

**AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO DE ÁGUA NA IRRIGAÇÃO
POR GOTEJAMENTO EM ÁREA CULTIVADA COM CANA-DE-ACUCAR
(*Saccharum spp.*).**

K. B. SILVA¹; R. O. BATISTA²; W. O. SANTOS³; F. G. C. FREIRE³; H. B. F. BARRETO³;
F. G. B. COSTA³

RESUMO: Este trabalho foi realizado no perímetro irrigado Vale do Rio Gorutuba, localizado na região norte do estado de Minas Gerais, à margem do rio homônimo, no município de Nova Porteirinha. E teve como objetivo avaliar a uniformidade de aplicação de água na irrigação por gotejamento em área cultivada com cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). Foram obtidas as vazões nos gotejadores do plantio, onde foi calculado a vazão média do sistema. O resultado foi utilizado para a obtenção do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUD), do coeficiente de uniformidade de aplicação (CUD), e da uniformidade estatística (Us) nos diferentes lotes visitados. Concluiu-se que o sistema de irrigação avaliado apresenta boa uniformidade de aplicação de água.

Palavras chave: manejo da irrigação, desempenho da irrigação, irrigação localizada.

**EVALUATION OF UNIFORMITY OF APPLICATION OF WATER IN DRIP
IRRIGATION IN CULTIVATED AREA WITH SUGAR CANE (*Saccharum spp.*).**

ABSTRACT: This work was carried out in the irrigation Gorutuba River Valley, located in the northern state of Minas Gerais, the river of the same name, in Nova Portsmouth. It aimed to evaluate the uniformity of water application on drip irrigation in the area cultivated with sugar cane (*Saccharum spp.*). Were obtained in the drip flow of planting, which was calculated the average flow of the system. The result was used to obtain the Christiansen Uniformity Coefficient (CUD), the coefficient of uniformity of application (CUD) and uniformity statistics (Us) in different batches visited. It was concluded that the irrigation system evaluated has good uniformity of water application.

Key words: irrigation management, performance of irrigation, drip irrigation.

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Irrigação e Drenagem, Bolsista Capes, Depto de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Mossoró-RN, Caixa Postal 137, CEP 59625-900, e-mail ketsonbruno@hotmail.com.

² Prof. Doutor Adjunto, Depto de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN.

³ Mestrando em Irrigação e Drenagem, Depto de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró- RN.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma planta da Família Gramínea Endl. Gen. 77. Lindl. Veg. Kindgd. 106, sendo a *Saccharum officinarum* L. a espécie de maior importância econômica.

O Brasil produz aproximadamente 600 milhões de toneladas de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), em uma área plantada de 7,6 milhões de hectares, dos quais 52,3% localizam-se no Estado de São Paulo (FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO, 2009).

Entretanto há uma necessidade de expansão da cultura para outras áreas do país. Para isso se torna necessário o conhecimento do manejo adequado da cultura, a fim de produzir produtos de qualidade em função das exigências do mercado. Sendo assim, deve-se potencializar a produtividade com vistas ao aumento da oferta de cana-de-açúcar com redução de custos, sendo necessário, aperfeiçoar os tratos culturais, entre eles o fornecimento de água através do sistema de irrigação.

Segundo SILVA (2002), a irrigação, usada como prática suplementar, vem sendo cada vez mais utilizada pelos produtores devido à queda na produção de cana-de-açúcar decorrente das baixas precipitações ocorridas no nordeste brasileiro nos últimos anos.

A irrigação tem proporcionado acréscimos em termos de toneladas de colmos e de açúcar (BARRETO, 1971).

Neste trabalho, avaliaram-se a uniformidade de aplicação de água na irrigação por gotejamento em área cultivada com cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.).

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no perímetro irrigado Vale do Rio Gorutuba, localizado na região norte do estado de Minas Gerais, à margem do rio homônimo, no município de Nova Porteirinha. Estende-se por uma área aproximada de 5.286 ha e é abastecido pela água do reservatório Bico da Pedra por meio de uma rede de canais de 127 km, com vazão equivalente a 6 m³/s (CODEVASF, 1996). Foi avaliado o sistema de irrigação no lote 113, de propriedade do Sr. Paulo Fernando Caldas. A propriedade possui uma área de 9,7 ha cultivada com cana-de-açúcar, irrigada por gotejamento, onde os tubos foram instalados no espaçamento de 0,5 m entre emissores e 1,5 m entre fileiras.

Para a pressão de serviço tivemos um valor equivalente de 9 m.c.a. Para a obtenção das vazões, utilizou-se bandejas de plástico para a coleta da água emitida dos gotejadores. Em seguida foi medido o volume de água aplicado em uma quantidade significativa de gotejadores instalados na área, pelo o período de 1 hora. Os valores foram somados entre si, e dividido pelo número de amostras, a fim de se obter as médias das vazões, os valores foram dados em L.h⁻¹. Os resultados, foram utilizados nos cálculos das equações 1, 2 e 3, que serão apresentadas no decorrer do trabalho.

Na sequência, foi calculado o coeficiente de uniformidade de aplicação de água proposto por CHRISTIANSEN (1942), considerando o desvio médio e o valor médio das vazões dos emissores, como apresentado na Equação 1.

$$CUC = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N |Q_i - Q_M|}{N Q_M}\right) * 100 \quad (1)$$

Em que:

CUC : coeficiente de uniformidade de Christiansen, %;

QI : vazão média observada em cada microaspersor, L h⁻¹;

QM : vazão média de todos os microaspersores, L h⁻¹;

KELLER & KARMELI (1975) sugerem a utilização da Equação 2 para obtenção da uniformidade de aplicação de água de sistemas de irrigação por microaspersão.

$$CUD = \frac{Y_{25}}{Y_m} * 100 \quad (2)$$

Em que:

CUD : coeficiente de uniformidade de distribuição, %;

Y25 = média de 25% do total dos microaspersores com as menores lâminas, L h⁻¹;

Ym = média das vazões de todos os microaspersores, L h⁻¹.

Foi também calculado a uniformidade estatística, onde de acordo com BRALTS et al. (1987), está relacionada ao coeficiente de variação dos emissores (V), conforme apresentado na Equação 3.

$$Us = 100 \left(1 - \frac{Sd}{\bar{x}}\right) \quad (3)$$

Em que:

U_s = Coeficiente de Uniformidade Estatística, em %;

S_d = desvio-padrão dos dados de vazão;

e L_m = média das vazões, $L\ h^{-1}$.

A interpretação dos valores dos coeficientes de uniformidade (CUC , U_s e CUD) baseou-se na metodologia proposta por MANTOVANI (2001). Essa classificação divide-se em excelente, bom, razoável, ruim e inaceitável, e varia de acordo com o valor encontrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vazão média no setor foi de $1,70\ L.h^{-1}$. Para o cálculo do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), o valor encontrado foi de 92%.

De acordo com MANTOVANI (2001), este valor foi classificado como excelente para o sistema de irrigação.

Para a obtenção da uniformidade de distribuição (CUD), o valor encontrado foi de 86%, onde de acordo com os mesmos critérios estabelecidos por MANTOVANI (2001), foi classificado como excelente. .

O CUD para culturas de alto valor econômico e sistema radicular raso deve ser superior a 80%. (PEREIRA, 1995).

Apesar de ambos serem classificados como excelentes, verifica-se que o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) foi menor que o coeficiente de uniformidade de Christiansen.

Segundo LOPEZ et al. (1992a), isso ocorre por que o primeiro coeficiente dá um tratamento mais rigoroso a problemas de distribuição, que ocorrem ao longo da linha lateral.

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

Para a obtenção da uniformidade estatística de aplicação de água (U_s), o valor encontrado foi de 88%, onde novamente de acordo com os mesmos critérios estabelecidos anteriormente, foi classificado como bom. O valor da U_s é de grande importância na avaliação de um sistema de irrigação. Muitos pesquisadores o consideram como o coeficiente mais utilizado em relação aos demais.

Para LOPEZ et al. (1992b), isto ocorre pelo fato de possibilitar uma medida mais rigorosa, dando maior peso às plantas que recebem menor quantidade de água.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o sistema de irrigação avaliado apresenta boa uniformidade de aplicação de água, apresentando de acordo com os critérios utilizados, valor bom para Us e excelente para CUC e CUD.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, G. B. Resultados preliminares de irrigação de cana-de-açúcar pelo sistema de sulcos em Latossolo roxo. **Bragantia**, Campinas, v.30, n.21, p.277-288, dez. 1971.

BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 1995. 596p.

BRALTS, V. F.; EDWARDS, D. M.; WU, I. P. Drip irrigation design and evaluation based on the statistical uniformity concept. **Advances in irrigation**, New York, v. 4, p. 67-117, 1987.

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco. **Relatório anual do perímetro Gorutuba**. Brasília: CODEVASF. 49 p. 1996.

CHRISTIANSEN, J. E. **Irrigation by sprinkling**. Berkeley, University of California: Agricultural Experiment Station, 1942. 124p. (Bulletin, 670).

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. Cana-de-açúcar. In: FNP Consultoria & Comércio. **Agrianual 2009**: anuário da agricultura brasileira. 14.ed. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2009. p.235-258.

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

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.a

LÓPEZ, J. R., ABREU, J. M. H.; REGALADO, A. P.; HERNÁNDEZ, J. F. G. **Riego Localizado**. Madrid, Espana: Mundi-Prensa, 1992. 405p.b

MANTOVANI, E. C. **AVALIA**: Programa de Avaliação da Irrigação por Aspersão e Localizada. Viçosa, MG: UFV. 2001.

PEREIRA, G. M. Simulação de perdas de água por evaporação e da uniformidade de distribuição na irrigação. 1995. 125p. Tese – Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa.

SILVA, A.B. da. Resposta da cana-de-açúcar irrigada sob diferentes níveis de adubação. Campina Grande: UFCG/PB, 2002. 61p. (Dissertação de Mestrado).