- Número de observações por cacho ou por grupo de cachos, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, * = Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ^{ns}= Contraste não-significativo, GL Resíduo = 168.

Geralmente, os primeiros cachos possuem maior massa de frutos em relação aos cachos superiores, confirmado pelo contrastes estudados. Concordando com Bertin (1995) que relatou que a força do dreno depende da posição da inflorescência no caule e da posição do fruto na inflorescência, sendo que os cachos que são fixados primeiro apresentam maior força como drenos.

Em média o primeiro, o segundo e o terceiro cacho apresentaram maior massa e produtividade de fruto total que a média do quarto, quinto e sexto cacho, assim como estes o quarto cacho foi superior à média do quinto e sexto cacho, e o quinto cacho em relação ao sexto cacho. Notou-se que os cachos inferiores se sobressaíram aos superiores, porém, o primeiro cacho foi estatisticamente inferior ao segundo cacho e a média do segundo e terceiro cacho (Tabela 5).

Os resultados obtidos estão de acordo com Ferreira (2004) que verificou que a massa média de frutos de tomateiro foi maior no início da safra, que corresponde à colheita dos primeiros cachos, independente do sistema de produção. Watthier et al. (2008) avaliando os componentes do rendimento do tomate cereja em função da posição do cacho floral, observaram que a produção de frutos, a partir do quarto cacho diminuiu, devido à alta competição por assimilados nesta fase, explicando a maior massa de fruto obtida nos primeiros cachos.

Para a variável número de fruto comerciável por planta houve diferença significativa somente para o contraste que comparou o quarto cacho com a média do quinto e sexto cacho, onde estes últimos produziram menor número de fruto comerciável que o quarto (Tabela 5).

Não houve diferença significativa entre as médias dos cachos inferiores (1º, 2º e 3º cacho) com os superiores (4º, 5º e 6º cacho) e do quinto cacho com o sexto cacho para número de fruto total por planta. O terceiro cacho apresentou maior número de fruto total que a média do primeiro e o segundo cacho, assim como o segundo e quarto cacho também apresentaram maior número de fruto total que o primeiro cacho e a média do quinto e sexto cacho, respectivamente (Tabela 5).

De acordo com Andriolo (2000) quando há aumento do número de inflorescências na planta, ocorre uma redução do número e do tamanho de frutos colhidos, exceto para os primeiros cachos, que é independente do número total de frutos existentes na planta. No experimento o menor número e massa de fruto observado no primeiro cacho, podem estar relacionados ao abortamento de flores decorrente da incidência de ácaros do bronzeamento (*Aculops lycopersici*) nesta fase.

Houve diferença significativa para todos os contrastes avaliados em relação à porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável, exceto para

aquele que comparou o primeiro e o segundo cacho (Tabela 5). A avaliação dos contrastes demonstra que há um aumento no percentual de frutos com diâmetro transversal menor que 50 mm, indesejáveis comercialmente, conforme se aumenta a altura de inserção dos cachos. Os resultados são concordantes com Oliveira *et al.* (1995) que afirmaram que o maior número de frutos de tamanho grande ocorre nos cinco primeiros cachos da planta de tomateiro, o que os torna mais produtivos em termos comerciais.

Na tabela 6 estão apresentados os valores de massa de fruto comerciável por planta, número de fruto comerciável por planta e produtividade de fruto comerciável, em função das podas apicais.

Tabela 6 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa de fruto comerciável por planta (MC), número de fruto comerciável por planta (NC), produtividade de fruto comerciável (PC), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por poda ou por grupo de podas, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Poda ¹	Variável ³			
	N ²	MC -g-	NC	PC -t ha ⁻¹ -
P ₃ +P ₄	112	21,85	1,98	4,07
P ₅ +P ₆	176	21,53	2,02	4,03
P ₃	48	19,47	1,79	3,66
P ₄	64	23,64	2,13	4,38
P ₅	80	20,81	1,93	3,92
P ₆	96	22,13	2,09	4,12
CV		21,70	17,83	20,99
Contraste		Significância		
P ₃ +P ₄ -P ₅ -P ₆	288	ns	ns	ns
P ₃ -P ₄	112	*	*	*
P ₅ -P ₆	176	ns	ns	ns

¹- P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, ²- Número de observações por poda ou por grupo de podas, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo, GL Resíduo = 168.

Não houve diferença significativa entre a média das podas apicais acima do terceiro e quarto cacho com a média das podas apicais acima do quinto e sexto cacho para massa de fruto comerciável por planta, número de fruto comerciável por planta e

produtividade de frutos comerciável. O mesmo resultado verificou-se no contraste que compara a poda apical acima do quinto cacho com a poda apical acima do sexto cacho (Tabela 6).

A poda apical acima do terceiro cacho resultou em menor massa de fruto comerciável por planta, número de fruto comerciável por planta e produtividade de fruto comerciável quando comparadas as plantas podadas acima do quarto cacho (Tabela 6). Os resultados concordam com Mueller e Wanser (2009) que avaliando diferentes podas na cultivar “Diva” verificaram que há um aumento da produção de fruto total e comerciável com o aumento da altura de poda apical das plantas.

Streck et al. (1996); Camargos (1998); Streck et al. (1998), também obtiveram incrementos na produção total com o aumento do número de cachos por planta, em cultivares de tomate de crescimento indeterminado. Poerschke et al. (1995), para o híbrido Monte Carlo, observaram que plantas conduzidas com maior número de inflorescências, independente do número de hastes, apresentam maior rendimento total de frutos comerciáveis. Confirmando os resultados de Seleguini et al. (2006) que verificaram que a redução do número de cachos diminui o número de fruto produzido, no híbrido Duradouro. Machado et al. (2007), também, observaram que a poda apical, em tomate italiano, após o segundo ou quarto cacho floral, resultou em redução significativa do número de frutos por planta, nos híbridos Heinz 9780 e Kátia.

Cabe ressaltar, que embora a manutenção de um maior número de cachos por plantas promova a produção de maior número frutos, estes possuem menor massa e tamanho, devido à competição por fotoassimilados que se estabelece entre os cachos, como discutido por MACHADO et al., 2007.

A massa de fruto total por planta, número de fruto total por planta, produtividade de fruto total por planta e porcentagem de fruto com classificação abaixo do calibre comerciável, em função dos espaçamentos entre plantas, estão apresentados na tabela 7.

Não houve diferença significativa na comparação do espaçamento de 0,4 m entre plantas com o espaçamento de 0,5 m entre plantas para massa de fruto total por planta, número de fruto total por planta, produtividade de fruto total por planta e porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável. Para

produtividade de fruto total por planta e porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável também não foram observadas diferenças entre os espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas (Tabela 7).

Tabela 7 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa de fruto total por planta (MT), número de fruto total por planta (NT), produtividade de fruto total (PT) e porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável (FBC), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento entre plantas e por grupo de espaçamentos entre plantas, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Espaçamento	Variável ³				
	N ²	MT -g-	NT	PT -t ha ⁻¹ -	FBC -%-
E ₁ +E ₂	144	23,79	2,25	5,10	2,22
E ₃ +E ₄	144	28,07	2,51	4,49	1,77
E ₁	72	21,82	2,08	5,19	2,24
E ₂	72	25,76	2,42	5,01	2,20
E ₃	72	27,72	2,50	4,68	1,87
E ₄	72	28,41	2,51	4,30	1,66
CV		15,89	13,73	15,94	54,76
Contraste		Significância			
E ₁ +E ₂ -E ₃ -E ₄	288	*	*	*	*
E ₁ -E ₂	144	*	*	ns	ns
E ₃ -E ₄	144	ns	ns	ns	ns

¹- E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, ²- Número de observações por espaçamento entre plantas e por grupo de espaçamentos entre plantas, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ^{ns}= Contraste não-significativo, GL Resíduo = 168.

A massa e o número de fruto total foram maiores nos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas efeito verificado no contraste que compara a média dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas com a média dos espaçamentos 0,2 e 0,3 m entre plantas (Tabela 7). De maneira geral houve um incremento na massa e no número de fruto total por planta com o aumento do espaçamento entre plantas, resultado que corrobora com Machado et al. (2007) que constataram uma redução significativa do número de frutos por planta no híbrido Kátia quando se reduziu o espaçamento entre plantas de 0,50 para 0,35 m. No entanto, Carvalho e Tessarioli Neto (2005) estudando dois sistemas de condução e dois espaçamentos entre plantas (0,30 e 0,45 m) em cultivares de

desenvolvimento indeterminado observaram que o espaçamento não influenciou no número de frutos. Pode-se inferir que esta discordância, entre os resultados destes últimos autores com os resultados do presente experimento, esteja relacionada com as diferenças de amplitude dos espaçamentos testados.

Para as variáveis produtividade de fruto total e porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável o efeito significativo foi observado na comparação da média dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas com a média dos espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas (Tabela 7). Verificou-se que houve uma maior produtividade de fruto total nos espaçamentos reduzidos. Resultado explicado por Papadopoulos e Pararajasingham (1997) que afirmaram que a maior produção de biomassa, em plantios adensados aumenta a interceptação de luz fotossinteticamente ativa e da fotossíntese no dossel, aumentando a produção de fotoassimilados disponibilizados aos frutos. Em plantios adensados a menor massa individual de fruto é compensada pelo número de plantas por área.

Machado et al. (2007) avaliando os híbridos Heinz 9780 e Kátia nos espaçamentos de 0,20; 0,35 e 0,50 m entre plantas também observaram que houve incremento da produtividade total quando o espaçamento entre plantas foi reduzido, bem como nas plantas conduzidas com oito cachos. Streck et al. (1996), Camargos (1998) e Streck et al. (1998) também encontraram um incremento na produção total com o aumento da densidade de plantio associado ou não ao aumento no número de cachos por planta. No entanto, Vivian et al. (2008) estudando diferentes espaçamentos no híbrido Alambra constataram que não houve efeito da densidade de plantas sobre a produção de frutos por planta.

A porcentagem de frutos com classificação abaixo do calibre comerciável aumentou com a redução do espaçamento entre plantas (Tabela 7). Carvalho e Tessarioli Neto (2005) também verificaram que a maior produção de fruto pequeno foi obtida na maior densidade, nos híbridos de tomate Andréia, Carmem e Diana conduzidos com dois ramos, relacionando o fato ao maior gasto de energia em processos de crescimento celular pela planta e menor translocação de açúcares para os frutos, resultando num menor diâmetro do fruto. O desbaste de frutos pode ser uma alternativa para aumentar o tamanho de frutos em plantios adensados.

Streck et al. (1996) explicaram que o total de assimilados de uma planta é diretamente proporcional à fotossíntese, que depende da densidade de fluxo de radiação solar incidente, da concentração de CO₂ atmosférico e da área foliar, e o aumento da densidade de plantio reduz a área foliar por planta e aumenta o sombreamento, ocasionando a redução do tamanho e peso médio de frutos. Porém, os resultados discordam de Seleguini et al. (2006) que observaram que a produção de frutos com diâmetro transversal menor que 50 mm no híbrido Duradouro não foi influenciada pelo espaçamento entre plantas variando de 0,3 a 0,6 m.

Os valores de massa individual de fruto comerciável, massa individual de fruto total, diâmetro transversal de frutos normais, porcentagem de frutos com lóculo aberto, e porcentagem de frutos rachados, em função dos cachos na planta e podas apicais, estão apresentados nas tabelas 8 e 9.

Tabela 8 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa individual de fruto comerciável (MFC), massa individual de fruto total (MFT), diâmetro transversal de frutos normais (DT), porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA), e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por cacho ou por grupo de cachos, nas podas apicais acima do terceiro e quarto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Cacho/Poda ¹	Variável					
	N ²	MFC -g-	MFT -g-	DT -mm-	FLA ³ -%-	FRA ³ -%-
C ₁ /P ₃	16	146,59	146,01	69,10	0,96	4,25
C ₂ /P ₃ +C ₃ /P ₃	32	140,47	142,98	68,88	0,90	6,50
C ₂ /P ₃	16	160,34	158,07	71,05	0,88	6,50
C ₃ /P ₃	16	120,60	127,89	66,72	0,92	6,50
C ₁ /P ₄ +C ₂ /P ₄	32	150,28	149,94	69,29	1,17	3,57
C ₃ /P ₄ +C ₄ /P ₄	32	128,99	123,76	63,92	1,08	4,40
C ₁ /P ₄	16	141,91	141,14	68,41	1,46	3,11
C ₂ /P ₄	16	158,65	158,75	70,17	0,89	4,03
C ₃ /P ₄	16	143,66	136,75	68,19	0,78	5,22
C ₄ /P ₄	16	114,32	110,78	59,66	1,39	3,58
CV		13,20	10,29	8,72	71,00	32,92
Contraste	Significância					
2C ₁ /P ₃ -C ₂ /P ₃ -C ₃ /P ₃	48	ns	ns	ns	ns	*
C ₂ /P ₃ -C ₃ /P ₃	32	*	*	*	ns	ns
C ₁ /P ₄ +C ₂ /P ₄ -C ₃ /P ₄ -C ₄ /P ₄	64	*	*	*	ns	*
C ₁ /P ₄ -C ₂ /P ₄	32	*	*	ns	*	ns
C ₃ /P ₄ -C ₄ /P ₄	32	*	*	*	*	*

¹- C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₄= quarto cacho, P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, ²- Número de observações por cacho ou por grupo de cachos, nas podas 3 e 4, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x + 0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ^{ns}= Contraste não-significativo, GL_{Resíduo} = 168.

Tabela 9 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa individual de fruto comerciável (MFC), massa individual de fruto total (MFT), diâmetro transversal de frutos normais (DT), porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA), e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por cacho ou por grupo de cachos, na podas apicais acima do quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Cacho/Poda ¹	Variável					
	N ²	MFC -g-	MFT -g-	DT -mm-	FLA ³ -%-	FRA ³ -%-
C ₁ /P ₅ +C ₂ /P ₅	32	147,45	145,88	69,15	1,59	4,41
C ₃ /P ₅ +C ₄ /P ₅ +C ₅ /P ₅	48	126,80	123,12	64,44	0,84	4,49
C ₁ /P ₅	16	141,03	138,24	68,11	1,58	3,84
C ₂ /P ₅	16	153,87	153,53	70,21	1,59	4,98
C ₃ /P ₅	16	141,39	139,85	68,06	1,13	5,04
C ₄ /P ₅ +C ₅ /P ₅	32	119,51	114,76	62,63	0,71	4,21
C ₄ /P ₅	16	131,62	122,84	66,83	0,71	4,74
C ₅ /P ₅	16	107,40	106,68	58,43	0,71	3,68
C ₁ /P ₆ +C ₂ /P ₆ +C ₃ /P ₆	48	144,22	142,76	68,76	0,97	3,72
C ₄ /P ₆ +C ₅ /P ₆ +C ₆ /P ₆	48	113,08	102,15	63,08	0,84	2,95
C ₂ /P ₆	16	151,51	150,39	70,06	0,83	4,23
C ₃ /P ₆	16	140,72	137,11	68,02	0,90	3,53
C ₄ /P ₆	16	124,66	115,10	65,67	0,71	3,04
C ₅ /P ₆ +C ₆ /P ₆	32	107,29	95,69	61,79	0,92	2,90
C ₅ /P ₆	16	115,99	107,82	63,12	0,89	3,02
C ₆ /P ₆	16	98,58	83,55	60,46	0,94	2,78
CV		13,20	10,29	8,72	71,00	32,92
Contraste	Significância					
3C ₁ /P ₅ +3C ₂ /P ₅ -2C ₃ /P ₅ -2C ₄ /P ₅ -2C ₅ /P ₅	80	*	*	*	*	ns
C ₁ /P ₅ -C ₂ /P ₅	32	*	*	ns	ns	*
2C ₃ /P ₅ -C ₄ /P ₅ -C ₅ /P ₅	48	*	*	*	ns	*
C ₄ /P ₅ -C ₅ /P ₅	32	*	*	*	ns	*
C ₁ /P ₆ +C ₂ /P ₆ +C ₃ /P ₆ -C ₄ /P ₆ -C ₅ /P ₆ -C ₆ /P ₆	96	*	*	*	ns	*
C ₂ /P ₆ -C ₃ /P ₆	32	ns	*	ns	ns	ns
2C ₄ /P ₆ -C ₅ /P ₆ -C ₆ /P ₆	48	*	*	*	ns	ns
C ₅ /P ₆ -C ₆ /P ₆	32	*	*	ns	ns	ns

¹- C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₄= quarto cacho, C₅= quinto cacho, C₆= sexto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, ²- Número de observações por cacho ou por grupo de cachos, nas podas 5 e 6, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x + 0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo, GL_{Resíduo} = 168.

Em relação à massa individual de fruto comerciável e total, o primeiro cacho foi estatisticamente semelhante à média do segundo e terceiro cacho, para plantas conduzidas com três cachos. Observou-se que o segundo cacho quando comparado ao

terceiro, em plantas podadas acima do terceiro cacho, apresentou maior massa individual de fruto comerciável e total. A poda apical acima do quarto cacho proporcionou menor massa individual de fruto para o primeiro cacho em relação ao segundo, para o terceiro cacho comparado ao quarto, e para a média do primeiro e segundo cacho em relação à média do terceiro e quarto cacho (Tabela 8).

Nas plantas conduzidas com cinco ou seis cachos os contrastes avaliados também demonstraram que há uma redução da massa individual de fruto comerciável e total conforme se aumenta a altura de inserção dos cachos. Exceto na comparação do primeiro com o segundo cacho, em plantas podadas acima do quinto cacho, onde o primeiro cacho apresentou a menor massa individual de fruto, possivelmente devido ao ataque de ácaros do bronzeamento (*Aculops lycopersici*) (Tabela 9). Estes resultados corroboram com o fato de que os frutos dos primeiros cachos da planta possuem maior força de dreno, mostrando ainda que isto ocorre em diferentes alturas de poda utilizada.

O diâmetro transversal dos frutos do primeiro cacho não diferiu da média dos frutos do segundo e terceiro cacho, nas plantas podadas acima do terceiro cacho, assim como nas plantas podadas acima do quarto e quinto cacho o diâmetro transversal dos frutos do primeiro cacho foi semelhante aos do segundo cacho. Na poda apical acima do sexto cacho não se observaram diferenças para essa variável nos contrastes que compararam o segundo com o terceiro cacho, e o quinto com o sexto cacho (Tabelas 8 e 9). A significância dos contrastes mostrou que para diferentes quantidades de cachos mantidos na planta, os cachos inferiores apresentaram frutos com maior diâmetro transversal, que são os preferidos pelo mercado consumidor. O maior diâmetro desses frutos pode ser uma consequência da maior massa que apresentam em função da maior alocação de fotoassimilados provenientes das partes vegetativas da planta. Estes resultados concordam com Oliveira et al. (1995) que verificaram que mais de 95% dos frutos de tomate das cultivares Kadá Paulista, São Sebastião, Santa Clara I-5300, Rochesso e Ângelo Gigante I-5100, com diâmetro maior que 42 mm concentraram-se nos cinco primeiros cachos formados, considerando que as plantas não sofreram a poda apical.

A porcentagem de frutos com lóculo aberto foi diferenciada no primeiro e quarto cacho, que apresentaram maior incidência que no segundo e terceiro cacho,

respectivamente, em plantas podadas acima do quarto cacho (Tabela 8). Para as plantas submetidas à poda apical acima do quinto cacho, a média do primeiro e segundo cacho foi maior para porcentagem de frutos com lóculo aberto do que a média do terceiro, quarto e quinto cacho (Tabela 9). Observou-se nos primeiros cachos a maior incidência de lóculo aberto, isto porque estes frutos, normalmente, apresentam maior massa o que favorece o surgimento de anomalia. Concordando, com Filgueira (2003) que afirmaram que em plantas tutoradas e podadas a ocorrência de lóculo aberto é mais frequente nos dois primeiros cachos.

Filgueira (2003) e Alvarenga (2004) afirmaram que o grupo salada apresenta maior suscetibilidade ao lóculo aberto devido ao maior número de lóculos nesses frutos. A incidência de lóculo aberto (exposição dos lóculos) em frutos de tomate esta associada à deficiência de boro, e no experimento, como pode ser comprovado pelas baixas porcentagens apresentadas, não foi suficiente para comprometer a produção dos frutos. O alto coeficiente de variação para esta variável é explicado pela ausência de frutos com lóculo aberto em muitos tratamentos o que eleva o coeficiente de variação.

Não houve diferença para a variável porcentagem de frutos rachados na comparação do segundo cacho com o terceiro, na poda acima do terceiro cacho, do primeiro com o segundo cacho, na poda acima do quarto cacho, da média do primeiro e segundo cacho com a média do terceiro, quarto e quinto cacho, na poda acima do quinto cacho. Na poda acima do sexto cacho não foram observadas diferenças entre o segundo, terceiro e quarto cacho e média do quinto e sexto cacho; e entre quinto e sexto cacho (Tabelas 8 e 9).

Nos contrastes significativos, o primeiro cacho apresentou menor porcentagem de frutos rachados que a média do segundo e terceiro cacho, nas plantas podadas acima do terceiro cacho. Para plantas podadas acima do quarto cacho, a média do primeiro e segundo cacho foi menor que a média do terceiro e quarto cacho, e o terceiro cacho também apresentou maior porcentagem de frutos rachados que o quarto cacho (Tabela 8). O primeiro cacho, o quinto cacho e a média do quarto e quinto cacho, em plantas podadas acima do quinto cacho, proporcionaram menor porcentagem de frutos rachados quando comparado ao segundo, quarto e terceiro cacho,

respectivamente. E nas plantas submetidas à poda apical acima do sexto cacho houve maior ocorrência de frutos rachados na média do primeiro, segundo e terceiro cacho comparada à média do quarto, quinto e sexto cacho, e no quarto cacho em relação à média do quinto e sexto cacho (Tabela 9).

Observou-se que a maior porcentagem de frutos rachados coincidiu com os cachos que apresentaram maior massa de frutos. A ocorrência de rachaduras neste experimento também pode estar relacionada a variações na quantidade de água fornecida as plantas via irrigação. Concordando com Filgueira (2003) que afirmaram que a irrigação, além da produtividade, exerce influência sobre a qualidade do fruto, inclusive sobre a incidência de anomalias fisiológicas.

Nas tabelas 10 e 11 estão apresentados os valores de massa individual de fruto comerciável, massa individual de fruto total, diâmetro transversal de frutos normais, porcentagem de frutos com lóculo aberto, e porcentagem de frutos rachados, em função das podas apicais e dos cachos na planta.

Tabela 10 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa individual de fruto comerciável (MFC), massa individual de frutos total (MFT), diâmetro transversal de frutos normais (DT), porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA), e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por poda ou por grupo de podas, no segundo e terceiro cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Poda/Cacho ¹	Variável					
	N ²	MFC -g-	MFT -g-	DT -mm-	FLA ³ -%-	FRA ³ -%-
P ₃ /C ₂	16	160,34	158,07	71,05	0,88	6,50
P ₄ /C ₂	16	158,65	158,75	70,17	0,89	4,03
P ₅ /C ₂	16	153,87	153,53	70,21	1,59	4,98
P ₆ /C ₂	16	151,51	150,39	70,06	0,83	4,23
P ₃ /C ₃ +P ₄ /C ₃	32	132,13	132,32	67,45	0,85	5,86
P ₅ /C ₃ +P ₆ /C ₃	32	141,05	138,48	68,04	1,02	4,29
P ₃ /C ₃	16	120,60	127,89	66,72	0,92	6,50
P ₄ /C ₃	16	143,66	136,75	68,19	0,78	5,22
P ₅ /C ₃	16	141,39	139,85	68,06	1,13	5,04
P ₆ /C ₃	16	140,72	137,11	68,02	0,90	3,53
CV		13,20	10,29	8,72	71,00	32,92
GL _{resíduo Satterthwaite}		198	175	203	203	147
Contraste	Significância					
P ₃ /C ₂ -P ₄ /C ₂	32	ns	ns	ns	ns	*
P ₅ /C ₂ -P ₆ /C ₂	32	ns	ns	ns	*	ns
P ₃ /C ₃ +P ₄ /C ₃ -P ₅ /C ₃ -P ₆ /C ₃	64	ns	ns	ns	ns	*
P ₃ /C ₃ -P ₄ /C ₃	32	*	ns	ns	ns	*
P ₅ /C ₃ -P ₆ /C ₃	32	ns	ns	ns	ns	*

¹- P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, ²- Número de observações por altura de poda ou por altura de grupo de poda, nos cachos 2 e 3, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x + 0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo.

Tabela 11 - Médias ajustadas de quadrados mínimos da massa individual de fruto comerciável (MFC), massa individual de fruto total (MFT), diâmetro transversal de frutos normais (DT), porcentagem de frutos com lóculo aberto (FLA), e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por poda ou por grupo de podas, no quarto e quinto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Poda/Cacho ¹	Variável					
	N ²	MFC -g-	MFT -g-	DT -mm-	FLA ³ -%-	FRA ³ -%-
P ₄ /C ₄	16	114,32	110,78	59,66	1,39	3,58
P ₅ /C ₄ +P ₆ /C ₄	32	128,14	118,97	66,25	0,71	3,89
P ₅ /C ₄	16	131,62	122,84	66,83	0,71	4,74
P ₆ /C ₄	16	124,66	115,10	65,67	0,71	3,05
P ₅ /C ₅	16	107,40	106,68	58,43	0,71	3,68
P ₆ /C ₅	16	115,99	107,82	63,12	0,89	3,02
CV		13,20	10,29	8,72	71,00	32,92
GL _{resíduo Satterthwaite}		198	175	203	203	147
Contraste		Significância				
2P ₄ /C ₄ -P ₅ /C ₄ -P ₆ /C ₄	48	*	ns	*	*	ns
P ₅ /C ₄ -P ₆ /C ₄	32	ns	ns	ns	ns	*
P ₅ /C ₅ -P ₆ /C ₅	32	ns	ns	*	ns	ns

¹- P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, C₄= quarto cacho, C₅= quinto cacho, ²- Número de observações por altura de poda ou por altura de grupo de poda, nos cachos 4 e 5, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, * = Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns = Contraste não-significativo.

Não houve diferença significativa para massa individual de fruto total em todos os contrastes avaliados. Já em relação à massa individual de fruto comerciável a diferença ocorreu somente nos contrastes que avaliaram a poda acima do terceiro cacho com a poda acima do quarto cacho, no terceiro cacho; e a poda acima do quarto cacho com a média das podas acima do quinto e sexto cacho, no quarto cacho (Tabelas 10 e 11). Observou-se que a massa de fruto comerciável no terceiro cacho foi maior em plantas conduzidas com quatro cachos do que naquelas podadas após o terceiro cacho. O quarto cacho, na poda acima do quarto cacho, apresentou menor massa individual de fruto comerciável que na média das podas acima do quinto e sexto cacho. Estes resultados não estão de acordo com Filgueira (2003) que relataram que a realização da poda apical permite maior tamanho e peso unitário dos frutos. Logo, para um cacho inserido na mesma posição em plantas com diferentes números de cachos espera-se

que o cacho da planta com menor número de cachos possua maior massa, isto porque a poda apical diminui os drenos reprodutivos e vegetativos, aumentando o teor de assimilados que são disponibilizados para os frutos remanescentes.

O tamanho dos frutos dos cachos não foi influenciado pelas diferentes podas apicais realizadas, exceto para os frutos do quarto cacho, na poda apical acima do quarto cacho, que foram menores que na média das podas apicais acima do quinto e sexto cacho; e para os frutos do quinto cacho, na poda apical acima do quinto cacho que apresentaram menor diâmetro transversal que na poda apical acima do sexto cacho (Tabelas 10 e 11). Resultados que podem ser associados à menor massa individual de frutos comerciável obtidas no quarto e quinto cacho, nas podas apicais acima do quarto e quinto cacho, respectivamente.

Em relação à porcentagem de frutos com lóculo aberto houve significância apenas para os contrastes que compararam o segundo cacho nas plantas podadas acima do quinto e sexto cacho, e o quarto cacho nas plantas podadas acima do quarto cacho com a média das plantas podadas acima do quinto e sexto cacho. O segundo cacho apresentou maior incidência de lóculo aberto em plantas com cinco cachos do que naquelas podadas após o sexto cacho (Tabela 10). No quarto cacho observou-se maior porcentagem de frutos com lóculo aberto em plantas submetidas à poda apical acima do quarto cacho do que na média daquelas submetidas às podas apicais acima do quinto e sexto cacho (Tabela 11). Estes resultados estão de acordo com Filgueira (2003) que relatou que um efeito negativo da poda drástica é o aumento da porcentagem de frutos com lóculo aberto. Isto explica o fato da incidência desta anomalia no experimento, embora tenha sido muito baixa, foi maior nos cachos de plantas conduzidas com menor número cachos.

Os contrastes significativos mostram que a porcentagem de frutos rachados no segundo e terceiro cacho foram maiores em plantas podadas acima do terceiro cacho do que naquelas podadas acima do quarto cacho (Tabela 10). Também, no terceiro cacho a maior ocorrência de frutos rachados foi observada em plantas podadas acima do quinto cacho e na média das plantas podadas acima do terceiro e quarto cacho em relação à poda apical acima do sexto cacho e a média das podas apicais acima do quinto e sexto cacho, respectivamente (Tabela 10). Observou-se que comparando

cachos dispostos na mesma posição em diferentes plantas que a porcentagem de frutos rachados foi maior nas plantas com menor número de cachos, ou seja, as plantas podadas podem apresentar maior suscetibilidade a ocorrência de rachaduras nos frutos, concordando com relatos de FILGUEIRA (2003).

Na tabela 12 são apresentados os valores das variáveis diâmetro longitudinal de frutos normais, potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de frutos rachados em funções dos cachos na planta e dos espaçamentos entre plantas.

Para o diâmetro longitudinal não houve diferença significativa nos contrastes que compararam os diferentes cachos de plantas espaçadas de 0,2 m. No espaçamento de 0,4 m entre plantas o diâmetro longitudinal dos frutos do quarto cacho foi semelhante à média do quinto e sexto cacho. E no espaçamento de 0,5 m entre plantas não se observou diferença estatística para o diâmetro longitudinal na comparação do primeiro cacho com a média do segundo e terceiro cacho (Tabela 12).

Tabela 12 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do diâmetro longitudinal de frutos normais (DL), potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por cacho ou por grupo de cachos, nos espaçamentos de 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 m entre plantas, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Cacho/Espaçamento ¹	Variável			
	N ²	DL -mm-	pH	FRA ³ -%-
C ₁ /E ₁	16	53,90	3,82	2,34
C ₂ /E ₁ +C ₃ /E ₁	32	53,86	4,12	4,57
C ₄ /E ₁	12	52,43	4,12	3,66
C ₅ /E ₁ +C ₆ /E ₁	12	52,20	3,68	2,69
C ₅ /E ₁	8	52,01	4,15	2,76
C ₆ /E ₁	4	52,58	2,74	2,55
C ₁ /E ₂ +C ₂ /E ₂ +C ₃ /E ₂	48	54,63	4,13	4,37
C ₄ /E ₂ +C ₅ /E ₂ +C ₆ /E ₂	24	51,57	4,12	3,21
C ₁ /E ₃ +C ₂ /E ₃ +C ₃ /E ₃	48	55,70	4,13	4,57
C ₄ /E ₃ +C ₅ /E ₃ +C ₆ /E ₃	24	51,55	4,15	3,65
C ₄ /E ₃	12	52,63	4,15	4,40
C ₅ /E ₃ +C ₆ /E ₃	12	50,47	4,15	2,90
C ₁ /E ₄ +C ₂ /E ₄ +C ₃ /E ₄	48	55,91	4,04	5,45
C ₄ /E ₄ +C ₅ /E ₄ +C ₆ /E ₄	24	47,66	3,90	3,86
C ₁ /E ₄	16	55,67	4,07	4,32
C ₂ /E ₄ +C ₃ /E ₄	32	56,02	4,03	6,02
CV		8,82	12,14	32,92
Contraste		Significância		
2C ₁ /E ₁ -C ₂ /E ₁ -C ₃ /E ₁	48	ns	*	*
2C ₄ /E ₁ -C ₅ /E ₁ -C ₆ /E ₁	24	ns	*	ns
C ₅ /E ₁ -C ₆ /E ₁	12	ns	*	ns
C ₁ /E ₂ +C ₂ /E ₂ +C ₃ /E ₂ -C ₄ /E ₂ -C ₅ /E ₂ -C ₆ /E ₂	72	*	ns	*
C ₁ /E ₃ +C ₂ /E ₃ +C ₃ /E ₃ -C ₄ /E ₃ -C ₅ /E ₃ -C ₆ /E ₃	72	*	ns	*
2C ₄ /E ₃ -C ₅ /E ₃ -C ₆ /E ₃	24	ns	ns	*
C ₁ /E ₄ +C ₂ /E ₄ +C ₃ /E ₄ -C ₄ /E ₄ -C ₅ /E ₄ -C ₆ /E ₄	72	*	ns	*
2C ₁ /E ₄ -C ₂ /E ₄ -C ₃ /E ₄	48	ns	ns	*

¹- C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₄= quarto cacho, C₅= quinto cacho, C₆= sexto cacho, E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, ²- Número de observações por cacho ou por grupo de cachos, nos espaçamentos de 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 m entre plantas,

³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo. GL_{Resíduo} = 168.

Os três primeiros cachos apresentaram maior diâmetro longitudinal nos espaçamentos de 0,2; 0,4 e 0,5 m entre plantas, evidenciando que a maior força de

dreno dos primeiros cachos, proporciona maior massa e tamanho de frutos, nos diferentes espaçamentos de cultivo.

Não houve diferença significativa quanto à porcentagem de frutos rachados no espaçamento de 0,2 m entre plantas entre o quinto e o sexto cacho, e entre o quarto cacho e a média do quinto e sexto cacho. Nos espaçamentos de 0,2 e 0,5 m entre plantas a maior ocorrência de frutos rachados foi observada na média do segundo e terceiro cacho em relação ao primeiro cacho. Nos três primeiros cachos obteve-se maior ocorrência de frutos rachados do que no quarto, quinto e sexto cacho, nos espaçamentos de 0,2; 0,3 e 0,4 m entre plantas. E o quarto cacho no espaçamento de 0,4 m entre plantas apresentou maior porcentagem de frutos rachados do que a média do quinto e sexto cacho (Tabela 12).

Notou-se que a maior incidência de frutos rachados ocorreu nos contrastes que apresentaram maior diâmetro longitudinal que aliada às oscilações na disponibilidade hídrica podem ter contribuído para o surgimento dessa anomalia nesses cachos nos diferentes espaçamentos entre plantas.

Apenas, no espaçamento de 0,2 m entre plantas houve diferença estatística quanto ao pH nos diferentes cachos. Neste espaçamento o primeiro cacho apresentou menor pH que a média do segundo e terceiro cacho, assim como o sexto cacho em relação ao quinto cacho, e a média de segundo e terceiro cacho comparada ao quarto cacho (Tabela 12). Corroborando com Seleguini et al. (2006), com o híbrido Duradouro, onde verificaram que o pH não foi influenciado pelos espaçamentos de 0,30 a 0,60m entre plantas e pelo diferentes números de cachos (3, 4 ou 5).

O pH é uma característica qualitativa que influencia o sabor dos frutos. Frutos com pH muito baixo é uma característica negativa, pois o excesso de acidez nestes é rejeitado para o consumo (BORGUINI, 2002). De acordo com Ferreira et al. (2006) o pH ideal para a indústria deve estar entre 4,0 e 4,5 e para tomate de mesa ainda não existe um padrão para esta variável. Borguini (2002) encontrou para as cultivares Carmem e Débora, no sistema orgânico, valores de 4,3 e 4,2, respectivamente, valores maiores do que os obtidos neste experimento.

Na tabela 13 estão apresentados os valores referentes ao diâmetro longitudinal de frutos normais, potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de frutos rachados, em função dos espaçamentos entre plantas e dos cachos na planta.

Nos espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas os frutos do primeiro e sexto cacho apresentaram diâmetro longitudinal semelhantes àqueles dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas. O mesmo resultado foi observado na comparação do espaçamento de 0,2 m com o espaçamento de 0,3 m entre plantas, também para o primeiro e sexto cacho. O diâmetro longitudinal dos frutos do segundo cacho não se diferenciou entre os espaçamentos de 0,4 e 0,5m entre plantas. Para os frutos do quarto e quinto cacho o diâmetro longitudinal foi maior no espaçamento de 0,4 m do que no espaçamento de 0,5 m entre plantas (Tabela 13). Observou-se que a redução do espaçamento entre plantas aumentou o comprimento dos frutos.

A porcentagem de frutos rachados foi significativa somente para o primeiro cacho no contraste que demonstra que houve maior ocorrência de frutos rachados no espaçamento de 0,3 m em comparação ao espaçamento de 0,2 m entre plantas. E para o segundo cacho a porcentagem de frutos rachados foi maior no espaçamento de 0,5 m do que no espaçamento de 0,4m entre plantas (Tabela 13). Observou-se que houve maior incidência de rachaduras nos maiores espaçamentos entre plantas, para diferentes posições do cacho na planta fato que pode estar relacionado aos frutos de maior massa e diâmetro transversal obtidas nesses espaçamentos que aliados a variações na irrigação facilitaram a ruptura dos frutos.

Foram observadas diferenças significativas no quarto cacho quanto ao pH onde os frutos de plantas do espaçamento de 0,4 m apresentaram maior valor do que no espaçamento de 0,5 m entre plantas. Para o sexto cacho, o espaçamento de 0,2 m demonstrou menor pH que o espaçamento de 0,3 m entre plantas, e a média dos espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas também apresentou menor pH que a média dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas, respectivamente (Tabela 13). As variações nos valores de pH estão associadas aos frutos colhidos, que podem ter sofrido algumas diferenças quanto ao ponto de colheita.

Tabela 13 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do diâmetro longitudinal de frutos normais (DL), potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de frutos rachados (FRA), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamentos, no primeiro, segundo, quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Espaçamento/Cacho ¹	Variável			
	N ²	DL -mm-	pH	FRA ³ -%-
E ₁ /C ₁ +E ₂ /C ₁	32	54,25	3,96	3,14
E ₃ /C ₁ +E ₄ /C ₁	32	55,81	4,08	3,17
E ₁ /C ₁	16	53,90	3,82	2,34
E ₂ /C ₁	16	54,60	4,10	3,94
E ₃ /C ₂	16	56,82	4,15	4,50
E ₄ /C ₂	16	56,81	4,14	6,21
E ₃ /C ₄	12	52,63	4,15	4,40
E ₄ /C ₄	12	48,55	3,71	3,84
E ₃ /C ₅	8	51,77	4,17	3,33
E ₄ /C ₅	8	44,91	4,11	4,29
E ₁ /C ₆ +E ₂ /C ₆	8	50,75	3,44	3,04
E ₃ /C ₆ +E ₄ /C ₆	8	49,19	4,09	2,52
E ₁ /C ₆	4	52,58	2,74	2,55
E ₂ /C ₆	4	48,92	4,14	3,52
CV		8,82	12,14	32,92
GL _{resíduo Satterthwaite}		135	167	28
Contraste		Significância		
E ₁ /C ₁ +E ₂ /C ₁ -E ₃ /C ₁ -E ₄ /C ₁	64	ns	ns	ns
E ₁ /C ₁ -E ₂ /C ₁	32	ns	ns	*
E ₃ /C ₂ -E ₄ /C ₂	32	ns	ns	*
E ₃ /C ₄ -E ₄ /C ₄	24	*	*	ns
E ₃ /C ₅ -E ₄ /C ₅	16	*	ns	ns
E ₁ /C ₆ +E ₂ /C ₆ -E ₃ /C ₆ -E ₄ /C ₆	16	ns	*	ns
E ₁ /C ₆ -E ₂ /C ₆	8	ns	*	ns

¹- E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₄= quarto cacho, C₅= quinto cacho, C₆= sexto cacho, ²- Número de observações por espaçamento e por grupo de espaçamentos, nos cachos 1, 2, 4, 5 e 6, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo.

Nas tabelas 14 a 17, estão apresentados os valores do teor de sólidos solúveis, acidez titulável, porcentagem de frutos com podridão apical e porcentagem de frutos brocados no primeiro, segundo, terceiro, quarto, quinto e sexto cacho em função das diferentes combinações entre poda apical e espaçamento entre plantas.

Tabela 14 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, nas combinações espaçamento de 0,2 m entre plantas e podas apicais acima do terceiro, quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Cacho/Espaçamento/Poda ¹	Variável				
	N ²	SS -°Brix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
C ₁ /E ₁ P ₃	4	3,42	0,54	2,11	2,09
C ₂ /E ₁ P ₃ +C ₃ /E ₁ P ₃	8	2,94	0,52	0,97	0,96
C ₂ /E ₁ P ₃	4	2,83	0,47	0,71	0,71
C ₃ /E ₁ P ₃	4	3,05	0,56	1,24	1,22
C ₁ /E ₁ P ₄ +C ₂ /E ₁ P ₄ +C ₃ /E ₁ P ₄	12	3,09	0,46	0,91	0,94
C ₄ /E ₁ P ₄	4	2,79	0,42	3,37	0,71
C ₁ /E ₁ P ₅ +C ₂ /E ₁ P ₅ +C ₃ /E ₁ P ₅	12	3,02	0,49	1,18	1,58
C ₄ /E ₁ P ₅ +C ₅ /E ₁ P ₅	8	3,32	0,49	1,14	0,71
C ₂ /E ₁ P ₅	4	3,00	0,45	1,44	2,38
C ₃ /E ₁ P ₅	4	2,90	0,48	1,40	0,71
C ₄ /E ₁ P ₅	4	3,60	0,59	1,57	0,71
C ₅ /E ₁ P ₅	4	3,05	0,40	0,71	0,71
C ₁ /E ₁ P ₆ +C ₂ /E ₁ P ₆ +C ₃ /E ₁ P ₆	12	3,22	0,49	1,35	1,10
C ₄ /E ₁ P ₆ +C ₅ /E ₁ P ₆ +C ₆ /E ₁ P ₆	12	2,91	0,44	1,00	1,34
C ₂ /E ₁ P ₆	4	3,02	0,47	0,71	0,71
C ₃ /E ₁ P ₆	4	3,25	0,50	2,24	1,30
C ₄ /E ₁ P ₆	4	3,20	0,45	1,13	2,14
C ₅ /E ₁ P ₆ +C ₆ /E ₁ P ₆	8	2,77	0,43	0,93	0,93
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
Contraste		Significância			
2C ₁ /E ₁ P ₃ -C ₂ /E ₁ P ₃ -C ₃ /E ₁ P ₃	12	*	ns	*	*
C ₂ /E ₁ P ₃ -C ₃ /E ₁ P ₃	8	ns	*	ns	ns
C ₁ /E ₁ P ₄ +C ₂ /E ₁ P ₄ +C ₃ /E ₁ P ₄ -3C ₄ /E ₁ P ₄	16	ns	ns	*	ns
2C ₁ /E ₁ P ₅ +2C ₂ /E ₁ P ₅ +2C ₃ /E ₁ P ₅ -3C ₄ /E ₁ P ₅ -3C ₅ /E ₁ P ₅	20	ns	ns	ns	*
C ₂ /E ₁ P ₅ -C ₃ /E ₁ P ₅	8	ns	ns	ns	*
C ₄ /E ₁ P ₅ -C ₅ /E ₁ P ₅	8	*	*	ns	ns
C ₁ /E ₁ P ₆ +C ₂ /E ₁ P ₆ +C ₃ /E ₁ P ₆ -C ₄ /E ₁ P ₆ -C ₅ /E ₁ P ₆ -C ₆ /E ₁ P ₆	24	*	*	ns	ns
C ₂ /E ₁ P ₆ -C ₃ /E ₁ P ₆	8	ns	ns	*	ns
2C ₄ /E ₁ P ₆ -C ₅ /E ₁ P ₆ -C ₆ /E ₁ P ₆	12	*	ns	ns	*

¹- C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₄= quarto cacho, C₅= quinto cacho, C₆= sexto cacho, E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, ²- Número de observações por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, nas combinações espaçamento de 0,2 m entre plantas e podas 3, 4, 5 e 6, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo. GL_{Resíduo} = 168.

Tabela 15 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, na combinação espaçamento de 0,3 m entre plantas e podas apicais acima do terceiro, quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Cacho/Espaçamento/Poda ¹	N ²	Variável			
		SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%	FBR ³ -%
C ₂ /E ₂ P ₃	4	2,84	0,43	1,38	1,38
C ₃ /E ₂ P ₃	4	2,92	0,46	1,50	3,18
C ₂ /E ₂ P ₄	4	2,76	0,43	0,71	0,71
C ₃ /E ₂ P ₄	4	3,23	0,47	1,80	0,71
C ₁ /E ₂ P ₅ +C ₂ /E ₂ P ₅ +C ₃ /E ₂ P ₅	12	3,28	0,50	0,71	0,71
C ₄ /E ₂ P ₅ +C ₅ /E ₂ P ₅	8	3,02	0,42	1,39	1,20
C ₄ /E ₂ P ₅	4	3,15	0,47	1,69	1,69
C ₅ /E ₂ P ₅	4	2,89	0,38	1,10	0,71
C ₁ /E ₂ P ₆ +C ₂ /E ₂ P ₆ +C ₃ /E ₂ P ₆	12	3,10	0,45	0,71	1,47
C ₄ /E ₂ P ₆ +C ₅ /E ₂ P ₆ +C ₆ /E ₂ P ₆	12	3,02	0,39	0,84	0,71
C ₁ /E ₂ P ₆	4	3,82	0,40	0,71	0,71
C ₂ /E ₂ P ₆ +C ₃ /E ₂ P ₆	8	3,25	0,47	0,71	1,85
C ₂ /E ₂ P ₆	4	3,15	0,47	0,71	0,71
C ₃ /E ₂ P ₆	4	3,35	0,48	0,71	3,00
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
Contraste		Significância			
C ₂ /E ₂ P ₃ -C ₃ /E ₂ P ₃	8	ns	ns	ns	*
C ₂ /E ₂ P ₄ -C ₃ /E ₂ P ₄	8	ns	ns	*	ns
2C ₁ /E ₂ P ₅ +2C ₂ /E ₂ P ₅ +2C ₃ /E ₂ P ₅ -3C ₄ /E ₂ P ₅ -3C ₅ /E ₂ P ₅	20	ns	*	ns	ns
C ₄ /E ₂ P ₅ -C ₅ /E ₂ P ₅	8	ns	*	ns	ns
C ₁ /E ₂ P ₆ +C ₂ /E ₂ P ₆ +C ₃ /E ₂ P ₆ -C ₄ /E ₂ P ₆ -C ₅ /E ₂ P ₆ -C ₆ /E ₂ P ₆	24	ns	*	ns	*
2C ₁ /E ₂ P ₆ -C ₂ /E ₂ P ₆ -C ₃ /E ₂ P ₆	12	*	ns	ns	*
C ₂ /E ₂ P ₆ -C ₃ /E ₂ P ₆	8	ns	ns	ns	*

¹- C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₄= quarto cacho, C₅= quinto cacho, C₆= sexto cacho, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, ²- Número de observações por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, nas combinações espaçamento de 0,3 m entre plantas e podas 3, 4, 5 e 6, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ^{ns}= Contraste não-significativo. GL_{Resíduo} = 168.

Tabela 16 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, nas combinações espaçamento de 0,4 m entre plantas e podas apicais acima do terceiro, quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Cacho/Espaçamento/Poda ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
C ₁ /E ₃ P ₃	4	3,67	0,58	0,71	3,34
C ₂ /E ₃ P ₃ +C ₃ /E ₃ P ₃	8	3,07	0,48	1,43	2,09
C ₂ /E ₃ P ₃	4	2,93	0,49	0,71	2,25
C ₃ /E ₃ P ₃	4	3,20	0,48	2,16	1,92
C ₁ /E ₃ P ₄	4	3,25	0,47	0,71	0,71
C ₂ /E ₃ P ₄	4	3,07	0,49	1,89	0,71
C ₁ /E ₃ P ₅ +C ₂ /E ₃ P ₅ +C ₃ /E ₃ P ₅	12	3,31	0,50	1,48	1,21
C ₄ /E ₃ P ₅ +C ₅ /E ₃ P ₅	8	3,21	0,43	0,71	1,64
C ₁ /E ₃ P ₅	4	3,40	0,63	0,71	1,55
C ₂ /E ₃ P ₅ +C ₃ /E ₃ P ₅	8	3,27	0,44	1,87	1,04
C ₁ /E ₃ P ₆ +C ₂ /E ₃ P ₆ +C ₃ /E ₃ P ₆	12	3,12	0,41	1,23	1,55
C ₄ /E ₃ P ₆ +C ₅ /E ₃ P ₆ +C ₆ /E ₃ P ₆	12	3,47	0,47	1,56	0,83
C ₂ /E ₃ P ₆	4	2,87	0,38	1,26	1,42
C ₃ /E ₃ P ₆	4	3,42	0,42	1,73	1,49
C ₅ /E ₃ P ₆	4	4,03	0,54	1,34	0,71
C ₆ /E ₃ P ₆	4	2,97	0,40	1,74	0,71
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
Contraste	Significância				
2C ₁ /E ₃ P ₃ -C ₂ /E ₃ P ₃ -C ₃ /E ₃ P ₃	12	*	*	ns	*
C ₂ /E ₃ P ₃ -C ₃ /E ₃ P ₃	8	ns	ns	*	ns
C ₁ /E ₃ P ₄ -C ₂ /E ₃ P ₄	8	ns	ns	*	ns
2C ₁ /E ₃ P ₅ +2C ₂ /E ₃ P ₅ +2C ₃ /E ₃ P ₅ -3C ₄ /E ₃ P ₅ -3C ₅ /E ₃ P ₅	20	ns	*	*	ns
2C ₁ /E ₃ P ₅ -C ₂ /E ₃ P ₅ -C ₃ /E ₃ P ₅	12	ns	*	*	ns
C ₁ /E ₃ P ₆ +C ₂ /E ₃ P ₆ +C ₃ /E ₃ P ₆ -C ₄ /E ₃ P ₆ -C ₅ /E ₃ P ₆ -C ₆ /E ₃ P ₆	24	ns	*	ns	*
C ₂ /E ₃ P ₆ -C ₃ /E ₃ P ₆	8	*	ns	ns	ns
C ₅ /E ₃ P ₆ -C ₆ /E ₃ P ₆	8	*	*	ns	ns

¹- C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₄= quarto cacho, C₅= quinto cacho, C₆= sexto cacho, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, ²- Número de observações por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, nas combinações espaçamento de 0,4 m entre plantas e podas 3, 4, 5 e 6, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo. GL_{Resíduo} = 168.

Tabela 17 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, nas combinações espaçamento de 0,5 m entre plantas e podas apicais acima do terceiro, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Cacho/Espaçamento/Poda ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
C ₁ /E ₄ P ₃	4	3,42	0,54	0,71	2,08
C ₂ /E ₄ P ₃ +C ₃ /E ₄ P ₃	8	3,44	0,46	0,86	0,86
C ₁ /E ₄ P ₅ +C ₂ /E ₄ P ₅ +C ₃ /E ₄ P ₅	12	3,14	0,46	1,31	1,40
C ₄ /E ₄ P ₅ +C ₅ /E ₄ P ₅	8	2,87	0,39	1,25	1,41
C ₁ /E ₄ P ₅	4	3,66	0,51	1,66	1,70
C ₂ /E ₄ P ₅ +C ₃ /E ₄ P ₅	8	2,87	0,43	1,13	1,25
C ₄ /E ₄ P ₅	4	2,81	0,36	1,07	2,11
C ₅ /E ₄ P ₅	4	2,93	0,42	1,43	0,71
C ₁ /E ₄ P ₆ +C ₂ /E ₄ P ₆ +C ₃ /E ₄ P ₆	12	3,40	0,45	0,71	1,17
C ₄ /E ₄ P ₆ +C ₅ /E ₄ P ₆ +C ₆ /E ₄ P ₆	12	2,88	0,37	1,41	1,22
C ₁ /E ₄ P ₆	4	3,50	0,51	0,71	1,29
C ₂ /E ₄ P ₆ +C ₃ /E ₄ P ₆	8	3,35	0,42	0,71	1,11
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
Contraste	Significância				
2C ₁ /E ₄ P ₃ -C ₂ /E ₄ P ₃ -C ₃ /E ₄ P ₃	12	ns	*	ns	*
2C ₁ /E ₄ P ₅ +2C ₂ /E ₄ P ₅ +2C ₃ /E ₄ P ₅ -3C ₄ /E ₄ P ₅ -3C ₅ /E ₄ P ₅	20	ns	*	ns	ns
2C ₁ /E ₄ P ₅ -C ₂ /E ₄ P ₅ -C ₃ /E ₄ P ₅	12	*	*	ns	ns
C ₄ /E ₄ P ₅ -C ₅ /E ₄ P ₅	8	ns	ns	ns	*
C ₁ /E ₄ P ₆ +C ₂ /E ₄ P ₆ +C ₃ /E ₄ P ₆ -C ₄ /E ₄ P ₆ -C ₅ /E ₄ P ₆ -C ₆ /E ₄ P ₆	24	*	*	*	ns
2C ₁ /E ₄ P ₆ -C ₂ /E ₄ P ₆ -C ₃ /E ₄ P ₆	12	ns	*	ns	ns

¹- C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₄= quarto cacho, C₅= quinto cacho, C₆= sexto cacho, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, ²- Número de observações por altura de cacho e por grupo de altura de cacho, nas combinações espaçamento de 0,5 m entre plantas e podas 3, 5 e 6, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo. GL_{Resíduo} = 168.

O teor de sólidos solúveis é uma característica relacionada ao sabor dos frutos, pois é nesta função que se encontram os açúcares e os ácidos, sendo também indicador de qualidade (GUIMARÃES et al., 2008). De acordo com Silva et al. (2003), os sólidos solúveis, dependem da cultivar, adubação, temperatura e irrigação. E para esta característica houve diferença significativa nos contrastes que avaliaram a combinação do espaçamento de 0,2 m entre plantas com plantas podadas após o

terceiro cacho, onde o primeiro cacho obteve o maior teor de sólidos solúveis comparado a média do segundo e terceiro cacho. No espaçamento de 0,2 m entre plantas combinado a poda apical acima do sexto cacho, o quarto cacho apresentou maior teor de sólidos solúveis que os frutos do quinto cacho. Na combinação do espaçamento de 0,2 m entre plantas e a poda apical acima do sexto cacho, a média dos teores de sólidos solúveis dos três primeiros cachos (1º, 2º e 3º) foi superior a média dos três últimos cachos (4º, 5º e 6º), assim como o quinto cacho foi superior ao sexto (Tabela 14).

No espaçamento de 0,3 m entre plantas em plantas podadas acima do sexto cacho, o primeiro cacho apresentou maior teor de sólidos solúveis que a média do segundo e terceiro cacho (Tabela 15). Na interação do espaçamento de 0,4 m entre plantas com a poda apical acima do terceiro cacho os frutos do primeiro cacho apresentaram maior teor de sólidos solúveis que a média dos frutos do segundo e terceiro cacho (Tabela 16). E no espaçamento de 0,4 m entre plantas combinado a poda apical acima do sexto, o terceiro cacho apresentou maior teor de sólidos solúveis que o segundo cacho, bem como o quinto cacho em relação ao sexto cacho (Tabela 16). A combinação do espaçamento de 0,5 m entre plantas com a poda apical acima do quinto cacho proporcionou maior teor de sólidos solúveis de frutos no primeiro cacho do que na média do segundo e terceiro cacho. E a média do primeiro, segundo e terceiro cacho foi superior a média do quarto, quinto e sexto cacho, no espaçamento de 0,5 m entre plantas em plantas podadas acima do sexto cacho (Tabela 17).

Verificou-se que, exceto para o contraste que avalia o segundo e terceiro cacho no espaçamento de 0,4 m entre plantas em plantas podadas acima do sexto cacho, os cachos localizados mais próximos do solo apresentam maior teor de sólidos solúveis que os cachos superiores, nas diferentes combinações de espaçamento entre plantas e poda apical. Isto porque, esta variável está relacionada a atividade fotossintética da planta e como primeiros frutos possuem maior força de dreno, normalmente apresentam maior teor de sólidos solúveis.

Os sólidos solúveis indicam o grau de amadurecimento, tendo em vista que frutos mais maduros apresentam maiores teores destes (FERREIRA, 2004). O mesmo autor encontrou uma média de 4,72 °Brix para frutos de tomate produzidos em sistema

orgânico, valor acima dos verificados neste experimento, possivelmente devido a diferenças no ponto de colheita. Estes valores ainda podem estar relacionados à irrigação, tendo em vista que o excesso dilui o teor de sólidos solúveis (MARQUELLI e SILVA, 2009).

Os contrastes significativos para acidez titulável apontaram que para plantas espaçadas de 0,2 m na poda apical acima do terceiro cacho o segundo cacho apresentou menor porcentagem de acidez que o terceiro cacho. No espaçamento de 0,2 m entre plantas e na poda apical acima do quinto cacho, os frutos do quarto cacho obtiveram maior acidez titulável que o quinto cacho. E no espaçamento de 0,2 m entre plantas combinado com a poda apical acima do sexto cacho, a média dos frutos do primeiro, segundo e terceiro cacho apresentaram maior acidez que a média do quarto, quinto e sexto cacho (Tabela 14).

No espaçamento de 0,3 m entre plantas e na poda apical acima do quinto cacho, a média do primeiro, segundo e terceiro cacho foi maior que a média do quarto e quinto cacho, assim como os frutos do quarto cacho apresentaram maior acidez titulável que os do quinto. A combinação do espaçamento de 0,3 m entre plantas com a poda apical acima do sexto cacho proporcionou maior porcentagem de acidez na média dos frutos do primeiro, segundo e terceiro cacho do que na média do quarto, quinto e sexto cacho (Tabela 15).

Paras as plantas espaçadas de 0,4 m entre plantas e submetidas a poda apical acima do terceiro cacho, o primeiro cacho apresentou maior acidez titulável que a média do segundo e terceiro cacho. Em plantas podadas acima do quinto cacho e espaçadas de 0,4 m a maior porcentagem de acidez foi observada para a média do primeiro, segundo e terceiro cacho em relação à média do quarto e quinto cacho, assim como para o primeiro cacho quando comparado a média do segundo e terceiro cacho. Em plantas podadas acima do sexto cacho e espaçadas de 0,4m, a média dos três primeiros cachos demonstra maior porcentagem de acidez titulável nestes que nos três últimos cachos (Tabela 16).

Nas plantas espaçadas de 0,5 m e podadas acima do terceiro cacho, observou-se maior acidez titulável no primeiro cacho que a média do segundo e terceiro cacho. O espaçamento de 0,5 m entre plantas e poda apical acima do sexto cacho, proporcionou

maior porcentagem de acidez titulável aos frutos do primeiro cacho em comparação a média do segundo e terceiro cacho, assim como a média do primeiro, segundo e terceiro cacho apresentou maior acidez em relação à média do quarto e quinto cacho. E no espaçamento de 0,5 m entre plantas e poda apical acima do sexto cacho, o primeiro cacho apresentou maior acidez titulável que a média do segundo e terceiro cacho, bem como o primeiro, segundo e terceiro cacho em relação à média do quarto, quinto e sexto cacho (Tabela 17).

A acidez titulável indica a quantidade de ácidos orgânicos e adstringência dos frutos. Os ácidos orgânicos influenciam características como gosto e odor, sendo que a quantidade destes varia com grau de maturação e condições de crescimento, diminuindo progressivamente, após o amarelecimento, até o completo amadurecimento dos frutos (FERREIRA, 2004). Observou-se que para a maioria dos contrastes a maior acidez titulável foi encontrada nos cachos mais baixos na planta, nas diferentes combinações espaçamento entre plantas e poda apical. Corroborando com Ferreira et al. (2004) que também verificaram maior acidez titulável em frutos da primeira florada, nos cultivos convencional e orgânico.

Kader et al. (1978)¹ apud Guimarães et al. (2008) avaliaram que frutos de alta qualidade devem possuir valores superiores a 0,32% para acidez titulável, o que se verificou em todos os cachos deste experimento independente do espaçamento e da poda apical. Isto porque, de acordo com Caliman (2003) um elevado teor de açúcares e, relativamente, elevado teor de ácidos são requeridos para o melhor sabor. No entanto, Vivian et al. (2008) observaram que a acidez titulável diminuiu com o aumento da densidade de plantio (de 0,42 a 0,37%).

A maioria dos contrastes avaliados não apresentou diferenças quanto à porcentagem de frutos com podridão apical. A podridão apical é uma anomalia fisiológica causada, principalmente, pela carência de cálcio no tecido da porção estilar (FILGUEIRA et al., 2003). Cabe ressaltar que a porcentagem de podridão apical foi

¹ KADER, A.A.; MORRIS, L.L.; CHEM, P. Evaluation of two objective methods and a subjective rating scale for measuring tomato fruit firmness. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, 103: 70-73, 1978.

baixa durante todo o experimento, inclusive não foi verificada em muitos cachos, logo, não causou perdas significativas na produção.

Contudo, houve efeito significativo para o espaçamento de 0,2 m entre plantas e poda apical acima do terceiro cacho, onde o primeiro cacho apresentou a maior porcentagem de frutos com podridão apical em relação à média do segundo e terceiro cacho. No espaçamento de 0,2 m entre plantas e poda apical acima do quarto cacho, a média do primeiro, segundo e terceiro cacho apresentou menor ocorrência desta anomalia do que no quarto cacho. Nas plantas espaçadas de 0,2 m e podadas acima do sexto cacho, o segundo cacho apresentou menor porcentagem de podridão apical que o terceiro cacho (Tabela 14).

No terceiro cacho verificou-se a maior porcentagem de frutos com podridão apical em comparação ao segundo cacho na combinação do espaçamento de 0,3 m entre plantas e poda apical acima do quinto cacho (Tabela 15). No espaçamento de 0,4 m entre plantas e poda apical acima do terceiro cacho, o segundo cacho apresentou menor porcentagem de frutos com podridão apical que o terceiro cacho. Nas plantas espaçadas de 0,4 e podadas acima do quarto cacho verificou-se a menor ocorrência de podridão apical no primeiro cacho em comparação ao segundo cacho. Na combinação espaçamento de 0,4 m entre plantas e poda apical acima do quinto cacho, a maior porcentagem de frutos com podridão apical foi verificada na média do primeiro, segundo e terceiro cacho em comparação a média do quarto e quinto cacho, e na média do segundo e terceiro cacho quando comparada aos frutos do primeiro cacho (Tabela 16). No espaçamento de 0,5 m entre plantas combinado a poda apical acima do sexto cacho a porcentagem de podridão apical foi maior na média dos primeiros cachos (1º, 2º e 3º) em relação a média dos últimos cachos (4º, 5º e 6º) (Tabela 17).

Observou-se que para as diferentes combinações de espaçamento entre plantas e poda apical utilizada a maior incidência de podridão apical acontece nos frutos de cachos mais distantes do solo. Contudo, Machado et al. (2007) concluíram que o aumento da densidade de plantio aliado a ausência de poda favorece a ocorrência de frutos não comerciáveis, incluindo a podridão apical.

A maior incidência desta anomalia fisiológica em frutos de cachos mais distais do solo, pode ser explicada pela baixa mobilidade de cálcio na planta, sendo que os

sintomas de deficiência surgem primeiramente nos pontos de crescimento da parte aérea e das raízes e em frutos em desenvolvimento (MAGALHÃES, 1988).

A porcentagem de frutos brocados indica os danos ocorridos pela ação das brocas, que penetram nos frutos e desenvolvem-se no seu interior, ou broqueiam o fruto de fora para dentro (FILGUEIRA, 2003). E assim como ocorreu para os demais defeitos avaliados neste experimento, a incidência de frutos brocados foi baixa em todos os tratamentos estudados,

As diferenças significativas ocorreram para o espaçamento de 0,2 m entre plantas e poda apical acima do terceiro cacho na comparação do primeiro cacho com a média do segundo e terceiro cacho, onde o primeiro apresentou a maior porcentagem de frutos brocados. Para o espaçamento de 0,2 m entre plantas e poda apical acima do quinto cacho, a média dos três primeiros cachos foi maior que a média do quarto e quinto cacho, assim como o segundo cacho apresentou maior porcentagem de frutos brocados que o terceiro cacho. E o espaçamento de 0,2 m entre plantas combinado com a poda apical acima do sexto cacho proporcionou maior porcentagem de frutos brocados no quarto cacho do que na média do quinto e sexto cacho (Tabela 14).

Para o espaçamento de 0,3 m entre plantas e poda apical acima do terceiro cacho observou-se que o segundo cacho apresentou a menor incidência de frutos brocados em relação ao terceiro cacho. Na poda apical acima do sexto cacho a média do primeiro, segundo e terceiro cacho foi maior que a média do quarto, quinto e sexto cacho, assim como a média do segundo e terceiro cacho indica maior porcentagem de frutos brocados comparada ao primeiro cacho. Nas plantas espaçadas de 0,3 m e podadas acima do sexto cacho houve maior ocorrência de frutos brocados no segundo cacho do que no terceiro cacho (Tabela 15).

No espaçamento de 0,4 m entre plantas combinado a poda apical acima do terceiro cacho o primeiro cacho apresentou a maior porcentagem de frutos brocados que na média do segundo e terceiro cacho. E no espaçamento de 0,4 m entre plantas e poda apical acima do sexto cacho a maior ocorrência de frutos brocados foi verificada na média do primeiro, segundo e terceiro cacho quando comparada a média do quarto, quinto e sexto cacho (Tabela 16).

A combinação do espaçamento de 0,5 m entre plantas com poda apical acima do terceiro cacho proporcionou maior porcentagem de frutos brocados no primeiro cacho do que na média do segundo e terceiro cacho. E no espaçamento de 0,5 m entre plantas e poda apical acima do quinto cacho houve maior quantidade de frutos brocados no quarto cacho em comparação ao quinto cacho (Tabela 17).

Nas tabelas 18 a 21 estão apresentados os valores de do teor de sólidos solúveis, acidez titulável, porcentagem de frutos com podridão apical e porcentagem de frutos brocados nas podas acima do terceiro, quarto, quinto e sexto cacho em função das diferentes combinações de espaçamento entre plantas e cachos na planta.

O espaçamento de 0,2 m entre plantas combinado com os diferentes cachos não apresentou contraste significativo em relação aos sólidos solúveis (Tabela 18). No espaçamento 0,3 m entre plantas observou-se que a média das podas apicais acima do terceiro e quarto cacho proporcionou menor teor de sólidos solúveis que a média das podas apicais acima do quinto e sexto cacho para frutos do segundo cacho (Tabela 19). Os frutos do quinto cacho, em plantas espaçadas de 0,4 m, apresentaram maior quantidade de sólidos solúveis quando submetidos à poda apical acima do sexto cacho em relação a poda apical acima do quinto cacho (Tabela 20).

Tabela 18 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,2 m e o primeiro, segundo, terceiro e quarto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Poda/Espaçamento/Cacho ¹	N ²	Variável			
		SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
P ₃ /E ₁ C ₁ +P ₄ /E ₁ C ₁	8	3,34	0,51	1,71	1,75
P ₅ /E ₁ C ₁ +P ₆ /E ₁ C ₁	8	3,27	0,52	0,90	1,48
P ₅ /E ₁ C ₂	4	3,00	0,45	1,44	2,38
P ₆ /E ₁ C ₂	4	3,02	0,47	0,71	0,71
P ₃ /E ₁ C ₃ +P ₄ /E ₁ C ₃	8	3,03	0,52	0,97	0,96
P ₅ /E ₁ C ₃ +P ₆ /E ₁ C ₃	8	3,07	0,49	1,82	1,00
P ₄ /E ₁ C ₄	4	2,79	0,42	3,37	0,71
P ₅ /E ₁ C ₄ +P ₆ /E ₁ C ₄	8	3,40	0,52	1,35	1,43
P ₅ /E ₁ C ₄	4	3,60	0,59	1,57	0,71
P ₆ /E ₁ C ₄	4	3,20	0,45	1,13	2,14
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
GL _{resíduo Satterthwaite}		204	203	193	189
Contraste		Significância			
P ₃ /E ₁ C ₁ +P ₄ /E ₁ C ₁ -P ₅ /E ₁ C ₁ -P ₆ /E ₁ C ₁	16	ns	ns	*	ns
P ₅ /E ₁ C ₂ -P ₆ /E ₁ C ₂	8	ns	ns	ns	*
P ₃ /E ₁ C ₃ +P ₄ /E ₁ C ₃ -P ₅ /E ₁ C ₃ -P ₆ /E ₁ C ₃	16	ns	ns	*	ns
2P ₄ /E ₁ C ₄ -P ₅ /E ₁ C ₄ -P ₆ /E ₁ C ₄	12	ns	*	*	ns
P ₅ /E ₁ C ₄ -P ₆ /E ₁ C ₄	8	ns	*	ns	*

¹- P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₄= quarto cacho, ²- Número de observações por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,2 m entre plantas e cachos 1, 2, 3 e 4, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo.

Tabela 19 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,3 m e o primeiro, segundo, terceiro e quarto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Poda/Espaçamento/Cacho ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
P ₅ /E ₂ C ₁	4	3,31	0,53	0,71	0,71
P ₆ /E ₂ C ₁	4	2,82	0,40	0,71	0,71
P ₃ /E ₂ C ₂ +P ₄ /E ₂ C ₂	8	2,80	0,43	1,05	1,05
P ₅ /E ₂ C ₂ +P ₆ /E ₂ C ₂	8	3,17	0,47	0,71	0,71
P ₃ /E ₂ C ₃ +P ₄ /E ₂ C ₃	8	3,08	0,47	1,65	1,94
P ₅ /E ₂ C ₃ +P ₆ /E ₂ C ₃	8	3,35	0,49	0,71	1,85
P ₃ /E ₂ C ₃	4	2,92	0,46	1,50	3,18
P ₄ /E ₂ C ₃	4	3,23	0,47	1,80	0,71
P ₅ /E ₂ C ₃	4	3,35	0,50	0,71	0,71
P ₆ /E ₂ C ₃	4	3,35	0,48	0,71	3,00
P ₅ /E ₂ C ₄	4	3,15	0,47	1,69	1,69
P ₆ /E ₂ C ₄	4	3,00	0,37	1,12	0,71
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
GL _{resíduo} Satterthwaite		204	203	193	189
Contraste		Significância			
P ₅ /E ₂ C ₁ -P ₆ /E ₂ C ₁	8	ns	*	ns	ns
P ₃ /E ₂ C ₂ +P ₄ /E ₂ C ₂ -P ₅ /E ₂ C ₂ -P ₆ /E ₂ C ₂	16	*	ns	ns	ns
P ₃ /E ₂ C ₃ +P ₄ /E ₂ C ₃ -P ₅ /E ₂ C ₃ -P ₆ /E ₂ C ₃	16	ns	ns	*	ns
P ₃ /E ₂ C ₃ -P ₄ /E ₂ C ₃	8	ns	ns	ns	*
P ₅ /E ₂ C ₃ -P ₆ /E ₂ C ₃	8	ns	ns	ns	*
P ₅ /E ₂ C ₄ -P ₆ /E ₂ C ₄	8	ns	*	ns	ns

¹- P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₄= quarto cacho, ²- Número de observações por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,3 m entre plantas e cachos 1, 2, 3 e 4, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo.

Tabela 20 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,4 m e o primeiro, segundo, terceiro e quinto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Poda/Espaçamento/Cacho ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
P ₃ /E ₃ C ₁	4	3,67	0,58	0,71	3,34
P ₄ /E ₃ C ₁	4	3,30	0,53	0,71	0,71
P ₅ /E ₃ C ₁	4	3,40	0,63	0,71	1,55
P ₆ /E ₃ C ₁	4	3,07	0,43	0,71	1,74
P ₃ /E ₃ C ₂ +P ₄ /E ₃ C ₂	8	3,09	0,48	0,71	1,48
P ₅ /E ₃ C ₂ +P ₆ /E ₃ C ₂	8	3,05	0,42	1,58	1,40
P ₃ /E ₃ C ₂	4	2,93	0,49	0,71	2,25
P ₄ /E ₃ C ₂	4	3,25	0,47	0,71	0,71
P ₃ /E ₃ C ₃ +P ₄ /E ₃ C ₃	8	3,14	0,48	2,02	1,31
P ₅ /E ₃ C ₃ +P ₆ /E ₃ C ₃	8	3,36	0,42	1,78	1,10
P ₅ /E ₃ C ₅	4	3,22	0,41	0,71	1
P ₆ /E ₃ C ₅	4	4,03	0,54	1,34	0,71
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
GL _{resíduo} Satterthwaite		204	203	193	189
Contraste		Significância			
P ₃ /E ₃ C ₁ -P ₄ /E ₃ C ₁	8	ns	ns	ns	*
P ₅ /E ₃ C ₁ -P ₆ /E ₃ C ₁	8	ns	*	ns	ns
P ₃ /E ₃ C ₂ +P ₄ /E ₃ C ₂ -P ₅ /E ₃ C ₂ -P ₆ /E ₃ C ₂	16	ns	*	*	ns
P ₃ /E ₃ C ₂ -P ₄ /E ₃ C ₂	8	ns	ns	ns	*
P ₃ /E ₃ C ₃ +P ₄ /E ₃ C ₃ -P ₅ /E ₃ C ₃ -P ₆ /E ₃ C ₃	16	ns	*	ns	ns
P ₅ /E ₃ C ₅ -P ₆ /E ₃ C ₅	8	*	*	ns	*

¹- P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, C₁= primeiro cacho, C₂= segundo cacho, C₃= terceiro cacho, C₅= quinto cacho, ²- Número de observações por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,4 m entre plantas e cachos 1, 2, 3 e 5, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo.

Tabela 21 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por altura de poda e por grupo de altura de poda, nas combinações espaçamento de 0,5 m e o primeiro e terceiro cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Poda/Espaçamento/Cacho ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
P ₃ /E ₄ C ₁ +P ₄ /E ₄ C ₁	8	3,11	0,49	0,90	1,77
P ₅ /E ₄ C ₁ +P ₆ /E ₄ C ₁	8	3,58	0,51	1,18	1,49
P ₃ /E ₄ C ₁	4	3,42	0,54	0,71	2,08
P ₄ /E ₄ C ₁	4	2,79	0,44	1,09	1,46
P ₃ /E ₄ C ₃	4	3,57	0,46	0,71	0,71
P ₄ /E ₄ C ₃	4	3,05	0,43	1,18	0,71
P ₅ /E ₄ C ₃	4	2,84	0,39	1,01	1,43
P ₆ /E ₄ C ₃	4	3,42	0,43	0,71	1,51
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
GL _{resíduo Satterthwaite}		204	203	193	189
Contraste				Significância	
P ₃ /E ₄ C ₁ +P ₄ /E ₄ C ₁ -P ₅ /E ₄ C ₁ -P ₆ /E ₄ C ₁	16	*	ns	ns	ns
P ₃ /E ₄ C ₁ -P ₄ /E ₄ C ₁	8	*	*	ns	ns
P ₃ /E ₄ C ₃ -P ₄ /E ₄ C ₃	8	*	ns	ns	ns
P ₅ /E ₄ C ₃ -P ₆ /E ₄ C ₃	8	*	ns	ns	ns

¹- P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, C₁= primeiro cacho, C₃= terceiro cacho, ²- Número de observações por altura de poda e por grupo de altura de poda, na combinação espaçamento de 0,5 m entre plantas e cachos 1 e 3, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ^{ns}= Contraste não-significativo.

No primeiro cacho, em plantas espaçadas de 0,5 m entre plantas, observou-se que a média das podas apicais acima do quinto e sexto cacho proporcionou maior teor de sólidos solúveis aos frutos do que a média das podas apicais acima do terceiro e quarto cacho, e a poda apical acima do terceiro cacho comparada à poda apical acima do quarto cacho também proporcionou maior teor de sólidos solúveis. No espaçamento de 0,5 m entre plantas, as podas apicais acima do terceiro e sexto cacho proporcionaram maior teor de sólidos solúveis para os frutos do terceiro cacho que as podas apicais acima do quarto e quinto cacho, respectivamente (Tabela 21).

Como o teor de sólidos solúveis esta relacionada à fotossíntese, e a poda apical eleva a quantidade de fotoassimilados disponíveis aos frutos, esperava-se que nas plantas podadas com três cachos obtivessem maior teor de sólidos solúveis que plantas podadas com quatro ou cinco, por exemplo, para frutos de cachos na mesma posição, o que não foi verificado neste experimento. Fato que pode estar relacionado a variações no ponto de colheita dos frutos. No entanto, Cardoso (2007) verificou que os sólidos solúveis não foram influenciados pela poda apical (1 ou 2 cachos) e pela densidade de plantio (de 5,5 a 11,1 plantas m⁻²) no híbrido Rebeca, no sistema hidropônico.

A acidez titulável nos frutos do quarto cacho em plantas espaçadas de 0,2 m entre plantas foi menor em plantas podadas acima do quarto cacho comparada a média das plantas podadas acima do quinto e sexto cacho, e maior na poda apical acima do quinto cacho do que na poda apical acima do sexto cacho (Tabela 18). No espaçamento de 0,3 m entre plantas, a poda apical acima quinto cacho também proporcionou maior acidez titulável em relação a poda apical acima do sexto cacho para o primeiro e quarto cacho (Tabela 19), resultado repetido no espaçamento de 0,4 m entre plantas para o primeiro cacho (Tabela 20).

Para plantas dispostas no espaçamento de 0,4 m entre plantas e nos frutos do segundo e terceiro cacho observou-se maior acidez titulável na média das podas apicais acima do terceiro e quarto cacho em comparação a médias das podas apicais acima do quinto e sexto cacho. E para os frutos do quinto cacho, a poda apical acima do sexto cacho proporcionou maior porcentagem de acidez titulável que a poda apical acima do quinto cacho (Tabela 20). E os frutos do primeiro cacho, em plantas espaçadas de 0,5 m entre plantas apresentaram maior acidez titulável na poda apical acima do terceiro cacho comparada a poda apical acima do quarto cacho (Tabela 21).

Verificou-se que houve uma tendência de maior acidez titulável em plantas com menor número de cachos, nas diferentes combinações de cacho e espaçamento entre plantas, exceto para o primeiro cacho dispostos em plantas espaçadas de 0,20 m e para o quinto cacho no espaçamento de 0,5 m entre plantas.

A porcentagem de frutos com podridão apical no primeiro cacho em plantas espaçadas de 0,2 m foi maior na média das podas apicais acima do terceiro e quarto cacho que na média das podas apicais acima do quinto e sexto cacho. O terceiro cacho

no espaçamento de 0,2 m entre plantas apresentou maior ocorrência de podridão apical na média das podas apicais acima do quinto e sexto cacho que na média das podas apicais acima do terceiro e quarto cacho. A maior porcentagem de frutos com podridão apical no quarto cacho, no espaçamento de 0,2 m entre plantas, foi observada na poda apical acima do quarto cacho contrastada com a média das podas apicais acima do quinto e sexto cacho (Tabela 18).

Os frutos do terceiro cacho, no espaçamento de 0,3 m entre plantas, apresentaram maior ocorrência de podridão apical na média das podas apicais acima do terceiro e quarto cacho em relação a média das podas apicais acima do quinto e sexto cacho (Tabela 19). E no espaçamento de 0,4 m entre plantas, os frutos do segundo cacho obtiveram maior porcentagem de frutos com podridão apical na média das podas apicais acima do quinto e sexto cacho comparada à média das podas apicais acima do terceiro e quarto cacho (Tabela 20).

Verificou-se que a ocorrência de podridão apical foi maior em plantas com menor número de cachos. Resultados semelhantes foram observados por Machado et al. (2007) com o híbrido de tomate Heinz, onde menor produção de frutos de tomate com podridão apical foi observada em plantas conduzidas com oito cachos ($2,53 \text{ t ha}^{-1}$) em detrimento as mantidas com dois e quatro cachos ($6,93$ e $7,54 \text{ t ha}^{-1}$, respectivamente). De acordo com Loos et al. (2008), mudanças bruscas no ambiente e suscetibilidade genética determinam a incidência de podridão apical, pois influenciam a absorção, translocação e acúmulo de cálcio nas plantas.

Em relação aos frutos brocados, plantas podadas acima do quinto cacho apresentaram maior porcentagem de dano do que em plantas podadas acima do sexto cacho, para o primeiro e quarto cacho, no espaçamento de 0,2 m entre plantas (Tabela 18). O terceiro cacho, em plantas dispostas no espaçamento de 0,3 m, a poda apical acima do terceiro cacho proporcionou maior porcentagem de frutos brocados que a poda apical acima do quarto cacho, bem como a poda apical acima do sexto cacho em relação à poda apical acima do quinto cacho (Tabela 19).

Os frutos do primeiro cacho em plantas espaçadas de 0,4 m, a poda apical acima do terceiro cacho provocou maior incidência de frutos brocados que a poda apical acima do quarto cacho, resultado semelhante foi observado no segundo cacho. No

quinto cacho em plantas espaçadas de 0,4 m a maior porcentagem de frutos brocados foi verificada nas plantas podadas acima do quinto cacho em relação a poda apical acima do sexto cacho (Tabela 20).

Notou-se pela maioria destes contrastes que quanto mais baixa a altura de poda maior a incidência de frutos brocados, nas diferentes combinações de cacho e espaçamento entre plantas.

Nas tabelas 22 a 27 são apresentados os valores de teor de sólidos solúveis, acidez titulável, porcentagem de frutos com podridão apical e porcentagem de frutos brocados, nos espaçamentos de 0,20; 0,30; 0,40 e 0,50 m entre plantas nas diferentes combinações de cachos na planta e poda apical.

Tabela 22 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações do primeiro cacho e podas apicais acima do terceiro, quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Espaçamento/Cacho/Poda ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
E ₁ /C ₁ P ₃ +E ₂ /C ₁ P ₃	8	3,19	0,52	1,77	1,86
E ₃ /C ₁ P ₃ +E ₄ /C ₁ P ₃	8	3,55	0,57	0,71	2,71
E ₃ /C ₁ P ₄	4	3,30	0,53	0,71	0,71
E ₄ /C ₁ P ₄	4	2,79	0,44	1,09	1,46
E ₃ /C ₁ P ₅	4	3,40	0,63	0,71	1,55
E ₄ /C ₁ P ₅	4	3,66	0,51	1,66	1,70
E ₁ /C ₁ P ₆	4	3,39	0,51	1,09	1,30
E ₂ /C ₁ P ₆	4	2,82	0,40	0,71	0,71
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
GL _{resíduo Satterthwaite}		204	203	193	189
Contraste	Significância				
E ₁ /C ₁ P ₃ +E ₂ /C ₁ P ₃ -E ₃ /C ₁ P ₃ -E ₄ /C ₁ P ₃	16	*	ns	*	ns
E ₃ /C ₁ P ₄ -E ₄ /C ₁ P ₄	8	*	ns	ns	ns
E ₃ /C ₁ P ₅ -E ₄ /C ₁ P ₅	8	ns	*	ns	ns
E ₁ /C ₁ P ₆ -E ₂ /C ₁ P ₆	8	*	*	ns	ns

¹ E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, C₁= primeiro cacho, P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, ² Número de observações por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações cacho 1 e podas 3, 4, 5 e 6, ³ Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ^{ns}= Contraste não-significativo.

Tabela 23 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações do segundo cacho e podas apicais acima do quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Espaçamento/Cacho/Poda ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
E ₁ /C ₂ P ₅	4	3,00	0,45	1,44	2,38
E ₂ /C ₂ P ₅	4	3,19	0,48	0,71	0,71
E ₁ /C ₂ P ₆ +E ₂ /C ₂ P ₆	8	3,09	0,47	0,71	0,71
E ₃ /C ₂ P ₆ +E ₄ /C ₂ P ₆	8	3,07	0,40	0,98	1,06
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
GL _{resíduo Satterthwaite}		204	203	193	189
Contraste	Significância				
E ₁ /C ₂ P ₅ -E ₂ /C ₂ P ₅	8	ns	ns	ns	*
E ₁ /C ₂ P ₆ +E ₂ /C ₂ P ₆ -E ₃ /C ₂ P ₆ -E ₄ /C ₂ P ₆	16	ns	*	ns	ns

¹⁻ E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, C₂= segundo cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho,

²⁻ Número de observações por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações cacho 2 e podas 5 e 6, ³⁻ Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo.

Tabela 24 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações do terceiro cacho e podas apicais acima do terceiro, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Espaçamento/Cacho/Poda ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
E ₁ /C ₃ P ₃ +E ₂ /C ₃ P ₃	8	2,98	0,51	1,37	2,20
E ₃ /C ₃ P ₃ +E ₄ /C ₃ P ₃	8	3,39	0,47	1,43	1,31
E ₁ /C ₃ P ₃	4	3,05	0,56	1,24	1,22
E ₂ /C ₃ P ₃	4	2,92	0,46	1,50	3,18
E ₃ /C ₃ P ₃	4	3,20	0,48	2,16	1,92
E ₄ /C ₃ P ₃	4	3,57	0,46	0,71	0,71
E ₁ /C ₃ P ₅ +E ₂ /C ₃ P ₅	8	3,12	0,49	1,05	0,71
E ₃ /C ₃ P ₅ +E ₄ /C ₃ P ₅	8	3,07	0,41	1,41	1,07
E ₁ /C ₃ P ₆ +E ₂ /C ₃ P ₆	8	3,30	0,49	1,47	2,15
E ₃ /C ₃ P ₆ +E ₄ /C ₃ P ₆	8	3,42	0,42	1,22	1,50
E ₁ /C ₃ P ₆	4	3,25	0,50	2,24	1,30
E ₂ /C ₃ P ₆	4	3,35	0,48	0,71	3,00
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
GL _{resíduo} Satterthwaite		204	203	193	189
Contraste		Significância			
E ₁ /C ₃ P ₃ +E ₂ /C ₃ P ₃ -E ₃ /C ₃ P ₃ -E ₄ /C ₃ P ₃	16	*	ns	ns	ns
E ₁ /C ₃ P ₃ -E ₂ /C ₃ P ₃	8	ns	*	ns	*
E ₃ /C ₃ P ₃ -E ₄ /C ₃ P ₃	8	ns	ns	*	ns
E ₁ /C ₃ P ₅ +E ₂ /C ₃ P ₅ -E ₃ /C ₃ P ₅ -E ₄ /C ₃ P ₅	16	ns	*	ns	ns
E ₁ /C ₃ P ₆ +E ₂ /C ₃ P ₆ -E ₃ /C ₃ P ₆ -E ₄ /C ₃ P ₆	16	ns	*	ns	ns
E ₁ /C ₃ P ₆ -E ₂ /C ₃ P ₆	8	ns	ns	*	*

¹- E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, C₃= terceiro cacho, P₃= poda apical após a terceira folha acima do terceiro cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, ²- Número de observações por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações cacho 3 e podas 3, 5 e 6, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo.

Tabela 25 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações do quarto cacho e podas apicais acima do quarto, quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Espaçamento/Cacho/Poda ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
E ₁ /C ₄ P ₄ +E ₂ /C ₄ P ₄	8	2,92	0,43	2,58	0,94
E ₃ /C ₄ P ₄ +E ₄ /C ₄ P ₄	8	3,07	0,41	0,94	0,94
E ₁ /C ₄ P ₄	4	2,79	0,42	3,37	0,71
E ₂ /C ₄ P ₄	4	3,05	0,43	1,79	1,17
E ₁ /C ₄ P ₅ +E ₂ /C ₄ P ₅	8	3,37	0,53	1,63	1,20
E ₃ /C ₄ P ₅ +E ₄ /C ₄ P ₅	8	3,01	0,41	0,89	1,61
E ₁ /C ₄ P ₅	4	3,60	0,59	1,57	0,71
E ₂ /C ₄ P ₅	4	3,15	0,47	1,69	1,69
E ₃ /C ₄ P ₅	4	3,20	0,46	0,71	1,12
E ₄ /C ₄ P ₅	4	2,81	0,36	1,07	2,11
E ₁ /C ₄ P ₆	4	3,20	0,45	1,13	2,14
E ₂ /C ₄ P ₆	4	3,00	0,37	1,12	0,71
E ₃ /C ₄ P ₆	4	3,40	0,48	1,60	1,09
E ₄ /C ₄ P ₆	4	2,80	0,35	1,36	1,01
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
GL _{resíduo Satterthwaite}		204	203	193	189
Contraste	Significância				
E ₁ /C ₄ P ₄ +E ₂ /C ₄ P ₄ -E ₃ /C ₄ P ₄ -E ₄ /C ₄ P ₄	16	ns	ns	*	ns
E ₁ /C ₄ P ₄ -E ₂ /C ₄ P ₄	8	ns	ns	*	ns
E ₁ /C ₄ P ₅ +E ₂ /C ₄ P ₅ -E ₃ /C ₄ P ₅ -E ₄ /C ₄ P ₅	16	ns	*	ns	ns
E ₁ /C ₄ P ₅ -E ₂ /C ₄ P ₅	8	ns	*	ns	ns
E ₃ /C ₄ P ₅ -E ₄ /C ₄ P ₅	8	ns	*	ns	ns
E ₁ /C ₄ P ₆ -E ₂ /C ₄ P ₆	8	ns	ns	ns	*
E ₃ /C ₄ P ₆ -E ₄ /C ₄ P ₆	8	*	*	ns	ns

¹- E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, C₄= quarto cacho, P₄= poda apical após a terceira folha acima do quarto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, ²- Número de observações por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações cacho 4 e podas 4, 5 e 6, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ^{ns}= Contraste não-significativo.

Tabela 26 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações do quinto cacho e podas apicais acima do quinto e sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Espaçamento/Cacho/Poda ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
E ₃ /C ₅ P ₅	4	3,22	0,41	0,71	2,15
E ₄ /C ₅ P ₅	4	2,93	0,42	1,43	0,71
E ₁ /C ₅ P ₆ +E ₂ /C ₅ P ₆	8	2,85	0,43	0,71	0,71
E ₃ /C ₅ P ₆ +E ₄ /C ₅ P ₆	8	3,54	0,47	1,20	1,11
E ₁ /C ₅ P ₆	4	2,75	0,45	0,71	0,71
E ₂ /C ₅ P ₆	4	2,95	0,41	0,71	0,71
E ₃ /C ₅ P ₆	4	4,03	0,54	1,34	0,71
E ₄ /C ₅ P ₆	4	3,05	0,40	1,07	1,51
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
GL _{resíduo Satterthwaite}		204	203	193	189
Contraste	Significância				
E ₃ /C ₅ P ₅ -E ₄ /C ₅ P ₅	8	ns	ns	ns	*
E ₁ /C ₅ P ₆ +E ₂ /C ₅ P ₆ -E ₃ /C ₅ P ₆ -E ₄ /C ₅ P ₆	16	*	ns	ns	ns
E ₁ /C ₅ P ₆ -E ₂ /C ₅ P ₆	8	ns	ns	ns	ns
E ₃ /C ₅ P ₆ -E ₄ /C ₅ P ₆	8	*	*	ns	ns

¹- E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, C₅= quinto cacho, P₅= poda apical após a terceira folha acima do quinto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, ²- Número de observações por espaçamento e por grupo de espaçamento, nas combinações cacho 5 e podas 5 e 6, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo.

Tabela 27 - Médias ajustadas de quadrados mínimos do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), porcentagem de frutos com podridão apical (FPA) e porcentagem de frutos brocados (FBR), em tomateiro cultivado no sistema orgânico de produção, por espaçamento e por grupo de espaçamento, na combinação do sexto cacho e poda apical acima do sexto cacho, e significância dos contrastes. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, 2010.

Espaçamento/Cacho/Poda ¹	Variável				
	N ²	SS -ºBrix-	AT -%-	FPA ³ -%-	FBR ³ -%-
E ₁ /C ₆ P ₆ +E ₂ /C ₆ P ₆	8	2,95	0,41	0,93	0,93
E ₃ /C ₆ P ₆ +E ₄ /C ₆ P ₆	8	2,88	0,39	1,78	0,93
CV		11,33	13,08	65,54	68,59
GL _{resíduo Satterthwaite}		204	203	193	189
Contraste	Significância				
E ₁ /C ₆ P ₆ +E ₂ /C ₆ P ₆ -E ₃ /C ₆ P ₆ -E ₄ /C ₆ P ₆	16	ns	ns	*	ns

¹- E₁= espaçamento entre plantas de 0,2 m, E₂= espaçamento entre plantas de 0,3 m, E₃= espaçamento entre plantas de 0,4 m, E₄= espaçamento entre plantas de 0,5 m, C₆= sexto cacho, P₆= poda apical após a terceira folha acima do sexto cacho, ²- Número de observações por espaçamento e por grupo de espaçamento, na combinação cacho 6 e poda 6, ³- Dados transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$, *= Contraste significativo pelo teste F a 5% de probabilidade, ns= Contraste não-significativo.

Os contrastes significativos mostram que o primeiro cacho em plantas podadas acima do terceiro cacho obteve maior teor de sólidos solúveis na média dos espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas do que na média dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas. Nas plantas submetidas à poda apical acima do quarto cacho, o primeiro cacho apresentou maior teor de sólidos solúveis no espaçamento de 0,4 m entre plantas do que no espaçamento de 0,5 m entre plantas. E na poda apical acima do sexto cacho os frutos do primeiro cacho apresentaram maior teor de sólidos solúveis no espaçamento de 0,2 m entre plantas do que no de 0,3 m entre plantas (Tabela 22).

O terceiro cacho, na poda apical acima do terceiro cacho apresentou menor teor de sólidos solúveis na média dos espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas que na média dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas (Tabela 24). O quarto cacho, em plantas podadas acima do sexto cacho apresentou maior teor de sólidos solúveis quando dispostos no espaçamento de 0,4 m entre plantas comparadas aquelas no espaçamento de 0,5 m entre plantas (Tabela 25). No quinto cacho e poda apical acima do sexto cacho obteve-se maior teor de sólidos solúveis na média dos espaçamentos de 0,4 m e 0,5 m entre plantas comparada a média dos espaçamentos de 0,2 m e 0,3 m

entre plantas, e no espaçamento de 0,4 m comparado ao de 0,5 m entre plantas (Tabela 26).

Observou-se que o teor de sólidos solúveis nos diferentes cachos e podas variou quanto aos espaçamentos dispostos. No entanto, foram poucos os contrastes significativos para esta variável, concluindo que a luminosidade incidente proporcionou a todos os tratamentos níveis fotossintéticos e acúmulo de açúcares semelhantes.

Para acidez titulável os frutos do primeiro cacho na poda apical acima do quinto cacho apresentaram maior porcentagem no espaçamento de 0,4 m que no de 0,5 m entre plantas. No primeiro cacho de plantas podadas acima do sexto cacho a maior acidez titulável foi observada no espaçamento de 0,2 m entre plantas em comparação ao espaçamento de 0,3 m entre plantas (Tabela 22). Os frutos do segundo cacho na poda apical acima do sexto cacho apresentaram maior acidez titulável em na média dos espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas que na média dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas (Tabela 23). Para o terceiro cacho na poda apical acima do terceiro cacho, o espaçamento de 0,3 m entre plantas proporcionou menor acidez titulável que o espaçamento de 0,2 m entre plantas. E os frutos do terceiro cacho das plantas na média dos espaçamentos de 0,2 m e 0,3 m entre plantas apresentaram maior acidez que na média dos espaçamentos de 0,4 m e 0,5 m entre plantas, nas podas apicais acima do quinto e sexto cacho (Tabela 24).

O quarto cacho na poda apical acima do quinto cacho apresentou maior porcentagem de acidez quando no espaçamento de 0,2 m entre plantas em relação ao espaçamento de 0,3 m entre plantas, e na média dos espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas comparada a média dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas. E o espaçamento de 0,5 m entre plantas, proporcionou ao quarto cacho menor acidez titulável que o espaçamento de 0,4 m entre plantas, nas podas apicais acima do quinto e sexto cacho (Tabela 25). O quinto cacho dispostos em plantas podadas acima do sexto cacho também se obteve menor porcentagem de acidez no espaçamento de 0,5 m entre plantas comparado ao espaçamento de 0,4m entre plantas (Tabela 26).

Observou-se que os frutos de plantas em maior densidade de plantio, nas diferentes combinações entre cacho e poda, apresentaram maior porcentagem de acidez titulável.

Quanto à ocorrência de podridão apical nos frutos do primeiro cacho de plantas conduzidas com três cachos obteve-se maior porcentagem na média dos espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas comparada a média dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas (Tabela 22). No terceiro cacho de plantas podadas acima do terceiro cacho a maior porcentagem de frutos com podridão apical foi observada no espaçamento de 0,4 m entre plantas em comparação ao espaçamento de 0,5 m entre plantas. E na poda apical acima do quarto cacho, o espaçamento de 0,2 m entre plantas proporcionou maior porcentagem que o espaçamento 0,3 m entre plantas para os frutos do terceiro cacho (Tabela 24).

O quarto cacho na poda apical acima do quarto cacho apresentou maior ocorrência de podridão apical no espaçamento de 0,2 m entre plantas em relação ao espaçamento de 0,3 m entre plantas, e na média dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas comparada a média dos espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas (Tabela 25). E para o sexto cacho na poda apical acima do sexto cacho a maior porcentagem de podridão apical foi observada na média dos espaçamentos de 0,4 e 0,5 m entre plantas em comparação a média dos espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas (Tabela 27).

Para frutos brocados o segundo cacho de plantas podadas acima do quinto cacho apresentou maior porcentagem no espaçamento de 0,2 m entre plantas comparado ao espaçamento de 0,3 m entre plantas (Tabela 23). O terceiro cacho em plantas podadas acima do terceiro e sexto cacho apresentou maior porcentagem de frutos brocados no espaçamento de 0,3 m entre plantas que no espaçamento de 0,2 m entre plantas (Tabela 24). Os frutos do quarto cacho na poda apical acima do sexto cacho apresentaram maior incidência de brocas no espaçamento de 0,2 m entre plantas que no espaçamento de 0,3m entre plantas (Tabela 25). Para o quinto cacho na poda apical acima do quinto cacho a maior porcentagem de frutos brocados ocorreu no espaçamento de 0,4 m entre plantas em comparação ao espaçamento de 0,5 m entre plantas (Tabela 26).

As maiores ocorrências de frutos brocados foram percebidas nos menores espaçamentos entre plantas, isto porque nestes espaçamentos a umidade é mantida

por mais tempo, mantendo os frutos úmidos o que favorece a sobrevivência da broca (SOUZA e REIS, 1997).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O plantio adensado de tomate, embora, proporcione um aumento na produtividade, pode não ser uma opção recomendada, se a redução do espaçamento for manejada isoladamente, tendo em vista que se perde em massa de frutos, o que é menos valorizado comercialmente e ainda há um maior gasto de sementes. A manutenção de plantas com menor número de cachos pode ser utilizada quando se deseja frutos maiores em massa e diâmetro, reduzir o período de cultivo e consequentemente o período de colheita, evitando problemas fitossanitários que aumentam no final do ciclo.

Logo, uma alternativa para o tomaticultor aumentar a produtividade e obter frutos maiores é adoção de plantios adensados e da poda apical. No entanto, deve se atentar a possíveis mudanças na qualidade, que os frutos podem sofrer em função deste manejo. Pois, características de qualidade das plantas, como pH e acidez, foram influenciadas pelo espaçamento, poda apical e posição dos cachos na planta, evidenciando a importância do manejo utilizado para obtenção de frutos com alta qualidade comerciável. Tendo em vista que a alta qualidade de frutos produzidos, além da ausência de pragas, doenças e de distúrbios fisiológicos, pode conquistar novos mercados.

No mercado de produtos orgânico os consumidores estão dispostos a pagar por um produto diferenciado e de melhor qualidade, e a redução do espaçamento e a poda apical, embora promova maior gasto com sementes, é uma alternativa viável para este nicho de mercado. Isto porque a redução do espaçamento proporcionará maior produtividade de frutos e a poda apical, mantendo um menor número de cachos por planta, além de aumentar a massa de frutos, reduzirá o ciclo da cultura e consequentemente os problemas fitossanitários que no cultivo orgânico são de mais difícil controle.

E mesmo que os frutos não atinjam o padrão de tamanho do mercado tradicional, os consumidores orgânicos os adquirem pela ausência de resíduos produtos químicos, pois para estes a preocupação com a saúde e com o impacto ambiental é o principal fator de busca pelos produtos orgânicos.

Ainda aliada a práticas de adensamento e poda apical sugere-se estudos com o raleio de frutos, com o objetivo de aumentar o tamanho e melhorar a qualidade destes.

6 CONCLUSÕES

Considerando as condições em que o experimento foi desenvolvido, os resultados permitem concluir:

- 1) Os frutos dos primeiros cachos da planta (primeiro, segundo e terceiro cacho) apresentam maior massa de fruto, independente da poda apical e do espaçamento entre plantas adotado;
- 2) A poda apical após o terceiro cacho reduz a produtividade comerciável de frutos de tomateiro;
- 3) Os espaçamentos de 0,2 e 0,3 m entre plantas proporcionam maior produtividade total de frutos, embora apresentem menor massa e tamanho de fruto que os tomateiros espaçados de 0,4 e 0,5 m;
- 4) A poda apical e a densidade de plantio possuem efeito variável sobre a qualidade dos frutos do tomateiro.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADPAWAR, R.M. KALE, P.B. KALE, V.S.; GUPTA, N.S; BHARAD, S.G. Effect of spacing and staking on growth, yield and quality of tomato var. Dhanshree. **Annals of Plant Physiology** , n.14, p.26-31, 2000.

AGRIANUAL 2009: **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2009.

ALVARENGA, M.A.R. **Tomate** : produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: UFLA, 2004.

ANDRADE, F.F. de; DUARTE, G.R.B.; ÁVILA, M.S.V. de; PAULA, V.A. de; DUARTE, L.; FRAGA, D.S.; MENDEZ, M.E.G.; SCHÖFFEL, E.R.; Estimativa da temperatura média do ar em ambiente protegido cultivado com tomateiro. In: **Anais do XIV CIC-Congresso de Iniciação Científica**, 2005.

ANDRIOLO, J.L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**. v.18, p.26-33, 2000.

ANDRIOLO, J.L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria: UFSM, 1999.142p.

BERTIN, N. Competition for assimilates and fruit position affect fruit set in indeterminate greenhouse tomato. **Annals of Botany**, v.75, p.55-65, 1995.

BOGIANI, J.C.; ANTON, C. da S.; SELEGUINI, A.; FARIA JÚNIOR, M.J. de A.; SENO, S. Poda apical, densidade de plantas e cobertura plástica do solo na produtividade do tomateiro em cultivo protegido. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.1, p. 145–151, 2008.

BORGUINI, R. G.; TORRES, E.A.F. da S. Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva e Segurança do Alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.13, n.2, p.64-75, 2006.

BORGUINI, R.G. **Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor**. Piracicaba, 2002, Dissertação (Mestrado em Agronomia- Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BORRAZ, C.J.; CASTILHO, S.F.; ROBELES, E.P. Efectos del despunte y la densidad de poblacion sobre dos variedades de jitomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), en hidroponia bajo invernadero. **Chapingo**, v.14, p.73-74, 1991.

CALIMAN; F.R.B.; SILVA, D.J.H.; MARTINS, C.J.L.; MOREIRA, G.R.; STRINGHETA, P.C.; MARIN, B.G. Acidez, °brix e ‘sabor’ de frutos de diferentes genótipos de tomateiro produzidos em ambiente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, suplemento, 2003. (CD-ROOM)

CAMARGOS, M.I. de.; FONTES, P.C.R.; FINGER, F.L.; CARNICELLI, J.H.A. Qualidade de tomate longa vida em estufa, influenciada por espaçamento e número de cachos por planta. **Horticultura Brasileira**, v.18, p.562-563, 2000 (Suplemento).

CAMARGOS, M.I. **Produção e qualidade de tomate longa vida em estufa, em função do espaçamento e do número de cachos por planta**. Viçosa, 1998 68 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa.

CAMPOS, J.P.; BELFORT, C.C.; GALVÃO, J.D.; FONTES, P.C.R. 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.

CARDOSO, F.B. **Produtividade e qualidade de tomate com um e dois cachos em função da densidade de plantio, em hidroponia**. Viçosa, 2007, Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa.

CARVALHO, L.A. de; TESSARIOLI Neto, J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, 2005.

CAVALCANTE, M.B. Agricultura orgânica, por um consumo consciente. **Partes: a sua revista virtual**. 2009.

CEAGESP: Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura. Normas de Classificação do Tomate. Centro de Qualidade em Horticultura CQH/CEAGESP. São Paulo, 2000 (CQH. Doc,26).

CERMEÑO, Z.S. **Cultura de plantas hortícolas em estufas**. Barcelona: Editorial Aedos, 1977. 301p.

DISQUAL. Manual de Boas Práticas. Otimização da qualidade e redução de custos na cadeia de distribuição de produtos hortofrutícolas frescos. Disponível em: <<http://www.forma-te.com/.../833-manual-boas-praticas-tomate.html> - Portugal >. Acesso em 10 dez. 2009

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

EVANGELISTA, A.W.P.; PEREIRA, G.M. Efeito da cobertura plástica de casa -de-vegetação sobre os elementos meteorológicos em Lavras, MG. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.4, p.952-957, 2001.

FARIA, F.F. de e OLIVEIRA,de J.T.A. Matriz de coeficientes técnicos da cultura do tomate de mesa: base para cálculo dos custos de produção e colheita. **Relatório final de pesquisa**. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Agrícola, 2005.

FARIAS, J.R.B. de; BERGAMASCHI, H. de; MARTINS, S.R. de; BERLATO, M.A. Efeito da cobertura plástica de estufa sobre a radiação solar. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.1, n.1, p.31-36, 1993.

FERREIRA, M.M.M; FERREIRA, G.B.; FONTES, P.C.R.; DANTAS, J.P. Qualidade do tomate em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas estações. **Horticultura Brasileira**, Brasília , v.24, 2006.

FERREIRA, S.M.R. **Características de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 2004, Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000.

FILGUEIRA, F.A.R. Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. 2 ed. **Agrônoma Ceres**: São Paulo, v.2, 357p.,1982.

FURLAN, R.A. **Avaliação da nebulização e abertura de cortinas na redução da temperatura do ar em ambientes protegidos**. Piracicaba, 2001, Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem), Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

GOTO, R.; TIVELLI, S. W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: UNESP, 1998. 319p.

GUALBERTO, R.; BRAZ, L. T.; BANZATTO, D. A. Produtividade, adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de tomateiro sob diferentes condições de ambiente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 1, p. 81-88, 2002.

GUIMARÃES, M de A.; SILVA, D.J.H. da; FONTES, P.C.R.; MATTEDI, A.P. Produtividade e sabor dos frutos de tomate do grupo salada em função de podas. **Biosci. J.**, Uberlândia, n. 1, v.24, p. 32-38, 2008.

GUIMARÃES, M. de A.; Silva, D.J.H da; Fontes, P.C.R; Caliman, F.R.B.; Loos, R.A.; Stringheta, P.C. Produção e sabor dos frutos de tomateiro submetidos a poda apical e de cachos florais. **Horticultura Brasileira**, Brasília v.25, n.2, 2007.

GUSMÃO, S.A.L. **Efeito da poda e da densidade de plantio sobre a produção do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**. Viçosa. 1988, Dissertação (Mestrado em Agronomia) - : Universidade Federal de Viçosa.

HOLCMAN, E. **Microclima e produção de tomate tipo cereja em ambientes protegidos com diferentes coberturas plásticas**. Piracicaba, 2009, Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

HOODA, R.S.; SINGH, J.; MALIK, Y.S.; BATRA, V.K.. Effect of planting geometry on fruiting behavior of direct seeded tomato. **Haryana Journal of Horticultural Sciences**, n.30, p.111-113. 2001.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/Sma/cartasclimaticas/classificacaoclimatica.htm>> acesso em 30 de maio de 2010.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coord.: Odair Zenébon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020, 2008

JANICK, J. **A Ciência de horticultura**. 2.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1968. 485 p.

LEONG, W. **Canopy modification and its effects on the growth and yield of *Hevea brasiliensis* Muell.** Ghent, 1980, 283p. Arg. Thesis (Ph.D.) - Faculty of Agriculture Sciences of Ghent.

LOOS, R.A.; SILVA, D.J.H. da; FONTES, P.C.R.; PICANÇO, M. C. Identificação e quantificação dos componentes de perdas de produção do tomateiro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, 2008.

LUZ, J.M.Q.; SHINZATO, A.V.; SILVA, M.A.D. da. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Biosci J.**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 7-15, 2007.

MACHADO, A.Q.; ALVARENGA, M.A.R; FLORENTINO, C.E.T. Produção de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda visando ao consumo *in natura*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.2, 2007.

MAGALHÃES, J.R. **Diagnose de desordens nutricionais em hortaliças**. Embrapa, 1988.

MAKISHIMA, N.; MIRANDA, J.E.C. Cultivo do tomate. **Instruções Técnicas, 11**. Brasília: EMBRAPA CNP Hortaliças. 1995.22p.

MARIM, B.G; SILVA, D.J.H. da; GUIMARÃES, M. de A.; BELFORT, G. Sistemas de tutoramento e condução do tomateiro visando produção de frutos para consumo *in natura*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, 2005.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, H. R. da. Parâmetros para o manejo de irrigação por aspersão em tomateiro para processamento na Região do Cerrado. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Embrapa Hortaliças: Brasília, 2009.

MARTINS, G. **Uso de casa-de-vegetação com cobertura plástica na tomaticultura de verão**. Jaboticabal, 1992, Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho".

MELO, P.C.T. Desenvolvimento sustentável da cadeia produtividade do tomate para consumo in natura no Brasil e os desafios do melhoramento genético. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, 2003.

MIYASAKA, S.; NAKAMURA, Y.; OKAMOTO, H. **Agricultura natural**. 2. ed. Cuiabá: SEBRAE/MT, (Coleção agroindústria), 1997.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2001.

MUELLER, S.; WANSER, A.F. Combinação da altura de desponte e do espaçamento entre plantas de tomate. **Horticultura Brasileira**.v.27, n.1, 2009.

NAIKA, S.; JEUDE, J. van L. de; GOFFAU, M. de; HILMI, M.; DAM, B. van. **A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização**. Fundação Agromisa e CTA, Wageningen, 2006.

NUEZ, F. **Cultivo Del tomate**. Madri: Ed. Mundi-Prensa, 1995.

OLIVEIRA, A.L. de; OLIVEIRA, A.L. de; SANDOVAL, S. dos S.; NAKAGHI, M.S.; SILVA, R.J. da; ZANNI, W.A.; LEÃO, P.C. da L. Desempenho de tomate de hábito de crescimento determinado em ambiente protegido conduzido em dois espaçamentos In: **Anais Congresso Brasileiro de Olericultura 2005**, 2005.

OLIVEIRA, V.R.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. de; MELO V. de F.; PELÚZIO, J.M.; FONTES, P.C.R. Distribuição da produção de frutos nos cachos de cinco cultivares de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) em dois sistemas de condução. **Revista Ceres**, v.42, p. 644-657, 1995.

ORMOND, J.G.P.; PAULA, S.R.L.; FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L.T.M. **Agricultura orgânica**: quando o passado é futuro. Rio de Janeiro, 2002.

PAPADOPOULOS, A.P.; ORMROD, D.P. Plant spacing effects on yield of the greenhouse tomato. **Canadian Journal Plant Science**, v.70, p.565-573, 1990.

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

PELUZIO, J.M.; CASALI, V.W.D.; LOPES, N.F.; MIRANDA, G.V.; SANTOS, G.R. Comportamento da fonte e do dreno em tomateiro após a poda apical acima do quarto cacho. **Ciência Agrotécnica**, v. 23, p.510-514, 1999.

PENTEADO, S.R. **Introdução à Agricultura Orgânica**: Normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000, 110p.

PEREIRA, C; MARCHI, G; SILVA, E. C. Produção de tomate caqui em estufa. **Boletim técnico série extensão**. Lavras: UFLA/MG, 1999.

PEREIRA, F.H.F.; NOGUEIRA, I.C.C.; PEDROSA, J.F.; NEGREIROS, M.Z.; BEZERRA NETO, F. Poda da haste principal e densidade de cultivo na produção e qualidade de frutos em híbridos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, 2003.

PEZZOPANE, J.E.M.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ORTOLANI, A.A. Modificações microclimáticas provocadas por estufa com cobertura plástica. **Bragantia**: Campinas, v.54, n.2, p.419-425, 1995.

POERSCHKE, P.R.C.; BURIOL, G.A.; STRECK, N.A.; ESTEFANEL, V. Efeito de sistemas de poda sobre o rendimento do tomateiro cultivado em estufa de polietileno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.25, n.3, 1995.

PURQUERIO, L.F.V.; E TIVELLI, S.W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. 2006.

RADIN, B; BERGAMASCHI, H.; REISSER JUNIOR, C.; BARNI, N.A.; MATZENAUER, R.; DIDONÉ, I.A. Eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa pela cultura do tomateiro em diferentes ambientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, p.1017-1023, 2003.

RAMOS, A.R.P.; DIAS R. de C.S.; ARAGÃO C.A. Qualidade de frutos de melancia sob diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.27, 2009.

REIS FILHO, J. de S.; MARIN, J.O.B., FERNANDES, P.M. Os agrotóxicos na produção de tomate de mesa na região de Goianápolis, Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 307-316, 2009.

RESENDE, G.M. de; COSTA, N.D. Características produtivas da melancia em diferentes espaçamentos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, 2003.

SANTOS, F.F.B. dos. **Obtenção e seleção de híbridos de tomate visando à resistência ao Tomato yellow vein streak virus (ToYVSV)**. Campinas, 2009, Dissertação (Mestre em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agronômico.

SCHALLENBERGER, F.H; ASSIS, S.V. de; SCHALLENBERGER, E. Análise da temperatura do ar no interior de abrigos para o cultivo de hortaliças. In: **Anais XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 2006

SCHUCK, M.R.; PAULA, V.A. de; DUARTE, G.B.; MENDEZ, M.E.G.; DUARTE, L.; BECKMANN, M. Z. Análise da temperatura e umidade relativa do ar em ambiente protegido nos estádios fenológicos do tomateiro. In: **Anais XIII Congresso de Iniciação Científica VI Encontro de Pós-graduação da UFPEL**, 2004.

SELEGUINI, A.; SENO, S; FARIA JÚNIOR, M.J.A. Espaçamento entre plantas e número de ráculos para tomateiro em ambiente protegido. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.28, p.359-363, 2006.

SELEGUINI, A.; SENO, S; FARIA JÚNIOR, M.J.A. Número de hastes e racimos por planta de tomateiro de crescimento indeterminado, em condições de ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n.2, 2003.

SENTELHAS, P.C.; SANTOS, A.O. Cultivo protegido: aspectos microclimáticos. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.1, n.1, p.108-115, 1995.

SHIRAHIGE, F.H. **Produtividade e qualidade de híbridos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) dos segmentos Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos, em ambiente protegido**. Piracicaba, 2009, Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade de São Paulo- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

SILVA JÚNIOR, A; MÜLLER, J.J.V.; PRANDO, H.F. Poda de alta densidade de plantio de tomate. **Agropecuária Catarinense**, v.5, p.57-61, 1992.

SILVA, J.B.C. da *et al.* Cultivo de tomate para industrialização. Embrapa Hortaliças Sistema de Produção, Versão Eletrônica. Jan/2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/cultiva res.htm>.

SILVA, P.R.F. da; RIZZARDI, M.A.; TREZZI, M.M.; ALMEIDA, M.L. de. Densidade e arranjo de plantas em girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.6, p.797-810. 1995.

SOUZA, A. P.; SAMPAIO, R. A.; COUTINHO, O. Produtividade da cenoura em Roraima submetida à diferentes fontes de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.14, n.2, p.279, 1995.

SOUZA, J.C. e REIS, P.R. Broca do café: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos, monitoramento e controle. Boletim Técnico – Epamig: Belo Horizonte, 2 ed., n. 50, 40 p. 1997.

SOUZA, J.L.; RESENDE P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 564p, 2003.

STRECK, N.A.; BURIOL, G.A.; ANDRIOLO, J.L.; SANDRI, M.A. Influência da densidade de plantas e da poda apical drástica na produtividade do tomateiro em estufa de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, p.1105-1112, 1998.

STRECK, N.A.; BURIOL, G.A.; SCHNEIDER, F.M. Efeito da densidade de plantas sobre a produtividade do tomateiro cultivado em estufa de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 2, 1996.

TAMISO, L.G. **Desempenho de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sob sistemas orgânicos em cultivo protegido**. Piracicaba, 2005, Dissertação (Mestrado em Agronomia). – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

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

TRANI, P.E.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; BOVI, O.A.; TAMISO, L.G.; BERTON, R.S.; ABRAMIDES, P.L.G.; PURQUÉRIO, L.F.V; TIVELLI, S.W. **Produção orgânica de hortaliças e medicinal sob cultivo protegido**. 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/ProdOrganica/index.htm>. Acesso em: 20/2/2010

VIVIAN, R.; ROCHA, A.; GALVÃO, H.L.; MARTINEZ, H.E.P.; PEREIRA, P.R.G; FONTES, P.C.R. Densidade de plantio e número de folhas influenciando a produtividade e qualidade de frutos do tomateiro cultivados com um cacho, em sistema hidropônico. **Revista Ceres**, 2008.

WAMSER, A.F.; MUELLER, S.; SANTOS, J.P. dos; BECKER, W.F. **Produção de tomate em função do espaçamento entre plantas e do número de cachos por haste no tutoramento vertical com fitilho**. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/a86_t208_comp.pdf > Acesso em 20 out 2009.

WAMSER, A.F.; SCHALLENBERGER, E.; ARGENTA, L.C. Microclima e taxas fotossintéticas e transpiratórias do tomateiro em diferentes ambientes de cultivo **Agropecuária Catarinense**, v.20, n.3, 2007.

WATTHIER, M.; ROCHA, M. de Q.; COGO, C.M.; MARQUES, G.N.; PEDÓ, T.; PEIL, R.M.N. Rendimento do tomate cereja em função da posição do cacho floral e da concentração de nutrientes da solução nutritiva. XVII Congresso de Iniciação Científica/ X Encontro de Pós-Graduação. 2008.

ZANINE, A. de M.; SANTOS, E.M. Competição entre espécies de plantas– uma revisão. **Revista da FZVA**.Uruguaiiana, v.11, n.1, p. 10-30, 2004.

ZAVATTI, L.M.S. e ABAKERL, R.B. Resíduos de agrotóxicos em frutos de tomate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.3, p.473-480, 1999.