

# **PRODUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE FRUTOS DE TOMATE FERTIRRIGADOS COM EFLUENTE DO TRATAMENTO PRELIMINAR DA ÁGUA RESIDUÁRIA DA SUINOCULTURA**

J. A. R. SOUZA<sup>1</sup>; D. A. MOREIRA<sup>2</sup>; D. C. FERREIRA<sup>3</sup>

**RESUMO:** Neste trabalho, objetivou-se avaliar a produção e classificação de frutos de tomate fertirrigados com água residuária da suinocultura (ARS). Os tratamentos foram constituídos de testemunha (T1 - irrigação com água limpa e adubação recomendada para o tomateiro) e fertirrigação com ARS fornecendo 100, 150 e 200% da dose de nitrogênio recomendada para o tomateiro sem complementação da adubação (T2, T3 e T4) e com complementação da adubação (T5, T6 e T7). Os resultados permitiram concluir que os tratamentos 4, 6 e 7 apresentaram as maiores produtividade e, tendo-se em vista aspectos ambientais e de custo de produção, o tratamento 4 foi o mais adequado.

**PALAVRAS-CHAVE:** produção, água residuária, tomate.

## **PRODUCTION AND CLASSIFICATION OF TOMATO FERTIRRIGATED WITH EFFLUENT OF THE PRELIMINARY TREATMENT OF WASTEWATER FROM SWINE**

**ABSTRACT:** In this work, it objectified evaluate production and classification tomatoes fertirrigated with wastewater from swine (WS). The treatments were constituted of witness (T1 - irrigation and fertilization recommended for tomato) and fertirrigated with WS supplying 100, 150 and 200% of the nitrogen dose recommended for tomato without (T2, T3 and T4) and with fertilization complementation (T5, T6 and T7). The results allowed to conclude that the treatments 4, 6 and 7 presented the biggest productivity and, considering environmental aspects and of production cost, the treatment 4 was the more adequate.

**KEYWORDS:** production, wastewater, tomato

---

<sup>1</sup> Pós-Doutor Eng. Agrícola, Prof. IFET-GO, Rodovia Geraldo da Silva Nascimento, km 2,5, Urutaí-GO  
Fone: (64) 3465 1900, email: jarstec@yahoo.com.br;

<sup>2</sup> Pós-Doutor Eng. Agrícola, Prof. UEMG – Ubá-MG.

<sup>3</sup> Doutorando UFLA, Lavras-MG.

## **INTRODUÇÃO**

A utilização de águas residuárias em áreas agricultáveis para fornecimento de nutrientes às plantas tem sido considerada como uma das alternativas de se reduzir os impactos negativos advindos da disposição inadequada destes resíduos, podendo favorecer tanto ao meio ambiente quanto ao produtor, contribuindo para aumento de produtividade e qualidade dos produtos colhidos, redução da poluição ambiental e dos custos de produção e melhoria das características do solo.

A cultura de tomate é uma das mais exigentes em tecnologia, cuja produção é feita a custos elevados devido à necessidade de altas dosagens de adubos que, segundo AGRIANUAL (2009), correspondem a cerca de 20% dos custos totais. Assim, o uso das águas residuárias da suinocultura pode ser tornar alternativa importante como forma de redução de custos de produção, no que concerne à fertilização das plantas, bem como na redução dos impactos ambientais negativos.

Em vista da inexistência de dados sobre uso de ARS na produção de tomate no que se refere à produção e classificação dos frutos e a necessidade de disponibilizar ao produtor de suínos alternativas de baixo custo para o tratamento desta água residuária, objetivou-se, neste estudo, avaliar a produção e classificação dos frutos de tomateiros fertirrigados com água residuária da suinocultura.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido na estação lisimétrica da Área Experimental de Hidráulica, Irrigação e Drenagem, do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

Foram utilizados 21 lisímetros, preenchidos com Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico previamente seco ao ar, destorroado, passado em peneira de 4 mm, corrigido quanto a acidez e homogeneizado, até formação de perfil de 0,60 m. Nestes lisímetros foram transplantadas mudas de tomateiro da cultivar Fanny TY, após apresentarem quatro folhas definitivas, em covas de 0,15 m de profundidade, no espaçamento de 1,00 x 0,50 m, totalizando quatro plantas por lisímetro.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas, com sete tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram constituídos de testemunha (T1 - irrigação com água limpa e adubação recomendada para o tomateiro) e

fertirrigação com água residuária da suinocultura (ARS) fornecendo 100, 150 e 200% da dose de nitrogênio recomendada para o tomateiro sem complementação da adubação (T2, T3 e T4) e com complementação da adubação (T5, T6 e T7), respectivamente.

As fertirrigações foram realizadas com ARS proveniente do Setor de Suinocultura, do Departamento de Zootecnia da UFV, a qual era conduzida para um sedimentador com tempo de detenção hidráulico médio de 339 h, cujo efluente era submetido a uma sequência de filtração, passando por duas telas de aço inox de 10 mesh e uma de 25 mesh. Para o cálculo das lâminas de ARS tomou-se o nitrogênio como nutriente referencial, cujas lâminas, necessárias à aplicação das diferentes porcentagens de nitrogênio, foram calculadas por meio da equação recomendada pela EPA (1981).

As fertirrigações foram realizadas por meio de gotejamento, repondo-se 100, 150 e 200% da ETc diária para os tratamentos que recebiam, respectivamente, 100, 150 e 200% do nitrogênio por meio de lâminas de ARS. A adubação química complementar foi calculada, subtraindo-se dos valores de P e K recomendados pela CFSEMG (1999), a quantidade aportada destes nutrientes advindos das diferentes lâminas de ARS aplicadas.

A fertirrigação foi iniciada após transplantio das mudas por meio de aplicações diárias de lâminas de ARS, as quais foram finalizadas aos 68 dias após transplantio (DAT), quando totalizaram 114,29; 171,43 e 228,58 mm, correspondentes a 100%, 150% e 200% do nitrogênio requerido pela cultura, sendo, após este período, aplicadas apenas água limpa repondo-se a demanda evapotranspirométrica do tomateiro.

Os tomateiros foram conduzidos com haste única, sem poda apical, sem a retirada do primeiro racimo, mantendo-se apenas seis racimos por planta, sendo tutoradas verticalmente com fitilho, iniciando amarrio 10 dias após o transplantio (DAT), conforme recomendado por Guimarães (2004).

As colheitas foram iniciadas aos 54 DAT e realizadas semanalmente, sendo os frutos colhidos no estágio completamente maduro, quando apresentavam 100% da superfície com coloração vermelha intensa. Após a colheita, os frutos foram pesados e classificados, conforme BRASIL (1995), obtendo-se a produção total e comercial.

A produção total refere-se ao somatório do peso de todas as colheitas quando foram incluídos todos os frutos, independente da presença de defeitos ou do tamanho. Na produção comercial desconsideraram-se os frutos com defeitos e frutos com diâmetro transversal menor que 0,05 m. Para a avaliação do tamanho dos frutos, mediu-se o diâmetro de todos os frutos colhidos e o diâmetro de cada fruto correspondeu à média de duas leituras perpendiculares entre si, efetuadas na região central do fruto onde ocorre o maior diâmetro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 estão apresentadas as variáveis relacionadas à produtividade e classificação dos frutos dos tomateiros submetidos aos diferentes tratamentos avaliados.

Verifica-se que, à exceção dos tratamentos 2 e 5, em virtude de virose, a aplicação de ARS proporcionou maiores produtividades de frutos em relação ao tratamento testemunha, sendo as plantas submetidas aos tratamentos 4, 6 e 7, as mais produtivas. Pode-se observar, ainda, ocorrência de incrementos na produtividade com aumento da lâmina de ARS, exceto quando se fez complementação da adubação. Segundo LOPES (1998), um dos problemas na adubação das culturas é uso não balanceado do nitrogênio e do potássio e, ao se aumentar as doses de nitrogênio sem serem balanceadas com potássio e outros nutrientes, as produções podem ser reduzidas.

Quadro 1 – Produção total de frutos sadios e comercial, relação diâmetro transversal/longitudinal e porcentagem de frutos por classes

TRAT	Características									
	PT	PSD	PCO	DTL	PS	PC	PGI	PG	PM	PP
1	47,09C	44,53B	38,64C	1,30A	94,55B	82,05D	0,07A	17,54B	34,71E	47,75B
2	38,28E	37,27C	34,34D	1,26A	97,35A	89,71C	0,07A	3,65D	45,42B	50,56A
3	65,34B	65,16A	60,79B	1,73A	99,73A	93,03B	0,64A	20,77A	40,99CD	37,59C
4	66,91A	65,99A	64,40A	1,19A	98,63A	96,15A	0,07A	20,09AB	52,50A	27,29E
5	42,81D	37,86C	32,44D	1,33A	88,44C	75,76E	0,07A	9,92C	39,12D	50,87A
6	66,89A	66,54A	61,72B	1,25A	99,48A	92,27BC	1,12A	17,60B	42,15C	39,13C
7	66,98A	66,82A	65,00A	1,26A	99,75A	97,14A	0,07A	22,78A	46,58B	30,51D

\*Sendo: PT - produção total, t ha<sup>-1</sup>; PSD - produção de frutos sadios, t ha<sup>-1</sup>; PCO - produção comercial, t ha<sup>-1</sup>; DTL - relação entre diâmetro transversal e longitudinal, adimensional; PS - porcentagem de frutos sadios, %; PC - porcentagem de frutos comerciais, %; PGI - porcentagem de frutos gigantes, %; PG - porcentagem de frutos grandes, %; PM - porcentagem de frutos médios, %; PP - porcentagem de frutos pequenos, %.

As maiores reduções na produção comercial em relação à produção total de frutos foram observados nas plantas submetidas aos tratamentos 1, 2 e 5, com reduções 17,05; 10,29; e 24,25%, respectivamente. As causas da desclassificação dos frutos da categoria comercial foram podridão estilar e lóculos abertos (4,45; 2,62 e 11,56%), e diâmetro não comercial (12,60; 7,67 e 12,69%), obtidos, respectivamente, na plantas submetidas aos tratamentos 5, 2 e 1.

Durante a fase de florescimento, ocorreram temperaturas do ar superiores a 30°C e umidade relativa elevada, causando grande quantidade de abortamento floral que, associado a

níveis de salinidade do solo superiores a 2,5 dS m<sup>-1</sup>, foram responsáveis pela baixa produtividade de frutos, quando comparada à 137,6 t ha<sup>-1</sup>, obtida por Gualberto et al. (2007), para a mesma cultivar. Todavia, os valores se encontram próximos à média de produtividade nacional, que é de 62 t ha<sup>-1</sup> (AGRIANUAL, 2009).

Observa-se que, nas plantas submetidas aos tratamentos 1, 2 e 5, a maior porcentagem de frutos ocorreu na classe pequeno (diâmetro transversal maior entre 50 a 65 mm), enquanto nas plantas submetidas aos demais tratamentos, a maior porcentagem foi classificada como médio (diâmetro transversal maior entre 65 a 80 mm), não sendo observadas variações significativas no número de frutos gigantes (diâmetro transversal maior que 100 mm).

GUALBERTO et al. (2007), estudando o desempenho de diferentes cultivares obteve, para a cultivar Fanny, a relação diâmetro transversal/longitudinal médio de 1,36, valor este próximo aos encontrados neste trabalho.

BLANCO (2004) observou redução no tamanho dos frutos de tomate com incremento de salinidade, em decorrência do aporte de nitrogênio, principalmente quando o tomateiro era exposto por maiores períodos de tempo à salinidade do meio. Provavelmente, devido à lixiviação dos sais proporcionada pela aplicação de água de irrigação depois de finalizada a aplicação de ARS, tenha contribuído para não ocorrência deste efeito.

Observa-se que a aplicação de ARS fornecendo quantidade igual ou maior que 150% da recomendação de nitrogênio para a cultura proporcionou aumento na produção de tomate, em comparação à obtida nas plantas submetidas ao tratamento testemunha. Trabalhos têm demonstrado aumento de produtividade do tomateiro com o aumento da dose de nitrogênio aplicada, embora a ausência de resposta a este nutriente também tenha sido verificada (FERREIRA et al., 2003; BOJÓRQUEZ et al., 2001)

Considerando-se redução de custos de produção e aspectos ambientais, o tratamento 4, por receber apenas ARS na maior lâmina estudada e apresentar a maior porcentagem de frutos na classe média, destaca-se como a melhor alternativa de manejo da cultura. Porém, a aplicação de ARS na dose de 150% das necessidades de nitrogênio parece ser suficiente para a obtenção de boas produtividades. Assim, tomando-se o conjunto de variáveis de qualidade e de produtividade, pode-se considerar que a aplicação de 150% das necessidades de nitrogênio da cultura com aplicação de ARS passa a ser uma recomendação técnica e ambientalmente mais adequada.

## CONCLUSÕES

Para as condições do experimento e de acordo com os resultados concluiu-se que os tratamentos 4, 6 e 7, apresentaram as maiores produtividades e, tendo-se em vista aspectos ambientais e de custo de produção, o tratamento 4 foi o mais adequado.

## REFERÊNCIAS

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA – AGRIANUAL. São Paulo: FNP, 2009. 497p.

BLANCO, F. F. Tolerância do tomateiro a salinidade sob fertirrigação e calibração de medidores de íons específicos para determinação de nutrientes na solução e na planta. Piracicaba, SP. ESALQ: 2004. 134p. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

BOJÓRQUEZ, A. D. A.; CASTILLO, G. A. B.; GONZÁLEZ, G. A. et al. Nitrate and potassium ratios in a drip fertigation system on production, quality and nutrient uptake in tomato. Revista Chapingo Serie Horticultura, v.7, n.1, 2001, p.61-75.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 553 de 30 de agosto de 1995. Dispõe sobre a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate in natura, para fins de comercialização e Revoga as especificações de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, set. 1995.

CFSEMG - Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação. RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V. H., editores. Viçosa, MG, 1999. 359 p.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Process design manual – land treatment of municipal wastewater. Washington, D.C.: Department of the interior, 1981, 625p.

FERREIRA, M. M. M; FERREIRA, G. B; FONTES, P. C. R; DANTAS, J. P. Produção do tomateiro em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas épocas de cultivo. Horticultura Brasileira 21. p.468-476. 2003.

GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUIMARÃES, A. M. G. Desempenho de cultivares de tomateiro para mesa em ambiente protegido. Revista Horticultura Brasileira. v.25. n.2, 2007, p102-109.

GUIMARÃES, M. A. Influência da poda apical e da posição do cacho do tomateiro no crescimento da planta e na qualidade dos frutos. Viçosa, MG: UFV, 2004. 93p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

LOPES, A. S. Manual internacional de fertilidade do solo. 2º ed. Instituto da Potassa & Fosfato. Piracicaba, 1998.