



¹ Agrônoma, UFRSA, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, E-mail: walterm@ufersa.edu.br.

² Dr. Prof. Adj. DCA, UFRSA, Mossoró-RN, E-mail: rvpordeus@gmail.com;

³ Dr. Prof. Adj. DCA, UFRSA, Mossoró-RN, E-mail: jamatoss@ufersa.edu.br;

⁴ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFRSA, Mossoró-RN, E-mail: viniciusleandro@yahoo.com.br

⁵ Dr. Prof. Adj. DCA, UFRSA, Mossoró-RN, E-mail: jodilon@ufersa.edu.br

RESUMO: A uniformidade de distribuição de água é uma informação importante para a avaliação de sistemas de irrigação localizada, tanto na fase de dimensionamento quanto na operação do sistema. São disponíveis diferentes métodos para avaliação dessa uniformidade, gerando, no entanto, coeficientes sem base de comparação. Devido ao crescimento da área irrigada por sistemas localizados e a importância da avaliação da sua uniformidade de distribuição, destaca-se a necessidade de correlação entre os diferentes métodos aplicáveis. Os modernos sistemas de irrigação utilizam tecnologia que reduzem o consumo de água, mas o equipamento sozinho é somente parte da resposta. A eficiência no uso da água significa aplicar exatamente a quantidade necessária por condições do solo e do cultivo. Mesmo com tecnologia da irrigação localizada, os agricultores fazem uma irrigação excessiva, provocada pelo dimensionamento inadequado dos equipamentos, do manejo do uso da água de irrigação, ou por falta de manutenção dos equipamentos. Esse excesso provoca o desperdício de energia, água e fertilizantes, gerando aumento nos custos de produção e causando danos ao meio ambiente.

Palavras chave: Desempenho, Irrigação, Manejo de irrigação.

MANAGEMENT OF IRRIGATION FOR MICRO-IRRIGATION BASED ON EVALUATION OF THE SYSTEM IN CULTURE OF MELON

ABSTRACT - the uniformity of distribution of water is an important information for the located evaluation of overhead irrigations, so much in the dimensioning phase as in the operation of the system. They are different available methods for evaluation of that uniformity, generating, however, coefficients without comparison base. Due to the growth of the area irrigated by located systems and the importance of the evaluation of his/her distribution uniformity, he/she stands out the correlation need among the different applicable methods. The modern overhead

irrigations use technology that you/they reduce the water consumption, but the alone equipment is only part of the answer. The efficiency in the use of the water means to apply the necessary amount exactly for conditions of the soil and of the cultivation. Even with technology of the located irrigation, the farmers make an excessive irrigation, provoked by the inadequate dimensioning of the equipments, of the handling of the use of the irrigation water, or for lack of maintenance of the equipments. That excess provokes the waste of energy, water and fertilizers, generating increase in the production costs and causing damages to the environment.

Words key: Perfonance, Irrigation, Management of irrigation

INTRODUÇÃO

A uniformidade de distribuição de água é uma informação importante para a avaliação de sistemas de irrigação localizada, tanto na fase de dimensionamento quanto na operação do sistema. São disponíveis diferentes métodos para avaliação dessa uniformidade, gerando, no entanto, coeficientes sem base de comparação. Devido ao crescimento da área irrigada por sistemas localizados e a importância da avaliação da sua uniformidade de distribuição, destaca-se a necessidade de correlação entre os diferentes métodos aplicáveis.

Segundo Bastos (1999), o emprego da irrigação viabiliza a produção, regularizando e complementando as colheitas, melhorando o uso do solo e aumentando a produtividade. Também é meio de garantir a produção e produtividade, sendo o principal veículo dos demais componentes tecnológicos, para uma política de produção de alimentos em grande escala. Pode ser uma ferramenta de alta tecnologia que permite ampliar as safras, aproveitando melhor todas as práticas agrícolas existentes ao nível de propriedade; práticas essas que possam assegurar alta produtividade sem desgaste físico-químico do solo e sem desperdício d'água. Isto significa economia de água, controle de erosão, menores custos de produção e produção continuada.

A irrigação, cuja finalidade é atender às necessidades hídricas dos cultivos de forma a garantir sua produtividade, pode ser dividida em três grandes grupos: irrigação por superfície, irrigação por aspersão e irrigação localizada, cada um com diversos sistemas que atendem as mais diferentes situações. A escolha de um deles deve ser baseada na viabilidade técnica e econômica do projeto e nos seus benefícios sociais, devendo ser considerados os seguintes pontos: uniformidade da superfície do solo, tipo de solo, quantidade e qualidade da água, cultura, manejo da irrigação, clima, dentre outros, Bernardo (2006).

A irrigação localizada compreende os sistemas nos quais água é aplicada diretamente sobre a zona radicular das plantas, em pequena intensidade, porém com alta frequência. Os principais sistemas de irrigação localizada são: gotejamento, microaspersão, tubos perfurados e xique-xique.

Os modernos sistemas de irrigação utilizam tecnologia que reduzem o consumo de água, mas o equipamento sozinho é somente parte da resposta. A eficiência no uso da água significa aplicar exatamente a quantidade necessária por condições do solo e do cultivo. Mesmo com tecnologia da irrigação localizada, os agricultores fazem uma irrigação excessiva, provocada pelo dimensionamento inadequado dos equipamentos, do manejo do uso da água de irrigação, ou por falta de manutenção dos equipamentos. Esse excesso provoca o desperdício de energia, água e fertilizantes, gerando aumento nos custos de produção e causando danos ao meio ambiente.

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a distribuição da água aplicada nas parcelas, apontar possíveis causas de desperdício e sugerir soluções que permitam o uso otimizado da água de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

Anotou-se o número de unidades de irrigação, a superfície de cada uma delas e o número de subunidades existentes, a presença ou não de registros na cabeceira da unidade e/ou subunidades, e o tipo de controle de irrigação que se realiza (tempo e volume). Nas linhas laterais, o diâmetro, e foi realizado o desenho de um croqui com a disposição dos emissores na lateral. Observou-se a existência de vazamento nas conexões, trincas, etc. Dos emissores se anotou seu modelo e vazão, o diâmetro mínimo de passagem de água e os tratamentos que se realizam para prevenir obstrução (entupimento), a presença ou não desses entupimentos, e vazamentos. Para avaliar a uniformidade de irrigação, elegeu-se a área (W16) de irrigação mais representativa das instalações e, se considerou também a área que está em condições mais difíceis (laterais ou terciárias mais longas e com maior declividade). Uma vez selecionada a área de rega, se elegeu suas subunidades. Determinou-se o coeficiente de uniformidade da subunidade, e posteriormente a da unidade de rega.

A uniformidade com que uma subunidade de irrigação localizada distribui a água foi avaliada mediante o Coeficiente de Uniformidade (CUD). Para calcular o CUD, dentro da subunidade se elegeu a lateral mais distante e mais elevada de todas as tubulações terciárias, e as duas intermediárias. Em cada lateral selecionou-se quatro emissores seguindo o mesmo critério. No total foram selecionados 16 pontos de coleta, constituídos por 32 emissores, dois em cada ponto, no caso, foram analisados os emissores que contribuíam no fornecimento de água para a planta. Conforme figura abaixo.

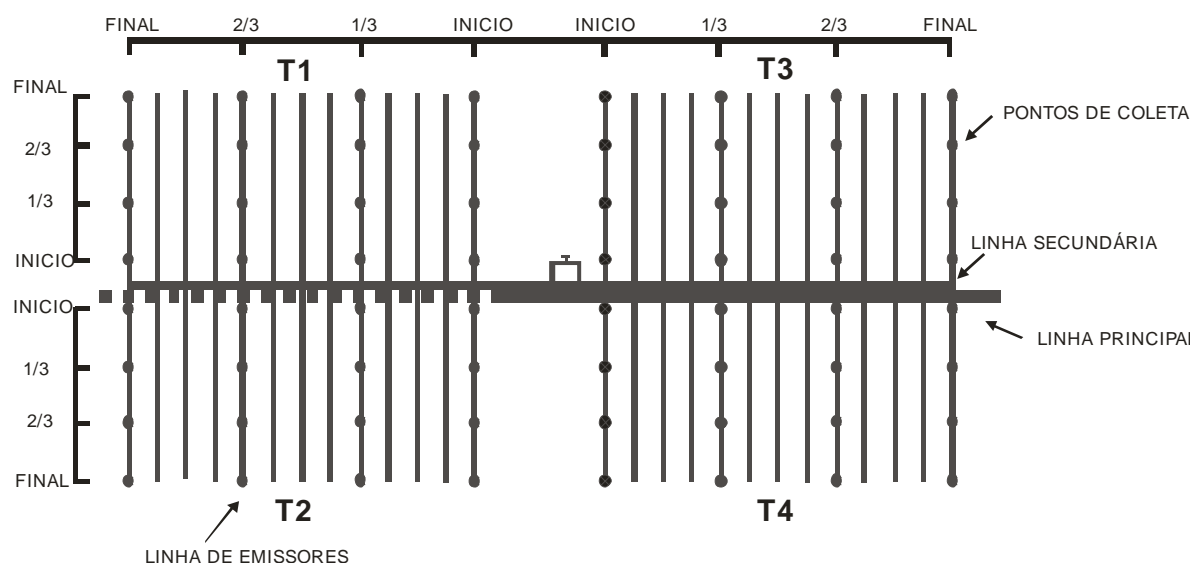


Figura 1. Disposição das linhas de plantas selecionadas dentro da subunidade avaliada

Para determinação da vazão utilizou-se o método direto de acordo com a norma da ABNT (1986), em cada emissor foram colocados, coletores, e as vazões coletadas, medidas em provetas com precisão de 0,2 mL, com capacidade 200 mL, capazes de interceptar a emissão de cada gotejador. O tempo de medição foi fixado em 5 minutos, utilizando-se cronômetros com precisão de 0,01 s, e convertidas às vazões para litros por hora, cujo resultado é a média de dois gotejadores por planta (ponto de coleta). Com os dados de volume foi possível efetuar os cálculos de vazão dos gotejadores, pela equação abaixo:

$$q_g = \left(\frac{V}{1000 \ t} \right) 60$$

Em que:

q_g - vazão do gotejador, L h⁻¹; e

V - volume de água coletado, mL

A partir dos resultados de vazão encontrados em cada subunidade determinou-se a uniformidade de irrigação, segundo a Merriam & Keller (1978).

A leitura das pressões foi realizada no cabeçal de controle, utilizando-se monômetro, após a filtragem da água, durante as coletas de vazões em cada subunidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

São vários os fatores que interferem na distribuição de água às plantas. Do volume que é retirado da fonte (represa, poço artesiano, rio ou reservatório), uma parcela é perdida no sistema de condução, através de vazamentos em tubulações, conexões e registros. Durante o funcionamento dos sistemas, dependendo das condições atmosféricas, como ventos, altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, um alto percentual de água é evaporado. Assim, haverá uma redução significativa entre o volume inicial e o volume final, aplicados ao solo.

Na Tabela 1, verifica-se que o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) foi quase sempre menor que o coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC). Segundo Lopes et al. (1997), isso ocorre porque o primeiro coeficiente dá um tratamento mais rigoroso a problemas de distribuição, que ocorrem ao longo da linha lateral. Nota-se que a Sub-unidade 3 opera em condições de distribuição excelentes, segundo os critérios adotados por Merriam & Keller (1978), enquanto que a Sub-unidade 1 tem boa condição e as Sub-unidades 2 e 4 operam em condições de uniformidade regular, segundo o mesmo critério, isto ocorreu provavelmente por entupimentos nos emissores e vazamento na tubulação de emissores, provocados por trincas. Totalizando então 25% das Sub-unidades operando em condições excelentes,

25% operando em boas condições e 50% das Sub-unidades operando em condições regulares de distribuição de uniformidade.

Tabela 1. Valores de Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD), para as subunidades avaliadas e classificação das subunidades de acordo com Merriam & Keller (1978).

ÁREA	CUC (%)	CUD (%)	Classificação
Sub-unidade 1	91,46	83,88	Bom
Sub-unidade 2	88,38	75,00	Regular
Sub-unidade 3	85,33	92,77	Excelente
Sub-unidade 4	85,01	78,69	Regular

De acordo com Bernardo (1995), após a instalação de um sistema de irrigação e durante o primeiro ciclo, fazem-se necessária a análise e calibração do sistema. A fim de possibilitar sua implementação, de modo que as demais irrigações sejam conduzidas com eficiência.

A Figura 2 apresenta a distribuição tridimensional da vazão dos emissores nas Sub-unidades avaliadas no campo. Verifica-se nesta figura que as menores vazões ocorrem no final das linhas de emissores e no início da linha de derivação. Enquanto que as maiores vazões foram observadas no início das linhas de emissores e no final da linha de derivação. Observa-se que a lâmina de água aplicada é em grande parte das vezes superior a lâmina de água projetada, apresentando, no entanto, pontos de deficiência onde a lâmina foi menor que a requerida em projeto. Na Figura 2, Sub-unidade 1, observa-se na primeira linha um decréscimo gradativo na vazão dos emissores a medida que se afasta da linha de fornecimento de água, o mesmo ocorrendo na segunda linha em menor proporção, sendo maior a redução no final da linha. Na Figura 2, Sub-unidade 2, observa-se uma maior uniformidade na distribuição das vazões, estando estas em sua maioria acima da vazão de projeto. Já na Sub-unidade 3, observou-se as menores vazões, em sua maioria abaixo da vazão de projeto, provocado provavelmente por vazamentos na tubulação de emissores, devido a presença de trincas, o que poderá ter acarretando déficit na lâmina de irrigação. Na Sub-unidade 4, ocorreu

o contrário, ou seja, as lâminas foram superiores as de projeto, no entanto apresentando distribuição de vazão mais irregulares.

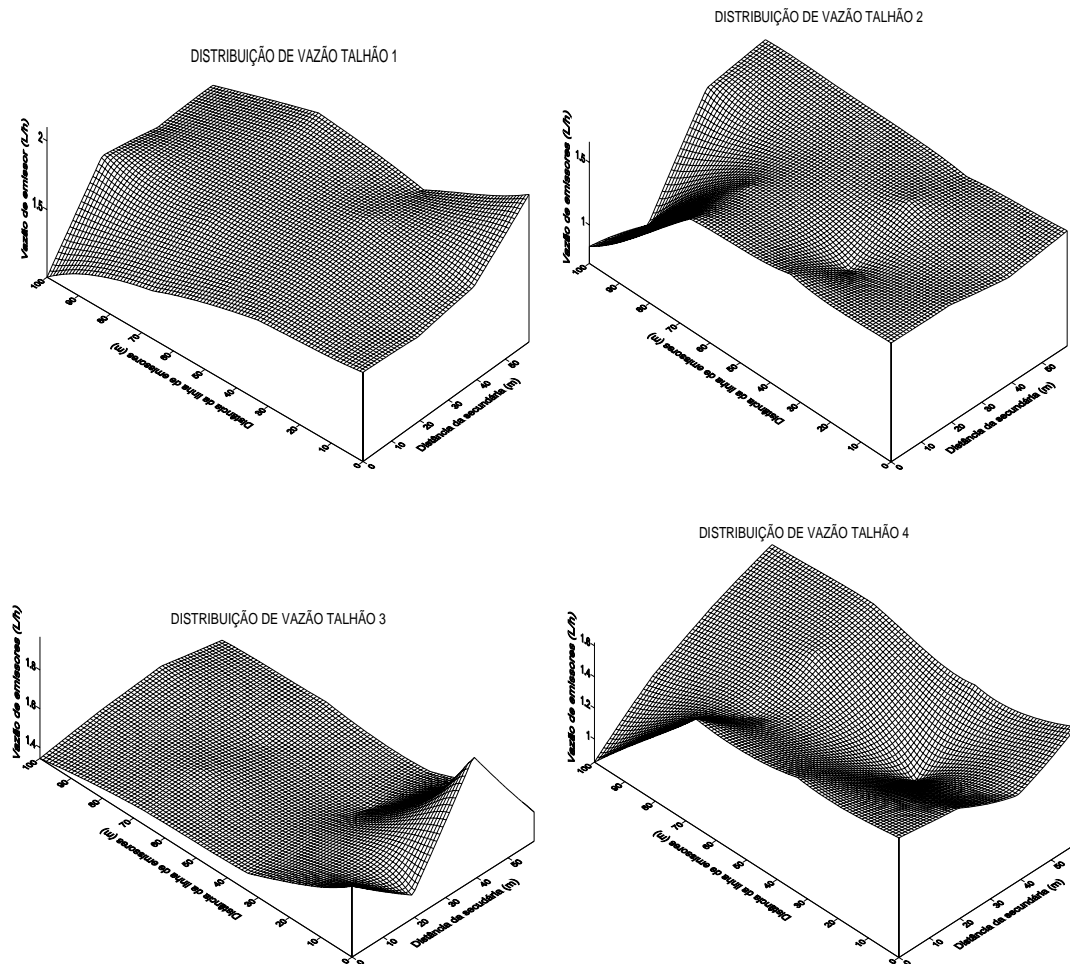


Figura 2. Perfil tridimensional de emissores na Fazenda WG produção e distribuição de frutas

LTDA CONCLUSÃO

A maior desuniformidade de distribuição de água deve-se a obstruções nos emissores, e vazamentos ocorridos em função de rachaduras. As menores vazões ocorrem no final das primeiras linhas de emissores e no início da linha de fornecimento de água. As maiores vazões ocorrem no início das linhas de emissores e no final da linha de fornecimento de água.

LITERATURA CITADA

- BASTOS, R.K.X. Fertirrigação com águas residuárias. In : FOLEGATTI, M. V. (Coord.) Fertirrigação - citrus, flores, hortaliças
Guaíba: Agropecuária, 1999. p.279-291.
- BERNARDO, S. Manual de Irrigação. 6ª ed. rev. e ampl. Viçosa: UFV, 1995. 657p.
- BERNARDO, S. Manual de Irrigação. 8ª ed. Viçosa: UFV, 2006. 625p.
- LOPEZ, R.J.; ABREU, J.M.H.; REGALADO, A.P.; HERNANDEZ, J.F.G. Riego localizado. 2.ed. Madri: Mundi-Prensa, 1997. 405p.
- MERRIAN, J.L.; KELLER, J. Farm irrigation system evaluation: A guide for management. Logan: Agricultural and Irrigation Engineering Departament, Utah State University, 1978. 271p.