

13485 - Avaliação de sistemas de irrigação na produção orgânica de diferentes cultivares de tomate na região do Cerrado do Brasil Central

Evaluation of irrigation systems in the organic production of different tomato varieties in the Cerrado region of Central Brazil

MARQUELLI, Waldir A.^{1,2}; BRAGA, Marcos B.¹; GUEDES, Ítalo M. R.¹

¹Embrapa Hortaliças, waldir.marouelli@embrapa.br, marcos.braga@embrapa.br, italo.guedes@embrapa.br; ²Bolsista PQ-CNPq

Resumo: Foi avaliada a influência de sistemas de irrigação individuais (aspersão – AS, gotejamento – GO e sulco – SU) e conjugados (AS+GO e AS+SU) na produção orgânica de cultivares de tomate (Couto, Nagai, Portinari e Dominador). O experimento foi conduzido em condições de inverno-seco da região do Cerrado do Brasil Central e o delineamento foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas. Os resultados mostraram que não houve interação entre os fatores sistema de irrigação e cultivar. A produtividade nos tratamentos com sistemas conjugados foi 20% maior que nos demais tratamentos. Maior severidade de oídio e taxa de frutos brocados ocorreram nos tratamentos GO e SU, enquanto maior severidade de requeima e taxa de frutos podres foram verificadas quando se irrigou por AS. Portinari foi o híbrido mais produtivo, enquanto Couto (tipo mini-saladete) apresentou a menor produtividade, mas foi aquele com menor taxa de frutos refugos.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; agricultura orgânica; manejo de pragas.

Abstract: The influence of individual (sprinkler – AS, drip – GO and furrow – SU) and conjugated (AS+GO and AS+SU) irrigation systems on the organic production of tomato cultivars (Couto, Nagai, Portinari and Dominador) was evaluated. The experiment was carried out during the winter-dry season conditions of the Cerrado region of Central Brazil. It was used a split-plot randomized complete block design. There was no interaction between the factors irrigation system and cultivar. The yield in treatments with conjugated systems was 20% higher than in the other treatments. Higher severity of powdery mildew and rate of fruit damaged by insect pests occurred in treatments GO and SU, while higher severity of late blight and rate of rotten fruits happened when irrigations were performed only by AS. Portinari was the hybrid with highest yield, while Couto (mini italian plum type) had the lowest productivity, but it was the hybrid with the lowest rate of fruit waste.

Keywords: *Solanum lycopersicum*; organic agriculture; pest management.

Introdução

A produção de tomate em sistemas orgânicos é um desafio aos produtores devido à grande suscetibilidade da cultura às doenças e insetos-pragas, sendo a irrigação uma das práticas de cultivo com maior impacto na ocorrência de doenças (LAGE et al., 2011). Em menor grau, a irrigação também tem impacto sobre as populações de insetos-pragas (MARQUELLI et al., 2011b).

Existe uma estreita relação entre a ocorrência de algumas doenças e insetos-pragas no tomateiro e a forma com que a água é aplicada às plantas. Por molhar toda a planta, sistemas por aspersão favorecem o desenvolvimento de doenças de parte aérea, notadamente em regiões com elevada umidade relativa do ar (UR), mas reduzem os danos causados por insetos-pragas (LOPES et al., 2006, MARQUELLI et al., 2011b). Já os sistemas por sulco e por gotejamento, por criarem pontos ou áreas de saturação no solo, favorecem as doenças provocadas por patógenos de

solo, sobretudo em áreas com problemas de drenagem e histórico de doenças (CABRAL et al., 2011). O oídio (*Leveillula taurica* e *Oidium neolycopersici*), por se desenvolver em ambiente de baixa UR, é uma exceção. Em condições de ambiente seco, principalmente, a doença é favorecida por sistemas de irrigação que não molham as folhas do tomateiro. Lavouras irrigadas por gotejamento e por sulco, em condições com baixa UR e ausência de chuvas, podem ter as folhas totalmente destruídas pelo oídio (LAGE et al., 2011). Por sua vez, o uso da aspersão permite manter a severidade da doença em níveis consideravelmente baixos, pois o molhamento das folhas contribui para a redução do inóculo sobre a superfície foliar e diminui a taxa de infecção pelo fungo (LOPES et al., 2006; LAGE et al., 2011).

Quanto aos insetos-pragas, o impacto das gotas de água aplicadas na aspersão pode agir na remoção de ovos e larvas de insetos, como da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) e da broca-grande (*Spodoptera eridania* e *Helicoverpa zea*), além de desfavorecer a movimentação de alguns tipos de insetos adultos entre plantas, como a mosca-branca (*Bemisia tabaci*), reduzindo os danos causados por alguns insetos importantes à cultura (MAROUELLI et al., 2011b; TOGNI et al., 2011).

Além dos aspectos fitossanitários, o sistema de irrigação também pode contribuir para o maior crescimento radicular e a melhor nutrição do tomateiro. Por molhar toda a superfície do solo, a aspersão permite que as raízes do tomateiro cresçam mais lateralmente, enquanto o gotejamento restringe o crescimento por molhar apenas uma faixa de solo. Como a disponibilização de nutrientes pelo solo em sistemas orgânicos de produção é lenta e gradativa, devido à utilização de fertilizantes de baixa solubilidade, tem-se que quanto maior o volume de solo explorado pelas raízes, maior é a eficiência na absorção de nutrientes pelas plantas, com reflexos diretos na produtividade (MAROUELLI et al., 2011b).

Estudos realizados por Marouelli et al. (2011a; 2011b) na região do Cerrado do Brasil Central indicaram que a produtividade do tomateiro orgânico é bastante influenciada pelo sistema de irrigação utilizado e pelas condições climáticas predominantes. Em anos em que as condições climáticas são favoráveis às doenças de parte aérea, como a requeima (*Phytophthora infestans*), a produtividade em lavouras irrigadas por aspersão diminui, podendo ser menor que em lavouras irrigadas por gotejamento ou sulco. Por outro lado, em anos com insignificantes registros de orvalho, a produtividade do tomateiro irrigado por aspersão pode superar em mais de 45% aquela verificada quando se irriga por gotejamento.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de sistemas individuais e conjugados de irrigação na produção orgânica de diferentes cultivares de tomate, nas condições de inverno-seco da região do Cerrado do Brasil Central.

Metodologia

O experimento foi realizado na Embrapa Hortaliças, Distrito Federal, de maio a outubro de 2012, em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico. Avaliaram-se os seguintes sistemas de irrigação: aspersão acima do dossel (AS), gotejamento (GO), sulco (SU), conjugado AS+GO e conjugado AS+SU. Para cada sistema avaliou-se as cultivares Couto, Nagai, Portinari e Dominador, sendo as três primeiras desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças. As cultivares Portinari e Dominador são do tipo salada, a Nagai do tipo saladete e a Couto do tipo mini-saladete.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas com duas repetições, colocando-se nas parcelas os sistemas de irrigação e nas subparcelas as cultivares. As mudas foram transplantadas no espaçamento de 1,0 m x 0,5 m. Cada parcela, com 100 m², foi constituída de dez fileiras de plantas com 10 m de comprimento, sendo duas fileiras para cada cultivar. Duas fileiras laterais (qualquer variedade) e duas plantas no extremo de cada fileira foram utilizadas como bordadura. As plantas foram tutoradas na vertical, conduzidas com uma haste e podadas com 1,7 m. Ao redor da área foram estabelecidas bordaduras de crotalária, sorgo forrageiro, flor-de-mel e capim-elefante.

Nas parcelas irrigadas por AS foram utilizados microaspersores (tipo bailarina) acima do dossel, com aplicação de água para cima, bocal de 1,4 mm, espaçamento de 2,0 m x 2,0 m e intensidade de aplicação de 17 mm h⁻¹. Nas parcelas irrigadas por GO utilizou-se dois tubos gotejadores por fileira de plantas, com emissores a cada 0,20 m e vazão de 1,4 L h⁻¹. Nas parcelas irrigadas por SU, a distribuição de água foi feita com tubos de PVC e registros para ajuste de vazão, tendo sido usado um sulco por fileira de plantas.

As regas foram realizadas quando três sensores do tipo Irrigas[®], de um total de quatro instalados em cada tratamento, indicava leitura de solo “seco”. Para GO utilizou-se sensores de 15 kPa e 25 kPa e para AS e SU sensores de 25 kPa e 40 kPa, sendo aqueles de menor tensão usados durante o estágio de frutificação. Os sensores foram instalados a 40-50% da profundidade radicular efetiva e a lâmina de irrigação foi a necessária para que o solo retornasse a condição de capacidade de campo (MAROUELLI & CALBO, 2009). Nos tratamentos com sistemas conjugados, as regas foram realizadas prioritariamente por AS, visando o controle de insetos-pragas e oídio, sendo que o segundo sistema (GO ou SU) era acionado apenas quando as condições climáticas (UR > 70% e orvalho) favoreciam a ocorrência de requeima (LOPES et al., 2006).

A quantificação das doenças foi realizada duas semanas antes da última colheita. As severidades da requeima e do oídio (*Leveillula taurica*) foram avaliadas em 20 plantas por subparcela, utilizando as escalas descritiva de James e diagramática de Boff, respectivamente (LAGE et al., 2011). Os frutos foram colhidos semanalmente e avaliado a produtividade total e comercial e a percentagem (em número) de frutos podres e brocados. Frutos comercializáveis foram aqueles com diâmetro acima de 40 mm e sem defeitos graves.

Resultados e discussões

Foram realizadas oito colheitas durante os 154 dias do ciclo de cultivo, independente do sistema de irrigação e da cultivar de tomate. Houve formação de orvalho durante 20 dias e ocorrência de 10 eventos de chuva (79 mm), principalmente durante os primeiros 45 dias após o transplante das mudas, o que favoreceu a ocorrência de requeima.

Não houve interação significativa ($p > 0,05$) entre os fatores sistema de irrigação e cultivar para nenhuma das variáveis. Assim, independente da cultivar, maiores produtividades (total e comercial) foram obtidas nos tratamentos irrigados com sistemas conjugados, não tendo havido diferenças significativas entre ambos os

sistemas. Também não houve variação de produtividade entre os sistemas AS, GO e SU. A produtividade comercial de tomate nos sistemas conjugados foi, em média, 20% maior que a obtida nos demais sistemas (Tabela 1).

TABELA 1. Produtividade, incidência de frutos podres e brocados e severidade máxima de oídio e requeima em tomateiro orgânico, conforme o sistema de irrigação.

Sistema	Produtividade (Mg ha ⁻¹)		Frutos podres (%)	Frutos brocados (%)	Severidade	
	Total	Comercial			Oídio	Requeima
AS	67,4 b	60,7 b	3,5 a	5,8 b	7,8 b	34,6 a
GO	69,2 b	61,5 b	2,2 b	8,4 a	44,2 a	2,2 c
SU	68,3 b	61,1 b	2,5 ab	8,1 a	44,9 a	3,4 c
AS+GO	81,7 a	74,5 a	2,7 ab	6,6 ab	13,8 b	5,5 b
AS+SU	80,0 a	72,4 a	3,0 ab	7,4 ab	12,7 b	5,8 b

AS: aspersão, GO: gotejamento, SU: sulco.

Obs.: Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelos testes de Duncan a 5% de probabilidade.

Portinari foi a cultivar mais produtiva, enquanto a Couto foi aquela com menor produtividade. Não houve diferença significativa de produtividade entre as cultivares Nagai e Dominador (Tabela 2). A menor produtividade da cultivar Couto deve-se, em parte, à esse híbrido ser do tipo mini-saladete, enquanto Portinari e Dominador são do tipo salada e Nagai do tipo saladete.

TABELA 2. Produtividade, incidência de frutos podres e brocados e severidade máxima de oídio e requeima em tomateiro orgânico, conforme a cultivar.

Cultivar	Produtividade (Mg ha ⁻¹)		Frutos podres (%)	Frutos brocados (%)	Severidade	
	Total	Comercial			Oídio	Requeima
Couto	42,4 c	40,1 c	1,4 c	3,7 c	22,2 a	10,4 a
Nagai	83,7 ab	73,8 b	3,6 a	9,5 a	24,5 a	9,6 a
Portinari	88,0 a	80,1 a	2,6 b	6,9 b	24,9 a	9,3 a
Dominador	79,1 b	70,1 b	3,4 a	8,9 a	25,7 a	11,0 a

Obs.: Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelos testes de Duncan a 5% de probabilidade.

Verificou-se maior incidência de frutos podres quando se irrigou por AS, embora não tenha havido diferenças significativas em relação aos sistemas conjugados e SU. Por outro lado, o sistema AS foi o que proporcionou menor taxa de frutos brocados, sobretudo por traça-do-tomateiro e broca-grande, enquanto os frutos produzidos nos tratamentos GO e SU apresentaram maior taxa de danos. Não houve variação significativa entre a taxa de frutos brocados nos sistemas conjugados e nos demais sistemas (Tabela 1). A cultivar Couto foi, destacadamente, aquela com menor taxa de frutos podres e brocados (Tabela 2).

Enquanto a severidade de oídio e requeima não foi afetada pelas cultivares de tomate, a intensidade de ambas as doenças variou em função da forma com que a água foi aplicada às plantas (Tabelas 1 e 2). A severidade da requeima, que é favorecida pelo molhamento foliar, aumentou de forma expressiva quando o tomateiro foi irrigado por AS. A intensidade da requeima nos tratamentos irrigados com sistemas conjugados, apesar de ter sido maior que no GO e SU, manteve-se em níveis baixos. O manejo da doença visando minimizar sua intensidade foi

possível em razão das irrigações terem sido realizadas, nos períodos de ocorrência de orvalho e/ou alta UR, sem provocar molhamento foliar, seja utilizando sistema GO ou SU. No caso do oídio, verifica-se que o molhamento foliar acarretado pelos sistemas AS e conjugados foram suficientes para manter a intensidade da doença em níveis muito inferiores aos verificados nos sistemas GO e SU.

Conclusões

Maior produtividade de tomate foi verificada nos tratamentos irrigados por sistemas conjugados (AS+GO ou AS+SU). Maior severidade de oídio e taxa de frutos brocados ocorreram nos tratamentos irrigados por GO ou SU, enquanto maior severidade de requeima e taxa de frutos podres aconteceram quando se irrigou por AS. O uso de sistema conjugado permite minimizar o efeito de variações climáticas na ocorrência de doenças de parte aérea e maior estabilidade na produção e na produtividade de tomate orgânico a cada safra. O híbrido Portinari foi o mais produtivo. O híbrido Couto (tipo mini-saladete) apresentou a menor produtividade, mas foi aquele com menor taxa de frutos refugos.

Referências bibliográficas

CABRAL, R. N.; MAROUELLI, W. A.; LAGE, D. A. C.; LAPIDUS, G. A.; CAFÉ FILHO, A. C. Incidência da murcha bacteriana em tomateiro orgânico sob diferentes sistemas de irrigação, níveis de água e coberturas de solo. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 1-5, 2011.

LAGE, D.A.C.; MAROUELLI, W.A.; CAFÉ FILHO, A.C. **Progresso temporal da requeima e do oídio em tomateiro orgânico em diferentes sistemas e níveis de irrigação**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. 31p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 74).

LOPES, C. A.; MAROUELLI, W. A.; CAFÉ FILHO, A. C. Associação da irrigação com doenças de hortaliças. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 14, p. 151-179, 2006.

MAROUELLI, W. A.; MACEDO, T. C.; BARRETO, Y. C.; LAGE, D. A. C.; RESENDE, F. V. Produção orgânica de tomate com diferentes sistemas e níveis de irrigação e coberturas de solo. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2011a.

MAROUELLI, W.A.; CALBO, A.G. **Manejo de irrigação em hortaliças com sistema Irrigas®**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 16p. (Circular Técnica, 69).

MAROUELLI, W.A.; MEDEIROS, M.A.; SOUZA, R.F.; RESENDE, F.V. Produção de tomateiro orgânico irrigado por aspersão e gotejamento, em cultivo solteiro e consorciado com coentro. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.3, p.429-434, 2011b.

TOGNI, P. H. B.; MEDEIROS, M. A.; MAROUELLI, W. A.; INOUE-NAGATA, A. K.; MICHEREFF-FILHO, M.; SUJII, E. R. Integração de práticas culturais para o manejo da traça-do-tomateiro e da mosca-branca em sistemas agroecológicos de produção de tomate. **Cadernos de Agroecologia**, RS, v. 6, n. 2, p. 1-5, 2011.