



Sistemas de condução na produção comercial de tomate “cereja”

Pollianna Almeida da SILVA¹, Janiquelle da Silva RABELO², Marcelo de Almeida GUIMARÃES^{3*},
Júlio César do Vale SILVA³, Lamartine Soares Cardoso de OLIVEIRA³

¹ Graduação em Ciências Agrárias e do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Benjamin Constant, Amazonas, Brasil.

² Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

³ Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

* E-mail: mguimara@hotmail.com

Recebido em março/2017; Aceito em maio/2017.

RESUMO: A alta produtividade do tomateiro depende de componentes de rendimento como massa e número de frutos, que no geral são influenciados pelo número de hastes e cachos por plantas. Com base no exposto, objetivou-se com esse estudo identificar o sistema de condução (número de hastes e cachos) que permita obter maior produtividade de frutos comercializáveis na mesorregião do Alto Solimões, Amazonas. Para isso, conduziu-se um experimento em ambiente protegido, com a cultivar Isla 261, no delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. Os tratamentos foram combinações de números de hastes por planta (um a quatro) e números de cachos por haste (um a três). Observou-se que plantas conduzidas com três cachos, independentemente do número de hastes e com dois cachos com duas, três e quatro hastes, apresentaram precocidade na produção de frutos. Os maiores valores de massa, diâmetro e comprimento médio de frutos foram encontrados em plantas conduzidas com uma haste e um ou dois cachos por haste. Contudo, o sistema de condução composto de quatro hastes com três cachos por haste, proporcionou melhor produtividade, 681,25 g por planta, nas condições edafoclimáticas de realização do cultivo.

Palavras-chave: Mesorregião do Alto Solimões, número de hastes e cachos, relação fonte-dreno, *Solanum lycopersicon* var. *cerasiforme*.

Conduction systems in cherry tomato commercial production

ABSTRACT: The high productivity of tomato depends on yield components such as mass and number of fruits, which are generally influenced by the number of stems and bunches per plant. In this sense, the objective of this study was to identify the conduction system (number of stems and bunches) that allows to obtain greater productivity of marketable fruits in the mesoregion of Alto Solimões, Amazonas. For this purpose, an experiment was carried out in a protected environment, with Isla 261 cultivar, in a completely randomized design with six replicates. The treatments were the arranged of stems numbers per plant (one to four) and number of bunches per stem (one to three). It was observed that the plants with three bunches, independently of the number of stems and with two bunches with two, three and four stems, showed precocity in fruit production. The highest values of mass, diameter and average length of fruits were found in plants with one stem and one or two bunches per stem. However, the treatment with four stems and three bunches per stem provided higher productivity, 681.25 g per plant, under the edaphoclimatic conditions of cultivation.

Keywords: Mesoregion of Alto Solimões, number of stems and bunches, source-drain relationship, *Solanum lycopersicon* var. *cerasiforme*.

1. INTRODUÇÃO

O tomateiro tem grande importância econômica e nutricional entre as hortaliças. Economicamente, aparece em segundo lugar no ranking mundial das hortaliças mais consumidas, estando atrás apenas da batata (SABIO et al., 2016). Nutricionalmente, possui em sua composição, vitamina C, ácido fólico, potássio e magnésio. Os frutos também apresentam quantidades de sólidos solúveis e nutrientes que são essenciais para o bom funcionamento do organismo humano (SOARES JÚNIOR; FARIAS, 2012).

Outra importante característica nutricional dos frutos de tomate é sua elevada concentração de licopeno, considerado um importante carotenoide de ação antioxidante que protege o organismo principalmente contra os radicais livres responsáveis por desencadear o surgimento do câncer de próstata e doenças crônicas (PALOMO et al., 2010; MOLTIVA et al., 2014).

O tomate do tipo cereja, dentre os diversos tipos existentes, vem ganhando destaque no mercado. Isso tem ocorrido devido aos altos valores de comercialização que os frutos têm alcançado no mercado, o que acaba por atrair o interesse de produtores (AZEVEDO et al., 2010).

Inúmeros fatores podem determinar as características finais dos frutos de tomate. Adubações, irrigações, controle de plantas daninhas e espaçamento entre plantas, são alguns dos fatores que mais influenciam a produtividade do tomateiro. No entanto, nos últimos anos, especial atenção tem sido dada a forma de condução das plantas em campo e ambiente protegido, sendo que para os grupos de tomate Caqui e Santa Cruz, pesquisadores obtiveram ganhos expressivos de produtividade pelo emprego de técnicas de condução, como a desbrota (MARIM et al., 2005) e a retirada de cachos (GUIMARÃES et al., 2007a; 2007b).

Entretanto, deve-se considerar que, diferentemente do que ocorre com outras cultivares de tomate, para os quais no geral se buscam frutos de elevado tamanho, para o tomate cereja, o foco principal é a obtenção de grande quantidade de frutos de tamanho reduzido. Tal característica determinará, em grande parte, sua preferência pelo consumidor no momento da compra.

Baseado no exposto objetivou-se identificar o sistema de condução (número de hastes e cachos) que permita obter maiores produtividades de frutos comercializáveis.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências do Instituto Natureza e Cultura, pertencente à Universidade Federal do Amazonas (UFAM), situado no município de Benjamin Constant, AM, entre os meses de outubro de 2011 a janeiro de 2012. As plantas foram cultivadas em ambiente protegido do tipo capela, coberto com filme plástico de 100 µm de espessura.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado. Os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 4 x 3, sendo avaliados quatro números de hastes por planta (um a quatro hastes) e três de cachos por haste (um a três cachos). Cada parcela foi composta por quatro plantas.

A cultivar de tomate cereja utilizada foi a Isla 261 de hábito de crescimento indeterminado. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 200 células, preenchidas com a mistura do composto “cama de frango” e solo na proporção 1:1. A análise química indicou: pH = 6,60; P = 105,70 mg dm⁻³; K⁺ = 176,00 mg dm⁻³; Ca²⁺ = 12,90 cmolc dm⁻³; Mg²⁺ = 4,80 cmolc dm⁻³; Al³⁺ = 0,00 cmolc dm⁻³; H + Al = 1,49 cmolc dm⁻³; SB = 18,15 cmolc dm⁻³; CTC (t) = 18,15 cmolc dm⁻³; CTC (T) = H + Al = 19,64 cmolc dm⁻³; V = 92,00 % e m = 0,00%.

Aos 29 dias após a semeadura com as mudas apresentando cerca de quatro a cinco folhas definitivas, procedeu-se o transplantio para vasos de 10,0 dm³, preenchidos com mesma formulação de substrato utilizada para a produção de mudas (AZEVEDO et al., 2010). Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com recomendação feita para a cultura, porém com algumas ressalvas. A irrigação foi realizada diariamente com regador tipo crivo, tomando-se o cuidado para não haver escorrimento de água dos vasos.

O tutoramento das plantas foi realizado com o uso de fitilho plástico, no sentido vertical segundo as orientações de Marim et al. (2005) e Guimarães et al. (2007a). As desbrotas foram realizadas uma vez por semana. Para o tratamento de uma haste por planta, manteve-se apenas a haste principal, sendo removidas as brotações que surgiam nas axilas. Para o tratamento de duas hastes por planta, manteve-se a haste principal e a segunda haste mais velha emitida pela planta (primeira brotação lateral). Para o terceiro tratamento, procedeu-se da mesma forma, no entanto, agora com mais uma haste sendo deixada na planta. Da mesma

forma procedeu-se para o quarto tratamento, mantendo-se a haste principal e as três hastes subsequentes emitidas pela planta. A poda apical foi realizada após a emissão dos cachos de acordo com o tipo de tratamento aplicado, permanecendo três folhas acima do último cacho deixado na planta (MUELLER; WAMSER, 2008).

A colheita foi iniciada no estágio de maturação coloração “verde cana” no ápice dos frutos. Após a colheita, os frutos foram levados ao laboratório de Ensino e Pesquisa de Ciências Agrárias e do Ambiente para determinação das seguintes características: precocidade de produção de frutos, dias após a semeadura (DAS), número de frutos comerciais por planta (frutos planta⁻¹), número de frutos defeituosos por planta (frutos planta⁻¹); massa de frutos comerciais por planta (g planta⁻¹); massa de frutos defeituosos por planta (frutos plantas⁻¹); massa média dos frutos comerciais (g fruto⁻¹); diâmetro médio dos frutos comerciais e comprimento médio dos frutos comerciais (cm fruto⁻¹); Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre os tratamentos detectados pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2008).

3. RESULTADOS

A cultivar de tomate cereja Isla 261, em geral, se mostrou mais precoce para a produção de frutos, quando conduzido com três cachos por haste independentemente do número de hastes por planta (Tabela 1). Todavia, efeitos similares foram observados com dois cachos por hastes, exceto para o tratamento de uma haste por planta.

Houve interação entre os fatores número de hastes por planta e de cachos por haste para as características número de frutos comerciais (NFC), número de frutos defeituosos (NFD), número total de frutos (NTF), massa de frutos comerciais (MFC), massa de frutos defeituosos (MFD), massa total de frutos (MTF), massa média de frutos comerciais (MMFC), diâmetro médio de frutos comerciais (DMFC) e comprimento médio de frutos comerciais (CMFC).

A cultivar Isla 261 quando cultivado com uma a quatro hastes e três cachos por hastes, apresentou maior número de frutos comerciais.

Tabela 1. Precocidade de produção de frutos de tomate ‘Isla 261’, em diferentes sistemas de condução de plantas. Benjamin Constant, Amazonas, 2012.

Table 1. Precocity of ‘Isla 261’ tomato fruit production in different systems of plant training. Benjamin Constant, Amazonas, 2012.

Número de hastes plantas	Número de cachos plantas	Precocidade de produção de frutos (DAS)
1	1	85
1	2	85
1	3	82
2	1	85
2	2	82
2	3	82
3	1	85
3	2	82
3	3	82
4	1	85
4	2	82
4	3	82

Em geral, quando a cultivar foi conduzida com duas hastes, independentemente do número de cachos por hastes, apresentou maior número de frutos defeituosos, sendo o defeito mais recorrente a rachadura.

Com relação à massa de frutos comerciais e defeituosos, observaram-se comportamentos similares aos constatados para números de frutos. Neste sentido, a cultivar Isla 261 quando conduzida com quatro hastes e dois ou três cachos por haste, apresentou maior produção de frutos (Tabela 2).

Por outro lado, quando conduzida com duas hastes e três cachos por haste produziu a maior massa de frutos com defeito.

Tabela 2. Número de frutos comerciais e defeituosos, massas de frutos comerciais e defeituosos, massa média de frutos comerciais, diâmetro médio de frutos comerciais e comprimento de frutos comerciais de tomate cereja, 'Isla 261', em diferentes sistemas de condução. Benjamin Constant, Amazonas, 2012.

Table 2. Number of commercial and non commercial fruits, masses of commercial and non commercial fruits, average mass of commercial fruit, average diameter and length of commercial fruit of 'Isla 261' cherry tomatoes, in different training systems. Benjamin Constant, Amazonas, 2012.

Hastes. planta ⁻¹	Um cacho. haste ⁻¹	Dois cachos. haste ⁻¹	Três cachos. haste ⁻¹
Número de frutos comerciais (frutos planta ⁻¹)			
Uma	8,00Cd	16,75Bd	21,50Ad
Duas	21,50Cc	31,00Bc	33,75Ac
Três	27,25Cb	37,25Bb	42,25Ab
Quatro	30,00Ca	48,25Ba	52,00Aa
CV (%): 4,76			
Número de frutos defeituosos (frutos planta ⁻¹)			
Uma	1,25Ab	1,00Ab	1,50Ac
Duas	2,25Ba	1,75Bab	5,75Aa
Três	1,25ABb	1,00Bb	2,00Ac
Quatro	1,5Bab	2,25Ba	3,25Ab
CV (%): 26,11			
Massa de frutos comerciais (g planta ⁻¹)			
Uma	146,75Bc	278,75Ad	295,50Ad
Duas	273,25Bb	403,00Ac	423,75Ac
Três	366,50Ca	454,25Bb	500,50Ab
Quatro	393,25Ba	678,75Aa	681,25Aa
CV (%): 10,41			
Massa de frutos defeituosos (g planta ⁻¹)			
Uma	15,00Ab	13,75Ab	12,75Ac
Duas	30,75Ba	16,50Cab	99,75Aa
Três	17,25Ab	6,50Bb	17,75Abc
Quatro	22,25Aab	27,50Aa	26,00Ab
CV (%): 50,62			
Massa média de frutos comerciais (g planta ⁻¹)			
Uma	18,48Aa	16,65Aa	13,75Ba
Duas	12,75Ab	13,03Ab	13,30Aa
Três	13,35Ab	12,20Ab	11,88Aa
Quatro	13,15Ab	14,08Ab	13,15Aa
CV (%): 12,57			
Diâmetro médio de frutos comerciais (cm)			
Uma	2,95Aa	2,96Aa	2,75Ba
Duas	2,77Ab	2,75Ab	2,79Aa
Três	2,78Ab	2,76Ab	2,67Aa
Quatro	2,79Ab	2,77Ab	2,79Aa
CV (%): 3,29			
Comprimento médio de frutos comerciais (cm)			
Uma	3,67Aa	3,76Aa	3,39Ba
Duas	3,33Ab	3,43Ab	3,29Aa
Três	3,38Ab	3,43Ab	3,28Aa
Quatro	3,35Ab	3,32Ab	3,43Aa
CV (%): 3,43			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

A cultivar Isla 261 quando conduzida com uma haste e um ou dois cachos por haste, produziu frutos comerciais com massa, diâmetro e comprimento médio maiores (Tabela 2).

Quanto ao diâmetro médio dos frutos comerciais, apesar de ter sido constatada diferença entre os sistemas de condução, os valores médios observados para os frutos em todos os tratamentos, os coloca, segundo Fernandes et al. (2007), em uma mesma classificação comercial de tomate cereja (> 2,5 e < 3,0 centímetros). Ademais, a partir da relação entre o comprimento e o diâmetro médio de frutos comerciais, verificou-se que os frutos poderiam ser classificados como oblongos (FERREIRA et al., 2004), uma vez que seu comprimento médio sempre foi superior ao seu respectivo diâmetro dentro de cada tratamento estudado.

6. DISCUSSÃO

A precocidade na produção de frutos em plantas de tomate submetida à desbrota é um efeito positivo deste tipo de trato cultural. Isso porque na maioria das vezes proporciona aumentos em produtividade devido às plantas permanecerem saudáveis por mais tempo (FILGUEIRA, 2008).

Os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com os observados por Charlo et al. (2009) e Rocha et al. (2010). Estes autores verificaram que plantas conduzidas com mais hastes, em geral, produzem maior quantidade de frutos comercializáveis, quando comparadas àquelas conduzidas com apenas uma haste por planta. Para Seleguini et al. (2006), plantas conduzidas com número maior de cachos apresentam um efeito positivo na produção de frutos, não afetando o pegamento e a qualidade final destes.

Como observado neste trabalho, Wamser et al. (2008) trabalhando com as cultivares Carmen, Débora Max, Nemo Netta e San Vito, também observaram maiores números de frutos defeituosos nos tratamentos com maiores números de cachos.

Para Mueller; Wamser (2009) e Azevedo et al. (2010), frutos com rachadura, maior causa de frutos defeituosos ocorrida neste trabalho, pode estar relacionada a poda apical das plantas bem como a suas conduções com uma ou duas hastes por planta. A rachadura é caracterizada por dano fisiológico e ocorre principalmente devido à elevada alocação de fotoassimilados nos frutos, considerados os principais drenos das plantas (GUIMARÃES et al., 2007c). Tal condição provoca redução no potencial hídrico dos frutos e, conseqüentemente, aumento do fluxo de água em sua direção. Provavelmente, por possuírem tecidos celulares com baixa capacidade de elasticidade frente ao elevado fluxo de água direcionado para o seu interior, os tecidos se rompem culminando no aparecimento das rachaduras.

Quanto à produção de frutos de tomate (número e massa média) varia em função da posição do cacho floral na planta e sofre influência da competição por fotoassimilados que se estabelece entre e dentro dos cachos e da prática da colheita (CHARLO et al., 2009). Neste sentido, Machado et al. (2007) trabalhando com cultivares de tomate do tipo Saladete conduzidas com uma haste e dois cachos por haste, duas hastes e dois cachos por haste e sem desbrota de hastes com oito cachos por planta, observaram que quanto maior o número de hastes e de cachos por haste, menor foi a massa dos frutos colhidos. Resultados semelhantes foram observados por Guimarães et al. (2007a) para cultivares do grupo Santa Cruz, quando

mantiveram o crescimento e desenvolvimento contínuo dos cachos. Segundo Azevedo et al. (2010), plantas conduzidas com maior número de hastes e cachos, em geral, apresentam maior número de frutos. No entanto, os frutos geralmente apresentam massa menor em decorrência, principalmente, da maior competição por fotoassimilados estabelecida entre os frutos.

6. CONCLUSÃO

O Sistema de condução para ‘Isla 261’ que proporciona maior produtividade e tamanho comercial de frutos é o de quatro hastes com três cachos por hastes.

O menor número de hastes por planta possibilita a melhoria das características relativas à padronização e tamanho de frutos.

7. REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, V. F.; ABOUD, A. C. S.; CARMO, M. G. F. Row spacing and pruning regimes on organically grown cherry tomato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 4, p. 389-394, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000400002>
- ESCALONA, V.; ALVARADO, P.; MONARDES, H.; URBINA, C.; MARTIN, A. **Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**. Facultad de Ciencias Agronomicas, Universidad de Chile, Chile, 2009. 60 p.
- FERNANDES, C.; CORA, J. E.; BRAZ, L. T. Classificação de tomate-cereja em função do tamanho e peso dos frutos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 275-278, 2007.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.
- FERREIRA, S. A. R.; FREITAS, R. J. S.; LAZZARI, E. N. Padrão de identidade e qualidade do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) de mesa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 275-329-335, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000100054>
- FILGUEIRA, F. A. R. Solanáceas II - Tomate: a hortaliça cosmopolita, p. 194-227. In: Filgueira, F. A. R. (Ed.) **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3ªed. Viçosa: Editora UFV, 2008, 421p.
- GUIMARÃES, M. A.; CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; FLORES, M. P.; ELSAYED, A. Y. A. M. Exigências Climáticas da Cultura do Tomateiro. In: SILVA, D. J. H.; VALE, F. X. R. **Tomate: Tecnologia de Produção**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007c, p. 85-99.
- GUIMARÃES, M. A.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; CALIMAN, F. R. B.; LOOS, R. A.; STRINGHETA, P. C. Produção e sabor dos frutos de tomateiro submetidos à poda apical e de cachos florais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 265-269, 2007a. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362007000200027>
- GUIMARÃES, M. A.; SILVA, D. J. H.; PETERNELLI, L. A.; FONTES, P. C. R. Distribuição de fotoassimilados em tomateiro com e sem a retirada do primeiro cacho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 5, p. 83-92, 2007b.
- 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, p. 149-153, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362007000200004>
- MARIM, B. G.; SILVA, D. J. H.; GUIMARÃES, M. 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, p. 951-955, 2005.
- MOLTIVA, M. J.; MACIÀ, A.; ROMERO, M. P.; LABRADOR, A.; DOMÍNGUEZ, A.; PEIRÓ, L. Optimisation and validation of analytical methods for the simultaneous extraction of antioxidants: Application to the analysis of tomato sauces. **Food Chemistry**, London, v. 163, p. 234-243, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.04.096>
- MUELLER, S.; WAMSER, A. F. Combinação da altura de desponete e do espaçamento entre plantas de tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 64-69, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362009000100013>
- PALOMO, I.; MOORE-CARRASCO, R.; CARRASCO, G.; VILLALOBOS, P.; GUZMÁN, L. Tomato consumption prevents the development of cardiovascular events and cancer: epidemiologic antecedents and action mechanisms. **Idesia**, Arica, v. 28, p. 121-129, 2010. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292010000300016>
- ROCHA, M. Q.; PEIL, R. M. N.; COGO, C. M. Rendimento do tomate cereja em função do cacho floral e da concentração de nutrientes em hidroponia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 4, p. 466-471, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000400015>
- SABIO, R. P.; PAGLIUCA, L. G.; JULIÃO, L.; DELEO, J. P. B.; BOTEON, M. **Anuário Hortifrutí Brasil - Retrospectiva 2015 & Perspectiva 2016**. Disponível em: <http://hfbrazil.org.br/br/revista/.../a-hortifrutí-brasil-vai-para-a-rede-em-2016.aspx>. Acesso em: 05 set. 2017.
- SELEGUINI, A.; SENO, S.; FARIA JÚNIOR, M. J. A. Espaçamento entre plantas e número de racimos para tomateiro em ambiente protegido. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 3, p.359-363, 2006.
- SOARES JÚNIOR, A. P.; FARIAS, L. M. Efeito do licopeno do tomate na prevenção do câncer de próstata. **Revista Interdisciplinar NOVAFAPI**, Teresina, v. 5, n. 2, p. 50-54, 2012.
- WAMSER, A. F.; BECKER, W. F.; SANTOS, J. P.; MUELLER, S. Influência do sistema de 332 condução do tomateiro sobre a incidência de doenças e insetos-praga. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 180-185, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362008000200010>