

CONSUMO DE ÁGUA EM TOMATE INDUSTRIAL, UTILIZANDO-SE DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO

Romisio.G. B. ANDRÉ¹, Manuel.G. C. CHURATA-MASCA² e Fernando. A. UEHARA³

RESUMO: Este trabalho tem por objetivo estudar os efeitos de diversos níveis de irrigação, na produtividade e nas características fenológicas, para o tomate industrial, c.v. IPA-5. Neste sentido foi realizado um experimento de campo, na FCAV/UNESP, em Jaboticabal, SP (21°15'S; 48°18'W; 595 m). Foram utilizados cinco tratamentos: O tratamento 1 (testemunha), foi mantido com 75% da Capacidade de Água Disponível (CAD), o tratamento 2, com 120% da Evapotranspiração máxima (ETM); o tratamento 3 com 100% da ETM; o 4 com 80% da ETM e, o de número 5 com 60% da ETM. As medidas fenológicas foram obtidas em quatro períodos. Os resultados mostraram que o tratamento que apresentou a maior produção de matéria seca acumulada foi o de número 4, com 11.197,9 kg/ha. Conciliando-se produção de matéria seca acumulada, produtividade e °Brix, o tratamento 4 (80% da ETM) foi o que se apresentou mais promissor. O consumo de água requerido pelo tomateiro, para o ciclo total, foi de 298,40 mm, 392,60 mm, 335,30 mm, 274,30 mm e 214,10 mm, respectivamente para os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5.

PALAVRAS-CHAVES: Consumo de água, níveis de irrigação, tomate industrial.

INTRODUÇÃO

No manejo da irrigação, tanto o excesso quanto a deficiência da água, pode acarretar perdas consideráveis na produção do tomate industrial. Porém a utilização da irrigação correta de modo a suprir a deficiência hídrica é uma prática que promove uma sensível resposta na produtividade. Por outro lado, o que se verifica é que especialmente, em regiões irrigadas, esta prática vem sendo utilizada de modo a não aproveitar satisfatoriamente os recursos hídricos disponíveis.

As pesquisas sobre irrigação em tomate rasteiro são ainda muito escassas. Além disso, só recentemente foram determinados os valores dos coeficientes de cultura, para os vários estádios fenológicos do tomate industrial (ANDRÉ e CHURATA-MASCA, 1992). A disponibilidade de água de uma cultura depende dos efeitos combinados do solo, atmosfera e da própria planta (DAL FABRO et al., 1989). Neste sentido a determinação da ETM para o tomateiro, torna-se essencial já que esta representa o consumo hídrico requerido pela cultura e, portanto, passível de reposição por irrigação suplementar (SOUZA et al., 1985; ENCARNAÇÃO, 1987).

¹ Prof. Adj., Departamento de Ciências Exatas, FCAV/UNESP, 14870-000, Jaboticabal. randre@fcav.unesp.br

² Prof. Tit., Departamento de Horticultura, FCAV/UNESP, 14870-000, Jaboticabal.

³ Eng. Agrônomo, FCAV/UNESP.

O coeficiente da cultura, além do tipo de solo, de sua umidade e da profundidade do sistema radicular da cultura, depende também de características fenológicas da planta, época de semeadura, taxa de crescimento relativo, duração da estação de crescimento, frequência da chuva, irrigação, capacidade evaporativa da atmosfera, sendo seu valor variável ao longo do ciclo da cultura (SEDIYAMA, 1987).

O presente trabalho teve por objetivo estudar os efeitos dos diversos níveis de irrigação, baseados em valores da ET_m, ou demanda ideal da cultura, na produção e em algumas características tecnológicas do tomateiro industrial.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido com a cultura do tomate durante o ano de 1991, na Área Experimental do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Câmpus de Jaboticabal, cujas coordenadas geográficas são 21°15'22"S, 48°18'58"W e altitude de 595 metros. O solo do local é caracterizado como Latossolo Roxo eutrófico, A moderado, textura muito argilosa, relevo suave ondulado a ondulado. O clima caracteriza-se, segundo a classificação de Köppen, como sub-tropical com inverno seco (Cwa), com precipitação média anual de 1400 mm, temperatura média anual de 21°C e umidade relativa média do ar de 70%.

O plantio foi realizado no dia 19/04/91, utilizando-se a cultura de tomate cultivar IPA-5. A emergência das plantas ocorreu em 30/04/91, e por ocasião do desbaste (13/05/91) deixaram-se 2 plantas por cova, distanciadas 40 cm entre si, obtendo-se uma densidade populacional de 62.500 plantas/ha. A parcela experimental foi considerada quatro linhas de 4 m de comprimento espaçadas de 0,80 m. Como parcela útil considerou-se as duas linhas centrais, correspondendo a 6,4 m². A área plantada foi de 256 m² e a área total do experimento foi de 307,2 m². A irrigação foi realizada por aspersão com base no Tanque Classe A e valores de kc determinados por ANDRÉ & CHURATA-MASCA (1992). Os tratos culturais foram os recomendados para a cultura.

Os tratamentos observados foram: Tratamento 1 : Testemunha, parcelas mantidas no mínimo com 75% da capacidade de água disponível no solo (CAD); Tratamento 2: 120% da evapotranspiração máxima (ETM) estimada; Tratamento 3: 100% da ETM estimada; Tratamento 4: 80% da ETM estimada; Tratamento 5: 60% da ETM estimada.

As estimativas de ETP foram feitas pelo método de Linacre (LINACRE, 1977):

$$ETP = \frac{500T_m(100 - \phi) - 15(T - T_d)}{80 - T} \quad (1)$$

$$T_m = T + 0,006 h \quad (2)$$

onde, ETP = evapotranspiração potencial, T_m = temperatura média ambiente, ajustada ao nível do mar ($^{\circ}\text{C}$); ϕ = latitude do local (graus), T = temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$), T_d a temperatura do ponto de orvalho ($^{\circ}\text{C}$) e h = altitude do local (m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes a altura média, índice de área foliar e matéria seca, da emergência até aos 100 dias, estão apresentados na Figura 1. Observando a Figura 1a, aos 30 dias após a emergência, quando foi realizada a primeira amostragem, verifica-se que todos os tratamentos apresentaram a altura média de 41,62 cm. Aos 45, 70 e 100 dias após a emergência, as alturas médias foram de 50,68 cm, 65,64 cm e 85,12 cm, respectivamente. O tratamento que apresentou a maior taxa de crescimento foi o de número 2 (120% da ETM) e o que apresentou a menor taxa foi o número 5 (60% da ETM).

Já os resultados para o índice de área foliar (IAF) (Fig. 1b), mostram que o tratamento que apresentou melhor resultado foi o 2 (120% ETM), durante as três primeiras amostragens, mas o tratamento 4 (80% ETM) foi o de melhor desempenho, atingindo o valor de 6,32.

Quanto a matéria seca acumulada (Fig. 1c), os resultados mostraram que aos 30 dias após a emergência, esta variou de 145,8 a 197,1 kg/ha. Com o desenvolvimento da cultura, a matéria seca variou de 1.250,0 a 1.510,4 kg/ha aos 45 dias, de 4.322,0 a 5.625,0 kg/ha aos 70 dias após a emergência e, de 4.895,8 a 11.197,9 kg/ha aos 100 dias. O tratamento 4 (80% da ETM) apresentou maior valor atingindo 11.197,9 kg/ha e o 5 (60% da ETM) o menor valor que foi de 4.895,8 kg/ha.

Os resultados referentes a produção de frutos comerciáveis e não comerciáveis estão mostrados na Tabela 1. A análise estatística mostra que não há diferenças significativas entre os diversos tratamentos considerados, no tocante a número de frutos e produção comerciáveis por hectare.

No entanto, observa-se na mesma tabela, que este tratamento foi o que apresentou maior número e produção de frutos não comerciáveis, mas não diferindo significativamente dos outros tratamentos. Alguns autores, tais como DAKER (1970), LAVERTON (1974) e SHALHEVET et al. (1976) não encontraram produtividades próximas as encontradas neste trabalho, devido a constatação de que a umidade do solo próxima à capacidade de campo pode causar a redução na produção ou mesmo atraso na maturação fisiológica. Estes resultados mostram, portanto, que é possível utilizar níveis de irrigação inferiores à capacidade de água disponível, sem causar perdas na produção. O tratamento 4 (80% da ETM) foi o que mostrou o melhor resultado, podendo ser considerado viável para uma boa produção.

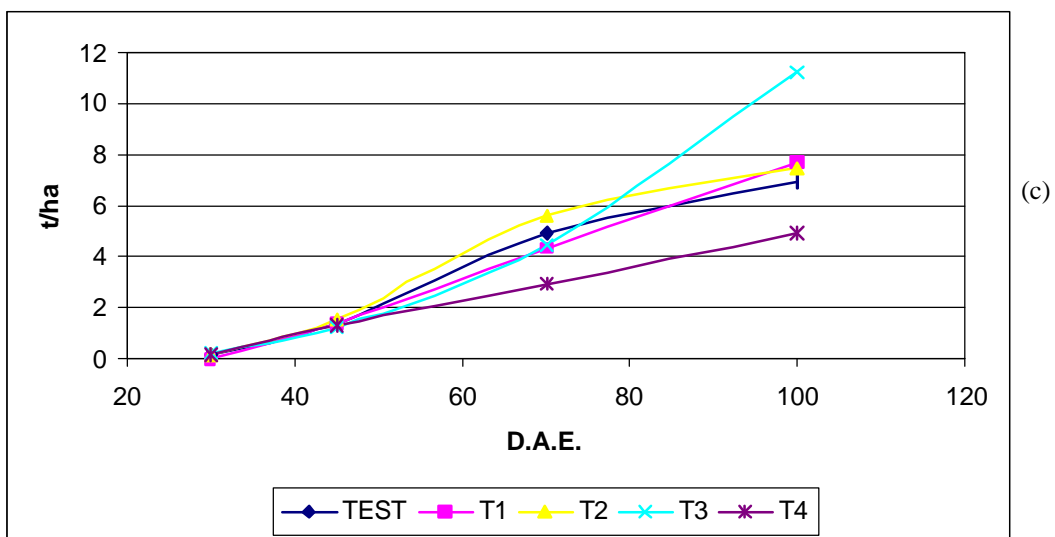
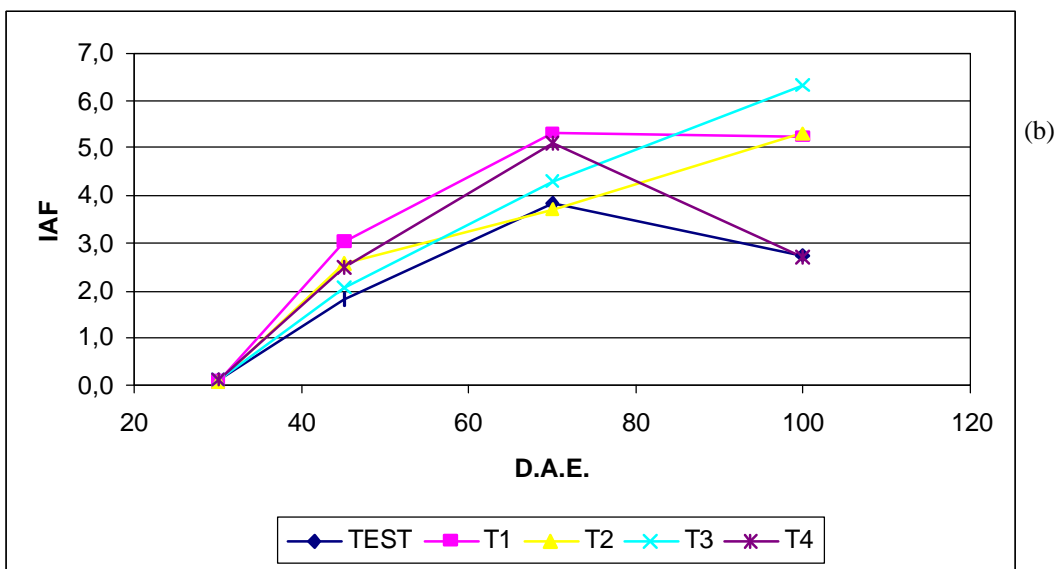
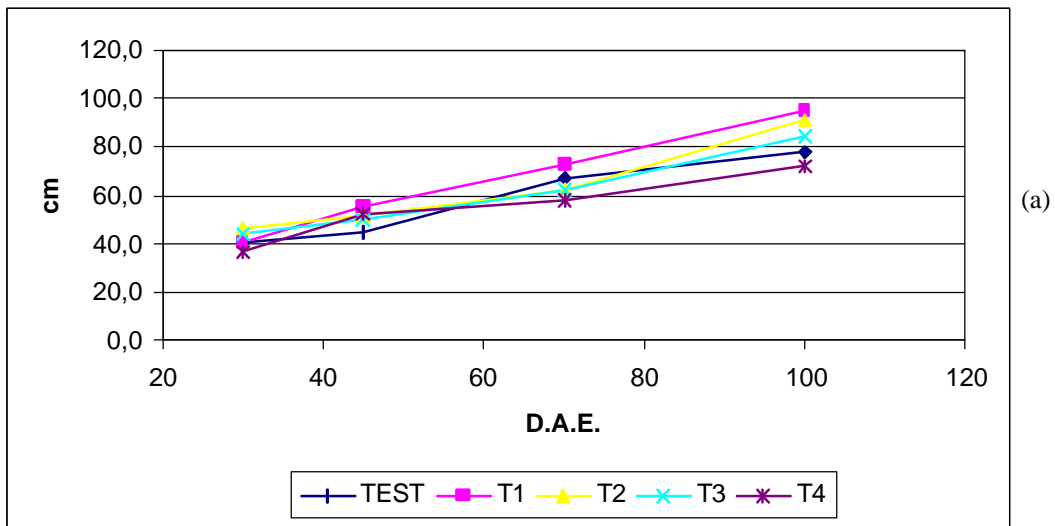


Figura 1. Altura de plantas (a), índice da área foliar (b) e matéria seca acumulada (c), do tomateiro-IPA-5, para os diversos tratamentos considerados.

Tabela 1. Produção de frutos comerciáveis (FC) e não comerciáveis (FNC) e produtividade (P-t/ha), para o tomateiro – IPA-5, nos diversos tratamentos considerados.

Tratamentos	FC	PFC (t/ha)	FNC	PFNC (t/ha)
1-Testemunha	1,33 x 10 ⁶	64,04	0,53 x 10 ⁶	11,75
2-120% ETM	1,64 x 10 ⁶	77,52	0,66 x 10 ⁶	14,68
3-100% ETM	1,53 x 10 ⁶	69,37	0,61 x 10 ⁶	13,75
4-80% ETM	1,49 x 10 ⁶	72,96	0,67 x 10 ⁶	15,74
5-60% ETM	1,36 x 10 ⁶	61,66	0,63 x 10 ⁶	14,68

Como uma das características de qualidade industrial dos frutos de tomateiro, pode-se citar os sólidos solúveis que são constituintes muito importantes para a melhoria do rendimento industrial de massa do tomate, conforme observado por CARVALHO (1980). Os resultados estão mostrados na Tabela 2.

Tabela 2. Teores de sólidos solúveis dos frutos de tomateiro – IPA-5, nos diversos tratamentos considerados.

Tratamentos	Observado	Transformado ²
1- Testemunha	4,49	12,23 a b ¹
2 – 120% ETM	4,31	11,98 b
3 - 100% ETM	4,63	12,42 a
4 - 80% ETM	4,64	12,43 a
5 - 60% ETM	4,75	12,98 a
Teste F	-----	6,37 **

** Significativo a nível de 1% ; (1) médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si a nível de 5%, segundo Tukey; (2) dados transformados em $\arcsen \sqrt{x + 2/100}$.

Por esta tabela verifica-se que há diferenças significativas entre os tratamentos estudados: Assim o tratamento que apresentou o melhor resultado foi o 5 (60% da ETM) com 4,75 de °Brix, seguido do de número 4 (80% da ETM) com 4,64 de ° Brix, sendo o que apresentou o menor valor foi o 2 (120 % da ETM). Percebe-se, pela Tabela 2, que há uma nítida tendência de diminuição do °Brix com o aumento do nível de irrigação, resultados que concordam com MOORE et al. (1958) e ADAMS (1990).

Os valores das taxas de irrigação aplicadas e da demanda da cultura (ETM), nos diversos estádios de desenvolvimento, estão mostrados na Tabela 3.

Tabela 3. Taxas de irrigação aplicada (I.Ap.), evapotranspiração potencial (ETP), coeficiente de cultura (kc) e evapotranspiração máxima (ETM) estimada, nos diversos estádios de desenvolvimento do tomateiro- IPA-5.

D. A. E.	I. Ap.(mm/dia)	ETP(mm/dia)	Kc	ETM (mm/dia)
30	1,60	3,79	0,43	1,63
40	3,30	3,43	0,86	2,96
54	4,10	3,38	1,03	3,47
76	5,50	3,33	1,48	4,94
98	3,70	3,98	0,73	2,91

D. A. E – Dias após a emergência.

Nota-se que os valores da demanda da cultura, acompanharam os valores da água aplicada, aos 30 e 40 dias após a emergência. Aos 54 dias após a emergência a irrigação aplicada foi de 15 % superior a ETM, aos 76 dias 10 % e aos 98 dias 21% superiores. Os consumos hídricos, durante todo o ciclo da cultura, para cada tratamento foram os seguintes: O tratamento 1 (testemunha), consumiu 298,40 mm; o tratamento 2 (120% da ETM), 392,60 mm; o tratamento 3 (100% da ETM), 335,30 mm; o tratamento 4 (80% da ETM), 274,30 mm; o tratamento 5 (60 % da ETM) 214, 10 mm. Os tratamentos 2 e 3 apresentaram consumos semelhantes aqueles encontrados por ANDRÉ & CHURATA-MASCA (1992).

CONCLUSÕES

O tratamento que apresentou a maior produção de matéria seca acumulada foi o de número 4 (80% da ETM), com 11.197,9 kg/ha e o que apresentou a menor foi o de número 5 (60 % da ETM), com 4895,8 kg/ha.

Conciliando-se produção de matéria seca acumulada, produtividade e ° Brix, o tratamento 4 (80% da ETM) foi o que se apresentou mais promissor para ser utilizado em nível de produtor.

O consumo de água requerido pelo tomateiro, para o ciclo total, foi de 298,40 mm, 392,60 mm, 335,30 mm, 274,30 mm e 214,10 mm, para a Testemunha, tratamentos 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, P. Effects of watering on yield, quality and composition of tomatoes grown in bags of peat. **J. Hort. Sci.**, London, v.65, p. 667-74, 1990

- ANDRÉ, R. G.B., CHURATA-MASCA, M.G.C. Water requirement and crop coefficient for processing tomatoes. **Acta Horticulturae**, v. 301, p. 165-9, 1992.
- CARVALHO, V. D. Características químicas e industriais do tomate. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n. 66, 1980, p.63-8.
- DAKER, A. **Água na agricultura. Irrigação e Drenagem**. 3.ed. Rio de Janeiro, Livraria Freitas Bastos, 453p., 1970.
- DAL FABRO, S., ANDRÉ, R.G.B., CHURATA-MASCA, M.G.C. Consumo de água e coeficientes de cultura para a batata. **Científica**, v. 19, n.1, 1989.
- ENCARNAÇÃO, C.R.F. **Exigências hídricas e coeficientes culturais da batata** (*Solanum Tuberosum* L.). Piracacaba, Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas). ESALQ/USP, 1987.
- LAVERTON, S. **Irrigation: its profitable use for agricultural and horticultural crops**. London: Oxford Univ. Press, 150p.,1974.
- LINACRE, E.T. A Simple formula for estimating evaporates in various climates, using temperatura data alone. **Agr. Meteorol.**, v. 18, p.409-24, 1977.
- MOORE, J.P., KATTAN, A..A. FLEMING, J.W. Effect of supplemental irrigation spacing and fertility on yield and of processing tomatoes. **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.**, Alexandria, v.71, p.356-68, 1958.
- SEDIYAMA, G.C. **Necessidade de água para cultivos**. Brasília: ABEAS, 1987. 143p.(Módulo 4).
- SHALHEVET, J., MANTELL, A., BIELORAI, H., SHIMSHI, D. **Irrigation of field and orchard crops under semi-arid conditions**. Jerusalem: The Israel Economist, 1976. 110p.
- SOUZA, J.L., AZEVEDO, P.V., BASTOS, E.J.B. Variação estacional do coeficiente de cultivo numa cultura de milho irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 5, Belém, 1987. **Anais...**, Belém, SBA, p. 126-9, 1987.