

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE CULTIVARES DE TOMATEIRO ITALIANO EM FUNÇÃO DE TIPOS DE PODA

Graciela Maiara Dalastra^{1*}, Márcia de Moraes Echer², Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho³,
Élcio Silvério Klosowski²

SAP 19947 Data envio: 16/07/2018 Data do aceite: 24/09/2018
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 4, out./dez., p. 398-404, 2018

RESUMO - Em virtude da importância sócio-econômica a nível mundial que o tomateiro possui, faz-se necessário o desenvolvimento de técnicas de condução da planta que facilite os tratamentos culturais sem comprometer a produtividade e a qualidade dos frutos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de tipos de poda nas características produtivas de frutos de tomate italiano. O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 5, contendo quatro repetições. O primeiro fator constituiu-se por duas cultivares de tomate (Giuliana e Tyna) e o segundo, pelos tipos de poda, sendo: (1) apenas a haste principal; (2) haste principal + haste secundária emitida imediatamente abaixo do primeiro cacho; (3) as duas primeiras hastes secundárias que surgirem na planta com o desponde da haste principal; (4) as quatro primeiras hastes secundárias que surgirem na planta com o desponde da haste principal e (5) haste principal e mais três hastes secundárias emitidas abaixo do primeiro cacho. Os frutos foram avaliados quanto ao diâmetro transversal e longitudinal, biomassa média, estimando-se a produção por planta. Também foi determinado sólidos solúveis, acidez titulável, pH, ratio e teor de ácido ascórbico. A produção da cultivar Giuliana foi 32% superior que da cultivar Tyna. Em relação ao tipo de poda não houve diferença entre os tratamentos para as características relacionadas ao tamanho dos frutos e área foliar. Para o teor de sólidos solúveis o tipo de condução 2 e 3 apresentaram os maiores valores (5,5 e 5,37°Brix, respectivamente). Os frutos que apresentaram a maior quantidade de vitamina C foi o tratamento 2 (31,81 mg 100 g⁻¹).

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum* L., características físico-químicas, manejo cultural, poda apical.

PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF ITALIAN TOMATO CULTIVARS IN THE FUNCTION OF THE TYPE OF POWDER

ABSTRACT - Because of worldwide socioeconomic importance of tomatoes, it is necessary to develop plant management techniques that facilitate cultural practices without compromising fruit productivity and quality. The objective of this work was to evaluate the influence of different types of pruning on the productive characteristics of Italian tomato fruits. The experimental design was randomized blocks, factorial 2 x 5 design with four replications. The first factor being two Italian-type tomato cultivars (Giuliana, Tyna) and the second, and the second, by types of pruning, being: (1) only the main rod; (2) main stem + secondary stem emitted immediately below the first bunch; (3) the first two secondary stems arising in the plant with the emergence of the main stem; (4) the first four secondary stems arising in the plant with the emergence of the main stem and (5) main stem and three further secondary rods emitted below the first bunch. The fruits were evaluated for the transverse and longitudinal diameter, average mass, estimating the production per plant. It was also determined soluble solids content, titratable acidity, pH, "ratio" and ascorbic acid content. The production of Giuliana cultivar was 32% higher than that of Tyna. Regarding the type of pruning, there was no difference between the treatments for the characteristics related to the size of the fruits and leaf area. For the soluble solids content, conduction type 2 and 3 presented the highest values (5.5 and 5.37°Brix, respectively). The fruits that presented the highest amount of vitamin C were treatment 2 (31.81 mg 100 g⁻¹).

Keywords: *Solanum lycopersicum* L., physicochemical characteristics, cultural management, apical pruning.

INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma cultura de grande importância para a economia brasileira. No cenário mundial o Brasil ocupa a nona posição, sendo responsável por 3% da produção mundial. Ainda, segundo dados do IBGE (2016), no ano de 2015 a produção brasileira, alcançou 4,1 milhões de ton, em uma área de 62,09 mil ha, o que evidencia a importância da cultura para

a agricultura do país. Aliado a isso, o tomate é muito apreciado pela população, por ser um produto que pode ser consumido nas mais variadas formas e tipos de pratos, de alto valor nutricional, sendo fonte de vitamina C, sais minerais e possuir propriedades antioxidantes, fazendo com que este produto esteja presente diariamente nas refeições da população.

¹Professora, Curso de Agronomia, Uniguauçu - FAESI (Faculdade de Ensino Superior), São Miguel do Iguauçu, Paraná, Brasil. E-mail: gradalastra@hotmail.com. *Autora para correspondência.

²Professora Adjunto, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. E-mail: mmecher@bol.com.br, elcioski@yahoo.com.br.

³Doutorando em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. Email: pablowenderson@hotmail.com.

O sucesso da produção de tomate de mesa é garantido, quando se tem alta produtividade combinada com frutos de boa qualidade (tamanho, textura, cor e brilho). Para melhorar a qualidade e a aparência dos frutos é necessária a adoção e o aperfeiçoamento de técnicas adequadas de condução da cultura, que visam redução com problemas fitossanitários e facilidade na realização dos tratos culturais. Uma das alternativas para suprir a demanda por frutos de bom sabor e com alto rendimento é combinar a práticas de manejo e condução da cultura, como o número de hastes, por exemplo.

O cultivo de tomate em ambiente protegido permite manejar o número das hastes a serem conduzidas por planta, alterando a relação fonte/dreno, assim a luz solar é melhor distribuída no dossel da cultura, desta forma tem-se um melhor equilíbrio entre a parte vegetativa e reprodutiva da planta, reduzindo o autossombreamento podendo alterar a produção, qualidade e a quantidade de nutrientes dos frutos. De acordo com Mueller e Wamser (2009), a competição por luz promove maior gasto de energia em processos de crescimento celular e menor translocação de açúcares para os frutos.

O número de cachos por planta pode influenciar também no sabor e calibre dos frutos. Segundo Guimarães et al. (2008), alterações, como poda apical, e a retirada de cachos são manejos que podem ser adotados visando modificar a relação fonte/dreno, de tal forma a obter não apenas maior produção de frutos, mas também frutos de maior tamanho e um melhor sabor.

Mueller e Wamser (2009) observaram que a massa média de frutos comerciais diminuiu em resposta ao aumento do número de cachos por planta. Esses autores atribuem esse fato, à maior competição entre frutos pelos fotoassimilados. Por outro lado, o crescimento em altura das hastes também demanda por fotoassimilados, aumentando a competição entre frutos e hastes.

Tendo em vista que os frutos localizados nos cachos superiores da planta são na maioria das vezes pequenos, pode-se inferir que o aumento do número de hastes por planta, reduzindo e redistribuindo o número de cachos nas hastes, pode resultar em frutos com melhor qualidade, com maior calibre e quantidade de vitamina C. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho foi avaliar o efeito de tipos de poda nas características produtivas de frutos de tomates de cultivares de crescimento indeterminado do segmento Italiano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 13 de março a 28 de agosto de 2015, na Estação de cultivo protegido e controle biológico “Professor Mário César Lopes”, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon, PR. O clima, classificado segundo Köppen, é tipo *Cfa*, mesotérmico, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C (CAVIGLIONE et al., 2000).

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, contendo substrato comercial (Humusfértil®) e estas permaneceram em casa de vegetação até o momento do transplantio, que ocorreu 24 dias após a semeadura (DAS), quando estas apresentavam de 4 a 5 folhas definitivas.

A cultura foi instalada em vasos plásticos de 12 L preenchidos com uma mistura de substrato comercial para hortaliças (Humusfértil®) e húmus na proporção 1:1 (v:v). Para caracterização química da mistura utilizada foi coletada uma amostra, cujos resultados encontrados foram: P = 474,05 mg dm⁻³; K = 2,97 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 10,3 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 5,64 mg dm⁻³; Cu = 1,4 mg dm⁻³; Zn = 44 mg dm⁻³; Mn = 136,58 mg dm⁻³; Fe = 91,1 mg dm⁻³ e MO = 51,95 g dm⁻³.

A cultura foi instalada sob estrutura de ferro galvanizado com teto em forma de arco, de dimensões 7 x 30 m e 3,5 m de pé direito, com teto revestido com filme de polietileno de baixa densidade (150 µ de espessura) e laterais protegidas com tela branca de 40% de sombreamento. Na porção central desse ambiente foi instalado, em abrigo meteorológico, a uma altura de 1,20 m, um Datalogger (marca Homis, modelo 494), com sensores de temperatura e de umidade relativa do ar. Os registros de temperatura e de umidade relativa do ar foram realizados a cada hora e a partir dos quais se calcularam os valores médios diários (Figura 1).

O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 5, contendo quatro repetições e cinco plantas por repetição. O primeiro fator constituiu-se de duas cultivares de tomate do tipo italiano (Giuliana e Tyna) e o segundo fator correspondeu a cinco tipos de condução das hastes: (1) apenas com a haste principal, (2) haste principal + haste secundária emitida imediatamente abaixo do primeiro cacho, (3) as duas primeiras hastes secundárias que surgirem na planta com o desponde da haste principal, (4) as quatro primeiras hastes secundárias que surgirem na planta, com o desponde da haste principal e (5) haste principal e mais três hastes secundárias emitidas abaixo do primeiro cacho.

Segundo dados do fabricante (SAKATA, 2018) as cultivares utilizadas, Giuliana, e Tyna, são pertencentes ao segmento italiano, com hábito de crescimento indeterminado, ciclo médio, além de massa média de frutos de 210 e 190 g, respectivamente.

Os vasos foram dispostos no espaçamento de 1,20 m entre linhas e 0,5 m entre plantas, sendo transplantada uma muda por vaso. Cada parcela experimental foi composta por cinco plantas, dispostas em fileira única, sendo as três plantas centrais consideradas úteis. As plantas foram conduzidas verticalmente, com uso de fitilhos plásticos. Nos tratamentos onde a poda apical foi realizada, esta ocorreu assim que surgiram as hastes secundárias necessárias para o estabelecimento dos tratamentos, 20 dias após o transplantio (DAT). Todas as plantas foram mantidas com sete cachos por planta e seis frutos por cacho. Após a fixação do último cacho nas hastes, estas foram podadas, três folhas após o cacho.

Os cachos foram distribuídos nas hastes da seguinte maneira: tipo de condução 1) 7 cachos na haste principal; tipo de condução 2) 4 cachos na haste principal e 3 cachos na haste secundária; tipo de condução 3) 4 cachos na primeira haste secundária e 3 cachos na segunda haste secundária; tipo de condução 4) 2 cachos na primeira haste secundária, 2 cachos na segunda haste secundária, 2 cachos na terceira haste secundária e 1 cacho na quarta haste secundária; tipo de condução 5) 3 cachos na haste principal, 2 cachos na primeira haste secundária, 1 cacho na segunda haste secundária e 1 cacho na terceira haste secundária.

A irrigação foi realizada via gotejamento, utilizando fita flexível com vazão de $1,6 \text{ L h}^{-1}$ e emissores espaçados em 0,50 m. A adubação foi realizada via fertirrigação, sendo aplicados no total, 3228 g de MAP (fosfato monoamônico), 4136 g de sulfato de magnésio, 2040 g de nitrato de potássio, 7116 g de sulfato de potássio, 7428 g de nitrato de cálcio e 924 g de ácido bórico.

Os fertilizantes foram parcelados durante o ciclo visando atender aos requerimentos nutricionais das plantas. O parcelamento se deu da seguinte forma: até os 35 dias após o plantio (DAT) foram aplicados 540 g de MAP, 480 g de sulfato de magnésio, 216 g de nitrato de potássio, 864 g de sulfato de potássio, 792 g de nitrato de cálcio e 244 g de ácido bórico. Dos 42 aos 63 DAT foram aplicados 1080 g de MAP, 1220 g de sulfato de magnésio, 336 g de nitrato de potássio, 1032 g de sulfato de potássio, 2340 g de nitrato de cálcio e 276 g de ácido bórico. Aos 70 até 91 DAT foram aplicados 936 g de MAP, 1380 g de sulfato de magnésio, 648 g de nitrato de potássio, 1524 g de sulfato de potássio, 2376 g de nitrato de cálcio e 212 g de ácido bórico. Dos 98 aos 119 DAT foram aplicados 672 g de MAP, 1056 g de sulfato de magnésio, 840 g de nitrato de potássio, 1656 g de sulfato de potássio, 1920 g de nitrato de cálcio e 192 g de ácido bórico.

Durante a condução do ensaio foi observada a ocorrência de mosca-branca (*Bemisia tabaci* raça B), para seu controle foram realizadas duas aplicações do produto comercial Connect[®], inseticida pertencente ao grupo químico Neonicotinoide (Imidacloprido) e Piretroide (Beta-ciflutrina). Essas aplicações ocorreram aos 3 e 15 DAT, seguindo-se as recomendações para a cultura. Para o controle preventivo de doenças foi realizada uma aplicação de calda bordalesa aos 25 DAT, de acordo com as recomendações para cultura.

Aos 105 dias após o transplantio (DAT), iniciou-se a colheita dos frutos, que se prolongou durante as seis semanas subsequentes. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação totalmente vermelhos e ainda firmes. Depois de colhidos os frutos foram levados para laboratório, onde se procederam as análises.

Inicialmente foi mensurada a biomassa dos frutos (g) por meio de pesagem em balança digital.

Posteriormente, determinaram-se com auxílio de paquímetro digital, o diâmetro transversal e longitudinal dos frutos (cm). A partir dos diâmetros obtidos, foi determinado o índice de formato do fruto pela relação entre os diâmetros longitudinal e transversal do fruto. A produção por planta foi estimada a partir da massa de frutos obtidos ao longo de todas as colheitas.

Em cada colheita uma quantidade de frutos era congelada e ao final esses frutos foram utilizados para a realização das análises físico-químicas. O teor de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) e pH foram determinados por leitura direta no extrato do suco, com auxílio de refratômetro e peagâmetro digitais, respectivamente. Para determinação da acidez total (AT), foi utilizada metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). O índice de maturação (ratio) foi obtido a partir da relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT).

O teor de ácido ascórbico foi determinado utilizando-se 10 g de polpa por tratamento, com titulação em ácido oxálico a 0,5% com 2,6-diclorofenolindofenol (DFI) a 0,01 N. Os resultados obtidos foram expressos em mL de ácido ascórbico 100 mL^{-1} de polpa (MAPA, 2006).

Após o término das colheitas (143 DAT) foi determinada a área foliar e biomassa seca da parte aérea da planta. Para determinação da área foliar todas as folhas das plantas foram avaliadas no aparelho "Area Meter" (marca LI-COR, modelo LI - 3100C). Para determinação da biomassa seca da parte aérea, as plantas foram seccionadas em partes e colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C . Após atingir massa constante, as plantas foram pesadas em balança de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de temperatura e de umidade relativa do ar ao longo do período de condução do experimento, no interior do ambiente protegido, são apresentados na Figura 1. Durante o período do experimento, foram observadas temperaturas mínimas e máximas de $8,4^{\circ}\text{C}$ e $33,9^{\circ}\text{C}$, respectivamente, e com temperaturas médias que se situaram próximo a 20°C .

Para cada fase do ciclo do tomateiro, existe uma temperatura considerada ótima, mas de maneira geral, a temperatura média no período de cultivo deve ser de 21°C , mas a planta pode tolerar uma amplitude de 10 a 34°C (SILVA et al., 2006). Portanto, as temperaturas médias registradas durante o período de cultivo foram consideradas satisfatórias para o cultivo. A variação média da umidade relativa do ar durante a condução do presente trabalho se situou entre 44,9 a 89,4%, não havendo registros de doenças foliares que pudessem comprometer o crescimento das plantas.

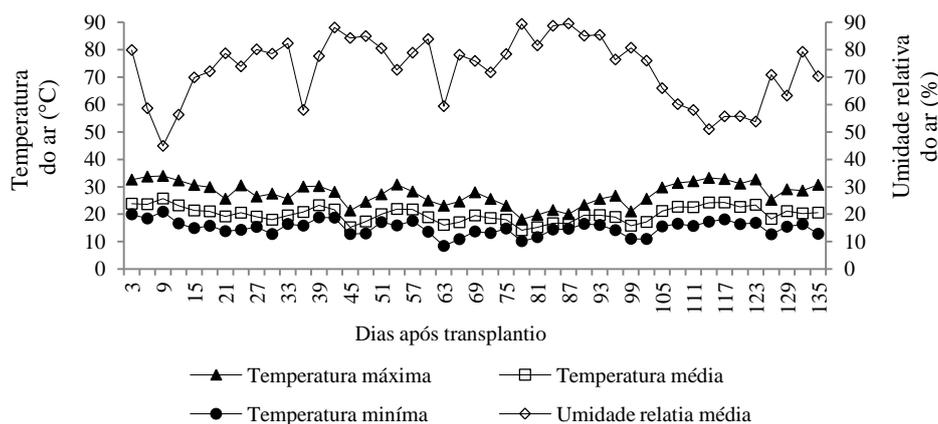


FIGURA 1 - Temperatura máxima, média e mínima do ar e umidade relativa média do ar no ambiente de cultivo durante o período de condução do experimento.

Para todas as variáveis analisadas neste ensaio, não foram observadas interações significativas ($p \leq 0,05$) entre as cultivares e os número de hastes por planta. Em função disso, procedeu-se a análise dos fatores de forma isolada. Foram observados efeitos significativos de cultivar ($p \leq 0,05$) para biomassa média dos frutos (BMF),

diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), índice de formato do fruto (IFF), acidez total (AT), ácido ascórbico (AA), produção (PROD) e número de hastes por planta para AT, sólidos solúveis (SS), pH, ratio, AA e biomassa seca de parte aérea (BSPA) (Tabelas 1 e 2).

TABELA 1 - Biomassa média dos frutos (BMF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), índice de formato do fruto (IFF), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), pH, ratio, ácido ascórbico (AA), área foliar (AF), biomassa seca parte aérea (BSPA) e produção (PROD), obtidas em cultivares de tomateiro.

Cultivares de tomateiro	BMF g	DLF cm	DTF cm	IFF	AT % de ácido cítrico	SS °Brix
Giuliana	98,93 a*	7,65 a	5,23 a	1,46 a	0,12 b	5,05 a
Tyna	74,76 b	6,10 b	4,95 b	1,23 b	0,13 a	5,15 a
CV (%)	9,87	6,12	3,77	4,02	7,16	8,85
Cultivares de tomateiro	pH	ratio	AA mg 100 g ⁻¹	AF cm ²	BSPA g planta ⁻¹	PROD Kg planta ⁻¹
Giuliana	3,2 a	40,07 a	27,56 b	540 a	270,90 a	4,15 a
Tyna	3,1 a	38,14 a	30,18 a	520 a	272,45 a	3,14 b
CV (%)	5,8	10,17	9,41	18,44	7,66	9,87

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

Analisando as características massa média de frutos, diâmetro longitudinal e transversal de frutos, índice de formato do fruto, acidez titulável e produtividade, foi possível observar melhor desempenho da cultivar Giuliana em relação a cultivar Tyna. A biomassa dos frutos da cultivar Giuliana foi 32,33% maior quando comparado com os frutos da cultivar Tyna, no entanto, foi inferior aos valores de 169,4 g por frutos reportados por Shirahige et al. (2010) e equivalentes aos mencionados por Ramos (2013) para a mesma cultivar, Giuliana. Essa variação em relação à biomassa de frutos pode ser em função, das condições edafoclimáticas do local de cultivo, nutrição mineral adotada, disponibilidade hídrica, entre outros.

Em relação ao diâmetro longitudinal e transversal de fruto e IFF, a cultivar Giuliana obteve os maiores valores (Tabela 1), no entanto, apesar de tais diferenças estatísticas, ambas as cultivares apresentaram índice de formato de fruto >1, corroborando, portanto ao padrão

apresentado pelo segmento de tomate italiano, em que o diâmetro longitudinal é maior que seu diâmetro transversal. O maior índice de formato do fruto foi verificado para a cultivar Giuliana, isso porque os frutos dessa cultivar apresentam uma diferença maior entre o diâmetro longitudinal e o transversal, quando comparado com os frutos da cultivar Tyna. No entanto, os frutos de ambas cultivares classificam-se como frutos oblongos, ou seja, o diâmetro longitudinal é maior que o diâmetro transversal (BRASIL, 2002).

Quanto à acidez total titulável (Tabela 1), representada pelo teor de ácido cítrico, os valores variaram de 0,12% a 0,13% e observou-se a maior acidez em frutos de tomate da cultivar Tyna. Ambos valores de acidez são considerados baixos. Segundo Kader et al. (1978), os frutos de alta qualidade devem apresentar valores superiores a 0,32% de ácido cítrico. Ramos et al. (2013), trabalhando com aplicação de reguladores vegetais na

qualidade físico-química de frutos de tomateiro cultivar Giuliana, obtiveram valores de acidez titulável variando entre 0,29 e 0,31%.

No que se refere ao teor de SS as cultivares Giuliana e Tyna não diferiram estatisticamente entre si, apresentando valores de 5,05 e 5,15% de SS, respectivamente. Os valores obtidos no presente experimento mostraram-se superiores aos valores obtidos por Shirahige et al. (2010), para as cultivares Giuliana (4,1%) e Sahel (4,2%) e foram próximos aos valores obtidos por Carvalho e Tessarioli Neto (2005), que relataram valores de 5,05% para a cultivar Andréia, ambas pertencentes ao grupo italiano. Essas diferenças possivelmente se devem às características inerentes a cada cultivar e a adubação realizada durante o ciclo da cultura.

Não foram observadas diferenças entre as cultivares quanto aos valores de pH (Tabela 1), que se encontram abaixo do limite de 4,5 estabelecido para separar frutos ácidos de não ácidos (GOULD, 1974). Valores de pH abaixo de 4,5 são desejáveis uma vez que impede a proliferação de microrganismos, prolongando o tempo para o consumo dos frutos (MONTEIRO et al., 2008).

O sabor do tomate está vinculado com a presença de açúcares, ácidos e suas interações. Um alto valor da relação sólido solúvel e acidez titulável, melhor é a combinação de açúcares e ácidos que correlacionam com um sabor suave (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Não ocorreu diferença entre as cultivares para ratio (Tabela 1). Segundo Kader et al. (1978), frutos de alta qualidade apresentam valores superiores a 10 para a relação entre sólidos solúveis e acidez titulável. Desta forma, pode-se afirmar que os tomates de ambas cultivares estudadas, são de excelente qualidade, uma vez que apresentam valores acima de 38 para esta relação.

A cultivar Tyna apresentou maior valor de ácido ascórbico (30,18 mg 100g⁻¹) em relação a cultivar Giuliana (27,56 mg 100 g⁻¹) (Tabela 1). Os valores obtidos neste trabalho são superiores ao observados por Shirahige et al. (2010) que encontraram um valor de ácido ascórbico para a cultivar Giuliana de 19,5 mg 100 g⁻¹. Crawford (1966) afirma que a média padrão para o teor de ácido ascórbico no fruto de tomate italiano é de 23 mg 100 g⁻¹, desta forma as cultivares do experimento apresentaram resultados dentro do esperado para esta característica.

Além das características genéticas de cada cultivar, Sampaio e Fontes (1988), afirmam que o teor de ácido ascórbico no fruto do tomateiro, é influenciado pela época do ano, intensidade luminosa, adubação e solo, o que, evidentemente, pode ter colaborado para a ocorrência de divergência entre as cultivares utilizadas e também quanto aos relatos da literatura.

Com relação à área foliar e a biomassa seca total de plantas não foram encontradas diferenças significativas entre as cultivares testadas. No entanto, se pode inferir que a cultivar Giuliana é mais eficiente, pois com a mesma biomassa seca e área foliar produziu frutos maiores e consequentemente ser mais produtiva em relação a cultivar Tyna. Como a cultivar Giuliana apresentou frutos com

maior calibre quando comparado à Tyna, isso resultou em uma produção maior em 1,01 kg planta⁻¹ (Tabela 1). Para produtividade expressa em mg ha⁻¹, as cultivares Giuliana e Tyna valores de 69,16 e 52,23 mg ha⁻¹, respectivamente. Shirahige et al. (2010), avaliando o efeito do raleio de frutos em genótipos de tomateiro, observaram uma produtividade de 128,8 mg ha⁻¹ para a cultivar Giuliana. Essa diferença de produtividade entre os trabalhos, provavelmente seja em função das condições locais em que foram conduzidos.

Entre os diferentes tipos de condução de hastes por planta, observou-se diferença significativas para AT, SS, pH, ratio, teor de ácido ascórbico e biomassa seca da parte aérea (Tabela 2). Não foram observadas diferenças significativas para MMF, as quais os valores de situaram de 81,24 a 91,2 g; para DLF, com valores de 6,69 a 7,08 cm, para a variável DTF, com valores de 4,98 a 5,25 cm, para a variável IFF, com valores de 1,30 a 1,37, para área foliar, com valores de 450 a 570 cm² e para produção, com valores de 3,41 a 3,83 Kg planta⁻¹.

Para diâmetro longitudinal e transversal dos frutos verificou-se média de 6,86 e 5,08 cm, respectivamente (Tabela 2), de acordo com as normas de Brasil (2002) para classificação de tomate, esses frutos caracterizam-se como frutos de calibre médio. Os valores obtidos são menores aos encontrados por Shirahige et al. (2010), que ao trabalhar com a cultivar Giuliana, obtiveram 9,9 e 9,6 cm de diâmetro longitudinal e 6,0 e 5,8 cm de diâmetro transversal para plantas conduzidas, com e sem raleio de frutos, respectivamente.

O formato do fruto não foi influenciado pelo número de hastes por planta (Tabela 2). Todos os tipos de condução originaram frutos com formato oblongo, caracterizando frutos com maior comprimento em relação ao diâmetro transversal. Tomates para serem classificados como tipo Italiano devem apresentar valores maiores que 1,15 para a relação entre o diâmetro longitudinal e o diâmetro transversal (CEAGESP, 2003). Desta forma todos os tipos de condução proporcionam aos frutos o padrão exigido.

Os maiores valores de acidez titulável foram observados nos tipos 2 e 3. O baixo valor de ácido cítrico encontrado neste trabalho pode ser em decorrência do ponto de colheita dos frutos, uma vez que os mesmos foram colhidos totalmente vermelhos, onde os ácidos orgânicos podem ter sido transformados em açúcares. O número de hastes influenciou no SS, sendo que o tipo 1 (apenas com a haste principal) conferiu o menor valor de SS aos frutos, isso pode ser em função da sobreposição e do auto sombreamento das folhas baixas que ocorre nesse tipo de condução, reduzindo a translocação de açúcares para os frutos.

Os valores de pH foram influenciados pelo número de hastes por planta, sendo que o maior valor (3,75) foi conferido para o tipo de condução 3 (Tabela 2). Silva e Giordano (2000) relatam que o intervalo ideal de pH para tomate tanto para consumo *in natura* como para indústria fica entre 3,7 e 4,5. Desta forma apenas o tipo de condução 3 estaria dentro do intervalo adequado.

A relação entre o teor de SS e AT foi influenciada pelo número de hastes no tomateiro conforme apresentado na Tabela 2. O maior valor foi obtido para o tipo 4, diferindo significativamente apenas do tipo 3 e 5. Esse resultado foi obtido, pois na condução do tipo 4 verifica-se

uma menor acidez titulável, resultando em um maior valor para o ratio. Vale ressaltar que todos tratamentos apresentaram valores para esta relação considerados ótimos, o que resulta em frutos saborosos, indicando que a relação fonte/dreno ficaram equilibradas.

TABELA 2 - Biomassa média dos frutos (BMF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), índice de formato do fruto (IFF), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), pH, ratio, teor de ácido ascórbico (AA), área foliar (AF), biomassa seca parte aérea (BSPA) e produção (PROD), obtidas em cultivares de tomateiro com número de hastes diferentes por planta.

Tipos de condução	BMF	DLF	DTF	IFF	AT	SS
	g	cm	cm		% de ácido cítrico	°Brix
1	81,24 a*	6,77 a	4,97 a	1,36 a	0,118 c	4,62 b
2	90,45 a	6,97 a	5,09 a	1,37 a	0,137 ab	5,50 a
3	81,70 a	6,69 a	5,13 a	1,30 a	0,148 a	5,37 a
4	91,29 a	7,08 a	5,25 a	1,35 a	0,113 c	5,00 ab
5	89,54 a	6,83 a	4,98 a	1,37 a	0,133 b	5,10 ab
CV (%)	9,87	6,12	3,77	4,02	7,16	8,85
Tipos de condução	pH	Ratio	AA	AF	BSPA	PROD
			mg 100g ⁻¹	cm ²	g planta ⁻¹	Kg planta ⁻¹
1	3,0 b	39,15 ab	29,65 ab	570 a	283,12 ab	3,41 a
2	3,1 b	40,14 ab	31,81 a	550 a	261,37 bc	3,79 a
3	3,7 a	36,28 b	28,80 ab	530 a	270,62 abc	3,43 a
4	3,0 b	44,24 a	24,88 b	500 a	244,87 c	3,83 a
5	3,2 b	38,34 b	29,20 ab	450 a	298,37 a	3,76 a
CV (%)	5,80	5,80	9,41	18,44	7,66	9,87

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. Tipos de condução: (1) apenas com a haste principal, (2) haste principal + haste secundária emitida imediatamente abaixo do primeiro cacho, (3) as duas primeiras hastes secundárias que surgirem na planta com o desponete da haste principal, (4) as quatro primeiras hastes secundárias que surgirem na planta, com o desponete da haste principal e (5) haste principal e mais três hastes secundárias emitidas abaixo do primeiro cacho.

O teor de ácido ascórbico foi influenciado pelo número de hastes por planta, sendo que a maior quantidade de vitamina C ocorreu nos frutos de tomate no tipo de condução 2. Candin (2015), trabalhando com poda baixa em mini tomate, também não encontrou diferença entre seus tratamentos, obteve um valor médio de 35,77 mg de ácido ascórbico 100 g⁻¹ de polpa.

Para área foliar não foi observada diferença significativa entre o número de hastes por planta. Com relação à biomassa seca da parte aérea, o tipo de condução 5 proporcionou a maior massa seca de plantas, sendo superior apenas dos tipos 2 e 4 (Tabela 2). A maior massa seca de plantas se deve ao maior número de hastes que este tratamento apresentou.

A retirada da haste principal nos tipos de condução 3 e 4, não comprometeu o desempenho produtivo do tomateiro, uma vez que não foi observado

diferença significativa entre o número de hastes por planta para produtividade (Tabela 2). Esses resultados evidenciam que mesmo a haste principal sendo considerada a mais produtiva, a sua retirada, para o desenvolvimento de hastes secundárias melhor distribuídas na planta podem ser um sistema de condução viável, em virtude da facilidade de manejo que os mesmos apresentam, sem acarretar em perdas de produção ou qualidade.

O resultado obtido neste trabalho mostra que o adensamento por meio do maior número de hastes deixadas por planta não resultou em frutos com menor calibre. Isso em decorrência da forma como estas hastes e cachos foram distribuídos nas plantas, além de que o número de frutos por cacho foi limitado, por isso a ausência de diferença no tamanho dos frutos. Diante da facilidade do manejo das plantas que o tipo de condução 3

e 4 apresentaram, os mesmos podem ser adotados sem perdas em produção.

CONCLUSÕES

A cultivar Giuliana é a mais produtiva. A condução com as quatro primeiras hastes secundárias que surgirem na planta, com o desponte da haste principal, é a mais indicada em função da praticidade do manejo e por não diferir das demais quanto a produtividade da cultura.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Normas de identificação, qualidade, acondicionamento, embalagem e apresentação do tomate** - portaria n.85. Diário Oficial da União, Brasília. 2002. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/portaria+553_95_000g13vxjr02wx5ok0xkgyq582yfj4l.pdf>. Acesso em: 15 out. 2018.
- CANDIN, J.S. **Tipos de condução de hastes na produção e na qualidade de mini tomate em manejo orgânico**. 2015. 58p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade estadual paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu 2015.
- CARVALHO, L.A.; TESSARIOLI NETO, J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.4, p.986-989, 2005.
- CAVIGLIONE, J.H.; KIHLE, L.R.B.; CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, D. 2000. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acesso em: 27 set. 2018.
- CEAGESP. Programa brasileiro para a modernização da Horticultura. **Normas de classificação do tomate**. Centro de qualidade em Horticultura, São Paulo: CQH Documentos 26. 2003.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 783p.
- CRAWFORD, A.M.C. **Alimentos: seleção e preparo**. Rio de Janeiro: RECORD, 1966. 387p.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1041, 2011.
- GOULD, W.A. **Tomato production, processing and quality evaluation**. Westport: the AVI publishing company, 1974. 445p.
- GUIMARÃES, M.A.; SILVA, D.J.H.; FONTES, P.C.R.; MATTEDI, A.P. Produtividade e sabor dos frutos de tomate do grupo salada em função de podas. **Bioscience Journal**, v.24, n.1, p.32-38, 2008.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2015. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. <Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sis_tematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/2015/lspa_201501.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sis_tematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2015/lspa_201501.pdf)>. Acesso em: 5 out. 2018.
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 1018p. 2005.
- KADER, A.A.; MORRIS L.L.; STEVENS, M.A.; ALBRIGHTHOLTON, M. Composition and flavour quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v.103, n.1, p.742-745, 1978.
- MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Métodos oficiais para análises físico-químicas de bebidas e vinagres/ não alcoólicas**. 2006. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- MONTEIRO, C.S.; BALBI, M.E.; MIGUEL, O.G. PENTEADO, P.T.P.S.; HARACEMIV, S.M.C.O. Qualidade nutricional e antioxidante do tomate “tipo italiano”. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.1, p. 25-31, 2008.
- MUELLER, S.; WAMSER, A.F. Combinação da altura de desponte e do espaçamento entre plantas de tomate. **Horticultura Brasileira**, v.27, n.1, p.64-69, 2009.
- RAMOS, A.R.P.; AMARO, A.C.E.; MACEDO, A.C.; SUGAWARA, G.S.A.; EVANGELISTA, R.M.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O. Qualidade de frutos de tomate ‘giuliana’ tratados com produtos de efeitos fisiológicos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.6, p.3543-3552, 2013.
- SAKATA. **SAKATA SEED SUDAMARERICA**. Disponível em: <<http://www.sakata.com.br/produtos/hortaliças/solanaceas/tomate>>. Acesso em: 19 out. 2018.
- SAMPAIO, R.A.; FONTES, P.C. Qualidade de frutos de tomateiro fertirrigado com potássio em solo coberto com polietileno preto. **Horticultura Brasileira**, v.16, n.2, p.136-139, 1998.
- SHIRAHIGE, F.H.; MELO, A.M.T.; PURQUERIO, L.F.V.; CARVALHO, C.R.L.; MELO, P.C.T. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.3, p.292-298, 2010.
- SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. **Tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2000. 168p.
- SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B.; FURUMOTO, O.; BOITEUX, L.S.; FRANÇA, F.H.; BÔAS, G.L.V.; BRANCO, M.C.; MEDEIROS, M.A.; MAROUELLI, W.; SILVA, W.L.C.; LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C.; NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA, W. **Cultivo de tomate para industrialização**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1 - 2a Ed., Versão Eletrônica, 2006.