

DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA SUBMETIDO A DIFERENTES PRESSÕES

Fernando Nobre Cunha¹; Daniely Karen Matias Alves²; Marconi Batista Teixeira¹; Frederico Antonio Loureiro Soares¹; Vitor Marques Vidal¹; Fernando Rodrigues Cabral Filho³; Gabriela Nobre Cunha²; Jean Gonçalves Oliveira⁴

¹Doutor em Agronomia, IF Goiano – Campus Rio Verde, Goiás, Brasil: fernandonobrecunha@hotmail.com; marconibt@gmail.com; fredalsoares@hotmail.com; vmarquesvidal@gmail.com. ²Mestranda em Agronomia e Mestranda em Desenvolvimento e Planejamento Territorial; ³Doutorando em Agronomia, ⁴Engº Ambiental IF Goiano – Campus Rio Verde, Goiás, Brasil: daniely_karen@hotmail.com; gabriela-nc@hotmail.com; fernandorcfilho10@gmail.com; jeanhti@gmail.com.

RESUMO: O objetivo do estudo foi realizar uma avaliação hidráulica ao longo do tempo e em diferentes pressões de operação de um sistema de gotejamento superficial. O experimento foi realizado em uma casa de vegetação instalada na área experimental do IFGoiano – Campus Rio Verde. A casa de vegetação é constituída de cobertura de filme plástico polietileno transparente, de 150 micras e laterais fechadas, com tela tipo sombrite com 30% de interceptação. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema fatorial 4×6 , com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro pressões (0,8, 1,1, 1,4 e 1,7 kgf) e seis tempos de funcionamento (600, 650, 700, 750, 800, 850 horas). O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento superficial dotado de emissores autocompensantes modelo iDrop PC-PCDS com vazão de $2,2 \text{ L h}^{-1}$ e pressão de operação de 5 a 45 mca, inseridos em mangueira de polietileno de baixa densidade de 16 mm, com espaçamento de 0,5 m. Depois de tabulados os dados, foram efetuados os cálculos de vazão dos gotejadores. A pressão de serviço de 0,8 e 1,1 Kgf, no tempo de funcionamento de 743 e 618 horas, verifica-se a menor vazão de $1,52$ e $2,17 \text{ L h}^{-1}$, respectivamente.

INTRODUÇÃO

Um dos sistemas de irrigação mais apropriados e em notável expansão é o sistema de irrigação por gotejamento, que apresenta vantagens como economia de água e energia, possibilidade de automação e de fertirrigação (SOUSA et al., 2011).

Ravina et al. (1992), trabalharam com emissores autocompensantes e não autocompensantes e observaram aumento da vazão no início do processo de entupimento, em ambos os tipos; logo o entupimento dos emissores pode tanto reduzir ou aumentar a vazão, o que implica de maneira direta na diminuição da uniformidade de aplicação de água;

O objetivo do estudo foi realizar uma avaliação hidráulica ao longo do tempo e em diferentes pressões de operação de um sistema de gotejamento superficial.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma casa de vegetação instalada na área experimental do IFGoiano – Campus Rio Verde. A casa de vegetação é constituída de cobertura de filme plástico polietileno transparente, de 150 micras e laterais fechadas, com tela tipo sombrite com 30% de interceptação. As coordenadas geográficas do local de instalação são $17^{\circ}48'28''$ S e $50^{\circ}53'57''$ O, com altitude média de 720 m ao nível do mar. O clima da região é

classificado conforme Köppen (2013), como Aw (tropical), com chuva nos meses de outubro a maio, e com seca nos meses de junho a setembro. A temperatura média anual varia de 20 a 35°C e as precipitações variam de 1500 a 1800 mm anuais.

O solo utilizado para o enchimento dos vasos foi o Latossolo Vermelho distroférrico (LVdf), argiloso, fase Cerrado (SANTOS et al., 2013). O solo foi depositado em unidades experimentais compostas por vasos plásticos de 26 L, sobre os quais os emissores foram colocados para a realização da irrigação.

Tabela 1. Análise físico-química do solo utilizado para enchimento dos vasos, Rio Verde – GO, 2018.

Ca	Mg	Ca+Mg	Al	H+Al	K	K	S	P	CaCl ₂
----- cmol _c dm ⁻³ -----			----- mg dm ⁻³ -----			----- mg dm ⁻³ -----			pH
0,94	0,86	1,8	0,03	2,39	0,32	126	5,0	1,09	5,2
Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B	CTC	SB	V%	m%
----- Micronutrientes (mg dm ⁻³) -----						cmol _c dm ⁻³		Sat. Bases	Sat. Al
1,0	21,4	22,52	4,25	1,13	0,09	4,51	2,12	47	1,4
Textura (g kg ⁻¹)			M.O.	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC
Argila	Silte	Areia	g dm ⁻³	----- Relação entre bases -----					
450	80	470	36,3	1,1	2,9	2,7	20,84	19,07	7,10

P (Mel), K, Na, Cu, Fe, Mn e Zn (Melich 1); Ca, Mg, e Al (KCl 1N); S (Ca(H₂PO₄)₂ em HOAc); M.O. (Método colorimétrico); B (BaCl₂).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema fatorial 4 x 6, com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro pressões (0,8, 1,1, 1,4 e 1,7 kgf) e seis tempos de funcionamento (600, 650, 700, 750, 800, 850 horas).

O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento superficial dotado de emissores autocompensantes modelo iDrop PC-PCDS com vazão de 2,2 L h⁻¹ e pressão de operação de 5 a 45 mca, inseridos em mangueira de polietileno de baixa densidade de 16 mm, com espaçamento de 0,5 m.

À entrada das linhas gotejadoras foi instalada uma tomada de pressão, permitindo que a cada medição de vazão a pressão fosse checada e, se necessário, ajustada àquela pré-estabelecida. Para isso, foi utilizado um manômetro de bourdon com faixa de leitura de 0 - 4 Kgf cm⁻². Durante todo o período do ensaio foram realizadas as leituras de temperatura da água no reservatório de captação, com aplicação dos tratamentos com temperatura da água na faixa de 25°C (25°C ± 1°C).

O procedimento para realização da leitura de vazão consistiu da pressurização do sistema, estabilização da pressão em 150 kPa (+/- 5 kPa) no início da linha, posicionamento dos coletores sob os respectivos gotejadores com três segundos de defasagem e retirada dos coletores com a mesma sequência e defasagem de tempo após 3 min de coleta. Foi utilizado o método gravimétrico para a determinação do volume coletado de cada emissor. O monitoramento da vazão dos gotejadores, permitiu a obtenção da vazão média dos gotejadores. Depois de tabulados os dados, foi efetuado o cálculo da vazão, conforme a equação 1.

$$q = 60 \frac{V}{1000t} \quad (1)$$

em que:

em que: V – volume de água coletado, L;

t – tempo de coleta, min;

q – vazão do gotejador, L h⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F ($p < 0,05$) e em casos de significância, foi realizada análise de regressão para o tempo de funcionamento e para os níveis de pressão, utilizando o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Vazão dos gotejadores em função do tempo de funcionamento para cada pressão de serviço se adequou a um modelo de regressão quadrático com R^2 de no mínimo 66,46%, exceto para a pressão de 1,7 Kgf, onde adequou-se a uma regressão linear com R^2 de 58,43%. Para a pressão de serviço de 0,8 Kgf e 1,1 Kgf o tempo de funcionamento de 743 e 618 horas, respectivamente, promoveu o menor valor de VAZ (1,52 2,17 L h⁻¹), enquanto que para a pressão de 1,4, o tempo de 685 horas de funcionamento foi responsável pelo maior valor de VAZ (2,001 L h⁻¹). Para a pressão de 1,7 Kgf o maior valor de VAZ foi encontrado às 600 horas, sendo 0,76% superior ao encontrado às 800 horas; de acordo com a equação de regressão, houve um decréscimo de 0,54% no valor de VAZ a cada 50 horas de funcionamento do sistema (Figura 1A).

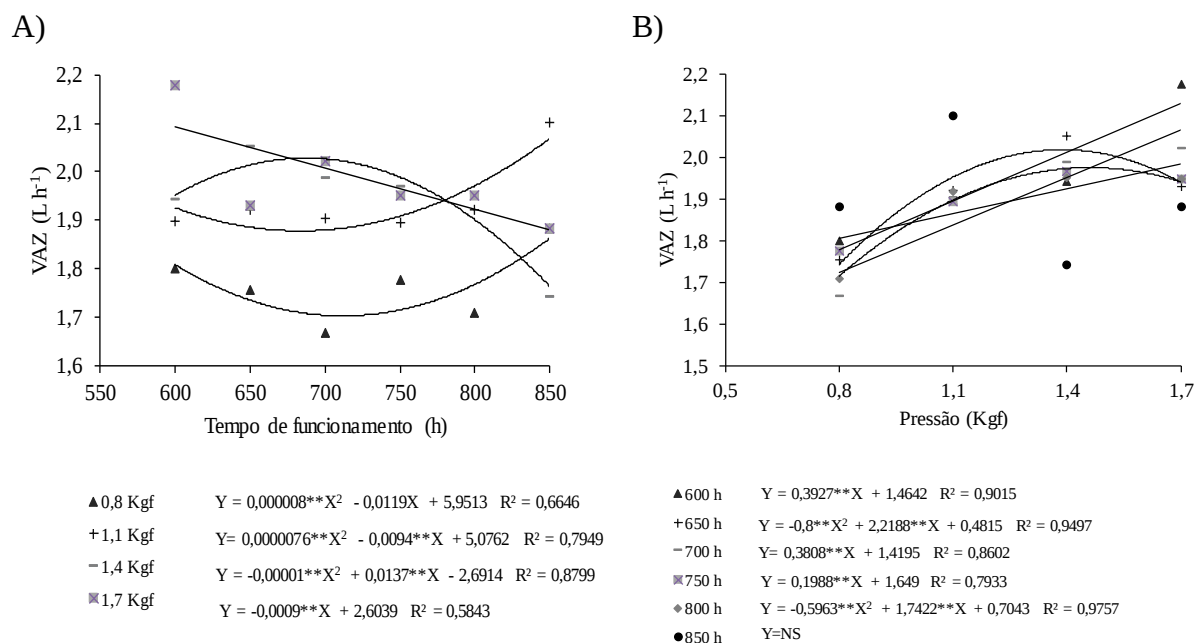


Figura 1. Vazão dos gotejadores (VAZ) em função do tempo de funcionamento (A) e pressão de operação (B).

A vazão dos gotejadores em função da pressão de operação para os tempos de funcionamento de 650 e 800 horas se adequou a um modelo de regressão quadrático com R^2 de no mínimo 97,57%. Já a vazão dos gotejadores em função da pressão para os dos tempos

de 600, 700 e 750 horas adequou-se a um modelo de regressão linear com R^2 de no mínimo 79,33%. Para o tempo de 800 horas a vazão dos gotejadores não foi significativa.

Para o tempo de funcionamento de 650 e 800 horas, as pressões de 1,39 e 1,46 Kgf, respectivamente, proporcionaram os maiores valores de VAZ, sendo eles de 2,02 e 1,98 L h⁻¹, respectivamente. Em relação aos tempos de 600, 700 e 750 horas, os maiores valores de VAZ foram alcançados na pressão de 1,7 Kgf, sendo 0,35; 9,34 e 0,18 L h⁻¹ respectivamente, maiores do que os valores de VAZ para a pressão de 0,8 Kgf; de acordo com a equação de regressão, a cada 50 horas de funcionamento do sistema, houve um incremento de até 0,11% na vazão dos gotejadores.

Em relação ao tempo de funcionamento de 850 horas, a pressão de operação não foi significativa para a vazão dos gotejadores (Figura 1B). Com o aumento da pressão de operação houve o aumento da vazão, exceto às 800 e 850 horas de funcionamento, provavelmente causada pela sucção de partículas solo pelos gotejadores, causando o entupimento parcial dos gotejadores, influenciando no funcionamento dos gotejadores ao longo do tempo.

CONCLUSÃO

A pressão de serviço de 0,8 e 1,1 Kgf, no tempo de funcionamento de 743 e 618 horas, verifica-se a menor vazão de 1,52 e 2,17 L h⁻¹, respectivamente.

Para o tempo de funcionamento de 650 e 800 horas, as pressões de 1,39 e 1,46 Kgf, proporcionam os maiores valores de vazão de 2,02 e 1,98 L h⁻¹, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), e ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde (IF Goiano) pela concessão de bolsas e pelo auxílio financeiro ao presente projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- KÖPPEN, W. **Köppen climate classification**. Geography about. 2013. Disponível em: <http://geography.about.com/library/weekly/aa011700b.htm>. Acessado em: 2 Agosto de 2018.
- RAVINA, I.; PAZ, E.; SOFER, Z.; MARCU, A; SCHISCHA, A; SAGI, G. Control of emitter clogging in drip irrigation with reclaimed wastewater. **Irrigation Science**, New York, v.13, p.129-139, 1992.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. Á.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo**. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. 3.ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2013. 353p.
- SOUSA, V. F. de; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Embrapa: Informação Tecnológica, Brasília, 2011, 771p.