

QUALIDADE DO TOMATE AFETADA PELO NÚMERO DE RAMOS POR PLANTA E PELA PODA APICAL¹

Valter Rodrigues Oliveira²
Paulo Cezar Resende Fontes²
Joênes Pelúzio de Campos²
Fernando Pinheiro Reis³

1. INTRODUÇÃO

A rentabilidade econômica da cultura do tomateiro depende, além das práticas culturais adotadas e das flutuações de preço no mercado, da qualidade dos frutos produzidos (2, 6). Por qualidade do fruto entende-se atributos físicos, químicos e sensoriais; entretanto, o tomate para consumo *in natura* é valorizado, basicamente, pelo seu aspecto físico, principalmente diâmetro e peso. Nesse sentido, a prática da desbrota mostra-se benéfica (8, 11). Efeito semelhante é observado com a poda apical (3, 4, 5).

Dentre os inúmeros defeitos físicos e, ou, fisiológicos a que o tomate é suscetível, a ocorrência de rachaduras, as alterações na coloração dos frutos e a presença de frutos ocados são sérios problemas sob determinadas condições. Apesar de menos comum, a incidência de frutos com podridão apical e lóculo aberto não pode ser desconsiderada quando se trabalha com a poda (11). Pesquisas envolvendo podas em tomateiros indicam que a limitação do número de ramos e, ou, dos cachos por planta

¹ Aceito para publicação em 20.09.1995.

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

³ Departamento de Informática da UFV.

pode aumentar a incidência de defeitos. Essas evidências, no entanto, carecem de estudos mais detalhados.

Assim, avaliaram-se no presente trabalho alguns atributos físicos de qualidade que afetam o valor comercial dos frutos de tomateiro Cv. Kadá, mediante a redução do número de ramos por planta e a poda para um número definido de cachos no(s) ramo(s), em duas épocas de plantio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios, em número de dois, realizados com plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) Cv. Kadá AG-373, foram conduzidos em condições de campo no município de Viçosa(MG). O primeiro ensaio compreendeu o período de julho a dezembro de 1991 e o segundo, de setembro de 1991 a janeiro de 1992.

As mudas foram feitas em copos plásticos de 200 ml, utilizando-se como substrato mistura de solo de superfície e esterco bovino na proporção de 2:1 (v:v) e acrescentando 0,5 kg de adubo químico da formulação 4-14-8 para cada 20 litros de substrato. Utilizou-se, em ambos os ensaios, adubação de 45 m³ de esterco bovino complementada com 440 kg de nitrocálcio, 2.100 kg de superfosfato simples, 400 kg de cloreto de potássio, 190 kg de sulfato de magnésio, 30 kg de sulfato de zinco e 32 kg de bórax, por hectare, distribuídos e incorporados nos sulcos de plantio. Foram feitas quatro adubações químicas em cobertura, aos 25 (precedendo a amontoa), 45, 65 e 85 dias após o transplantio, num total de 600 kg de nitrocálcio, 400 kg de superfosfato simples e 270 kg de cloreto de potássio, por hectare, sendo o superfosfato simples aplicado, na sua totalidade, 25 dias após o transplantio.

No transplantio, as plantas ficaram distanciadas de 1,0 x 0,4 m, sendo as mesmas tutoradas com estacas de bambu no sistema de cerca cruzada. Irrigações suplementares por superfície em sulcos, controle fitossanitário, capinas, amarrio das plantas aos tutores e eliminação das ramificações laterais foram efetuadas na medida em que se fizeram necessárias.

Em ambos os ensaios utilizou-se um esquema fatorial de 2 x 5, com os tratamentos dispostos no delineamento em blocos casualizados, com três repetições. O fator número de ramos por planta, em dois níveis (plantas com um e dois ramos), foi combinado com o fator poda apical, em cinco níveis (poda para três, cinco e sete cachos, a 1,80 m do solo e sem poda apical), constituindo os tratamentos. As parcelas foram compostas de quatro fileiras com oito plantas cada, sendo consideradas como úteis as 12 plantas centrais das duas fileiras internas.

As plantas conduzidas com um ramo tiveram as ramificações

laterais eliminadas tão logo eram formadas, permanecendo apenas o ramo principal. Nas plantas conduzidas com dois ramos, permitiu-se o desenvolvimento do ramo principal e de um lateral (secundário), localizado imediatamente abaixo do primeiro cacho formado, eliminando-se as demais ramificações assim que eram formadas.

A poda, que consistiu na eliminação da gema apical de crescimento do(s) ramo(s), foi efetuada acima da terceira folha surgida após o último cacho desejado. Nas plantas conduzidas com dois ramos e podadas para três, cinco e sete cachos, o ramo secundário suportou sempre um cacho a menos.

Os frutos foram colhidos quando apresentavam, pelo menos, o ápice com coloração avermelhada, em colheitas realizadas a intervalos médios de cinco dias. Posteriormente, foram classificados segundo o maior diâmetro transversal, em mm, em grãos 60 ($\varnothing \geq 60$ mm), grãos 56-60 ($56 \leq \varnothing < 60$ mm), grãos 52-56 ($52 \leq \varnothing < 56$ mm), médios ($47 \leq \varnothing < 52$ mm), pequenos ($40 \leq \varnothing < 47$ mm) e miúdos ($33 \leq \varnothing < 40$ mm).

Para efeito de análise foram consideradas, para cada época de plantio, dentro das classes grãos 60, grãos (soma das classes grãos 60, grãos 56-60 e grãos 52-56) e total ($\varnothing \geq 33$ mm) as seguintes características: *percentagem de frutos rachados* - rachaduras radiais e, ou, concêntricas, em relação ao número total de frutos; *percentagem de frutos ocos* - em relação ao número total de frutos, tendo sido a ocorrência de vazios internos verificada mediante o corte transversal de todos os frutos; *percentagem de frutos amarelados* - áreas do "ombro" do fruto com coloração amarelo-pálida e polpa enrijecida na região afetada, em relação ao número total de frutos; *percentagem de frutos com podridão apical* - desordem presente no ápice dos frutos, em relação ao número total de frutos; *percentagem de frutos fora do padrão do cultivar* - considerou-se como padrão o formato típico do fruto do Cv. Kadá, bi ou tri-loculares.

Para cada característica, à exceção da percentagem de frutos com podridão apical, lóculo aberto e fora do padrão do cultivar, procedeu-se à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas conduzidas com um ramo apresentaram, nas duas épocas de plantio, maiores percentagens de frutos rachados que com dois ramos, nas três classes de frutos estudadas (Quadro 1), o que coincide com os dados de CAMPOS et alii (4). Da mesma forma, a poda para três cachos

proporcionou, de modo geral, maior percentagem de frutos rachados em relação aos demais níveis de poda (Quadro 2), concordando com os resultados obtidos por OLIVEIRA (8). Tal fato pode ter ocorrido em razão do maior acúmulo de fotoassimilados e de água nos frutos das plantas conduzidas com um ramo e nas plantas podadas para três cachos. Essa dedução é consistente com a observação de que houve igual ou menor percentagem de frutos ocados nas plantas (Quadros 3, 4, 5 e 6). CAMPOS *et alii* (4) verificaram que plantios mais densos reduzem o peso médio e a incidência de frutos rachados, podendo-se prever que a possibilidade de associação da poda drástica com maior densidade de plantio seja benéfica do ponto de vista da redução de rachaduras em frutos.

QUADRO 1 - Percentagem de tomates rachados nas classes graúdos 60 (GR 60), graúdos (GR) e total, nos plantios em julho e setembro, em função do número de ramos por planta

Número de ramos por planta	Época de plantio					
	Julho			Setembro		
	GR 60 ¹	GR ²	Total ³	GR 60 ¹	GR ²	Total ³
	----- % -----					
1	18,2 a	15,6 a	13,8 a	52,6 a	46,4 a	40,4 a
2	9,3 b	8,2 b	7,6 b	33,4 b	31,0 b	27,5 b
C.V. (%)	26,1	31,2	30,9	19,8	16,3	15,9

QUADRO 2 - Percentagem de tomates rachados nas classes graúdos 60 (GR 60), graúdos (GR) e total, nos plantios em julho e setembro, em função do nível de poda

Nível de poda	Época de plantio					
	Julho			Setembro		
	GR 60 ¹	GR ²	Total ³	GR60 ¹	GR ²	Total ³
	----- % -----					
3 cachos	25,1 a	20,5 a	19,1 a	56,8 a	49,6 a	45,9 a
5 cachos	14,7 b	12,7 b	11,2 b	42,7 ab	38,2 b	33,5 b
7 cachos	10,1 b	8,6 b	7,4 b	42,3 ab	35,8 b	30,2 b
1,8 m solo	10,0 b	9,8 b	9,2 b	39,0 b	37,2 b	32,0 b
S/ poda ap.	8,9 b	8,1 b	6,6 b	34,1 b	32,8 b	28,1 b
C.V. (%)	26,1	31,2	30,9	19,8	16,3	15,9

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

¹Ø ≥ 60 mm.

²Ø ≥ 52 mm.

³Ø ≥ 33 mm.

QUADRO 3 - Percentagem de tomates ocados nas classes graúdos 60, graúdos e total, no plantio em julho, em função do número de ramos por planta

Número de ramos por planta	Graúdos 60 ¹	Graúdos ²	Total ³
	----- % -----		
1	52,8 b	43,9 a	39,1 b
2	64,2 a	52,3 a	47,0 a
C.V. (%)	19,3	19,3	21,0

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste F, a 5% de probabilidade.

¹Ø ≥ 60 mm.

²Ø ≥ 52 mm.

³Ø ≥ 33 mm.

QUADRO 4 - Percentagem de tomates ocados nas classes graúdos 60, graúdos e total, no plantio em julho, em função do nível de poda

Nível de poda	Graúdos 60 ¹	Graúdos ²	Total ³
	----- % -----		
3 cachos	45,5 b	39,5 b	37,3 a
5 cachos	60,3 ab	47,0 ab	42,2 a
7 cachos	57,8 ab	46,4 ab	40,0 a
1,8 m do solo	61,1 ab	50,8 ab	45,5 a
S/ poda apical	67,8 a	53,0 a	50,1 a
C.V. (%)	19,3	19,3	21,0

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

¹Ø ≥ 60 mm.

²Ø ≥ 52 mm.

³Ø ≥ 33 mm.

No plantio em setembro, houve alta percentagem de frutos rachados (Quadros 1 e 2). Além da alta umidade do solo, a elevada umidade relativa do ar e a maior intensidade luminosa também podem ter contribuído para a

QUADRO 5 - Percentagem de tomates ocados nas classes graúdos 60 e graúdos, no plantio em setembro, em função do número de ramos por planta e do nível de poda

Nível de poda	Classes de frutos			
	Graúdos 60 ¹		Graúdos ²	
	Número de ramos por planta		Número de ramos por planta	
	1	2	1	2
	----- % -----			
3 cachos	6,2 a A	5,2 bA	6,4 a A	5,0 b A
5 cachos	5,4 a B	11,6 ab A	5,2 a A	10,0 ab A
7 cachos	2,5 a B	10,7 ab A	2,7 a B	10,3 ab A
1,8 m do solo	6,6 a B	14,6 a A	6,8 a A	11,2 ab A
S/poda apical	4,7 a B	18,4 a A	4,8 a B	14,8 a A
C.V. (%)	39,0		36,4	

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

¹Ø ≥ 60 mm.

²Ø ≥ 52 mm.

QUADRO 6 - Percentagem total de tomates ocados, no plantio em setembro, em função do número de ramos por planta e do nível de poda

Nível de Poda	Número de ramos por planta	
	1	2
	----- % -----	
3 cachos	6,0 a A	4,2 b A
5 cachos	5,1 a B	9,5 ab A
7 cachos	2,5 a B	10,4 a A
1,8 m do solo	6,1 a B	10,2 a A
S/ poda apical	4,6 a B	12,0 a A
C.V. (%)	31,8	

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

grande incidência de frutos com essa anormalidade. Segundo PEET (9), o menor déficit de pressão de vapor, sob alta umidade relativa, reduz a transpiração, podendo aumentar a pressão radicular, que, associada ao

maior acúmulo de fotoassimilados no fruto sob alta intensidade luminosa, contribui para a maior ocorrência de rachaduras.

As plantas conduzidas com dois ramos apresentaram maior percentagem de frutos ocados que as com um ramo, nas três classes de frutos estudadas, no plantio de julho (Quadro 3). No plantio de setembro verificou-se, de modo geral, comportamento semelhante (Quadros 5 e 6).

Quanto à poda apical, houve tendência de aumento na percentagem de frutos ocados na medida em que maior número de cachos foi deixado por planta, sendo as maiores percentagens obtidas sem a poda apical e as menores, com a poda para três cachos (Quadros 4, 5 e 6). A prática da poda limita o número de drenos (12, 14). Conseqüentemente, a maior disponibilidade de água e fotoassimilados para menor número de frutos, em função da poda apical, pode ter permitido crescimento uniforme do tecido placentário, preenchendo toda a cavidade locular.

O plantio em julho apresentou alta percentagem de frutos ocados (Quadros 3 e 4). É possível que o maior número de frutos por planta obtidos nessa época (dados não apresentados), associado à baixa precipitação pluviométrica observada durante parte do ciclo da cultura, cujo fornecimento de água via irrigação suplementar pode não ter sido suficiente para suprir a demanda da planta, tenha limitado o crescimento normal dos frutos. Outros fatores podem ter contribuído para a maior incidência de frutos ocados nessa época, como a menor intensidade luminosa (7) e a maior variação de temperatura diária (13).

A condução das plantas com um ramo proporcionou maior percentagem de frutos amarelecidos que a condução com dois ramos, nas três classes de frutos estudadas, nas duas épocas de plantio (Quadro 7), em razão, provavelmente, da menor proteção dos frutos pela cobertura foliar contra a radiação solar direta. Segundo ADEGOROYE e JOLLIFFE (1), a radiação solar direta incidindo sobre partes do fruto, dependendo de sua intensidade e do tempo de exposição, pode inibir o desenvolvimento da cor vermelha. Entretanto, PICHA e HALL (10) observaram que frutos mais bem protegidos, localizados na parte mais interna da planta, também apresentaram essa anormalidade. Observou-se, no entanto, que a poda apical das plantas, apesar de aparentemente ter tornado os frutos mais expostos à radiação solar direta, principalmente quando se deixaram três cachos por planta, não proporcionou maior incidência de frutos amarelecidos em nenhuma das três classes de frutos estudadas, tanto no plantio em julho quanto em setembro. Enquanto no plantio em julho a incidência de frutos amarelecidos variou de 23,5 a 33,0% na classe grãos 60, de 24,4 a 31,4% na classe grãos; e de 21,6 a 27,2% na classe total. No plantio em setembro a variação foi de 6,0 a 8,0%; de 4,2 a 6,1%; e de 3,6 a 5,0%, nas classes grãos 60, grãos e total,

QUADRO 7 - Percentagem de tomates amarelecidos nas classes graúdos 60 (GR 60), graúdos (GR) e total, nos plantios em julho e setembro, em função do número de ramos por planta

Número de ramos por planta	Época de plantio					
	Julho			Setembro		
	GR60 ¹	GR ²	Total ³	GR60 ¹	GR ²	Total ³
	----- % -----					
1	35,2 a	35,3 a	31,8 a	9,3 a	6,9 a	5,9 a
2	18,3 b	19,3 b	17,2 b	4,3 b	3,2 b	2,7 b
C.V. (%)	24,7	20,7	19,1	38,5	45,8	45,0

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste F, a 5 % de probabilidade.

¹Ø ≥ 60 mm.

²Ø ≥ 52 mm.

³Ø ≥ 33 mm.

respectivamente. É possível que a redução no ciclo da cultura, em consequência da poda apical, tenha eliminado o efeito desta sobre a incidência de frutos amarelecidos. Essa possibilidade é válida se se considerar que uma substancial redução na cobertura foliar normalmente ocorre após o início da colheita e aumenta com a idade da planta, expondo, portanto, mais os frutos colhidos tardiamente à radiação solar.

Nenhum dos tratamentos apresentou percentagem de frutos com podridão apical ou lóculo aberto ou fora do padrão do cultivar maior que 0,5% do total de frutos, em ambas as épocas de plantio.

Embora pesquisas mostrem a influência da poda em tomateiros sobre a ocorrência de frutos com podridão apical e lóculo aberto (11), os dados obtidos nos ensaios do presente trabalho não permitiram conclusões.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Em duas épocas de plantio (julho e setembro), estudou-se, em condições de campo, o efeito da combinação de dois sistemas de condução das plantas (com um e dois ramos), com cinco níveis de poda (plantas podadas para três, cinco e sete cachos, a 1,80 m do solo e sem poda apical) sobre alguns atributos físicos de qualidade que afetam o valor comercial de frutos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) Cv. Kadá. A

condução das plantas com um ramo favoreceu o aparecimento de rachaduras e o amarelecimento dos frutos nas duas épocas de plantio, o que mostra ser esse sistema de condução problemático sob o aspecto de qualidade do fruto. A poda apical para até cinco cachos não trouxe prejuízos à qualidade dos frutos, o que indica viabilidade da utilização da poda até este nível. Entretanto, a poda para três cachos proporcionou maior incidência de frutos rachados, o que a caracteriza como demasiada drástica. Elevada incidência de frutos amarelecidos e ocados ocorreram no plantio em julho. A percentagem de frutos rachados foi extremamente elevada no plantio em setembro, principalmente nas plantas conduzidas com um ramo.

5. SUMMARY

(TOMATO FRUIT QUALITY AFFECTED BY STEM NUMBERS AND APEX PRUNING)

Two experiments with tomato (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) 'Kadá' were conducted in Viçosa-MG from July to December and from September to January, respectively. Fruit quality was evaluated under two conduction systems (plants with one and two stems) combined with five pruning levels (with three, five and seven trusses, at 1.80 m from the soil level and no apex pruning). Plant containing one stem presented a higher percentage of cracked and yellow fruits than two-stem plants. Pruning to three trusses led to the highest percentage of cracked fruits, but pruning levels did not affect the percentage of yellow fruits. Generally there was an increase in the percentage of hollow fruits when more trusses were left on the plant.

6. LITERATURA CITADA

1. ADEGOROYE, A.S. & JOLLIFFE, P.A. Initiation and control of sunscald injury of tomato fruit. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 108(1):23-28, 1983.
2. AMBRÓSIO, L.A. & NAGAI, H. Sazonalidade dos preços das classes de tomate, no atacado, em São Paulo, nos períodos de 1983/1986 e 1987/1990. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE OLERICULTURA DO BRASIL, 31, Belo Horizonte, 1991. *Resumos... Hort. Bras.*, 9(1):30, 1991.
3. BOFF, P. *Epidemiologia e controle químico da mancha-de-estenfilio (Stemphylium solani Weber) e da pinta-preta (Alternaria solani (Ellis & Martin) Jones & Grout) em dois sistemas de condução do tomateiro (Lycopersicon esculentum, Mill.)*. Viçosa, UFV, 1988. 140 p. (Tese M.S.).
4. CAMPOS, J.P.; BELFORT, C.C.; GALVÃO, J.D. & FONTES, P.C.R. Efeito da poda da haste e da população de plantas sobre a produção do tomateiro. *Rev. Ceres*, 34(192):198-208, 1987.

5. FONTES, P.C.; NAZAR, R.A. & CAMPOS, J.P. Produção e rentabilidade da cultura do tomateiro afetadas pela fertilização e pelo sistema de condução. *Rev. Ceres*, 34(194):355-365, 1987.
6. JARAMILLO, L.D.O.; AGUIRRE, R.D.V. & CABRERA, F.A.V. Respuesta del tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) a diferentes sistemas de poda. *Acta Agronomica*, 25(1-4):86-110, 1975.
7. NAGAOKA, M.; TAKAHASHI, K.; ARAI, K.; HANADA, T. & YOSHIOKA, H. *Effects of light intensity, night temperature and CO₂ -concentration on the growth and yield of glasshouse tomato*. Ishinden-Ogoso, Tsu, Japão, Vegetable and Ornamental Crops Res. Stn., 1979. p. 105-122 (Bull. Ser. A, nº 6).
8. OLIVEIRA, H.G. *Efeito do sistema de condução e do desbaste de frutos na produção de três cultivares de tomateiro (Lycopersicon esculentum, Mill.)*. Viçosa, UFV, 1972. 47 p. (Tese M.S.).
9. PEET, M.M. Fruit cracking in tomato. *HortTechnology*, 2:216-223, 1992.
10. PICHA, D.H. & HALL, C.B. Influences of potassium, cultivar and season on tomato gray wall and blotchy ripening. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 106(6):704-708, 1981.
11. SIKES, J. & COFFEY, D.L. Catfacing of tomato fruits as influenced by pruning. *HortScience*, 11(1):26-27, 1976.
12. SISHIDO, Y.; ARAI, K.; KUMAKURA, H.; YUN, C.J. & SEYAMA, N. *Effects of developmental stages and topping on photosynthesis translocation and distribution of ¹⁴C-assimilates in tomato plant*. Anô, Mie, Japão, National Research Institute of Veg., Ornament. Plants and Tea, 1990. p. 35-44 (Bull. Ser. C, nº 1).
13. WEDDING, R.T.; HALL, B.J.; GARBER, M.J. & TAKATORI, F.H. Abnormalities in tomato fruits effects of fruit-setting plant hormones and nitrogen level in relation to quality and storage life of tomatoes studied. *California Agriculture*, 13(1):5, 14, 1959.
14. YOSHIOKA, H. & TAKAHASHI, K. *Studies on the translocation and accumulation of photosynthates in fruit vegetables. II. The translocation and distribution of ¹⁴C-photosynthates in tomato plants during reproductive development and effects of topping and shading*. Ishinden-Ogoso, Tsu, Japão, Vegetable and Ornamental Crops Res. Stn., 1979. p. 71-84 (Bull. Ser. A, nº 6).