

V. 8, n. 4, p. 113-117, out - dez, 2012.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. www.cstr.ufcg.edu.br

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

Lauriane Almeida dos Anjos Soares^{1*};

Jônatas Raulino Marques de Sousa¹;

Marcos Eric Barbosa Brito²;

Francisco Vanies da Silva Sá³;

Elaine Cristina Batista da Silva³

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 16/01/2012. Aprovado em 30/09/2012.

¹Eng. Agrônomo, Pós-graduando em Engenharia Agrícola, CTRN/UFCG, Campina Grande, PB.

²Eng. Agrônomo, D.Sc. Prof. do CCTA/UAGRA/UFCG, Pombal – PB, Brasil, Bairro Petrópolis, Rua Tabelaio José Vieira de Queiroga, 57, CEP: 58840-000, Pombal – PB.

³Graduando em Agronomia, CCTA/UFCG, Pombal, PB.

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –

ISSN 1808-6845

Artigo Científico

Qualidade de frutos de tomateiro em cultivo protegido sob diferentes lâminas de irrigação nas fases fenológicas

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características químicas do tomateiro sob estresse hídrico aplicado nas fases fenológicas conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), usando delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial (4 x 3), com três repetições, sendo distribuídos em quatro blocos com uma planta útil por parcela, totalizando 12 tratamentos e 48 parcelas. O primeiro fator foi composto por quatro lâminas (60, 80, 100 (controle) e 120% da Evapotranspiração real), e o segundo por três fases de desenvolvimento (crescimento vegetativo, floração e frutificação e produção de frutos), avaliando-se a acidez titulável e o pH dos frutos. Os efeitos das diferentes lâminas de água sobre a cultura do tomateiro resultam em maior acidez titulável quando irrigadas com 84 e 98% da Evapotranspiração Real, na fase vegetativa e de floração. A ocorrência de déficit hídrico na fase de frutificação ocasiona redução no pH dos frutos do tomateiro, sendo esta a fase mais crítica ao déficit hídrico.

Palavras-Chaves: *Lycopersicon esculentum* L., evapotranspiração, produção

Qualidade de frutos de tomateiro em cultivo protegido sob diferentes lâminas de irrigação nas fases fenológicas

ABSTRACT

Objective was to evaluate the chemical characteristics of tomato under water stress applied during phenological conducted in a greenhouse at the Federal University of Campina Grande (UFCG), using a randomized block design in a factorial (4 x 3) with three replications , distributed in four blocks with one plant per plot , totaling 12 treatments and 48 plots . The first factor was composed of four blades (60 , 80 , 100 (control) and 120 % of actual evapotranspiration) , and the second of three stages

of development (vegetative growth , flowering and fruiting and fruit production) , evaluating the acidity and pH of fruits . The effects of different water depths on tomato crops result in higher acidity when irrigated with 84 and 98 % of Actual Evapotranspiration on the vegetative and flowering. The occurrence of drought during the fruiting phase causes reduction in the pH of tomato , which is the most critical phase to water deficit

Keywords: *Lycopersicon esculentum* L., evapotranspiration, production

INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L.) é a hortaliça de maior importância econômica no Brasil. Os Estados de Pernambuco e Bahia destacam-se como os maiores produtores da região Nordeste, todavia, a produtividade média é considerada baixa (Embrapa, 1994). Dentre os principais fatores que interferem na produção de tomate, destacam-se a deficiência hídrica, devido à instabilidade climática e ocorrência de longos períodos secos dessa região, é a principal responsável pela perda de qualidade do produto final e pelas quebras de produção (GHEYI, 2000).

Nesse sentido, o uso da irrigação tem contribuído para o aumento da produtividade agrícola do tomateiro no Brasil, além da incorporação, no sistema produtivo, áreas cujo potencial para o cultivo desta hortaliça ainda é limitado, dentre estas, se destaca a região semiárida nordestina, devido ao regime irregular de chuvas e elevada taxa de evaporação, onde a reposição de água ao solo por meio da irrigação constitui um fator de aumento de produtividade e diminuição de riscos, influenciando na qualidade e quantidade de frutos (MAROUELLI e SILVA, 2005).

Ainda, em vários trabalhos podem ser constatados que o tomateiro é exigente quanto à umidade no solo. Pulupol et al. (1996) conduziram tratamentos em déficit hídrico e verificaram redução no crescimento das plantas, produtividade, tamanho e peso de frutos, e incidência de podridão apical. Alvino et al. (1986) apontaram que irrigações em abundância reduzem o rendimento e a qualidade dos frutos, e acarretam em maiores custos de produção.

O ciclo do tomateiro pode ser dividido em três fases distintas, a primeira fase tem duração de quatro a cinco semanas aproximadamente, vai do transplante das mudas até o início do florescimento; a segunda fase tem duração de cinco a seis semanas, iniciando-se por ocasião do florescimento e terminando no início da colheita dos frutos; a terceira fase vai do início ao final da colheita (ALVARENGA, 2004).

Portanto, objetivou-se estudar as características químicas do tomateiro sob estresse hídrico aplicado nas fases fenológicas sob condições de ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vasos sob condições de ambiente protegido, no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal, Estado da Paraíba. As coordenadas geográficas locais são 6°48'16" de latitude S e 37°49'15" de longitude W, a uma altitude de 174 m.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com tratamentos arranjos em esquema fatorial (4 x 3), sendo quatro lâminas de irrigação aplicadas em três fases de desenvolvimento, distribuídos em quatro blocos com uma planta por parcela, sendo assim, totalizando 12 tratamentos e 48 parcelas ou lisímetros/vasos.

O primeiro fator foi composto por quatro lâminas de irrigação (60, 80, 100 (testemunha) e 120% da Evapotranspiração da real - ETr), sendo determinadas por lisimetria de drenagem, a partir do tratamento testemunha, ou seja, as plantas sob a lâmina de 100% da ETr recebiam um volume de água (Va) conhecido na noite anterior ao dia de irrigação, sendo obtido, pela manhã do dia da irrigação, o volume de água drenado (Vd), a diferença obtida correspondia ao consumo destas plantas (Vc), sendo o cálculo descrito na Equação 1, com estes valores calculou-se as lâminas de irrigação dos demais tratamentos.

$$Vc = Va - Vd \dots\dots\dots Eq.1$$

As lâminas de irrigação foram aplicadas nas três fases de desenvolvimento da cultura (Vegetativa, Floração e Frutificação) do tomateiro, sendo estas descritas da seguinte maneira: a primeira, com duração de três a quatro semanas, teve início aos 15 dias após transplante (DAT) e foi finalizada com o florescimento, aos 41 DAT, a segunda fase, que se estendeu por seis semanas, foi iniciada aos 41 DAT e finalizada aos 82 DAT, com início da terceira fase, correspondente a frutificação, que perdurou pelo período de 82 a 112 DAT, sendo finalizado com a colheita, seguindo informações de Alvarenga (2004).

Para a condução das plantas, utilizou-se de vasos plásticos de 40L de capacidade, que foram perfurados na base para introdução de uma mangueira com 10cm de comprimento e 0,5cm de diâmetro nominal, o qual foi acoplado a um recipiente para coleta da água de drenagem. No preenchimento, os vasos receberam uma manta geotextil não tecida (Bidim OP 30) para evitar a obstrução pelo material de solo na mangueira, seguindo por acrescentar uma camada de 4kg de brita, para facilitar a drenagem subterrânea e 52kg de solo franco-arenoso, retirado do horizonte A de um NEOSSOLO Flúvico, solo onde é comum o cultivo do tomateiro. Sendo os vasos distribuídos, no ambiente protegido, sob o espaçamento de 1,0m entre linhas e 0,6m entre vasos.

Foram utilizadas sementes do cultivar Super Marmande® de tomateiro, apresentando como característica, hábito de crescimento indeterminado, ciclo de 105 dias após a emergência, resistência a *Fusarium* e *Verticillium*, frutos do tipo globular com sulcos, peso médio de 180g e indicados para saladas, a produtividade média entre 50 e 80 toneladas de frutos comerciais por hectare. No preparo das mudas, as sementes foram plantadas na razão de três por célula de uma bandeja de poliestireno com 128 células, usando-se substrato comercial a base de casca de pinus, vermiculita e húmus na proporção de 1:1:1.

Após 15 dias da semeadura (DAS), duas mudas foram transplantadas por vaso, ocasião em que as plantas possuíam, em média, 5 cm de altura e duas folhas definitivas. Nos primeiros 15 dias após o transplantio (DAT) todos os tratamentos foram irrigados diariamente, usando-se de um sistema de irrigação por gotejamento, com emissores de vazão regulada igual a 6 L h⁻¹, com as lâminas mensuradas pelo consumo de água obtido pelo método da lisímetria de drenagem; mantendo-se as plantas sob solo próximo a capacidade de campo, de modo a garantir um desenvolvimento uniforme das mudas. Com o início dos tratamentos, procedeu-se o desbaste de uma das plantas, a qual foi usada para obtenção da matéria seca inicial, deixando-se apenas uma planta com melhor vigor por vaso, a partir deste período, a quantidade de água aplicada às plantas seguiu os tratamentos.

A adubação foi feita com base na análise química do solo e seguindo recomendações contidas em Eloi (2007) para adubação de fundação e cobertura via fertirrigação. Sendo aplicados, em fundação, 50% do fósforo e, em cobertura, via fertirrigação, na fase vegetativa 20% do 'N', 25% do 'P' e 10% do 'K'; na fase de floração 52% do 'N', 25% do 'P' e 40% do 'K' e, na fase de frutificação os 28% do 'N' e 50% do 'K', em aplicações semanais, seguindo esquema de parcelamento apresentado em Eloi (2007). Para análise do efeito dos tratamentos sobre as características químicas dos frutos do

tomateiro, foram mensurados: a acidez titulável (ATT) e o pH dos frutos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, nos casos de significância, realizou-se análise de regressão polinomial linear e quadrática utilizando software estatístico SISVAR-ESAL (FERREIRA, 2003), sendo apenas estes apresentados na forma de figura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudando-se a acidez titulável dos frutos em função das lâminas de água em cada fase fenológica do tomateiro, observa-se pequena variação, principalmente nas fases vegetativa e floração (Figuras 1A e 1B), onde nota-se resposta positiva no fornecimento das lâminas de água até 84 e 98% da ETr, obtendo-se, nesta, a máxima acidez titulável dos frutos 10,96 e 5,64%, respectivamente, sendo que, a partir destas lâminas, ocorreu redução da ATT. Esses valores foram superiores aos valores médios encontrados por Carvalho et al. (2005) e Castro (2003), 0,4 % de ácido cítrico. Em condições de baixa disponibilidade de água no solo, vários processos metabólicos das plantas podem ser influenciados, como o fechamento estomático, redução da condutância estomática, redução da fotossíntese e transpiração, levando ao declínio na qualidade dos frutos (PORTES et al., 2006).

Tal comportamento foi observado, também, na fase de frutificação (Figura 1C), todavia, notou-se a equação foi inversa, ou seja, quadrática negativa, com isso, as menores taxas de crescimento foram observadas em lâminas entre 60 e 120% da ETr.

Conforme explica Larcher (2000), a diminuição no crescimento ocorre porque as plantas foram submetidas ao estresse hídrico, justamente nos estádios de desenvolvimento em que estão no pico de suas atividades metabólicas, o que pôde ser observado na fase vegetativa e na de floração.

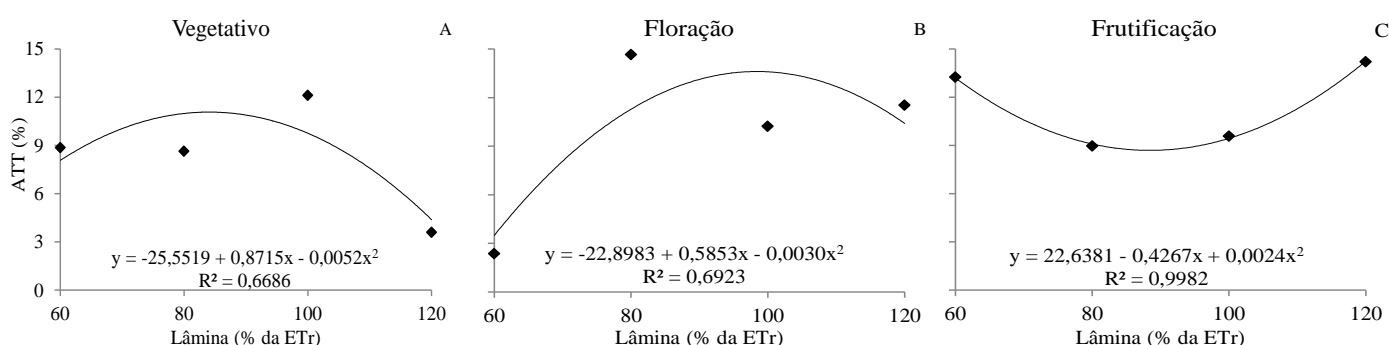


Figura 1: Acidez titulável (ATT) dos frutos do tomateiro em função das lâminas de irrigação aplicadas nas fases de desenvolvimento da cultura avaliada aos 112 dias após transplantio. Pombal, PB, 2013.

O potencial hidrogeniônico (pH) dos frutos teve incremento com o aumento das lâminas de água (Figura

2), nas fases vegetativa e floração quanto a aplicação das distintas lâminas de água de irrigação, o modelo ao qual

os dados se ajustaram melhor, foi o linear onde observa-se tendência ascendente (Figura 2B e 2C), com incremento no pH de 2,26 e 0,21% por aumento de 20% da Evapotranspiração Real, ou seja, aumento de 6,79 e 0,63% no potencial hidrogeniônico ao comparar o menor e o maior nível de água estudado nas fases de floração e frutificação

No entanto, conforme equação de regressão referente à fase de frutificação constata-se efeito linear e decrescente no potencial hidrogeniônico na ordem de 4,41% por aumento de 20% da ETr, ou seja, redução de 13,25% (0,66) no pH dos frutos de tomateiro irrigados com 120% da ETr quando comparadas as sob 60% da ETr, frutos produzidos com as maiores lâminas de água na fase de frutificação apresentaram maiores pH.

Segundo Gould (1974), para um fruto de tomate ser considerado ácido a sua acidez deve ser inferior a 4,5. Os demais acessos avaliados apresentaram médias de pH, semelhantes aos descritos por Guilherme et al. (2008) e Rodrigues et al. (2008), com valores dentro da faixa de variação de tomates considerados ideais para tomates de qualidade cujo pH desejável é superior a 3,7 para não ter acidez elevada (GIORDANO et al., 2000). O valor do pH torna-se muito importante quando o fruto é destinado ao processamento, pois um pH inferior a 4,5 é desejável para impedir a proliferação de microorganismos e valores superiores ao pH 4,5, requerem períodos mais longos de esterilização da matéria prima em um processamento térmico, ocasionando maior consumo de energia e maior custo de processamento (MONTEIRO et al., 2008).

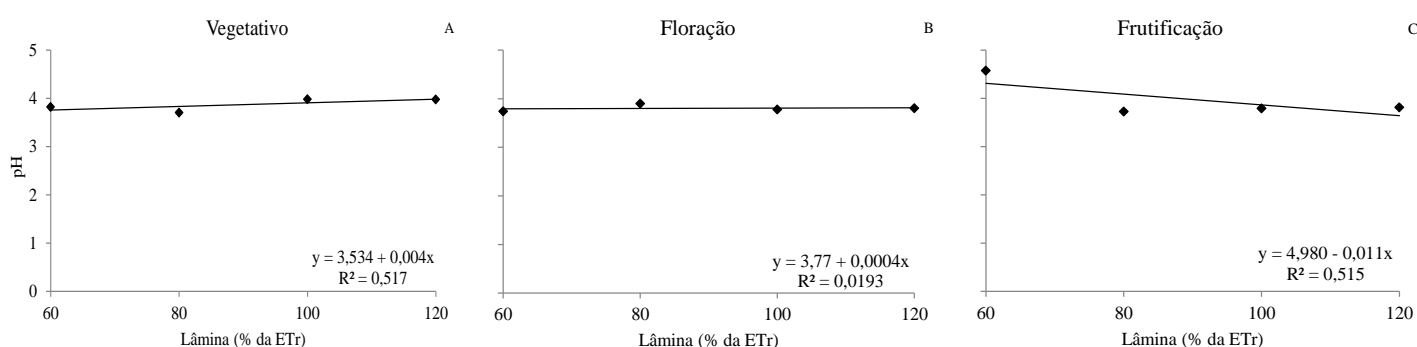


Figura 2: Potencial hidrogeniônico (pH) dos frutos do tomateiro em função das lâminas de irrigação aplicadas nas fases de desenvolvimento da cultura avaliada aos 112 dias após transplantio. Pombal, PB, 2013.

CONCLUSÕES

Os efeitos das diferentes lâminas de água sobre a cultura do tomateiro resultam em maior acidez titulável quando irrigadas com 84 e 98% da Evapotranspiração Real, na fase vegetativa e de floração. A ocorrência de déficit hídrico na fase de frutificação ocasiona redução no pH dos frutos do tomateiro, sendo esta a fase mais crítica ao déficit hídrico.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M. A. R. Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: UFLA, 2004. 400p.
- ALVINO, A.; D'ANDRIA, R.; ZERBI, G. Yield and quality of processing tomato varieties, as raw and canned product, with relation to irrigation level. *Acta Horticulturae*, n.194, p.117-124, 1986.
- CARVALHO, V. D. Características químicas e industriais do tomate. *Informe Agropecuário*, v.6, n.66, p.63-68. 1980.
- CASTRO, V. A. S. P. T. Controle do amadurecimento pós-colheita do tomate 'Carmem' tratado com ácido 2-cloroetil fosfônico. (Tese mestrado) - Universidade Estadual de Campinas. 2003. 88p.
- ELOI, W. M. Níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre o cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) em ambiente protegido. 111f. 2007. Tese (Doutorado em Agronomia)-ESALQ, Piracicaba, 2007.
- EMBRAPA. Recomendações técnicas para o cultivo de tomate industrial em condições irrigadas. Petrolina, PE. EMBRAPA – CPATSA / FUNDESTONE, (EMBRAPA – CPATSA. Circular técnica, 30). 1994. 52 p.
- FERREIRA, D. F. Programa Sisvar – programa de análises estatísticas. Lavras: UFLA, 2003.
- GHEYI, H. R. Problemas de salinidade na agricultura irrigada. In: OLIVEIRA, T. S.; ASSIS JÚNIOR., R. N.; ROMERO, R. E.; SILVA, J. R. C. Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p.329-46.
- GIORDANO, L. B.; RIBEIRO C.S da. Origem botânica e composição química do fruto. In: SILVA J. B. C. da; GIORDANO L. B. (Orgs.) Tomate para o processamento industrial. Brasília DF: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças. 2000. p. 36-59.
- GOULD, W.A. Tomato production, processing and quality evaluation. Westport: The AVI. 1974. 445p.
- GUILHERME, D. O.; PINHO, L. de; COSTA, C. A. da; ALMEIDA, A. C. de; PAES, M. C. D.; RODRIGUES,

- R. J. A.; CAVALCANTI, T. F. M.; TELES FILHO, S. da C.; MENEZES, J. B. de C.; SALES, S. de S. Análise sensorial e físico-química em frutos de tomate cereja orgânicos. *Horticultura brasileira*, v.26, n. 2, 2008.
- LACHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000. 531p.
- MAROUELLI, A. W., SILVA, W. L. C. Frequência de irrigação por gotejamento durante o estágio vegetativo do tomateiro para processamento industrial "NFT". *Pesquisa agropecuária brasileira*, n.7, v.40, 2005.
- MONTEIRO, C. S.; BALBI, M. E.; MIGUEL, O. G.; PENTEADO, P. T. P. da S.; HARACEMIV, S. M. C. Qualidade nutricional e antioxidante do tomate "tipo italiano". *Alim. Nutr.*, v.19, n.1, p.25-31, 2008.
- PORTES; M.T.; ALVES, T.H.; SOUZA, G.M. Water deficit affects photosynthetic induction in *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae) and *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (Rutaceae) growing in understory and gap conditions *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v.18, n.4, p.491-512, 2006.
- PULUPOL, L.U.; BEHBOUDIAN, M.H.; FISHER, K.J. Growth, yield, and postharvest attributes of glasshouse tomatoes produced under deficit irrigation. *Hort Science*, v.31, n.6, p.926-929, 1996.
- RODRIGUES, M. B.; GRIGIO, M. L. , NASCIMENTO, C. R. do, SILVA, A. da C. D. da; REGO, E. R. do, REGO, M. M. do. Características físico-químicas de frutos de 25 cultivares de tomateiro tipo cereja. *Horticultura brasileira*, v. 26, n. 2, 2008.
- SILVA, W. L. C.; MAROUELLI, W. A. Manejo da irrigação em hortaliças no campo e em ambientes protegidos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27. Poços de Caldas, 1998. Manejo de irrigação. Lavras: UFLA; SBEA, 1998. p.311-351.