



I Workshop Internacional de Inovações  
Tecnológicas na Irrigação  
&  
I Conferência sobre Recursos  
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro  
26 a 28 de Setembro de 2007  
Sobral - CE

## DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA NO CULTIVO DE ROSAS EM VASOS

ALCÂNTARA, A. E. A.<sup>1</sup>; SOUSA, A. E. C.<sup>2</sup>; CARVALHO, C. M. DE<sup>2</sup>;  
ALVES, A. DA C.<sup>3</sup>; NASCIMENTO, A. K. S.<sup>1</sup> & OLIVEIRA, J. E. DE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnólogo em recursos Hídricos e Irrigação, FATEC Sobral.

<sup>2</sup>MSc. em Irrigação e Drenagem, Prof. FATEC Sobral

<sup>3</sup>Estudante do Curso Superior de Tecnologia em Recursos Hídricos e Irrigação, FATEC Sobral

**RESUMO:** Este trabalho foi desenvolvido na empresa Reijers Produções de Rosas Ltda., localizada no município de São Benedito - CE onde se avaliou o desempenho de um sistema de irrigação numa área de 1,36 ha implantada com rosas em vasos. Os parâmetros avaliados foram: Coeficiente de Uniformidade (CU), Coeficiente de variação global de Vazão (CVQ), Coeficiente de variação de Pressão (CVH), Coeficiente de variação devido a baixa uniformidade de emissão (CVE) e Uniformidade de Emissão do Sistema (UEs). Com a realização dos testes observou-se que os valores de CU, CVQ, CVH e CVE, foram respectivamente, de 74,32%, 19,52%, 13,60% e 14,90%.

**Palavras chave:** coeficientes de uniformidade, gotejador, vazão e pressão.

## PERFORMANCE OF A SYSTEM OF IRRIGATION LOCATED IN THE CULTURE OF ROSES IN VASES

**ABSTRACT:** This work was developed in the Reijers company Productions of Ltda Roses., located in the city of Is Benedict - CE where if ha implanted with roses in vases evaluated the performance of a system of irrigation in a 1,36 area. The evaluated parameters had been: Coefficient of Uniformidade (CU), Coefficient of global variation of Vazão (CVQ), Coefficient of variation of Pressão (CVH), Coefficient of variation due low the uniformity of emission (CVE) and Uniformity of Emission of the System (UEs). With the accomplishment of the tests it was observed that the values of CU, CVQ, CVH and CVE, had been respectively, of 74,32%, 19,52%, 13,60% and 14,90%.

**Key-words:** coefficients of uniformity, gotejador, outflow and pressure

## INTRODUÇÃO

A irrigação localizada desponta como um dos inputs mais promissores para o desenvolvimento da fruticultura irrigada no Brasil, e mais especificamente no Nordeste, onde a competição futura por água e energia elétrica, principalmente no vale do São Francisco, tenderá

a priorizar o emprego de sistemas de irrigação mais eficientes, criando, assim, possibilidades de aumento das áreas irrigadas nessa região (Nascimento et al., 1999).

Entre os cuidados necessários para um bom manejo pode-se citar a avaliação do sistema de irrigação que deve ser realizada pelo menos uma vez por ano, pois é de suma importância determinar a uniformidade de distribuição da água em qualquer método de irrigação (Bernardo, 1995).

A uniformidade é um indicador da igualdade (ou desigualdade) das taxas de aplicação dentro do diâmetro padrão de um emissor. Para se conhecer o nível de eficiência de um sistema de irrigação é necessário que se façam avaliações sistemáticas. Uma avaliação completa requer a análise de fatores como superfície molhada e a avaliação do funcionamento de acessórios como emissores, filtros, reguladores de pressão e válvulas volumétricas. E com o resultado, caso seja necessário, que se façam ajustes na operação e principalmente no manejo de irrigação (Sousa, 2003).

Para que um sistema de irrigação obtenha o seu máximo desempenho possível, é necessário que ele apresente, entre outros fatores, uma boa uniformidade de distribuição, uma eficiência de aplicação e um bom grau de adequação. É notável que com o avanço tecnológico nos processos de fabricação dos equipamentos de irrigação, tem gerado muitos benefícios a usuários destes equipamentos. No entanto, não basta apenas ter o mais avançado sistema de irrigação, se este não está dimensionado e operando adequadamente. Por isso é necessário que se faça, periodicamente, a avaliação do desempenho do sistema para assegurar que este não venha a comprometer a produtividade da cultura. Este trabalho foi desenvolvido na empresa Reijers Produções de Rosas Ltda., localizada no município de São Benedito - CE onde se avaliou o desempenho de um sistema de irrigação numa área de 1,36 ha implantada com rosas em vasos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação foi realizada na maior estufa da empresa Reijers Produções de Rosas Ltda. (estufa 3), a qual abrange uma área de 1,36ha com a cultura de rosas. Esta estufa é dividida em 4 unidades operacionais. Para efeito de avaliação as unidades foram denominadas de Setor 1, Setor 2, Setor 3 e Setor 4. Estes por sua vez foram divididas em subunidades ou parcelas sendo que cada setor conteve duas da seguinte forma: Setor 1 (Parcelas A e B), Setor 2 (Parcelas C e D), Setor 3 (Parcelas E e F) e Setor 4 (Parcelas G e H). A seleção dos emissores a serem testados foi feita de acordo com metodologia de Merriam & Keller (1978) os quais recomendam 16 emissores em cada parcela.

A coleta dos dados de pressão foi feita com o auxílio de um manômetro de agulha glicerinado graduado de 0 a 7 kgf cm<sup>-3</sup>. Os valores obtidos de pressão foram transformados para a unidade (m.c.a.). A vazão foi calculada com o auxílio de uma proveta graduado de 200 ml, um cronômetro e vasilhames. Os valores de vazão e pressão só foram medidos no gotejadores. O equipamento de irrigação era composto de gotejadores PCJ Netafim com vazões de 4 L h<sup>-1</sup> e pressão de serviço de 25 m.c.a. cujo espaçamento entre emissores era de 0,65 m e entre linhas de gotejadores de 2,13 m.



Os parâmetros avaliados foram: Coeficiente de Uniformidade (CU), Coeficiente de variação global de Vazão (CVQ), Coeficiente de variação de Pressão (CVH) e Coeficiente de variação devido a baixa uniformidade de emissão (CVE).

Um parâmetro bastante utilizado para avaliar sistemas de irrigação localizada é o Coeficiente de Uniformidade proposto por Keller & Karmeli (1974), sendo expresso por:

$$CU = \frac{q_{25}}{\bar{q}} \times 100 \quad (1)$$

em que:

CU – coeficiente de uniformidade, em porcentagem;

$q_{25}$  - vazão média dos 25% menores valores de vazão, em  $L h^{-1}$ ;

$\bar{q}$  - média das vazões observadas, em  $L h^{-1}$ .

O Coeficiente de variação global da vazão (CVQ) incorpora os efeitos hidráulicos, construtivos e decorrentes da obstrução dos emissores e é calculado pela seguinte equação:

$$CVQ = \frac{S_q}{\bar{q}} \times 100 \quad (2)$$

em que:

CVQ= coeficiente de vazão global

$S_q$  = desvio padrão da vazão dos emissores

O Coeficiente de variação de pressão (CVH) incorpora apenas efeitos hidráulicos e é calculado pela equação 3.

$$CVH = \frac{S_h}{H} \times 100 \quad (3)$$

em que:

CVH= coeficiente de variação de pressão

$S_h$  = desvio padrão da pressão

H= pressão média

O Coeficiente de variação devido à baixa uniformidade dos emissores (CVE) incorpora efeitos construtivos e da obstrução dos emissores, e calculado pela equação 4.

$$CVE = \sqrt{CVQ^2 + x^2 CVH^2} \quad (4)$$

em que:

$x^2$  = expoente do emissor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os valores obtidos no experimento referentes às vazões do sistema, obteve-se uma média geral da vazão de  $3,73 \text{ L h}^{-1}$ , o que está próximo ao projetado. No entanto vale salientar que somente a parcela B e D, mantiveram-se com coeficientes de variação de vazão excelente. As demais, apresentaram CVQ bom e até baixo como foi o caso da parcela A. Isso pode ser observado na Figura 1.

Os valores de vazão, pressão, coeficiente de uniformidade, desvio padrão, CVQ e CVH, provenientes das transformações dos valores obtidos no experimento, estão inseridos nas Tabelas 1 e 2.

De um modo geral, os valores de CVQ e CVH estão dentro dos limites aceitáveis, pois os mesmos apresentaram uma média de 19,52% e 9,98% respectivamente. No entanto, é importante observar que, em algumas parcelas, os valores se demonstraram altos provocando uma baixa uniformidade nas mesmas. Isso pode ser verificado nas Figuras 2.

Com os valores de CVQ e CVH pode-se calcular o Coeficiente de Variação de Emissão (CVE). Os resultados estão expressos na Tabela 3.

O valor de CVE no sistema avaliado manteve-se abaixo do limite, apresentando uma média de 14,9%. Porém, em algumas parcelas o CVE apresentou-se alto, o que nos mostra que os emissores possuem um elevado CVF ou estão obstruídos. Pode-se também perceber na tabela 2, que quanto mais afastado estavam os setores da casa de bombeamento, maior foram as variações de pressão. Isso pode ser atribuído às perdas de cargas existentes ao longo das tubulações.

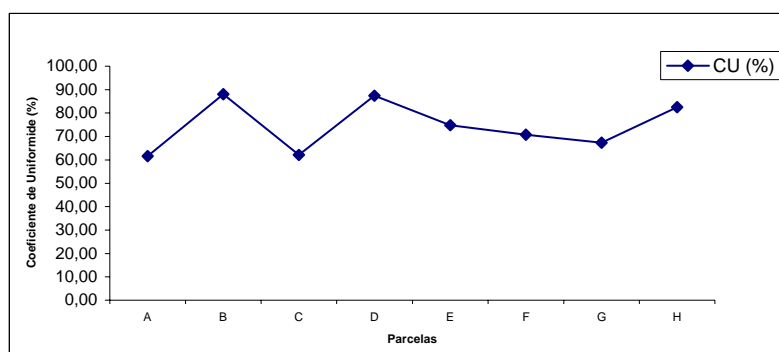


Figura 1. Coeficiente de uniformidade (%)

Tabela 1. Parâmetros inerentes às vazões

Setor	Parcela	$\bar{q}$	$q_{25}$	CU (%)	Desvio Padrão	CVQ (%)
1	A	3,57	2,20	61,62	1,09	30,53
	B	3,93	3,46	88,04	0,36	9,16
	C	3,59	2,39	66,57	0,90	25,06
2	D	3,89	3,40	87,40	0,37	9,51
	E	3,58	2,68	74,86	0,74	20,67
3	F	3,79	2,68	70,71	0,79	20,84
	G	3,81	2,56	67,19	1,13	29,65
4	H	3,71	3,06	82,47	0,40	10,78
Média		3,73	2,78	74,32	5,78	19,52



Tabela 2. Parâmetros inerentes às pressões

Setor	Parcela	$\bar{h}$	$h_{25}$	CU (%)	Desvio Padrão	CVH (%)
1	A	22,17	20,60	92,91	0,93	4,19
	B	21,65	20,10	92,84	1,41	6,51
2	C	21,70	20,07	92,48	1,18	5,43
	D	19,19	13,37	69,67	3,64	18,96
3	E	15,10	12,85	85,09	1,45	9,60
	F	15,88	12,57	79,15	2,96	18,63
4	G	14,68	10,80	73,56	4,07	27,71
	H	16,85	13,90	82,49	3,00	17,81
Média		18,40	15,53	83,52	2,33	13,60

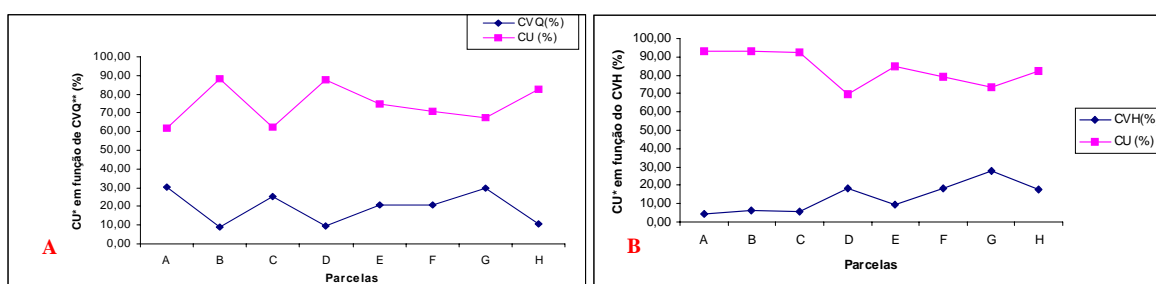


Figura 2. A- Uniformidade em função do CVQ (%) e B- Uniformidade em função do CVH(%)

Tabela 3. Coeficiente de variação de vazão devido a baixa uniformidade de emissão

Setor	Parcela	CVE (%)
1	A	30,60
	B	8,56
2	C	6,20
	D	2,82
3	E	20,10
	F	18,64
4	G	26,21
	H	6,07
Média		14,9

## CONCLUSÃO

Pode-se perceber que o sistema de irrigação possui tecnologia em moldes compatíveis e avançados para o regime competitivo no mercado globalizado. No entanto, verificou-se também que, apesar disto, o projeto avaliado apresenta alguns problemas que podem comprometer a eficiência e o desempenho do sistema. Diante disto conclui-se que é necessário uma maior atenção no que diz respeito a manutenção do sistema orientando os funcionários sobre os cuidados com o sistema ao se realizarem os tratos culturais. É necessário também a avaliação periódica por profissionais qualificados, a fim de diagnosticar as possíveis causas de baixa uniformidade, principalmente em sistemas de irrigação localizada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. 6<sup>a</sup>. Ed. Viçosa: UFV-MG, 1995.

KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design parameters**. Transaction of the ASAE. St. Joseph, v.17, n.4, p.678-684, July/Aug., 1974.

MERRIAN, J. L., KELLER, J. **Form irrigation system evolution: A guide for management**. Logan: Agricultural and irrigation Engeniering Departament, Utah State University, 1978. 271p.

NASCIMENTO, T.; SOARES, J.M.; AZEVEDO, C.A.V. de. Caracterização hidráulica do microaspersor RAIN-BIRD QN-14. **Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n. 1, p. 30-33, Jan/Abr. 1999.

SOUSA, A. E. C. **Avaliação de um sistema de irrigação por gotejamento na cultura da manga (mangifera indica L.)**. Sobral: CENTEC/CE, 2003. 21p. (Monografia).