

RENDIMENTO E EFICIÊNCIA DE USO DE ÁGUA DE GLÁDIOLO IRRIGADO¹

E. B. MAGALHÃES², A. S. OLIVEIRA³, S. S. CARDOSO⁴, M. C. F. RIBEIRO⁵, A. P. PEIXOTO⁶

RESUMO: Objetivando avaliar o rendimento e a eficiência de uso de água de irrigação (EUA_I) de híbridos de gladiólos, um experimento de campo foi conduzido na Escola de Agronomia da UFBA, Cruz das Almas (12°40' S; 39°06' W; 225 m), Bahia. Três híbridos (White Goodes – branco, Red Beauty – vermelho Gold Field – amarelo) foram submetidos a quatro lâminas (L₁, L₂, L₃ e L₄) por meio de um sistema de aspersão com linha única, seguindo um delineamento experimental em faixas (Split Block). As lâminas totais foram 292 mm (L₁), 252 mm (L₂), 171 mm (L₃) e 92 mm (L₄). A quantidade de água aplicada em cada irrigação baseou-se na evaporação de um tanque classe A. Os resultados indicaram diminuição de 35% no rendimento médio de hastes florais (hastes/m²) entre L₁ e L₄. Na média, o híbrido Red Beauty com rendimento de 113 hastes/m² superou o híbrido Gold Field (89 hastes/m²), seguido do híbrido White Goodes (86 hastes/m²). A EUA_I aumentou para todos os híbridos de L₁ para L₄. Na média, a EUA_I variou de 392 em L₁ para 808 hastes/m³ L₄. O híbrido Red Beauty com EUA_I média de 602 hastes/m³ foi superior ao híbrido Gold Field e White Goodes, com 524 e 491 hastes/m³, respectivamente.

Palavras-chave: *Gladiolus grandiflorus*, irrigação, line-source sprinkler irrigation

YIELD AND WATER USE EFFICIENCY OF IRRIGATED GLADIOLUS

ABSTRACT: Flower production is becoming an important activity in the State of Bahia agribusiness sector. Aiming at evaluating the yield and irrigation water use efficiency (IWUE) of irrigated gladiolus hybrids a fieldwork was conducted at the School of Agronomy, Federal University of Bahia, at Cruz das Almas (12°40' S; 39°06' W; 225 m). The hybrids (White Goodes – White, Red Beauty – red, and Gold Field – yellow) were submitted to four irrigation depth treatments (L₁, L₂, L₃ e L₄) by using a line source sprinkler irrigation system, where the treatments were replicated six times. The total irrigation depths at the end of season were: 292 mm (L₁), 252 mm (L₂), 171 mm (L₃), and 92 mm (L₄). Irrigation was based

¹ Projeto realizado com apoio da Terwal Máquinas S.A., Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e Fazenda Terra Viva, Santo Antônio de Posse, SP. Trabalho apresentado no XV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, 16 a 21 de outubro de 2005, Teresina, PI.

² Eng. Agrônomo, Mestre em Ciências Agrárias, Escola de Agronomia da UFBA, Cruz das Almas, BA, 44380-000. Fone (75) 9119-4719. E-mail: edmilsonmagalhaes@yahoo.com.br

³ Prof. Adjunto, Núcleo de Engenharia de Água e Solo (NEAS), Depto. de Eng. Agrícola (DEA), Escola de Agronomia/UFBA, Cruz das Almas, BA. E-mail: aureo@ufba.br

⁴ DSc, Pesquisadora CNPq, NEAS/DEA/EA/UFBA, Cruz das Almas, BA, 44380-000.

⁵ Graduando em Engenharia Agrônômica, Escola de Agronomia, UFBA.

⁶ Graduanda em Engenharia Agrônômica, Escola de Agronomia da UFBA, Cruz das Almas, BA.

on the evaporation from a Classe A pan. The results showed a 35% reduction in yield of spikes (number of spikes/m²) from L₁ to L₄. On the average, red hybrid showed the highest spike yield (113 spikes/m²) followed by the yellow (89 spikes/m²) and white (86 spike/m²) hybrids. It was The IWUE increased for all hybrids from L₁ to L₄. The IWUE varied from 392 in L₁ to 808 spikes/m³ in L₄. The average IWUE for the red hybrid was 602 spikes/m³ followed by the yellow (524 spikes/m³) and white (491 spikes/m³).

Palavras-chave: *Gladiolus grandiflorus*, irrigação, line-source sprinkler irrigation

INTRODUÇÃO

O gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) é uma planta herbácea e encontra-se entre as mais importantes flores de corte do país (Tombolato et al., 1998). É uma cultura bem aceita entre os pequenos e médios agricultores graças ao ciclo relativamente curto (60 a 120 dias), facilidade de condução, baixo custo de implantação e rápido retorno econômico (Paiva et al., 1999). A irrigação é fundamental aos gladiolos (Stevens et al., 1993). A água deve estar disponível e de fácil acesso na área de plantio, pois a deficiência hídrica prejudica o desenvolvimento vegetativo e o florescimento, levando à formação de inflorescências de comprimento reduzido e reduzido número de botões. Por meio de irrigações mais freqüentes é possível se conseguir produções mais precoces (Paiva et al., 1999). O Recôncavo da Bahia tem sido apontado como um dos pólos para o desenvolvimento da floricultura no estado. A produção, por outro lado, pode ser limitada pela deficiência hídrica que caracteriza o segundo semestre do ano na região. Assim, tendo em vista este aspecto e considerando a sensibilidade da cultura dos gladiolos à disponibilidade hídrica, bem como a ausência de estudos mais conclusivos sobre o manejo da água de irrigação na cultura dos gladiolos para as condições locais, o presente estudo teve como objetivo avaliar o rendimento e a eficiência de uso de água de três híbridos de gladiolo irrigado por um sistema de aspersão.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Escola de Agronomia da UFBA, em Cruz das Almas (12°40'S, 39°06'W, 225 m), Bahia, clima Am, segundo a classificação de Köppen. Na área, predomina até 1,20 m de profundidade, um solo franco-argilo arenoso, com médias de 38% de porosidade total, 1,63 kg dm⁻³ de densidade e 90 mm/m de água disponível. Segundo Aguiar Netto et al. (1999) o solo é do tipo Latossolo Amarelo álico coeso, típico dos Tabuleiros Costeiros da Bahia. A preparação do terreno compreendeu aração, gradagem, limpeza e destorroamento. Adubação mineral e orgânica seguiram recomendações de análise química do solo. Os seguintes híbridos de gladiolo foram semeados: White Goodes (branco),

Red Beauty (vermelho) e Gold Field (amarelo). Os bulbos foram semeados em fileiras duplas em sulcos de 0,15 cm de profundidade, em 22/10/04, no espaçamento de 0,15 x 0,30 x 0,70 m (população final 370.379 plantas ha⁻¹).

O experimento ocupou uma área total de 432 m², com os três híbridos de gladiólos e quatro lâminas de irrigação, dispostos em seis em blocos de 72 m² cada. Cada bloco era constituído de três parcelas (24 m²), uma para cada híbrido, em cada qual havia 4 subparcelas (6 m²), para os tratamentos de irrigação (L₁, L₂, L₃ e L₄). A área foi irrigada por um sistema de aspersão com linha única (Hanks et al., 1976). Devido às características do sistema de irrigação apenas os híbridos foram casualizados, num delineamento experimental em faixas ('Split Block'). Altura da planta (AP), número de folhas por planta (NFP), número de botões por haste (NBH) e comprimento da haste floral (CHF) foram as características avaliadas de amostras de plantas da área útil (1,5 m²) das subparcelas. A análise estatística incluiu análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey. Os efeitos das lâminas de água foram avaliados através de regressão.

Na linha de irrigação, 13 aspersores foram espaçados de 6 m e posicionados a 2 m de altura, de modo a garantir sobreposição adequada dos jatos e reduzir os efeitos do vento sobre a distribuição da água nos dois lados da linha. As irrigações se concentraram na parte da manhã objetivando-se evitar os ventos mais fortes (> 2 ms⁻¹). Características dos aspersores: bocais de 4,25 mm x 2,5 mm, vazão de 2,93 m³h⁻¹, raio de alcance de 14 m e pressão de operação de 30 mca. A lâmina de irrigação correspondeu 70% daquela evaporada de tanque Classe A, acumulada ao final de um turno de rega pré-fixado em 3 dias. Objetivando checar a adequabilidade do fator 0,7, o teor de água no solo foi monitorado com uma sonda de capacitância modelo Sentry 200-AP nas profundidades de 10, 20, 30 e 40 cm, em todas as subparcelas de L₁ dos blocos 2 e 5. Um pluviômetro 'Ville de Paris' foi instalado para medição da precipitação pluviométrica. A definição dos tratamentos de irrigação baseou-se na lâmina d'água coletada em quatro baterias com 23 coletores cada. Características dos coletores: recipientes plásticos, diâmetro de captação de 100 mm, alinhados perpendicularmente a linha se aspersores, espaçados de 50 cm entre si e a 50 cm do solo. Os volumes de água interceptados nos coletores eram imediatamente medidos após uma irrigação, com o auxílio de uma proveta graduada. A cada subparcela correspondiam 5 coletores e, portanto, para um dado tratamento de irrigação (L₁, L₂, L₃ e L₄) a lâmina de irrigação média em cada subparcela correspondeu à média aritmética do coletado em 20 recipientes. O tempo de irrigação era definido com base na precipitação média em L₁, em torno de 13 mm h⁻¹.

De acordo com o espaçamento adotado, cada subparcela continha 56 plantas. Deste total, as 20 plantas centrais foram tomadas como área útil (1,5 m²) para quantificação do rendimento dos híbridos (número de hastes/unidade de área) e eficiência de uso de água (número de hastes/unidade lâmina ou volume de água aplicada) com base na lâmina de irrigação (EUA_I) (Howell, 2001). Período experimental: 22 de outubro de 2004 (data da semeadura) a 26 de janeiro de 2005 (data da última colheita). Variáveis meteorológicas médias e totalizadas no período: temperatura máxima 29,2°C, mínima 23,3°C, total de chuvas 185,8 mm, total de evaporação no tanque Classe A 667,1 mm, umidade relativa 73%, velocidade do vento a 2 m de altura 3,5 ms⁻¹ e insolação 6,7 h.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Período de aplicação dos tratamentos de irrigação: 21 a 81 DAS, total de 15 irrigações. A Tabela 1 resume a lâmina de irrigação aplicada (coletada) bem como o total aplicado (irrigação + chuva), no intervalo de 21 a 81 DAS. A lâmina total evaporada do tanque classe A no período foi de 431 mm.

Tabela 1 – Lâminas de irrigação aplicada (coletada) e total médio aplicado, incluindo a contribuição da chuva (155 mm de 21 a 81 DAS).

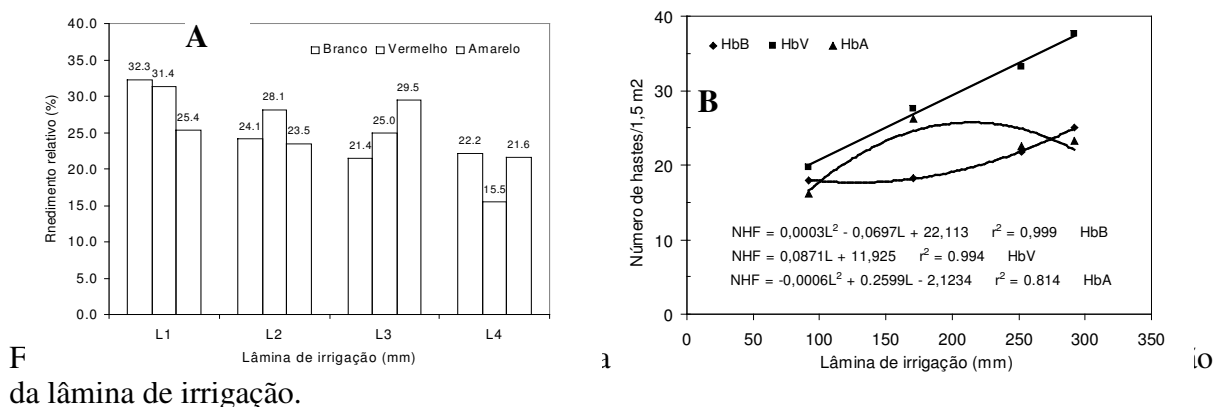
Tratamento	L _{ITA} (mm)*				L _{ITMA}		L _{TMA} (L _{ITMA} + P) (mm)
	LE	LD	Diferença	mm	Em relação a L ₁ (%)	Em relação a L _{TEA} (%)	
L ₁	291	293	2 (1%)	292	100,0	67,7	447
L ₂	230	274	44 (19%)	252	86,3	58,5	407
L ₃	145	198	53 (36%)	171	58,6	39,7	326
L ₄	69	115	46 (67%)	92	31,5	21,3	247

*L_{ITA} = lâmina de irrigação total aplicada; LE = lado esquerdo do experimento; LD = lado direito; L_{ITMA} = lâmina de irrigação total média aplicada; L_{TEA} = lâmina total evaporada do tanque classe A e L_{TMA} = lâmina total média aplicada.

A colheita e contagem do número de hastes florais (NHF) começaram aos 63 DAS (24/12/2004), encerrando-se aos 96 DAS. As colheitas foram realizadas a cada 3 dias, em média. A Tabela 2 mostra o rendimento dos híbridos em cada tratamento de irrigação e a respectiva eficiência de uso de água de irrigação.

O maior rendimento de hastes florais foi obtido em L₁, seguido de L₂, L₃ e L₄, sendo que os valores foram muito próximos entre L₂ e L₃, equivalente a 85% do obtido em L₁. Em L₄ esse percentual foi de 65%. Comparando-se os híbridos, observou-se uma tendência de diminuição das diferenças nos rendimentos de hastes florais com o aumento do déficit hídrico. A análise de variância para NHF revelou efeito significativo (P<0,001) dos híbridos e

das lâminas bem como para a interação híbrido vs. lâmina ($P < 0,01$). O desdobramento da interação revelou diferença altamente significativa ($Pr < 0,01$) entre lâminas para os híbridos vermelho e amarelo e significativa ($P < 0,05$) para o híbrido branco. A Figura 1 mostra a variação do rendimento relativo (%) e do rendimento/1,5 m² em função da lâmina de irrigação para todos os três tipos de híbridos. No caso do híbrido amarelo o ponto de máxima foi em torno de 26 hastes/1,5 m² para uma lâmina de irrigação ótima, do ponto de vista fisiológico, de 217 mm. O híbrido vermelho foi superior, seguido dos híbridos amarelo e branco, no intervalo de lâminas avaliado. No caso do híbrido branco o NHF médio foi igual nas lâminas L₃ e L₄ em torno de 18 hastes, gerando um ajuste quadrático com ponto de mínima de 18 hastes/1,5 m² para uma lâmina de 116,2 mm.



A eficiência de uso de água (Figura 2) de irrigação aumentou com a diminuição da lâmina para todos os híbridos. Por ocasião do experimento no campo, no entanto, era visível a diferença entre a altura das plantas e conseqüentemente das hastes florais, com o aumento da distância das parcelas em relação à linha de aspersores. Assim, maior eficiência de uso de água de irrigação não necessariamente implica em melhores resultados do ponto de vista econômico, pois o retorno do investimento na produção depende da qualidade e quantidade das hastes florais colhidas.

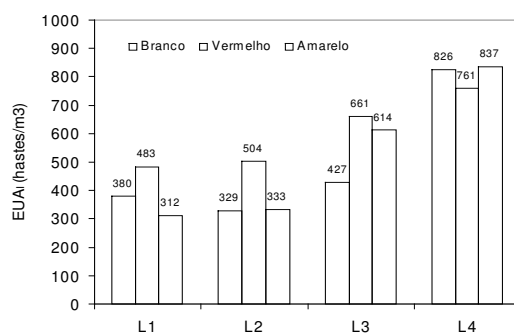


Figura 2 - Eficiência de uso de água de água em função da lâmina de irrigação, para todos os híbridos.

CONCLUSÕES

O rendimento de hastes florais diminuiu com redução na lâmina de irrigação aplicada, tendo apresentando o híbrido vermelho rendimento médio (113 hastes/m²) superior seguido dos híbridos amarelo (89 hastes/m²) e branco (86 hastes/m²). A eficiência de uso de água de irrigação aumentou com a redução na lâmina de irrigação aplicada, para todos os híbridos, tendo o híbrido vermelho apresentado eficiência média de uso de água de irrigação (602 hastes/m³) superior aos híbridos amarelo (524 hastes/m³) e branco (491 hastes/m³).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR NETTO, A. O.; NACIF, P. G. S.; REZENDE, J. O. Avaliação do conceito de capacidade de campo para um latossolo amarelo coeso do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, SP, v. 23, p. 661-667, 1999.
- HANKS, R. J.; KELLER, J.; RASMUSSEN, V. P. E WILSON, G. D. Line source sprinkler for continuous variable irrigation-crop production studies. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 40, p. 426-429, 1976.
- HOWELL, T. A. Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture. **Agronomy Journal**, Madison, WI, v. 93, p.281-289. 2001.
- STEVENS, S.; STEVENS, A. B.; GASTA, K. L. B.; O'MARA, J. A.; TISSERAT, N. A.; BAUERNFEIND, R. **Gladiolus**. Manhattan: Kansas State University Cooperative Extension Service. 1993. 7 p.
- TOMBOLATO, A. F. C.; GRAZIANO, T. T.; MATTHES, L. A. F.; CASTRO, C. E. F. de; DUDIENAS, C.; NOVO, J. P. S. **Gladiolo**. In: FAHL, J. I.; FURLANI, A. M. C.; CAMARGO, M. B. P.; PIZZI-NATO, A. M.; BETTI, J. A.; MELO, A. M. T.; DE MARIA, I. C. (eds.) Instruções Agrícolas para as Principais Culturas Econômicas. Campinas: Instituto Agrônômico, 1998. p.319-320. (Boletim, 200).