

TAXAS DE CRESCIMENTO DO TOMATEIRO EM FUNÇÃO DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E VOLUMES DE HIDROGEL

TOMATO GROWTH RATE IN FUNCTION OF IRRIGATION DEPTH AND HIDROGEL

Rodrigues, ES¹; Nascimento, IRS¹; Rodrigues, ENS¹; Pereira, WE¹; Silva, GR¹

¹Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, CEP 58397-000, Areia – PB. Brasil.
naldinhoagroecologia@gmail.com; izaias.agronomia@gmail.com; edileidenataliaen@gmail.com;
walterufpb@yahoo.com; guilhermesilvaromao@outlook.com

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi avaliar as taxas de crescimento do tomateiro sob diferentes lâminas de irrigação e volumes de hidrogel. O experimento foi conduzido em campo, no período de outubro de 2017 a janeiro de 2018, na área experimental do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba (DFCA/CCA/UFPB), usando um delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial (4x3) com quatro repetições e uma planta útil por parcela. Os tratamentos foram compostos por quatro lâminas de irrigação (40, 60, 80 e 100% da evapotranspiração da cultura) e três volumes de hidrogel previamente hidratado (0, 50 e 100ml). As variáveis avaliadas foram as taxas de crescimento absoluto e relativo de altura de planta e diâmetro do caule. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e de regressão para o fator lâmina. O volume de hidrogel não apresentou efeito significativo em nenhuma das variáveis avaliadas. Por outro lado, o aumento da lâmina de irrigação aumentou linearmente as taxas de crescimento para a cultura.

Palavras-chave: Evapotranspiração da cultura; Manejo de irrigação; *Solanum lycopersicum*.

Introdução

O tomateiro é uma das hortaliças mais importantes no cenário agrícola brasileiro, seu produto comercial, o tomate, é bastante utilizado para indústria e no consumo in natura, sendo assim o seu cultivo é uma ótima fonte de renda para os produtores rurais e o agronegócio (DEMUNER et al., 2017). No Brasil, é uma das hortaliças de maior área cultivada (FAOSFAT, 2013).

A irrigação é um dos fatores mais importantes da produção agrícola, tendo a capacidade de maximizar a produtividade e melhorar a qualidade do fruto (REIS et al., 2009). No entanto, conforme Valeriano et al. (2016), o uso da irrigação sem o manejo adequado pode inviabilizar a produção, e para que essa seja eficiente, é necessário oferecer a quantidade certa de água e no momento certo.

O uso de água em excesso, além de promover doenças na cultura do tomateiro, leva a grandes perdas de água e dinheiro, uma das formas de minimizar esse consumo excessivo é com o emprego de tecnologias como a irrigação por gotejamento (MAROUELLI; SILVA, 2006).

Estudos voltados ao condicionamento de água no solo são de extrema importância. E como alternativa para uma redução no consumo da de irrigação, tem-se estudado o uso de polímeros hidroretentores ou hidrogéis (PEREIRA, 2017). O uso do hidrogel como



condicionador de solo contribui para aumentar a capacidade de retenção de água, reduzir a frequência de irrigação, melhorar a aeração e drenagem do solo, e acelerar o desenvolvimento radicular e aéreo da planta (AOUADA, 2009).

Pesquisas com o uso de hidrogel na cultura do tomateiro são escassas, dessa forma, faz-se necessário estudos que mostrem a eficiência desses polímeros e as formas de utilização, de forma que se obtenha eficácia para a cultura e melhoria no uso da água.

Com base no exposto, objetivou-se avaliar os efeitos de lâminas de irrigação e de volumes de hidrogel previamente hidratado sob as taxas de crescimento relativo e absoluto de altura de planta e diâmetro do caule na cultura do tomateiro.

Metodologia

O experimento foi conduzido em campo, no período de outubro de 2017 a janeiro de 2018, na área experimental do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (DFCA/CCA/UFPB), localizada no município de Areia, PB (6°57'S; 35°41'W; 575m). Durante o período do experimento a precipitação acumulada foi de 84,3mm.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, num esquema fatorial 3x4, com 4 repetições, sendo os tratamentos feitos a partir da combinação de três volumes de hidrogel em pó diluído na água na concentração de 5g L⁻¹ (0, 50 e 100 ml), e quatro lâminas de água de irrigação (40, 60, 80 e 100% da Evapotranspiração da Cultura). Cada parcela foi constituída por uma linha com três plantas arranjadas no espaçamento 0,5x1 m e conduzidas por tutoramento na vertical com fitilho. As mudas de tomate foram produzidas em ambiente protegido por sombrite em bandejas contendo como substrato composto orgânico e palha de arroz carbonizada. A cultivar utilizada foi a Santa Cruz Kada (Paulista), que apresenta hábito de crescimento indeterminado.

A adubação foi realizada conforme recomendações da cultura, levando em consideração os resultados das análises de fertilidade (LIMA; SILVA, 2008). As fontes utilizadas para a adubação nitrogenada, fosfatada e potássica foram ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

O solo foi irrigado próximo à capacidade de campo antes do transplante, com o intuito de garantir umidade adequada para as mudas, até os 10 dias após o transplante, após esse período as plantas receberam as lâminas conforme seus respectivos tratamentos. A irrigação foi realizada manualmente com auxílio de proveta graduada.

O cálculo da lâmina de irrigação requerida pela cultura foi realizado com base na evapotranspiração do tanque classe "A", pertencente à estação meteorológica do INMET que fica localizada no município, o qual cedeu os dados para realização do experimento. Para isso, foram utilizadas as medidas diárias da evaporação da água no tanque. A evapotranspiração da cultura (ETc) foi estimada pela seguinte equação:

$$ETc = Kp \times Kc \times Ev$$

Sendo: ETc = evapotranspiração da cultura (mm dia⁻¹), Kp = coeficiente do tanque, adimensional; Kc = coeficiente da cultura; Ev = evaporação do tanque (mm dia⁻¹). Os coeficientes de cultivo utilizados foram adaptados de Santana et. al. (2011).

Dessa forma, as quantidades de água aplicadas em cada lâmina de irrigação, excluindo-se as precipitações, foram: 148,94; 217,58; 285,74 e 353,84mm para os tratamentos correspondentes a 40, 60, 80 e 100% da lâmina requerida pela cultura, respectivamente.



A altura e o diâmetro foram avaliados a cada 30 dias e posteriormente foram calculadas as taxas de crescimento absoluta de altura de planta (TCAA) e diâmetro do caule (TCAD) e taxas de crescimento relativo de altura de planta (TCRA) e diâmetro do caule (TCRD), conforme metodologia proposta por Benincasa (2003). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e de regressão para o fator lâmina, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Conforme análise de variância (Tabela 1), não houve efeito significativo para volume de hidrogel em nenhuma das variáveis avaliadas, já para lâminas constata-se efeito significativo para as taxas de crescimento absoluto de altura e diâmetro (TCAA e TCAD) e para taxa de crescimento relativo de diâmetro (TCRD). Para a interação, volumes de hidrogel e lâminas de irrigação, também não houve efeito significativo para nenhuma das variáveis avaliadas.

Alguns fatores influenciam na eficiência do hidrogel, tais como: disponibilidade de água, forma de aplicação, presença de sais na água e no solo e resistência do solo a expansão (VALE et al., 2006; NAVROSKI et al., 2014), estando esse último intimamente ligado a densidade do solo, podendo assim o fato do solo ter uma alta densidade ($1,74 \text{ g cm}^{-3}$) ser responsável pelo volume de hidrogel não ter apresentado efeito significativo em nenhuma das variáveis.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para Taxa de crescimento absoluto da altura de planta (TCAA), Taxa de crescimento relativo da altura de planta (TCRA), Taxa de crescimento absoluto do diâmetro do caule (TCAD) e Taxa de crescimento relativo do diâmetro do caule (TCRD) da cultura do tomateiro em função de diferentes lâminas de irrigação e volumes de hidrogel previamente hidratado.

Fontes de variação	de GL	Quadrado Médio			
		TCAA	TCRA	TCAD	TCRD
Volume (V)	2	0,021087 ns	0,000009 ns	0,000392 ns	0,000010 ns
Lâmina (L)	3	0,554598 *	0,000044 *	0,012768 ns	0,000089 *
V x L	6	0,304307 ns	0,000023 ns	0,001849 ns	0,000009 ns
CV %		14,07	12,32	39,44	36,00

ns, *, não significativo e significativo a $p < 0,05$, respectivamente.

Conforme equação de regressão (Figura 1A) referente a taxa de crescimento absoluto da altura da planta (TCAA), o modelo ao qual os dados se ajustaram foi o linear ($p < 0,01$) ($R^2 = 0,88$), em que com o aumento da lâmina, houve aumento da TCAA, sendo que o aumento da lâmina em 20% da evapotranspiração da cultura (ETc), propiciou um acréscimo médio de 5,63% na TCAA. Para a taxa de crescimento relativo da altura da planta (TCRA), a regressão (Figura 1B) também teve comportamento linear ($R^2 = 0,86$) com aumento da TCRA em virtude do aumento da lâmina, com um acréscimo de 5,30% na TCRA para o aumento da lâmina em 20% da ETc.

As plantas quando em condições de estresse hídrico reduzem a produção de etileno e turgência das células, conseqüentemente há uma redução na taxa de crescimento e a redução do crescimento vegetativo pode influenciar indiretamente na produção de frutos (MORALES, et al., 2015). Nessas condições de estresse hídrico há ainda uma redução da pressão de turgor, reduzindo o alongamento celular, como também há uma diminuição na taxa de divisão celular (TAIZ; ZEIGER, 2009).



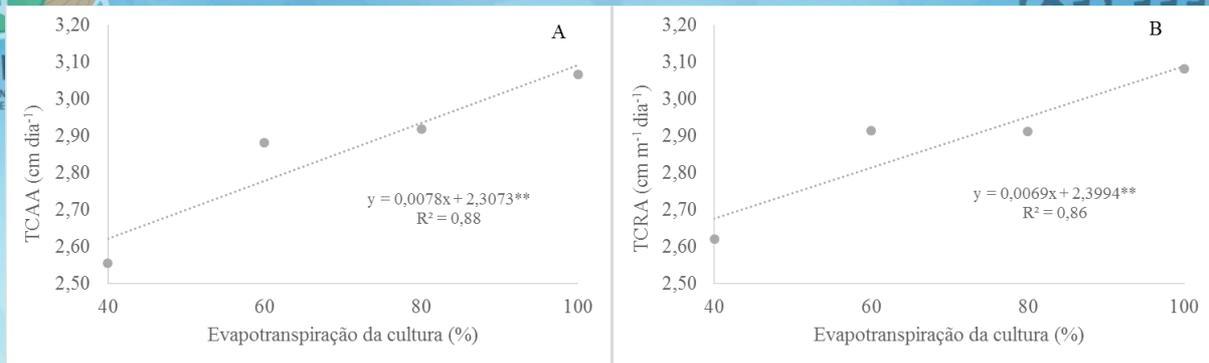


Figura 1. (A) Taxa de crescimento absoluto da altura de planta (TCAA) e (B) Taxa de crescimento relativo da altura de planta (TCRA) da cultura do tomateiro, em função das lâminas de irrigação, Areia – PB, 2017. **, significativo a 1% de probabilidade.

A taxa de crescimento absoluto para diâmetro do caule (TCAD), mesmo não apresentando diferença significativa na análise de variância (Tabela 1), quando submetida a análise de regressão (Figura 2A) para lâmina apresentou efeito linear ($p < 0,05$) ($R^2 = 0,85$), com aumento da TCAD em função das lâminas crescentes, onde o incremento da lâmina de 100% da ETc em relação a de 40% da ETc foi de 41,07%, acréscimo esse superior aos 12,82% observados por Soares et al. (2011), na fase vegetativa do tomate, testando diferentes lâminas em ambiente protegido, sendo sua maior e menor lâmina 120 e 60% da ETc, respectivamente. O comportamento da regressão (Figura 2B) para a taxa de crescimento relativo do diâmetro, foi similar ao da TCAD, sendo que o acréscimo médio à medida que se aumenta a lâmina em 20% da ETc foi de 12,53%.

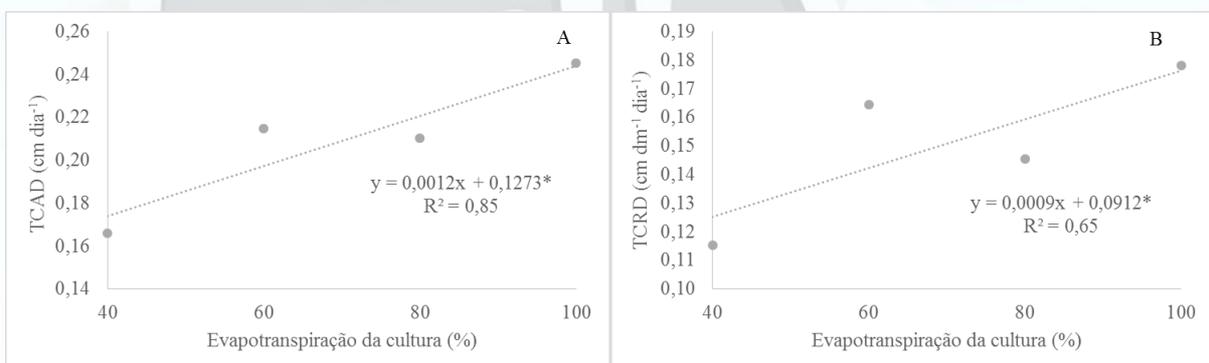


Figura 2. (A) Taxa de crescimento absoluto do diâmetro do caule (TCAD) e (B) Taxa de crescimento relativo do diâmetro do caule (TCRD) da cultura do tomateiro, em função das lâminas de irrigação, Areia – PB, 2017. *, significativo a 5% de probabilidade.

Os valores tanto de TCAD como de TCRD foram superiores aos encontrados por Soares et al. (2011), para a fase vegetativa e reprodutiva avaliadas pelos mesmos, tendo em vista que a cultivar avaliada no presente trabalho apresenta crescimento indeterminado, enquanto a avaliada pelos autores possui hábito de crescimento determinado.

Conclusões

A utilização de hidrogel não influenciou nas variáveis avaliadas;

O aumento da lâmina de irrigação aumentou linearmente as taxas de crescimento do tomateiro.





Referências

contato@sinprovs.com.br
WWW.SINPROVS.COM.BR
(83) 3322-3222

III SINPROVS
III SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE
PRODUÇÃO VEGETAL EM AMBIENTES PROTEGIDOS

AOUDA, F. A. **Síntese e caracterização de hidrogéis de poli(acrilamida e metilcelulose para liberação controlada de pesticidas)**. 2009. 124 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**. Jaboticabal, FUNEP, 2003.

DEMUNER, A. P. V.; MEIRELES, R. C.; REIS, L. S.; VIEIRA, H. S.; GARCIA, W. A.; ZINGER, L.; PIRES, A. A. Emergência de plântulas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) em diferentes tensões de retenção de água no solo. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 4, p. 14-24, 2017.

FAOSTAT. **Production, Crop, Area harvested**. 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acessado em: 29 de março de 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFPA)**, v. 35, n. 6, p. 10391042, 2011.

LIMA, Z. A.; SILVA, M. C. L. Tomate de mesa. In: CAVALCANTI, F. J. A. **Recomendação de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. 3. Ed. Recife: IPA, 2008.

MAROUELLI W. A.; SILVA W.L.C. Irrigação por gotejamento do tomateiro industrial durante o estágio de frutificação, na região de Cerrado. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.24, p. 342-346. 2006.

MORALES, R. G. F.; RESENDE, L. V.; BORDINI, I. C.; GALVÃO, A. G.; REZENDE, F. C. Caracterização do tomateiro submetido ao déficit hídrico. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.16, n.1, p.09-17, jan./fev. 2015.

NAVROSKI, M. C.; ARAÚJO, M. M.; CUNHA, F. S.; BERGHETTI, A. L.P.; PEREIRA, M. O. Influência do polímero hidroretentor na sobrevivência de mudas de *Eucalyptus dunnii* sob diferentes manejos hídricos. **Nativa**, Sinop, v. 02, n. 02, p. 108-113, abr./jun. 2014.

PEREIRA, E. C. **Diversidade genética, frequência de irrigação e doses de polímero hidroretentor na produção de goiabeira**. 2017. 93 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2017.

REIS, L. S.; SOUZA, J. L.; AZEVEDO, C. A. V. Evapotranspiração e coeficiente de cultivo do tomate caqui cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, n. 3, p. 289-296, 2009.

SANTANA, M. J.; PEREIRA, U. C.; BEIRIGO, J. D. C.; SOUZA, S. S.; CAMPOS, T. M.; VIEIRA, T. A. Coeficiente de cultivo para o tomateiro irrigado. **Irriga**, Botucatu, v. 16, n. 1, p. 11-20, jan./mar., 2011.

SOARES, L. A. A.; LIMA, G. S.; BRITO, M. E. B.; ARAÚJO, T. T.; SÁ, F. V. S. Taxas de crescimento do tomateiro sob lâminas de irrigação em ambiente protegido. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.2, p.210 – 217, abr./jun. 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4º ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VALE, G. F. R.; CARVALHO, S. P.; PAIVA, L. C. Avaliação da eficiência de polímeros hidroretentores no desenvolvimento do cafeeiro em pós-plantio. **Coffee Science**, Lavras, v.1, n.1, p.7-13, jan./jun. 2006.

VALERIANO, T. T. B.; SANTANA, M. J.; MACHADO, L. J. M.; OLIVEIRA, A. F. Alfaca americana cultivada em ambientes protegido submetida a doses de potássio e laminas de irrigação. **Irriga**, Botucatu, v.21, n.3, p. 620-630, 2016.

