

**PRODUÇÃO DE FRUTOS DE TOMATEIRO
(*Lycopersicon esculentum* Mill) EM QUATRO
SISTEMAS DE CULTIVO¹**

Derly José Henriques da Silva²
Maria Aparecida Nogueira Sedyama³
Amarildo Carlos da Mata³
Delci Mendes da Rocha⁴
Marcelo Coutinho Picanço⁵

1. INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) é a principal hortaliça do Brasil, em termos econômicos, com maior volume de produção e produtividade média de 50 t/ha. Anualmente, são comercializadas cerca de 1,5 milhão de toneladas de frutos (8).

A cultura do tomateiro para a produção de frutos de consumo *in natura* utiliza em sua quase totalidade cultivares de crescimento indeterminado, que exigem o uso de tutor para suportar a parte aérea da planta, sendo mais freqüente, na Zona da Mata mineira, o tutoramento em "V" invertido descrito por MINAMI (10).

O sistema de cultivo, em que as plantas de tomateiro com crescimento indeterminado são submetidas à poda apical, para controle da altu-

¹ Aceito para publicação em 8.04.1996.

² Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa, MG.

³ EPAMIG/CRZM, Vila Gianetti, 47 - 36570-000 Viçosa, MG (bolsista do CNPq).

⁴ EMATER, Vila Gianetti, 45 - 36571-000 Viçosa, MG

⁵ Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa, MG.

ra, possibilita a utilização de tutoramento vertical (2) ou semi-estaqueado (10), permite maior população de plantas por hectare, reduz os gastos com defensivos e os riscos de intoxicação do aplicador (1, 2, 4, 11).

HORVATICH e CHURATA-MASCA (5), KIMOTO *et alii* (6), FONTES *et alii* (2) e ZAMBOLIM *et alii* (11) trabalharam com diferentes sistemas de sustentação do tomateiro e observaram que a condução da planta em estaca de bambu, isto é, com tutoramento vertical, aumentou a produção de frutos comercializáveis. Este tipo de tutoramento também proporcionou maior produção de frutos extras, de maior peso e tamanho e de maior precocidade na produção (11).

Quanto à prevenção de doenças, MARANCA (9) recomenda, a cada 10 dias, a aplicação de calda bordalesa neutra a 0,5% logo após a germinação das sementes e, a cada 20 dias, a concentração de 1,0% após o transplante. A aplicação da Calda Viçosa, de sete em sete dias, controlou eficientemente a mancha-de-estenfílio e a pinta-preta no tomateiro, proporcionando alta produção, principalmente no sistema tutorado. Em condições normais, o emprego de Calda Viçosa foi suficiente para manter baixo o nível de doenças na cultura, além de fornecer micronutrientes para o tomateiro (11).

Procurou-se, no presente trabalho, avaliar a produção classificada do tomateiro para consumo *in natura*, submetido a quatro sistemas de cultivo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na horta do Departamento de Fitotecnia da UFV, Viçosa-MG, de junho a dezembro de 1994, em área cuja análise do solo revelou a seguinte composição: pH (água 1:2,5) = 6,2; $Al^{+++} + H^{+} = 3,6$ (meq/100 g); $Ca^{++} = 4,1$ (meq/100 g); $Mg^{++} = 0,9$ (meq/100 g); P = 100,3; e K = 122,0 ppm (extrator Mehlich-1).

Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes sistemas de cultivo: estaqueado modificado (EM); estaqueado tradicional (ET); tutoramento modificado (TM); e tutoramento tradicional (TT). As características do sistema de cultivo tradicional foram obtidas por meio de entrevistas com extensionistas da EMATER-MG dos municípios de Viçosa, Coimbra, Tocantins, Piraúba, Guiricema e Guidoal, na Zona da Mata de Minas Gerais, que trabalham com 400 pequenos produtores de tomate.

As principais características do tratamento EM foram estaqueamento em V invertido, com utilização de inseticidas somente quando a população de pragas atingiu níveis que provocaram danos econômicos, de acordo com GRAVENA (3) (Quadro 1); para o controle de patógenos, a Calda Viçosa foi usada preventivamente em pulverizações semanais. O

QUADRO 1 - Níveis de controle para tomada de decisão de aplicação de inseticidas na cultura do tomateiro

Grupo de Pragas	Nível de Controle	Parte Amostrada
Vetores de virose (<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Frankliniella schulzei</i> e <i>Myzus persicae</i>)	1 inseto/planta	Ponteiro da planta
Broqueadores de ápices caulinares (<i>Scrobipalpuloides absoluta</i>)	10% de ataque	Ponteiro da planta
Minadores de folha (<i>Liriomyza</i> spp. e <i>Scrobipalpuloides absoluta</i>)	10% de ataque	3ª folha a partir do ápice
Broqueadores de fruto (<i>Helicoverpa zea</i> , <i>Neoleucinodes elegantalis</i> e <i>Scrobipalpuloides absoluta</i>)	3% de ataque	1 cacho/planta

Fonte: GRAVENA (3).

tratamento ET diferiu do anterior por utilizar inseticidas e fungicidas preventivamente, sem Calda Viçosa, segundo práticas dos agricultores. O sistema TM diferiu do sistema EM, em razão do tutoramento vertical utilizado e o sistema TT diferiu do ET pela mesma razão. As demais diferenças entre os sistemas encontram-se no Quadro 2.

Os princípios ativos dos inseticidas utilizados nos tratamentos tradicionais (ET e TT) foram abamectin, methamidophós, parathion methyl e fentoato, tendo sido efetuadas 15 pulverizações com pulverizador costal; nos tratamentos modificados (EM e TM) foram aplicados abamectin, methamidophós e fentoato, para controle da traça (*Scrobipalpuloides absoluta*) e broca pequena do fruto (*Neoleucinodes elegantalis*), em seis pulverizações.

Os princípios ativos dos fungicidas utilizados nos tratamentos tradicionais (ET e TT) foram cymoxonil + maneb, metalaxyl, chlorothalonil, mancozeb, oxiclureto de cobre e iprodione, no total de 15 aplicações. Nos modificados EM e TM, a Calda Viçosa foi usada, preventivamente, a cada sete dias no primeiro mês após o transplante e, em seguida, a cada 15 dias, no total de oito aplicações. Foi usado também metalaxyl, sempre que se detectava a presença de mela (*Phytophthora infestans*), no total de seis aplicações.

Algumas práticas foram comuns a todos os tratamentos, tais como uma aração e duas gradagens; uso do cultivar Santa Clara; semeadura em 10/06/94; transplante em 14/07/94; irrigação por infiltração; espaçamento de 1,0 x 0,5 m; primeira adubação de cobertura com 25 g da fórmula 12-6-12 por planta; uma planta com duas hastes por cova e desbrotas laterais. Todos os tratamentos receberam três adubações de cobertura, porém nos sistemas modificados utilizou-se o nitrocálcio e, nos sistemas tradicionais, o sulfato de amônia como fonte de nitrogênio (Quadro 2).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. A parcela constou de quatro fileiras de 25 plantas, sendo consideradas úteis 30 plantas centrais, igualmente competitivas.

A colheita foi iniciada 90 dias após o transplante e realizada semanalmente. Foram efetuadas seis colheitas nos tratamentos tutorados (TM e TT) e nove nos estaqueados (EM e ET). Os frutos foram classificados, segundo o maior diâmetro transversal, em: extra-AA (≥ 60 mm), extra-A (≥ 56 e < 60 mm), extra (≥ 52 e < 56 mm), médio (≥ 47 e < 52 mm), pequeno (≥ 40 e < 47 mm) e miúdos (≥ 33 e < 40 mm) (7). Os frutos com sintomas de podridão apical, *Alternaria solani*, rachaduras e danificados foram classificados como defeituosos. Foram avaliadas as produções de frutos: total (comercial + defeituoso); comercial grande (extra-AA + extra-A + extra); comercial pequeno (médio + pequeno + miúdo); total

QUADRO 2 - Resumo das técnicas empregadas em cada sistema de cultivo

Técnicas	Sistemas de Cultivo ¹			
	EM	ET	TM	TT
Análise do solo	+	-	+	-
Calagem: 2 t/ha	+	-	+	-
Adução química (plantio)	200 g/cova 4-16-8	200 g/cova 4-14-8	200 g/cova 4-16-8	200 g/cova 4-14-8
Adução orgânica (plantio)	10 t/ha	-	10 t/ha	-
Adução em cobertura: 1 ^a	25g/planta 12-6-12	25g/planta 12-6-12	25g/planta 12-6-12	25g/planta 12-6-12
Adução em cobertura: 2 ^a e 3 ^a	30 g/planta 12-0-12	30 g/planta 12-6-12	30 g/planta 12-0-12	30 g/planta 12-6-12
Nº de pencas por planta	14	14	7	7
Poda apical	-	-	+	+
Altura média de plantas	2,10 m	2,10 m	1,20 m	1,20 m
Mistura de defensivos	-	+	-	+
Inseticidas	se necessário	preventivo	se necessário	preventivo
Fungicidas	Calda Viçosa	Fungicidas	Calda Viçosa	Fungicidas

+ presença

- ausência

¹ EM = Estaqueado modificado

ET = Estaqueado tradicional

TM = Tutorado modificado

TT = Tutorado tradicional

de frutos defeituosos; total por classe comercial (extra-AA, extra-A, extra, médio, pequeno e miúdo) e produção precoce (1ª + 2ª colheita).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a produção precoce (Quadro 3), não se observou diferença para a classe extra-AA nos quatro sistemas estudados. A produção de frutos extra-A foi maior nos sistemas TT e TM e a de frutos extra foi maior no TM, seguido pelos sistemas TT e EM, enquanto o ET apresentou a menor produção. A produção precoce de frutos comerciais grandes foi maior no sistema TM, não diferindo significativamente dos tratamentos EM e TT, enquanto a incidência de *Alternaria solani* nos frutos da produção precoce foi maior nos sistemas ET e TT e menor em EM e TM (Quadro 3).

Após a realização de todas as colheitas, verificou-se que não houve efeito dos tratamentos sobre a produção comercial de frutos, entretanto observou-se maior produção de frutos extra-AA no sistema TM, seguido do TT, e menor em EM e ET (Quadro 4). Resultados semelhantes foram obtidos por ZAMBOLIM *et alii* (11), que observaram maior produção de frutos extras no sistema tutorado vertical em relação ao tradicional.

Por outro lado, a produção de frutos extra-A não diferiu nos quatro sistemas estudados e as produções de frutos extras, médios e pequenos foram maiores no sistema EM. Embora nos sistemas TM e EM as produções totais de frutos comercializáveis tenham sido iguais, o TM produziu mais frutos extra-AA e o EM mais frutos extras, médios e pequenos (Quadro 4).

A maior produção de frutos com defeitos (podridão apical, *Alternaria solani* e outros defeitos) ocorreu nos sistemas TT e ET (Quadro 5), enquanto o sistema EM apresentou significativamente os menores valores para todos os tipos de defeitos analisados. A menor incidência de *Alternaria solani* nos sistemas EM e TM, em relação ao ET e TT, deve-se provavelmente ao efeito das aplicações preventivas da Calda Viçosa, pois, segundo ZAMBOLIM *et alii* (11) o emprego desse fungicida foi suficiente para manter relativamente baixo o nível de doenças na cultura, além de fornecer micronutrientes ao tomateiro. A Calda Viçosa atuou substituindo os fungicidas tradicionais (Manzate-D e Cuprosan Azul) no controle de mancha-de-estenfílio e *Alternaria*.

As produções total, de frutos grandes, pequenos e defeituosos são apresentadas no Quadro 6. Em apenas seis colheitas, nos sistemas modificados, as produções total e de frutos grandes, mais importantes sob o ponto de vista comercial, não diferiram significativamente em relação às obtidas nos sistemas tradicionais, em que foram efetuadas nove colheitas.

QUADRO 3 - Produção precoce de tomate extra-AA, extra-A, extra, grandes (extra-AA + extra A + Extra), pequenos (médio + pequeno + miúdo) e com *Alternaria solani* em quatro sistemas de cultivo

Sistemas	Extra-AA	Extra-A	Extra	Grandes	Pequenos	<i>Alternaria solani</i>
	-----g/planta-----					
EM ¹	350 a ²	140 ab	50 ab	540 ab	40 a	30 b
ET	290 a	110 b	40 b	440 b	30 a	40 a
TM	350 a	150 a	70 a	570 a	40 a	30 b
TT	300 a	150 a	50 ab	500 ab	30 a	40 a
C.V. (%)	12,12	14,03	16,18	9,30	24,28	11,29

¹EM = Estaqueado modificado

ET = Estaqueado tradicional

TM = Tutorado modificado

TT = Tutorado tradicional

²As médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 4 - Produções total comercial e por classes comerciais de tomate, em quatro sistemas de cultivo

Sistemas	Total	Classes Comerciais					
		Comercial	Extra-AA	Extra-A	Extra	Médio	Pequeno
EM ¹	3180 a ²	620 b	770 a	730 a	680 a	340 a	40 b
ET	3040 a	750 b	820 a	610 b	600 ab	230 b	20 c
TM	3260 a	1260 a	790 a	490 c	490 bc	150 c	60 a
TT	2750 a	930 ab	650 a	610 b	380 c	140 c	20 c
C.V. (%)	9,04	20,50	14,90	8,06	9,72	12,73	25,58

¹EM = Estaqueado modificado

ET = Estaqueado tradicional

TM = Tutorado modificado

TT = Tutorado tradicional

² As médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Produção de tomate com sintomas de podridão apical, *Alternaria* tros defeitos (rachados + danificados) em quatro sistemas de cultivo

Sistemas	Podridão Apical	<i>Alternaria</i> sol	Outros Defeitos
		g/planta	
EM ¹	150 b ²	90 b	110 c
ET	240 b	200 a	260 a
TM	80 b	140 ab	170 bc
TT	500 a	160 ab	220 ab
C.V. (%)	31,55	30,60	20,69

¹EM = Estaqueado modificado
 ET = Estaqueado tradicional
 TM = Tutorado modificado
 TT = Tutorado tradicional

²As médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukeyobabilidade.

QUADRO 6 - Produções de tomate total, grandes (extra-AA, extra-A e extra), pequenos (médio, pequeno e miúdo) e defeituosos em quatro sistemas de cultivo

Sistemas	Total	Grandes	Pequenos	Defeituosos
		-----g/planta-----		

EM ¹	3550 a ²	2120 a	1060 a	360 c
ET	3750 a	2180 a	860 b	710 b
TM	3660 a	2550 a	710 c	390 c
TT	3630 a	2200 a	550 d	880 a
C.V. (%)	7,74	10,78	7,461	12,44

¹EM = Estaqueado modificado

ET = Estaqueado tradicional

TM = Tutorado modificado

TT = Tutorado tradicional

² As médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os rendimentos totais médios obtidos foram de 75 t/ha no ET, 73,2 t/ha no TM, 72,6 t/ha no TT e 71 t/ha no EM, enquanto as produções de frutos grandes foram de 51 t/ha no TM, 44 t/ha no TT, 43,6 t/ha no ET e 42,4 t/ha no EM.

Conclui-se que o sistema que apresentou o melhor desempenho foi o Tutorado Modificado, TM, pois teve a maior produção precoce de frutos grandes, maior produção total de frutos extra-AA, de maior valor comercial, além de menor produção de frutos pequenos e defeituosos. Por necessitar de menor número de colheitas e pulverizações, esse sistema apresenta as vantagens de exigir menores gastos com mão-de-obra e defensivos, além de reduzir os riscos de contaminação dos trabalhadores rurais.

O conjunto de práticas realizadas no sistema Tutorado Modificado pode não só aumentar a lucratividade dos produtores, por maior produção de frutos grandes, como também permitir maior controle de *Alternaria solani*, com menor número de pulverizações com fungicidas tradicionais, sendo portanto, ambientalmente, mais apropriado.

4. RESUMO

Avaliou-se o comportamento do tomateiro cv. Santa Clara em quatro sistemas de cultivo: estaqueado modificado (EM), estaqueado tradicional (ET), tutorado modificado (TM) e tutorado tradicional (TT). Na produção de frutos, precoce e total, foram feitas as seguintes classificações: produção comercial de frutos grandes (extra-AA, extra-A e extra), produção comercial de frutos pequenos (médio, pequeno e miúdo), produção de frutos defeituosos (sintomas de podridão apical, *Alternaria* ou danificados) e produção total de frutos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e parcelas com 30 plantas úteis. Em relação à produção precoce, os quatro sistemas não diferiram quanto à produção de frutos extra-AA e pequenos. Os tratamentos TM, TT e EM apresentaram as maiores produções de frutos extra-A e extra e o tratamento TM apresentou a maior produção de frutos grandes, sem, contudo, diferir significativamente de TT e EM. Nos tratamentos ET e TT houve maior incidência de *Alternaria*. Os tratamentos TM e TT apresentaram as maiores produções de frutos extra-AA e as menores produções de frutos médios e pequenos, enquanto EM e TM apresentaram os menores valores de frutos com sintomas de podridão apical, *Alternaria solani* e outros defeitos. Não houve diferença entre os tratamentos em relação às produções total e de frutos grandes. O sistema que apresentou a maior produção de frutos pequenos foi EM e, de frutos defeituosos, TT. Pode-se concluir que o tratamento TM foi o que teve o melhor desempenho, pois apresentou maior produção precoce de frutos grandes e, quanto à produção total e à

de frutos grandes, não houve diferenças significativas dos demais. Em razão da necessidade de menor número de colheitas e pulverizações com defensivos, esse sistema apresenta as vantagens de exigir menores gastos com mão-de-obra e defensivos e, conseqüentemente, reduzir dos riscos de intoxicação do consumidor e dos trabalhadores rurais.

5. SUMMARY

(TOMATO PRODUCTION UNDER FOUR CULTIVATION SYSTEMS)

'Santa Clara' tomato production was compared under four different cultivation systems: staked modified (SM), staked traditional (ST), staked modified vertical (SMV), and staked traditional vertical (STV). Early and total fruit production was comprised of large commercial fruit (extra-AA, extra-A and extra), small commercial fruit (medium, small and smaller), defective fruit (fruits with symptoms of early blight, blossom end rot) and also the total fruit yield. The experiment was arranged in a complete block design with four replications (thirty plants per plot). There was no significant difference for extra-AA and small for early fruit production among the four systems. The treatments SMV, STV and SM showed the highest extra-A and extra graded fruit yield and the treatment SMV had the highest large fruit yield, which, however, was not statistically significant when compared to treatments STV and SM. The treatments ST and STV showed the highest early blight defective fruit production. The SMV and STV treatments had the highest total yield of extra-AA fruits and the lowest yields of medium and small fruit, while the SM and SMV had lower yields fruit presenting symptoms of early blight and other defects. There were no differences among the treatments in relation to total and large fruit yields. SM was the system with the largest (small fruit) yield and the STV system had more defective fruit. It can be concluded that treatment SMV had the best performance, presenting the highest early large fruit yields. There were no significant differences in the total and large fruit production. However, under the combination of lower number of harvests and chemical spraying, the SMV system shows the advantage of demanding less labor and use of chemicals, thus reducing the risks of intoxication of workers and consumers.

6. LITERATURA CITADA

1. BOFF, P. *Epidemiologia e controle químico da mancha-de-estenfilio (*Stemphylium solani* Weber) e da pinta-preta (*Alternaria solani* (Ellis e Martin) Jones e Grout) em dois sistemas de condução de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill).* Viçosa, MG, UFV, Impr. Univ., 1988. 140p. (Tese de M.S.).
2. FONTES, P. C. R.; NAZAR, R. A. & CAMPOS, J. P. Produção e rentabilidade da cultura do tomateiro, afetadas pela fertilização e pelo sistema de condução. *Rev. Ceres*, 34(134): 355-65, 1987.
3. GRAVENA, S. Manejo integrado das pragas do tomateiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE TOMATE, 2, Jaboticabal, UNESP, 1991. *Anais...* Jaboticabal, 1991. p. 619-634
4. GUSMÃO, S.A.L. *Efeito da poda e da densidade de plantio sobre a produção do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill).* Viçosa, MG, UFV, Impr. Univ., 1988. 102p. (Tese de M.S.).
5. HORVATICH, P. & CHURATA-MASCA, M.G.C. *Efeito de sistemas de sustentação não convencionais de plantas de tomateiro e de cobertura de solo na produção de tomate para consumo "in natura" e na incidência de podridão de frutos.* Jaboticabal, FCAVJ, 1980. 31p. mimeo.
6. KIMOTO, T.; ZANIN, A.C.W. & CONCEIÇÃO, F.A.D. Sistemas alternativos de sustentação das plantas e mulching para cultivares de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de crescimento determinado. *Científica*, 12 (1/2): 111-116, 1984.
7. LÉDO, F.J.S. *Sistemas de condução da planta, visando ao consumo "in natura", em seis cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) de crescimento determinado.* Viçosa, MG, Impr. Univ., 1994. 58p. (Tese de M.S.).
8. MAKISHIMA, N. & MIRANDA, J.E.C. *Cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill).* Brasília, EMBRAPA-CNPQ, 1992. 22p. (Instruções Técnicas).
9. MARANCA, G. *Tomate: variedades, cultivo, pragas e doenças, comercialização.* São Paulo, Nobel, 1981. 158p.
10. MINAMI, K. & HAAG, H.P. *O tomateiro.* Campinas, SP, Fund. Gargill, 1989. 397p.
11. ZAMBOLIM, L.; FILHO, J.C.; VALE, F.X.R. & CHAVES, G.M. *Emprego da Calda Viçosa na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) para controle de doenças da parte aérea.* Viçosa, MG, UFV, 1990. 7p. (Informe Técnico, 66).