



Número de haste e espaçamento na produção e qualidade do tomate

Stem number and spacing in tomato yield and quality

A. J. M. Heine^{1*}; M. O. B. Moraes²; J. S. Porto¹; J. R. de Souza¹; T. N. H. Rebouças¹; B. S. R. Santos¹

¹ Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 45.031-900, Vitória da Conquista/BA

² Laboratório de nutrição, Instituto Federal da Bahia, 45.823-431, Eunapolis/BA

*biuheine@hotmail.com

(Recebido em 23 de abril de 2015; aceito em 27 de agosto de 2015)

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e a qualidade do tomate sob diferentes espaçamentos e número de hastes. O estudo foi conduzido na fazenda Murici no município de Ibicoara – BA, em delineamento blocos casualizado com 8 repetições e esquema fatorial 2 x 2, com dois espaçamentos (1,4 x 0,5 e 1,4 x 0,25 m), duas quantidades de hastes por planta (uma e duas hastes). Ao final, foi avaliado o número de frutos por planta, diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, peso médio dos frutos, produção por planta, produtividade, pH da polpa do fruto, teor de ácido ascórbico, acidez titulável, teor de sólidos solúveis, relação sólidos solúveis e acidez titulável e firmeza. O menor espaçamento conferiu menores quantidades de fruto e peso médio por fruto, mas obteve maior produtividade. Enquanto o tomateiro produzido com duas hastes obteve maior número de frutos e menor peso médio por fruto, mas atingiu maior produtividade. Em relação a qualidade dos frutos melhores resultados foram alcançados utilizando plantio com maior espaçamento e plantas conduzidas com uma haste. Para a produção de tomate, recomenda-se o plantio em menor espaçamento, aliado à condução das plantas com duas hastes. Porém, acarretará na obtenção de frutos com menor calibre, mais leves e menor qualidade do fruto.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicon*, adensamento, pós colheita

The aim this study was to evaluate tomato yield and quality under different plants spacing and stems number. The study was conducted at Murici farm on Ibicoara - BA under randomized block design with eight replications in 2 x 2 factorial design, with two spacings (1.4 x 0.5 and 1.4 x 0.25 m), two stems quantities per plant (one and two stems). After of harvest, we evaluated: fruits number per plant, longitudinal diameter, transverse diameter, average fruit weight, plant production, yield, fruit pulp pH, ascorbic acid, titratable acidity, soluble solids, relationship solid soluble and titratable acidity, and firmness. The plant density gave smaller fruit amounts and average weight per fruit, but achieved higher yield. While the tomato produced with two stems obtained highest fruits number and lower average weight per fruit, but reached higher yield. Regarding fruit quality best results were achieved using higher spacing and plants with one stem. For tomato production, we recommend planting in lower spacing, coupled to planting with two stems. However, it will obtaining fruits with smaller size, lighter weight and lower fruit quality.

Keywords: *Solanum lycopersicon*, density, post harvest

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de tomate de mesa, com produção de 4,4 milhões de toneladas plantadas, numa área de 66.170 mil hectares [11]. A cultura possui grande importância econômica e social. Porém, fatores no manejo cultural como o emprego do espaçamento ideal e a quantidade de hastes por plantas podem influenciar de forma expressiva na capacidade produtiva da planta e conseqüentemente nos ganhos do produtor.

Na cultura do tomate, a produção pode ser aumentada tanto pelo plantio em menores espaçamentos como pelo acréscimo do número das hastes a serem conduzidas por planta. Por isso, segundo Alvarenga [2], diversos sistemas de produção são utilizados nas regiões produtoras de tomate no Brasil, diferindo quanto a algumas modificações regionais

desenvolvidas por produtores ou pesquisadores, na tentativa de adequar o sistema de condução à realidade local.

A condução da planta com uma haste, sem poda apical ou com poda a 1,80 m acima do solo, é o método de condução mais utilizado no país. No entanto, vários autores têm sugerido a condução das plantas com duas hastes associado à poda apical, devido ao aumento na produtividade proporcionado por estes [7].

O manejo do espaçamento entre plantas na linha de plantio é uma das técnicas mais importantes no conjunto do manejo da cultura do tomate, podendo interferir no ciclo da planta, no controle de doenças, na quantidade e qualidade de frutos colhidos [14].

Sobretudo, a qualidade e a aparência do produto são priorizadas pelo consumidor brasileiro na compra dos produtos hortícolas. No caso do tomate, aspectos físicos como cor, brilho e principalmente o tamanho do fruto têm especial relevância.

Dentre as características relacionadas a qualidade dos frutos do tomateiro as químicas também são bem perceptíveis ao consumidor, como os teores de sólidos solúveis, pH, acidez total titulável, da polpa. Estas características químicas conferem o sabor do fruto do tomateiro, onde juntamente com as tornando.

Outro fator está relacionado a firmeza do fruto, a qual confere ao fruto resistência a impactos físicos sofridos durante o transporte destes até o consumidor, e se caracteriza pelas estruturas pecticas que compõem as paredes celulares. Alguns autores tem relatado a influência do espaçamento sobre a qualidade do fruto físico-química do tomate [6] assim como também influência do número de hastes da planta [8;10].

Portanto, no intuito aprimorar técnicas que confirmam maior produtividade dos frutos com características adequadas à comercialização, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de frutos e qualidade do tomate sob diferentes espaçamentos de plantio e números de hastes por planta.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período março a setembro de 2011 na fazenda Murici unidade produtora da empresa IGARASHI, no município de Ibicoara - BA, apresentando altitude média de 1027 m e clima tropical de altitude, segundo a classificação climática de Koppen.

Empregou-se o delineamento em bloco casualizado com 8 repetições e esquema fatorial 2 x 2, com dois espaçamentos (1,4 x 0,5 e 1,4 x 0,25 m) e duas quantidades de hastes (uma e duas hastes).

Cada parcela experimental foi composta por quatro linhas de 25 m de comprimento. No entanto foram desprezadas 7,5 m das extremidades das duas linhas centrais da parcela e os 12 m restantes das linhas em questão, foram consideradas como área útil. Então foram analisadas 24 plantas nas parcelas onde o espaçamento entre plantas foi de 0,5 m e 48 plantas nas parcelas onde o espaçamento entre plantas foi de 0,25 m. Foi utilizado o híbrido Lumi da SAKATA Seed, que são plantas de porte indeterminado, alto potencial produtivo e adaptabilidade a baixas temperaturas. Os frutos são do tipo redondo e peso entre 210 a 230 g.

A fertilização foi feita mediante a análise de solo e recomendação de Van Raij [18] para a cultura do tomateiro. Outros tratamentos culturais adotados foram a capação realizada aos 90 dias após transplantio, com o estrangulamento da parte apical das hastes e as desbrotas iniciadas aos 20 dias após transplantio. As plantas foram tutoradas por meio de estacas de bambu com aproximadamente 1,5 m e amarradas por fios de nylon. A irrigação foi realizada por gotejamento e o seu manejo feito pelo controle da quantidade de água no solo. O controle fitossanitário foi realizado segundo as recomendações do manejo integrado de pragas e doenças, para a cultura do tomate.

A colheita dos frutos foi feita de forma manual, a partir dos 120 dias após o plantio, conforme a maturação fisiológica, que corresponde a coloração verde com manchas rosadas. Os frutos foram acondicionados em caixas por parcela e transportados no mesmo dia para o laboratório Biofábrica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia em Vitória da Conquista – BA.

Os frutos foram contados e divididos pelo número de plantas da respectiva parcela. Em seguida, os frutos foram pesados, seu peso médio obtido pela média de frutos presentes na caixa e seu resultado expresso em gramas.

As medidas de comprimento e largura dos frutos foram obtidas com auxílio de paquímetro. Foram usados 10 frutos por parcela, totalizando 80 frutos por tratamento. A produtividade foi obtida pela pesagem dos frutos das plantas úteis e calculadas a média por planta (kg planta^{-1}) e o equivalente por hectare (t.ha^{-1}).

Para avaliação da qualidade dos frutos, foram utilizados 6 frutos de cada parcela. Foram inicialmente lavados em água corrente e sanitizados com solução de hipoclorito de sódio a 0,1 %. Primeiramente foi determinado firmeza dos frutos, feito com texturômetro digital, em seguida os frutos foram fatiados e triturado (sem sementes). Esta polpa foi reservada para as análises químicas. Os sólidos solúveis foram determinados utilizando refratômetro digital e os valores expressos em °Brix [3].

O teor de ácido ascórbico foi determinado por titulação com solução de Tilmans a 0,5 %, no extrato da polpa dos tomates em solução de ácido oxálico 5 % [16]. A acidez titulável foi obtida pela titulação da polpa com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1 M [3]. O pH da polpa foi obtido com phmetro e a relação entre os teores de sólidos solúveis e de acidez titulável pela divisão entre os valores das duas características de qualidade.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Constatada a significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico Sisvar® versão 5.1 [9].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao número de frutos, verificou-se que o espaçamento interferiu nessa característica (Tabela 1). O tomateiro cultivado com maior espaçamento entre plantas obteve maior número de frutos na colheita, isto pode ser atribuído ao fato de existir uma menor competição entre plantas. Esses resultados corroboram com Maboko et al. [13], nos quais verificaram que os espaçamentos maiores entre plantas foram os que apresentaram maiores números de frutos por planta.

Entretanto, Azevedo et al. [4] observaram diferente resultado em relação ao número de frutos por planta quanto ao espaçamento. Para os autores acima citados, maior espaçamento entre plantas apresentou menor número total de frutos comparado ao menor espaçamento.

Desempenho semelhantes ao espaçamento (Tabela 1), foi obtido com plantas conduzidas com duas hastes, em que foi verificado em média 3 frutos a mais por colheita. Estes resultados concordam com o trabalho dos autores Charlo et al. [8], os quais verificaram que a utilização de duas hastes proporcionou um aumento significativo do número de frutos.

Tabela 1: Número de frutos por planta, diâmetro longitudinal e diâmetro transversal de tomate Lumi em função dos espaçamentos e número de hastes por planta.

Tratamento	Nº de frutos	Ø longitudinal (mm)	Ø transversal (mm)
Espaçamento (m)			
1,4 x 0,5	22,57 a	57,40 a	72,20 a
1,4 x 0,25	22,09 b	54,40 b	69,70 b
Nº de hastes			
1 haste	22,08 b	57,90 a	73,30 a
2 hastes	55,58 a	53,80 b	68,60 b
CV%	9,56	7,67	8,66

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Menor número de frutos por planta, também foi verificado por Ara et al. [4] quando conduzidas com uma haste, em comparação às conduzidas com duas hastes. Isto pode ser

atribuído ao fato de que plantas conduzidas com duas hastes emitem maior número de racemos e, conseqüentemente, produzem maior número de frutos.

Os dados do diâmetro longitudinal dos frutos mostraram efeito significativo para espaçamento (Tabela 1), onde verificou-se que plantas cultivadas em maior espaçamento obtiveram frutos com maior diâmetro longitudinal.

Verificou-se também que o número de hastes interferiu no diâmetro longitudinal dos frutos. Para obter frutos com maior diâmetro longitudinal, observa-se que, independente do espaçamento deve-se conduzi-las com uma haste. Os resultados estão de acordo com os obtidos por Ara et al. [4], os quais verificaram, com relação à forma de condução, que o cultivo com uma haste proporciona aumento na produção de frutos grandes ($\varnothing > 55$ mm).

Em relação ao diâmetro transversal, foi notado efeito significativo do espaçamento e do número de haste (Tabela 1). Para o espaçamento, plantas mais distante entre si proporcionou em média um maior comprimento do fruto. Isto pode ser atribuído pela menor competição por água e nutrientes entre plantas da mesma linha de plantio.

Estes resultados contrastam com os obtidos por Carvalho & Tessarioli Neto [7], em que os mesmos autores não encontram diferença significativa para comprimento de frutos entre os diferentes espaçamentos de 0,30 e 0,45 m. Os mesmos autores também encontram alto coeficiente de variação dos dados de comprimento do fruto (28 %), explicando assim o desempenho de seus dados.

Para o fator número de hastes por planta também foi verificado um efeito significativo, na qual frutos produzidos em plantas cultivadas com uma haste obteve maior diâmetro transversal. Esta diferença é explicada pela competição por fotoassimilados entre os frutos, apresentando-se maior em plantas conduzidas com duas hastes.

A condução de uma haste por planta proporcionou maior produção de frutos extragrande [19]. Charlo et al. [8] encontraram resultados semelhantes aos do presente trabalho, nos quais plantas conduzidas com uma haste produziram frutos com comprimento superior às plantas conduzidas com duas hastes.

O espaçamento e o número de hastes interferiram na massa fresca dos frutos (Tabela 2). O espaçamento 0,5 m confere frutos com massa fresca superior aos obtidos com 0,25m. Ara et al. [4], concluem que o aumento da densidade de plantas reduz o peso médio de frutos. Já Wamser et al. [19], encontraram redução no peso médio dos frutos, quando reduziram o espaçamento entre plantas.

Corroborando com os resultados obtidos neste trabalho, Mueller & Wamser [14] verificaram que a massa média de frutos comerciais aumentou em resposta ao aumento do espaçamento entre plantas. Portanto, é permitido inferir que quanto menor a competição entre plantas na linha de plantio, maior disponibilidade por água, nutrientes e luz solar terá a planta, conseqüentemente maior será o desenvolvimento dos frutos.

Tabela 2: Massa fresca dos frutos, produção total e produtividade total de tomate em função dos espaçamentos e número de hastes por planta..

Tratamento	Massa fresca (g)	Produção (kg planta⁻¹)	Produtividade (t ha⁻¹)
Espaçamento (m)			
1,4 x 0,5	169,00 a	4,63 a	66,13 b
1,4 x 0,25	163,00 b	3,51 b	100,268 a
Nº de hastes			
1 haste	173,00 a	3,83 b	78, 48 b
2 hastes	159,00 b	4,31 a	87, 92 a
CV%	7,28	10,49	10,21

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Observando-se que, em relação ao número de hastes, a condução por uma haste foi superior a de duas hastes (Tabela 2). Resultados que contrastam com Abdel-Razzak et al. [1], na qual

verificaram que a massa média do fruto não foi alterada pelo número de hastes (uma e duas hastes por planta).

Porém, Charlo et al. [8], observaram que a maior massa fresca de fruto foi obtida em plantas conduzidas com uma haste. Provavelmente, isso ocorreu porque essas plantas produziram menor quantidade de frutos, o que possibilitou a este maior desenvolvimento, devido ao menor número de drenos por planta.

Em relação a produção (Kg planta^{-1}), o maior espaçamento conferiu maior produção (Tabela 2). O maior espaçamento acarretou na menor competição entre plantas e transporte de maior quantidade de fotoassimilados para os frutos, permitindo que estes tivessem maior peso, influenciando na produção.

Para o número de haste por planta, a condução com duas hastes mostrou produção superior em relação a plantas cultivadas com uma haste (Tabela 2). Em relação ao número de hastes, Ara et al. [4] verificaram que a utilização de duas hastes proporcionou maior produção por planta. Charlo et al. [8] também verificaram que a maior produção por planta foi observada quando conduzida com duas hastes ($5,71 \text{ kg planta}^{-1}$), sendo próxima ao encontrado neste trabalho ($4,916 \text{ kg planta}^{-1}$).

Os dados da produtividade dos frutos mostraram-se significativos para espaçamento e haste (Tabela 2). O espaçamento 0,25 m conferiu um ganho de aproximadamente 33 % em produtividade com relação ao espaçamento de 0,50 m. Os resultados confirmam o desempenho obtido por Muhammad & Singh [15] no seu menor espaçamento de 0,20 m.

Em relação ao número de hastes, os resultados deste trabalho contradiz os Wamser et al. [19], pois os resultados obtidos indicam que a condução com uma haste foi superior em relação à produtividade. No entanto, os resultados obtidos no presente trabalho, em relação ao número de hastes, indicam que o uso de duas hastes, obteve produtividade superior ($87,92 \text{ t ha}^{-1}$) ao de uma ($78,48 \text{ t ha}^{-1}$). Ao contrário de Wamser et al. [19], Charlo et al. [8] encontraram resultados concordantes com o presente trabalho.

Em estudos realizados por Azevedo et al. [5], a produtividade destes dois espaçamentos (0,40 e 0,60 m) foi significativamente maior do que a do tratamento 0,8 m. O aumento de produtividade com o aumento da população de plantas foi principalmente, devido ao aumento do número total de frutos, tendo compensado a redução do tamanho e massa média dos mesmos, sem afetar a sua qualidade, no que diz respeito à sua classificação quanto ao calibre.

O teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação entre SS e AT (SS/AT) e teor de ácido ascórbico (AA) do tomate, em função dos espaçamentos e número de hastes por planta são apresentados na tabela 2.

Tabela 3: Teor de Sólidos Solúveis (SS), Acidez Titulável (AT), relação entre SS e AT, teor de ácido ascórbico (AA), pH e firmeza de tomate Lumi em função dos espaçamentos e número de hastes por planta.

Tratamento	SS (°Brix)	AT (%)	SS/AT	Firmeza (N)	pH	AA (mg.100g)
Espaçamento (m)						
1,4 x 0,5	4,24 a	0,370 a	11,71 a	24,79 a	4,20 a	6,85 a
1,4 x 0,25	4,14 b	0,369 a	11,45 b	25,68 a	4,19 a	5,68 b
Nº de hastes						
1 haste	4,28 a	0,364 b	12,00 a	25,83 a	4,21 a	6,78 a
2 hastes	4,10 b	0,375 a	11,16 b	24,63 a	4,19 a	5,76 b
CV%	6,32	8,04	9,39	33,69	2,87	14,9

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Os teores de sólidos solúveis foram significativos com relação ao espaçamento, em que o espaçamento 0,5m confere um maior teor de sólidos solúveis (SS). Segundo Carvalho et al. [6], o maior acúmulo do teor de SS ocorreu na menor densidade, provavelmente, devido à menor

competição por luz. A luz é o principal fator que determina o nível de fotossíntese da planta e, conseqüentemente, a quantidade de açúcares e matéria seca disponível para os frutos.

Assim como o menor espaçamento, frutos produzidos em plantas com duas hastes também conferiu menor teor de SS, em relação a frutos produzidos em plantas com uma haste. Esse desempenho também pode ser explicado pela maior competição por luminosidade, levando a redução de fotossíntese e conseqüentemente a redução de teor de açúcares produzidos.

O maior conteúdo de °Brix dos frutos produzidos no campo, possivelmente, está relacionado à síntese e acúmulo de açúcares no fruto, já que estes representam a maior parte dos sólidos solúveis (°Brix).

O espaçamento e número de hastes também interferem no teor de ácido ascórbico dos frutos. Para obter frutos com maior teor, deve-se adotar menor adensamento e conduzi-las com uma haste.

O teor de ácido ascórbico no fruto do tomateiro varia de 7,20 a 45,60 mg/100g de polpa e depende da época do ano, cultivar, da luminosidade solar incidente sobre o fruto, adubação e substrato revelam Carvalho et al. [6]. O teor médio de ácido ascórbico encontrado por Charlo et al. [8] foi de 18,9 mg /100g de polpa, valores superiores ao encontrado no presente trabalho.

Para a acidez total da polpa dos frutos, verificou-se que somente o número de hastes interferiu nesta característica. O uso de duas hastes confere maior acidez a polpa dos frutos. Este fato pode ser atribuído pela maior competição por açúcares, ocasionando menores teores na redistribuição destes fotoassimilados nos frutos, no qual estes açúcares podem ser diluídos no fruto, enquanto os ácidos orgânicos se concentram em relação.

As plantas de tomate cultivadas com uma haste por planta proporcionou maiores teores de acidez titulável, relataram Charlo et al. [8], apresentando 0,22 e 0,19% de ácido cítrico, respectivamente. Estes valores são inferiores à média de acidez titulável encontrados neste trabalho para frutos de tomateiro (0,37%), assim como as médias (0,94%) observadas por Goda et al. [10].

Os autores sugerem ainda que frutos de alta qualidade devem possuir valores superiores a 0,32% para acidez titulável para obter frutos com melhor sabor.

Observou-se que espaçamento e o número de hastes interferem na relação SS/AT dos frutos (Tabela 3). Os dados do trabalho sugerem que o uso de maior espaçamento e plantas com uma haste conferem maior relação SS/AT aos frutos, pois o teor de sólidos solúveis também foi maior para plantas conduzidas com uma haste.

O fruto do tomateiro é considerado saboroso, quando apresenta a proporção SS/AT superior a 10 [12], os quais foram encontrados neste trabalho. Quando altos teores de açúcares são combinados com baixos teores de ácidos, o sabor, apesar de muito doce, é considerado um fruto pouco palatável e, quando tem-se altos teores de ácidos e baixos teores de açúcares, o sabor é azedo.

Os dados de firmeza do fruto do tomate em função dos espaçamentos e número de hastes por planta estão apresentados na tabela 3, onde não foi observado influência do espaçamento e do número de hastes sobre esta característica.

As substâncias pécticas que compõem as paredes celulares são estruturas bioquímicas que conferem à característica de firmeza a polpa dos frutos [17]. Essas substâncias são responsáveis pela textura do fruto, sendo que um teor alto de protopectina e baixo de pectina solúvel confere aos frutos uma textura mais firme e, conseqüentemente, uma maior resistência ao transporte e ao ataque de microrganismos. Sugere-se que estudos nessa linha devem ser feitos posteriormente para verificação do teor de pectina solúvel e protopectina nos frutos.

Os dados de pH dos frutos (Tabela 3) mostraram não significativos para espaçamento e haste. Com relação ao pH da polpa, também não foi observado influência do espaçamento e do número de haste sobre esta característica. De acordo com Carvalho et al. [6], estudos realizados com híbridos não diferiram quanto ao pH. Os valores encontrados neste trabalho são similares aos encontrados por estes autores, corroborando com Alvarenga [2], como um fruto ácido.

4. CONCLUSÃO

Para obtenção de maior produtividade de tomate, recomenda-se plantio com menor espaçamento (1,4 x 0,25 m) aliado à condução das plantas com duas hastes.

Considerando a melhor qualidade do fruto, a recomendação é a utilização do plantio com maior espaçamento (1,4 x 0,5 m) com as plantas conduzidas com uma haste.

5. AGRADECIMENTOS

A Capes pelo apoio financeiro ao projeto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdel-Razzak H, Ibrahim A, Wahb-Allah M, Alsadon A. Response of cherry tomato (*Lycopersicon esculentum* var. cesariforme) to pruning systems and irrigation rate under greenhouse conditions. *Asian J Crop Sci.* 2013 Jul; 5(3): 275-85.
2. Alvarenga MAR, Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: Editora UFLA; 2013. 400 p.
3. AOAC, Official methods of analysis. Arlinton: Patrícia Cuniff; 1997. 452p.
4. Ara N, Bashar MK, Begun S, Kanon SS. Effect of spacing and stem pruning on the growth and yield of tomato. *Int. J. Sustain. Crop Prod.* 2007 Ago; 2(3): 35-9.
5. Azevedo VF, Abboud ACS, Carmo MGF. Row spacing and pruning regimes on organically grown cherry tomato. *Hort Bras.* 2010 Dez; 28(4): 389-94.
6. Carvalho LA, Tessarioli Neto J, Arruda MC, Jacomino AP, Melo PCT. Caracterização físico-química de híbridos de tomate de crescimento indeterminado em função do espaçamento e número de ramos por planta. *Rev Bras Agric.* 2005 Sep; 11(3): 295-98.
7. Carvalho LA, Tessarioli Neto J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. *Hort Bras.* 2005 Out; 23(4): 986-89.
8. Charlo HCO, Souza SC, Castoldi R, Braz LT. Desempenho e qualidade de frutos de tomateiro em cultivo protegido com diferentes números de hastes. *Hort Bras.* 2009 Apr; 27(2): 144-49.
9. Ferreira DF. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Cien Agrotec.* 2011 Nov; 35(6): 1039-42.
10. Goda Y, Abd El-Rehim AS, Mohamed AA, Helaly AA, El-Zeiny OAH. Effect of shoot pruning on growth, yield and fruit quality of husk tomato. *J Am Sci.* 2014 Jan; 10(1): 5-10.
11. IBGE [Internet]. Rio de Janeiro (RJ): Ministério do planejamento, Orçamento e Gestão; 2013 [citado 2015 mar 10]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201009.pdf.
12. Kader AA, Morris LL, Stevens MA, Albrightolton M. Composition and flavour quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures. *J Am Soc Hort Sci.* 1978 Mai; 13(5): 742-5.
13. Maboko MM, Du Ploy CP, Chiloane S. Effect of plant population, fruit and stem pruning on yield and quality of hydroponically grown tomato. *Afr J Agr Res.* 2011 Out; 6(22): 5144-8.
14. Mueller S, Wamser AF. Combinação da altura de desponete e do espaçamento entre plantas de tomate. *Hort Bras.* 2009 Jan; 27(1): 64-9.
15. Muhammad A, Singh A, Intra-row spacing and pruning effects on fresh tomato yield in Sudan Savanna of Nigeria. *J Plant Sci.* 2007 Fev; 2(2): 153-61.
16. Ranganna S. Manual of analysis of fruit and vegetable products. New Delhi: McGraw-Hill. 1977. 634p.
17. Schwartz E, Fachinello JC, Barbieri RL, Silva JB. Avaliação de populações de *Butia capitata* de santa vitória do palmar. *Rev. Bras. Frutic.* 2010 Set; 32(3): 736-45.
18. Van Raij, B. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: Ceres. 1998. 285p.
19. Wamser AF, Mueller S, Becker WF, Santos JP. Produção do tomateiro em função dos sistemas de condução de plantas. *Hort Bras.* 2007 Jun; 25(2): 238-43.