

Produção e sabor dos frutos de tomateiro submetidos a poda apical e de cachos florais

Marcelo de A Guimarães; Derly José H da Silva; Paulo César R Fontes; Fabiano Ricardo B Caliman; Rodolfo A Loos; Paulo C Stringheta

UFV, Dep^o de Fitotecnia, 36571-000 Viçosa-MG; mguimara@hotmail.com

RESUMO

Avaliou-se experimentalmente o efeito da poda apical e de cachos florais na produção e sabor dos frutos de tomateiro (maio a novembro de 2002), utilizando delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e sete repetições, com oito plantas por parcela. Foram utilizadas mudas do cultivar Kindyo, de hábito de crescimento indeterminado. Os tratamentos utilizados foram (A) retirada do 1º cacho floral e desponta acima do 7º cacho floral; (B) igual a A, porém sem desponta e com retirada dos cachos florais acima do 7º cacho; (C) sem retirada do 1º cacho floral e com desponta acima do 6º cacho floral; (D) igual a C, porém sem desponta e com retirada dos cachos florais acima do 6º cacho; (E) sem desponta e sem retirada de cachos florais, porém com avaliação apenas dos seis primeiros cachos florais. Os frutos foram colhidos, classificados e pesados semanalmente após atingirem o estágio maduro (100% vermelho) e os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ($p < 0.05$). A remoção do primeiro cacho floral foi prejudicial à produção comercial de frutos de tomate. A manutenção do crescimento da planta, com remoção dos cachos florais acima do sexto, sem a retirada do primeiro cacho floral (tratamento D), possibilitou aumento da produção de frutos de tamanho grande ($101,5 \text{ t ha}^{-1}$), diferenciando-se estatisticamente dos demais tratamentos (tratamento A: $74,9$; B: $71,4$; C: $80,3$; E: $78,9 \text{ t ha}^{-1}$). No entanto, para a produção comercial, o tratamento D ($127,7 \text{ t ha}^{-1}$) diferiu significativamente apenas dos tratamentos A e B ($106,6$ e $99,4 \text{ t ha}^{-1}$, respectivamente). Para as características produção total, sabor, °Brix e pH, cujas médias foram respectivamente: $149,4 \text{ t ha}^{-1}$; 13 ; $4,32\%$ e $4,34$, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*, sistemas de condução, produção, classificação, °Brix, pH.

ABSTRACT

Production and flavor of tomato fruits subjected to top-shoot and floral cluster pruning

The effect of top-shoot and floral cluster pruning on the production and flavor of the tomato fruits were experimentally evaluated (May to November of 2002). The experimental design was of randomized blocks, with five treatments, seven replications, and eight-plant plots. Seedlings from cultivar Kindyo of indeterminate growth habit, were used. Treatments were: (A) pruning of the 1st floral cluster and top-shoot pruning above the 7th floral cluster; (B) same as A, but without top-shoot pruning and with pruning of the floral clusters above the 7th cluster; (C) without pruning the 1st floral cluster, but with top-shoot pruning above the 6th floral cluster; (D) same as C, but without top-shoot pruning and with pruning of floral clusters above the 6th; (E) without top-shoot and floral cluster pruning, but evaluating only the first six floral clusters. Tomato fruits were harvested, graded and weighed in a week basis, after reaching maturity (100% red). Data were submitted to variance analysis and Tukey's test ($p < 0.05$). Pruning of the 1st floral cluster was detrimental for commercial production of tomato fruits. The preservation of plant growth in combination with pruning of floral cluster above the sixth, without pruning the first floral cluster (treatment D), significantly increased the production of large fruits (101.5 t ha^{-1}) in relation to the other treatments (treatment A: 74.9 ; B: 71.4 ; C: 80.3 ; E: 78.9 t ha^{-1}). However, for commercial production, treatment D (127.7 t ha^{-1}) significantly differed only from treatments A and B (106.6 and 99.4 t ha^{-1} , respectively). For total production, flavor, °Brix, and pH, whose averages were respectively 149.4 t ha^{-1} ; 13 ; 4.32% , and 4.34 , there were no significant differences.

Keywords: *Lycopersicon esculentum*, conduction systems, production, gradation, °Brix, pH.

(Recebido para publicação em 5 de fevereiro de 2006; aceito em 3 de maio de 2007)

O crescimento das plantas depende da fotossíntese e da translocação de fotoassimilados dos sítios de fixação de carbono nos diferentes tecidos fotossintéticos para os locais de utilização ou armazenamento (Silvius *et al.*, 1978). Segundo Tanaka *et al.* (1974), esta dinâmica de crescimento permite evidenciar unidades fonte-dreno na planta de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), onde as folhas são fontes de fotoassimilados e, os frutos,

os principais drenos. Durante o crescimento, os fotoassimilados são armazenados temporariamente sob a forma de amido e açúcares e podem ser exportados para outros órgãos da planta (Verkley & Chaela, 1988).

A relação fonte/dreno pode influenciar a produção total por planta, bem como o tamanho e peso individual dos frutos (Peluzio *et al.*, 1999). Alterações na arquitetura da planta, como poda apical (muito realizada por produtores)

e retirada de cachos, são ações que podem ser adotadas visando modificações nesta relação de tal 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 Acock (1978) o aumento do tamanho dos frutos é influenciado pela penetração da radiação solar dentro do dossel, pois o terço superior dos tomateiros, representando 23% da área foliar total da planta,

pode interceptar cerca de 73% da radiação solar total incidente, sendo responsável por mais de 60% da assimilação líquida de fotoassimilados. Contudo, o possível aumento de fotoassimilados na planta pode ocasionar maior quantidade de frutos por cacho, devido à queda de abortamento floral em função da limitação na disponibilidade de fotoassimilados (Bertin & Heuvelink, 1993; Bertin, 1995; Heuvelink, 1996), bem como o aumento no tamanho do fruto e melhoria no sabor destes (Caliman, 2003).

O teor de sólidos solúveis é uma das principais características dos frutos no que diz respeito ao sabor, visto que é nesta fração que se encontram os açúcares e os ácidos. Este teor é também indicador da qualidade dos frutos e dos seus subprodutos. Quanto maior for o teor de sólidos solúveis, maior será o rendimento industrial. Entretanto, de acordo com Dorais *et al.* (2001) e Caliman (2003), o conteúdo de sólidos solúveis é inversamente proporcional à produção do tomateiro.

Existe pouca informação sobre a produção de tomateiro sob o efeito da eliminação de cachos florais com a manutenção do crescimento da planta. A maioria dos trabalhos realizados com podas se refere à poda apical ou despon-te (Oliveira *et al.*, 1995; Peluzio *et al.*, 1995), poda de frutos (Cruces & Valdés, 1994; Heuvelink & Buiskool, 1995; Andriolo, 1999) e poda de folhas (Andriolo & Falcão, 2000; Sandri *et al.*, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da poda apical e de cachos na produção e sabor dos frutos de tomateiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, de maio a novembro de 2002. Segundo a classificação de Köppen, o clima regional é do tipo Cwa, com umidade relativa média anual do ar de 80%, temperatura média anual de 21°C e precipitação anual média de 1.341 mm (Peluzio *et al.*, 1999). O solo é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo, fase terço com os valores: pH = 6,0; P = 74,5

mg dm⁻³; K = 170 mg dm⁻³; Ca²⁺ = 4,1 cmolc dm⁻³; Mg²⁺ = 0,7 cmolc dm⁻³; Al³⁺ = 0,0 cmolc dm⁻³; H + Al = 2,64 cmolc dm⁻³; CTC (T) = 5,23 cmolc dm⁻³ e V = 66%, determinados em laboratório de análise de solo. Para a realização do experimento, o solo foi arado, gradeado e sulcado (0,15 m de profundidade). A adubação foi realizada segundo Filgueira *et al.* (1999) e Fontes (1999), colocando-se os fertilizantes no sulco.

As mudas foram produzidas em bandejas de isopor de 128 células, sob ambiente protegido, onde permaneceram por 21 dias após o semeio, realizado em 14 de maio de 2002. Foram utilizadas mudas da cultivar Kindy (Grupo Santa Cruz), de hábito de crescimento indeterminado. O transplântio foi realizado quando as mudas possuíam cerca de quatro folhas definitivas. O espaçamento entre plantas foi de 1,0 m x 0,5 m, sendo as mesmas tutoradas com fitilho e conduzidas com uma haste/planta (Marim *et al.*, 2001). Tratos culturais como capinas, irrigações suplementares e controle químico de pragas e doenças foram realizados à medida que se fizeram necessários.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e sete repetições, totalizando 35 parcelas. Os tratamentos aplicados foram: (A) retirada do 1º cacho e desponta acima do 7º cacho; (B) igual a A, porém sem desponta e com retirada dos cachos acima do 7º; (C) sem retirada do 1º cacho e com desponta acima do 6º; (D) Igual a C, porém sem desponta e com retirada dos cachos acima do 6º; (E) sem desponta e sem retirada de cachos, porém com avaliação apenas dos seis primeiros cachos.

A partir de colheitas semanais, os frutos foram classificados e pesados (MARA, 1995). Determinou-se a produção por classe de tamanho, considerando como frutos grandes aqueles com diâmetro >60 mm; médios, os frutos com diâmetro entre 50 e 60 mm e, pequenos, os frutos com diâmetro entre 40 e 50 mm. Somando-se as classes de tamanho obteve-se a produção comercial (PC). Determinou-se ainda a produção de frutos com defeito (PFD) e a produção total (PT = PC + PFD).

No tocante à qualidade, frutos colhidos no estágio completamente madu-

ro foram avaliados quanto ao (a) sabor, obtido pela relação sólidos solúveis totais/acidez titulável (Kader, *et al.*, 1978); (b) acidez titulável, expressa em % de ácido cítrico; (c) pH e; (d) sólidos solúveis totais, expresso em °Brix. Para determinação da acidez, pH e °Brix utilizou-se a metodologia de Pregolato & Pregolato (1985). As análises foram realizadas em laboratório da UFV.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey (p<0.05), utilizando o Sistema para Análises Estatísticas – SAEG (Ribeiro Júnior, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se significativa diferença no tamanho dos frutos, na produção comercial, na produção de frutos com defeito e no número de folhas de tomateiros submetidos aos tratamentos deste experimento, mas não na produção total (Tabela 1).

A maior produção de frutos grandes (PFG) foi obtida no tratamento D (sem retirada do 1º cacho e sem desponta, mas com retirada dos cachos acima do 6º cacho) (Tabela 1). Para as demais classes de tamanho, não houve diferenciação estatisticamente tão marcante quanto a observada para a produção de frutos grandes. Para produção de frutos médios, o tratamento E (sem desponta e sem retirada de cachos, mas com avaliação apenas dos seis primeiros cachos) superou significativamente apenas o tratamento B (retirada do 1º cacho e dos cachos acima do 7º, mas sem desponta), com os demais tratamentos sendo semelhantes a ambos (Tabela 1). Para produção de frutos pequenos, o tratamento E superou significativamente apenas os tratamentos C (sem retirada do 1º cacho e com desponta acima do 6º cacho) e D, com os demais tratamentos sendo semelhantes a ambos (Tabela 1).

Na produção comercial de frutos (PC), o tratamento D apresentou valores estatisticamente superiores aos tratamentos A (retirada do 1º cacho e desponta acima do 7º cacho) e B (igual a A, porém sem desponta e com retirada dos cachos acima do 7º), sendo semelhante aos demais, enquanto o tratamento E superou significativamente apenas o tra-

tamento B (Tabela 1). Os tratamentos C, D e E foram os que apresentaram a menor produção de frutos com defeito (Tabela 1).

Para as características produção total, sabor, °Brix e pH, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos aplicados.

De acordo com Oliveira *et al.* 1995, o maior número de frutos de tamanho grande ocorre nos cinco primeiros cachos da planta de tomateiro, o que os torna os mais produtivos em termos comerciais. Isto poderia justificar a menor produção comercial e de frutos de tamanho grande para os tratamentos A e B, cujo primeiro cacho foi removido. Tanaka *et al.* (1974) observaram aumento no tamanho dos frutos do segundo e terceiro cachos, quando da remoção do primeiro. Este aumento, segundo os autores, foi devido ao menor número de drenos e conseqüentemente maior disponibilidade de fotoassimilados para os demais cachos. No presente trabalho, esta hipótese foi testada através dos tratamentos A e B, porém não foi obtido o resultado sugerido por Tanaka *et al.* (1974).

Da mesma forma, os resultados obtidos não possibilitaram confirmar que a poda apical poderia induzir o aumento de tamanho dos frutos, como sugerido por Maschio & Souza (1982) e Campos *et al.* (1987). Nesta pesquisa, o tratamento D (sem retirada do 1º cacho e sem desponta, mas com retirada dos cachos acima do 6º cacho) possibilitou maior produção de frutos de tamanho grande, diferenciando-se significativamente dos tratamentos A e C, onde foi utilizada a poda apical. O provável motivo da maior quantidade de frutos de tamanho grande associada ao tratamento D seria a manutenção do crescimento da planta com a remoção dos cachos. Ao manter-se a emissão de novas folhas, a capacidade fotossintética das plantas mantém-se alta. De acordo com Acock (1978), cerca de 73% da radiação que chega ao dossel da cultura do tomateiro é interceptada pelo terço superior das plantas, que possuem capacidade de assimilação líquida de CO₂ de 64%. No caso do tratamento D, conforme a planta se desenvolvia, ela era enrolada no fitilho (tutorada), de forma que não só o

Tabela 1. Produção de frutos grandes, médios e pequenos, produção comercial, produção de frutos com defeito e número de folhas por planta de tomate em função da poda apical e de cachos. (Production of large, medium, and small fruits, marketable production, production of defective fruits, and number of leaves per tomato plant as function of top-shoot and floral cluster pruning). Viçosa, UFV, 2002.

Tratamentos ¹	PFG ² (t ha ⁻¹)	PFM ² (t ha ⁻¹)	PFP ² (t ha ⁻¹)	PC ² (t ha ⁻¹)	Defeito ² (t ha ⁻¹)	NFOL ²
A	74,9 B	29,2 AB	1,7 AB	106,6 BC	46,1 A	25,3 C
B	71,4 B	20,9 B	1,7 AB	99,4 C	40,6 AB	33,2 B
C	80,3 B	32,9 AB	1,3 B	116,3 ABC	32,8 BC	23,2 C
D	101,5 A	25,1 AB	0,6 B	127,7 A	29,1 C	35,5 A
E	78,9 B	35,0 A	3,3 A	119,1 AB	29,4 C	31,6 B
C.V. (%)	14,5	26,5	74,5	9,6	18,5	4,6

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey, p<0,05 (means followed by the same letter on the column did differ from each other, Tukey's test, p<0,05); ¹/Tratamentos/treatments: (A) retirada do 1º cacho e desponta acima do 7º cacho (pruning of the first floral cluster and of the top-shoot above the 7th floral cluster); (B) igual a A, porém sem desponta e com retirada dos cachos acima do 7º (same as A, but without top-shoot pruning and with pruning of floral clusters above the 7th); (C) sem retirada do 1º cacho e com desponta acima do 6º cacho (preservation of the first floral cluster and pruning of the top-shoot above 6th floral cluster); (D) igual a C, porém sem desponta e com retirada dos cachos acima do 6º (same as in C, but without top-shoot pruning and with pruning of all floral clusters above the 6th); (E) sem desponta e sem retirada de cachos, porém com avaliação apenas dos seis primeiros cachos (neither top-shoot, nor floral cluster pruning, but taking into evaluation only the first six floral); ²/PFG = produção de frutos grandes (large fruit production), PFM = produção de frutos médios (medium fruit production), PFP = produção de frutos pequenos (small fruit production), PC = produção comercial (marketable production), Defeito = produção de frutos com defeito (defective fruit production), NFOL = número de folhas (number of leaves).

terço superior, mas toda a planta recebia radiação direta, possibilitando aumento na interceptação da radiação e conseqüentemente aumento na assimilação de CO₂.

Uma outra possível justificativa para esta maior produção de frutos de tamanho grande pelo tratamento D, pode ser o fato de que, ao se preservar a gema apical da planta, principal ponto de produção de ácido indol acético (AIA), tenha ocorrido um atraso no início da abscisão foliar (Taiz & Zieger, 2004) e também a contínua formação de raízes laterais e adventícias na planta (Celenza *et al.*, 1995). Estas duas funções promovidas pela auxina, foram verificadas em plantas de *Arabidopsis thaliana* e poderiam ser responsáveis também pela alta relação fonte/dreno ao longo do desenvolvimento da planta de tomateiro.

No tratamento E, considerado como testemunha do trabalho, observou-se menor produção de frutos de tamanho grande entre os tratamentos em que não foram removidos os primeiros cachos e nem foram efetuados despontes (D e E). No entanto, neste tratamento a produ-

ção de frutos de tamanho médio e pequeno foi alta, o que poderia ser justificado pelo fato de que mesmo com a emissão de novas folhas houve também a emissão de novos cachos que, ao não serem removidos, competiram pelos fotoassimilados produzidos pelas folhas novas.

Apesar de não ter havido diferença significativa entre os tratamentos C, D e E, para a produção comercial de frutos, é importante salientar que o mercado paga cerca de 40% a mais pelos frutos de tamanho grande em comparação aos de tamanho médio e, cerca de 30%, para os de tamanho médio em relação aos frutos de tamanho pequeno (Ceagesp, 2004; CeasaMinas, 2004; CeasaCampinas, 2004). Portanto, parece ser economicamente viável a utilização de métodos de manejo que proporcionem maior produção de frutos de tamanho grande em detrimento das demais classes de tamanho de fruto.

Para as características relacionadas ao sabor dos frutos não foi verificada diferença significativa para nenhuma das características avaliadas. De acor-

do com Kader *et al.* (1978) e Mencarelli & Salveit Junior (1988), os frutos de tomate podem ser considerados saborosos quando possuem relação sólidos solúveis totais/acidez titulável superior a 10 e isto foi verificado para todos os tratamentos realizados, o que caracteriza todos os frutos produzidos como adequados para o consumo *in natura*.

Apesar de não ter ocorrido variação no teor de sólidos solúveis, sabe-se que esta característica relacionada ao sabor é função da atividade fotossintética das plantas, sendo que os açúcares, principalmente glicose e frutose, representam cerca de 65% dos sólidos solúveis totais de frutos do tomateiro (Ho & Hewitt, 1986). Vale ressaltar que, para os valores de concentração de sólidos solúveis totais, a média entre os tratamentos foi superior a 4, superior portanto ao observado por Ferreira (2001), que obteve valores entre 3,57 e 3,75 para frutos da cultivar Santa Clara produzidos em campo. Os altos valores encontrados podem estar relacionados diretamente à intensidade luminosa. A alta intensidade lumínica, dentro de limites que não causem danos ao aparato fotossintético (Taiz & Zieger, 2004), eleva a atividade fotossintética das folhas, possibilitando maior acúmulo de açúcares nos frutos mesmo sob aplicação de diferentes tratamentos.

A manutenção do sabor dos frutos frente aos diferentes tratamentos utilizados nesta pesquisa, contradiz alguns dados apresentados na literatura. Segundo Caliman (2003), há correlação negativa entre o sabor do fruto e o aumento de produtividade para a cultivar Santa Clara. Stevens & Rudich (1978) também observaram correlação negativa entre um aumento de produtividade das plantas e a qualidade dos frutos. Estes autores atribuem esta correlação negativa à limitada capacidade fisiológica da planta em fornecer matéria-prima em quantidade adequada ao suprimento de elevadas produções e a manutenção da qualidade do fruto sob tais condições. É importante ressaltar que tanto Caliman (2003) quanto Stevens e Rudich (1978), realizaram poda apical nas plantas, limitando desta forma a capacidade fisiológica das mesmas.

O aumento na atividade fotossintética da planta pode ser uma

forma de se obter elevadas produtividades sem afetar negativamente a qualidade do fruto. Conforme Ho (1999), a manutenção da planta emitindo folhas, tutorando-a de forma a maximizar a incidência de luz, e otimizando a densidade de plantio, favorece maior interceptação de luz pelo dossel, promovendo melhor qualidade dos frutos mesmo sob altas produtividades.

Os resultados alcançados neste trabalho permitem concluir que a remoção do primeiro cacho é prejudicial à produção comercial de frutos de tomate. A manutenção dos seis primeiros cachos fisiológicos da planta, juntamente à manutenção do crescimento desta, com poda dos demais cachos, possibilita aumento na produção de frutos de tamanho grande, não interferindo nas características de sabor destes.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo apoio financeiro, e ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, pela formação acadêmica.

REFERÊNCIAS

- ACOCK B. 1978. The contribution of leaves from different levels within a tomato crop to canopy net photosynthesis: an experimental examination of two canopy models. *Journal of Experimental Botany* 29: 815-827.
- ANDRIOLO JL. 1999. *Fisiologia das culturas protegidas*. Santa Maria: ed. UFSM. 142p.
- ANDRIOLO LJ; FALCÃO LL. 2000. Efeito da poda de folhas sobre a acumulação de matéria seca e sua repartição para os frutos do tomateiro cultivado em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Agrometeorologia* 8: 75-83.
- BERTIN N; HEUVELINK E. 1993. Dry-matter production in a tomato crop: comparison of two simulation models. *Journal Horticultural Science* 68: 995-1011.
- BERTIN N. 1995. Competition for assimilates and fruit position affect fruit set in indeterminate greenhouse tomato. *Annals of Botany* 75: 55-65.
- CALIMAN FRB. 2003. *Produção e qualidade de frutos de genótipos de tomateiro em ambiente protegido e no campo*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 72p (Tese de Mestrado).
- CAMPOS JP; BELFORT CC; GALVÃO JD; FONTES PCR. 1987. Efeito da poda de haste e da população de plantas sobre a produção do tomateiro. *Revista Ceres* 34: 198-208.
- CELENZA JL; GRISAFI PL; FINK GR. 1995. A pathway for lateral root formation in *Arabidopsis thaliana*. *Genes Development* 9: 2131-2142.
- CEASACAMPINAS - Central de Abastecimento de Capinas SA. 2004, Maio. Web site: <http://www.ceasacampinas.com.br/>
- CEAGESP - Companhia de Entrepósito e Armazéns Gerais de São Paulo. 2004, Maio. Web site: <http://www.ceagesp.com.br/>
- CEASAMINAS - Central de Abastecimento de Minas Gerais. 2004, Maio. Web site: <http://www.ceasaminas.com.br/>
- CRUCES P; VALDÉS V. 1994. Efecto de la eliminación de racimos y raleo de frutos sobre el rendimiento de semilla de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Ciencia e Investigación Agraria* 22: 20-24.
- DORAIS M; GOSELIN A; PAPADOPOULOS AP. 2001. Greenhouse tomato fruit quality. *Horticultural Reviews* 26: 239-306.
- FERREIRA MMM. 2001. *Índice de nitrogênio para o diagnóstico do estado nutricional do tomateiro em presença e ausência de adubação orgânica*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 145p (Tese de Doutorado).
- FILGUEIRA FAR; OBEID PC; MORAIS HJ; SANTOS WV; FONTES RR. 1999. Tomate tutorado. In: RIBEIRO AC; GUIMARÃES PTG; ALVAREZ VH. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Mina Gerais*. 5ª Aproximação. Viçosa. p. 207-208.
- FONTES PCR. 1999. Sugestões de adubação para hortaliças. In: RIBEIRO AC; GUIMARÃES PTG; ALVAREZ VH. *Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Mina Gerais*. 5ª Aproximação. Viçosa. p. 171-174.
- HEUVELINK E; BUISKOOL RPM. 1995. Influence of sink-source interaction on dry matter production in tomato. *Annals of Botany* 75: 381-389.
- HEUVELINK E. 1996. *Tomato growth and yield: quantitative analysis and synthesis*. Wageningen: Wageningen Agricultural University. 326p (PhD thesis).
- HO LC. 1999. The physiological basis for improving tomato fruit quality. *Acta Horticulturae* 487: 33-40.
- HO LC; HEWITT JD. 1986. Fruit development. In: ATHERTON JG; RUDICH J (eds). *The tomato crop*. New York: Chapman & Hall. p. 201-239.
- KADER AA; MORRIS LL; STEVENS MA; ALBRIGHT-HOLTON M. 1978. Composition and flavor quality of fresh market tomatoes as influenced by some post-harvest handling procedures. *Journal of American Society for Horticultural Science* 113: 742-745.
- MARA. 1995. Portaria Nº 553. *Publicado no Diário Oficial da União*.
- MARIN BG; SILVA DJH; GUIMARÃES MA; BELFORT G; TEIXEIRA MB. 2001. Sistemas de condução de tomateiro visando produção na primavera e verão. *Horticultura Brasileira* 19: 227.
- MASCHIO LM; SOUZA GF. 1982. Adubação básica, nitrogênio em cobertura, espaçamento e desbrota, na produção do tomateiro. *Pesquisa agropecuária brasileira* 17: 1309-1315.
- MENCARELLI F; SALVEIT JR. 1988. Ripening of mature-green tomato fruit slices. *Journal of American Society Horticultural Science* 113: 742-745.

- OLIVEIRA VR; CAMPOS JP; FONTES PCR; REIS FP. 1995. Efeito do número de hastes por planta e poda apical na produção classificada de frutos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* MILL.). *Ciência e Prática Lavras* 19: 414-419.
- PELUZIO JM; CASALI VWD; LOPES NF. 1995. Partição de assimilados em tomateiro após a poda apical. *Horticultura Brasileira* 13: 41-43.
- PELUZIO JM; CASALI VWD; LOPES NF; MIRANDA GV; SANTOS GR. 1999. Comportamento da fonte e do dreno em tomateiro após a poda apical acima do quarto cacho. *Ciência Agrotécnica* 23: 510-514.
- PREGOLATO W; PREGOLATO DP. 1985. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo: 3 ed. 533p.
- RIBEIRO JÚNIOR JI. 2001. *Análises estatísticas no SAEG*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 301p.
- SANDRI MA; ANDRIOLO JL; WITTER M; DALROSS T. 2002. High density of defoliated tomato plants in protected cultivation and its effects on development of trusses and fruits. *Horticultura Brasileira* 20: 485-489.
- SILVIUS JE; KREMER DF; LIU DR. 1978. Carbon assimilation and translocation in soybean leaves at different stages of development. *Plant Physiology* 62: 54-58.
- STEVENS MA; RUDICH J. 1978. Genetic potential for overcoming physiological limitations on adaptability yield, and quality in the tomato. *HortScience* 13: 6.
- TAIZ L; ZIEGER E. 2004. *Fisiologia Vegetal*. Artmed, 3ª ed. 719p.
- TANAKA A; FUJITA K. 1974. Nutriophysiological studies on the tomato plant. IV. Source-sink relationship and structure of the source-sink unit. *Soil Science Plant Nutritional* 20: 305-315.
- VERKLEY FV; CHAELA H. 1988. Diurnal export and carbon economy in an expanding source leaf of cucumber at contrasting source and sink temperature. *Physiology Plant* 74: 284-293.
-