

## **AValiação DA UNIFORMIDADE DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO KIF NET<sup>1</sup>**

I. B. LEÃO<sup>2</sup>; D. P. SANTOS<sup>3</sup>; M. A. L. SANTOS<sup>4</sup>; M.P.M.A. PINHEIRO<sup>5</sup>; P.F.  
SILVA<sup>6</sup>; R.A. SANTOS<sup>7</sup>

**RESUMO:** A região Agreste contribui de maneira bastante significativa na produção alimentícia no Estado de Alagoas, na qual a maioria dos agricultores utiliza a irrigação para alcançar níveis satisfatórios de produção. Um dos principais parâmetros para avaliação de um sistema de irrigação é a determinação da uniformidade de aplicação de água sobre a área irrigada. Quando essa uniformidade é baixa, ocorre uma disparidade nutricional, resultando em plantas com diferente desenvolvimento. O objetivo do trabalho foi verificar a uniformidade de um sistema de irrigação por gotejamento Kif Net, no projeto amanhã em Arapiraca-AL, realizou-se um ensaio de campo aplicando-se três índices de uniformidade para avaliação. Os resultados mostraram uma excelente uniformidade de aplicação de água, com CUC de 95%, CUD 93% e CUE 93%, considerando que o sistema já se encontra no seu terceiro ano de funcionamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Longevidade de sistema de irrigação, aplicação de água.

## **ASSESSMENT OF DRIP IRRIGATION UNIFORMITY KIF NET**

**SUMMARY:** The Wasteland region contributes quite significantly in food production in the state of Alagoas, in which most farmers use irrigation to achieve satisfactory levels of production, it provides suitable conditions for soil moisture throughout the crop cycle, ensuring better development, production and a better quality product. One of the main parameters for evaluation of an irrigation system is the determination of uniformity of water over the irrigated area, the distribution of water directly influences

1. Trabalho apresentado em Congresso, Parte da monografia de especialização em Manejo de Água para Irrigação.
2. Mestrando em Agronomia, UFAL, Caixa Postal 61, CEP 57340-970, Arapiraca, AL. Fone (82) 96160800. E-mail: leão.iversb@hotmail.com.
3. Prof. Dr., Eixo da Agrárias, UFAL – Campus Arapiraca, Caixa Postal 61, CEP 57340-970, Arapiraca, AL.
4. Graduanda, Agronomia, UFAL-Campus Arapiraca, Arapiraca, AL.
5. Graduanda, Agronomia, UFAL-Campus Arapiraca, Arapiraca, AL.
6. Graduando, Agronomia, UFAL-Campus Arapiraca, Arapiraca, AL.
7. Graduanda, Agronomia, UFAL-Campus Arapiraca, Arapiraca, AL.

the management, quality, efficiency and cost of irrigation, as well as performance. When this uniformity is low, there is a disparity nutrition, resulting in plants with different development. The objective was to verify the uniformity of a drip irrigation system Kif Net, Arapiraca-AL in the Projeto Amanhã, held a field trial by applying three indices of uniformity for evaluation. The results showed an excellent uniformity of water application, with 95% of CUC, CUD with 93% and CUE 93%, whereas the systems already in its third year of operation.

**KEYWORDS:** Longevity of irrigation system, water application.

**INTRODUÇÃO:** A cidade de Arapiraca caracteriza-se como principal centro de produção de alimentos no estado de Alagoas, destacando-se pela alta diversidade de culturas e como maior produtor de hortaliças do Estado, o que resulta na necessidade de irrigação, no entanto, para que esta seja eficiente, é imprescindível que os sistemas apresentem alta uniformidade de aplicação da água. O conceito de uniformidade de distribuição foi introduzido por Christiansen em 1942, referindo-se à variabilidade da lâmina de água aplicada ao longo da extensão da superfície do terreno irrigado. De acordo com BERNARDO (1995), um dos principais parâmetros para avaliação de um sistema de irrigação é a determinação da uniformidade de aplicação de água sobre a área irrigada.

O Kif Net é um sistema de irrigação familiar por gotejamento desenvolvido especialmente para pequenos produtores. É um sistema moderno, fácil e simples de instalar, de operar e de manter. Operado pela gravidade e não requer nenhuma fonte de energia, adaptável a vários tipos de solo e pode ser usado tanto em campo aberto quanto em estufa, podendo ser implantado em áreas que variam de 100m<sup>2</sup> a 2000m<sup>2</sup>.

A uniformidade de aplicação de água influencia, diretamente, a produtividade da cultura e a energia consumida no bombeamento de água, sendo que a produtividade tende a aumentar com a uniformidade de aplicação da irrigação. SAMMIS E WU (1985), citados por SOUZA (2000), sugerem que a manutenção imprópria do sistema de irrigação pode causar decréscimo de 60% ou mais na uniformidade de aplicação, resultando aumento na quantidade de água aplicada, para compensar a baixa uniformidade e a redução na produtividade.

A uniformidade de um sistema de irrigação é influenciada pelos fatores construtivos que determina o coeficiente de variação de fabricação, pelos fatores

hidráulicos, pelas obstruções dos emissores e até mesmo pela temperatura da água. Segundo BERNARDO (1995), a uniformidade pode ser expressa por índices ou coeficientes, sendo o mais utilizado o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), são também utilizados em menor escala o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) e o Coeficiente Estatístico de Uniformidade (CUE). Quando estes coeficientes são maiores ou iguais a certo valor arbitrário, a uniformidade de distribuição é considerada aceitável.

No sistema intensivo de agricultura irrigada, quase sempre os produtores não dispõem de tempo para revisar os equipamentos de irrigação, que em geral, são usados durante anos, sem que haja revisão da moto-bomba ou substituição dos reguladores de pressão, os quais têm vida útil relativamente reduzida (GUERRA, 2004). Esse comportamento é, sem dúvida, uma das principais causas da má distribuição de água no solo, resultando em queda de produtividade nas lavouras irrigadas. Neste sentido, o presente trabalho objetivou verificar a uniformidade de aplicação de água de um sistema de irrigação por gotejamento Kif Net, no seu terceiro ano de funcionamento.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento de avaliação da uniformidade de irrigação por gotejamento Kif Net foi conduzido no Projeto Amanhã, localizado no Município de Arapiraca-AL, (Latitude 09°44'06", Longitude 36°46'48", Altitude 248m). A avaliação do sistema foi feita no período de 11 a 15 de junho de 2007. O sistema avaliado encontrava-se em seu 3º ano de funcionamento, a área, caracteriza-se por ter topografia levemente ondulada. O ramal de distribuição estava instalado no sentido de maior declive do terreno, enquanto as linhas de gotejadores estavam no sentido das linhas em nível.

O ramal de distribuição constituído de tubos PVC azul apresentava-se com três diâmetros, iniciando com 32 mm, intermediário de 20 mm e finalizando com 16 mm. A distribuição do ramal para as linhas de gotejadores era por intermédio de “aranhas” com 12 saídas, totalizando 24 aranhas. Para a coleta de dados utilizou-se quatro linhas (início, 1/3, 2/3 e final do bloco) e dentro de cada linha utilizou-se o mesmo critério (início, 1/3, 2/3 e final da linha), conforme metodologia proposta por (KARMELI e KELLER, 1974). Para garantir uma maior precisão dos dados coletados, utilizou-se o critério de medir a vazão de cinco gotejadores inseridos em seqüência, com três repetições, para cada um dos pontos, obtendo-se assim 240 volumes de coletas, resultando em oitenta médias de vazões. Depois se efetuou a média dos cinco

gotejadores em cada ponto, resultando em dezesseis valores de vazão, conforme metodologia proposta por Gomes et al. (2003).

Para cada coleta (simultaneamente 5 gotejadores), utilizou-se o tempo de 5 minutos. Utilizou-se proveta graduada (100 ml) para a medição da água coletada em recipientes. A coleta em cada linha foi realizada individualmente, com o trabalho de 04 pessoas (uma para cada 05 gotejadores) e, uma quinta pessoa para usar um cronômetro.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Conforme os dados obtidos no ensaio foram elaborados as Tabelas 1 e 2, representando os valores de vazão observados durante o ensaio (dados originais) e transformados em  $L.h^{-1}$ , respectivamente.

**Tabela 1** – Valores médios de vazão obtidos durante o ensaio ( $ml. 5min^{-1}$ )

	Início	1/3	2/3	Final
<b>Linha 1</b>	102,46	113,37	112,03	112,49
<b>Linha 2</b>	110,64	119,46	102,13	110,26
<b>Linha 3</b>	111,39	111,33	118,06	112,79
<b>Linha 4</b>	109,46	119,39	106,39	107,53

**Tabela 2** – Valores médios de vazão obtidos durante o ensaio ( $L.h^{-1}$ )

	Início	1/3	2/3	Final
<b>Linha 1</b>	1,22	1,36	1,34	1,34
<b>Linha 2</b>	1,32	1,43	1,22	1,32
<b>Linha 3</b>	1,33	1,33	1,41	1,35
<b>Linha 4</b>	1,31	1,43	1,27	1,29

Com base nos valores de vazão apresentados na Tabela 2, foram determinados os seguintes índices de uniformidade de irrigação (Tabela 3), a seguir:

**Tabela 3** - Valores de índices de uniformidade de irrigação

Índice de Uniformidade de irrigação				Valor
Coeficiente	de	Uniformidade	de	95%
Christiansen (CUC)				
Coeficiente	de	Uniformidade	de	93%
Distribuição (CUD)				

Coefficiente de Uniformidade Estatística (CUE)	93%
---	-----

MANTOVANI (2002) propôs o seguinte critério geral para interpretação dos valores de CUC, para sistemas de irrigação localizada: maior que 90%, excelente; entre 80 e 90%, boa; 70 e 80%, razoável; entre 60 e 70%, ruim; e menor que 60%, inaceitável. O índice de uniformidade de Christiansen obtido neste trabalho encontra-se excelente conforme critério estabelecido, confirmando os resultados descritos pelo fabricante do sistema que atesta uma uniformidade de 93 – 97%.

MERRIAN E KELLER (1978) apresentaram o seguinte critério geral, para interpretação dos valores de CUD para sistemas, que estejam em operação por um ou mais anos: maior que 90%, excelente; entre 80 e 90%, bom; 70 e 80%, regular; e menor que 70%, ruim. Avaliando o índice demonstrado neste trabalho para o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), constata-se uma excelente uniformidade visto que o mesmo apresentou 93%.

Analisando a tabela 3, verifica-se que o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) foi menor que o coeficiente de uniformidade de Christiansen. Segundo Lopez et al. (1992), isso ocorre por que o primeiro coeficiente dá um tratamento mais rigoroso a problemas de distribuição, utilizando a média dos 25% dos valores menores. Com um índice de 93% o coeficiente de uniformidade estatístico também foi considerado excelente visto que valores de CUE acima de 90% caracterizam uma excelente uniformidade (BRALTS e KESNER, 1983).

Com relação ao coeficiente de uniformidade estatístico, ele é baseado no coeficiente de variação (CV) das vazões dos emissores, que por sua vez é obtido a partir das estimativas da média e do desvio padrão, tornando um índice seguro para avaliação de sistemas de irrigação. O sistema de irrigação por gotejamento Kif Net, instalado no Projeto Amanhã apresenta uma excelente uniformidade de distribuição, conforme os três índices indicaram, tratando-se de um sistema que se encontra em seu 3º ano de funcionamento, os índices constatarem que o sistema foi bem dimensionado e vem sendo bem manejado pelos técnicos responsáveis.

No entanto, é importante salientar que os sistemas de irrigação a partir do seu terceiro ano de funcionamento, começam apresentar declínio na uniformidade de distribuição, causados por entupimentos de gotejadores, má qualidade da água, falta de troca ou limpeza de filtros, desde outras causas. Para todos os sistemas de irrigação, as práticas de manejo são extremamente importantes, contribuindo para uma irrigação

mais adequada, atendendo às necessidades da cultura, o que, segundo Bernardo (1995), pode beneficiar uma cultura de muitos modos, ou seja, aumentando sua produtividade.

**CONCLUSÕES:** O sistema de irrigação por gotejamento Kif Net avaliado apresentou índices de uniformidade de irrigação excelentes. Os três coeficientes de uniformidade utilizados para análise do sistema foram satisfatórios. Por se tratar de um sistema de irrigação que se encontra no seu terceiro ano de funcionamento, os valores observados superaram a expectativa, não havendo ajustes para serem realizados no sistema

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6ª ed. rev. e ampl. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1995, 657 p.

SOUZA, L. O. C., **Análise Técnica de Sistemas de Irrigação por Gotejamento Utilizados na Cafeicultura Irrigada**. Viçosa: UFV, 2000. 85p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, 2000

GUERRA, A. F. **Adequação e manejo das irrigações por aspersão por pivô central no cerrado**. EMBRAPA/CPAC, 2004. Disponível em <<http://www.agronline.com.br/artigos>> Acesso em 15 out. 2007.

KARMELI, D., KELLER, J. **Evaluation of a trickle irrigation system**. In: INTERNACIONAL DRIP IRRIGATION CONGRESS, 2, 1974, Riverside. Proceedings... Riverside, 1974. P.287-292.

KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation desing**. Glendora: Rain Bird Sprinkler Manufacturing, 1975. 133p.

GOMES, E. P., MARQUES, S. R., CAMPOS, M. A., BERTOLUCI, A.C. F., MATSURA, E. E. **Avaliação da uniformidade de irrigação por gotejamento na cultura de tomate de mesa**. Workshop Tomate na Unicamp: Perspectivas e Pesquisas, Campinas, 28 de maio de 2003.

MANTOVANI, E.C. **AVALIA. Manual do usuário**. Viçosa: UFV–PNP&D/café EMBRAPA, 2002. 100p.

MERRIAM, J. L., KELLER, J. **Farm irrigation system evaluation: a guide for management**. Logan: Utah State University, 1978. 271p.

LOPEZ, J.R.; ABREU, J.M.H.; REGALADO, A.P.; HERNADEZ, J.F.G. **Riego localizado**. 2 ed. Madrid: Centro Nacional de Tecnologia de Regadios, 1992. p.217-229.

BRALTS, V. F., KESNER, C. D. **Drip irrigation field uniformity estimation**. Trans (Am. Soc. Agric. Eng.), v.26, n.5, 1983, p. 1369-1374.