

COEFICIENTES DE UNIFORMIDADE: SENSIBILIDADE A MUDANÇAS NOS FATORES OPERACIONAIS

Lineu Neiva RODRIGUES¹, Jorge L. Pimenta MELLO², Everardo C. MANTOVANI³, Márcio M. RAMOS³

RESUMO: Neste trabalho objetivou-se avaliar a sensibilidade de alguns coeficientes de uniformidade a mudanças nos fatores operacionais; identificar entre os fatores operacionais testados aquele que mais influencia nos coeficientes e desenvolver um software que facilite o uso dos diversos coeficientes. Pelos resultados concluiu-se que: 1º) o coeficiente de Benami e Hore, parece ser mais sensível às mudanças dos fatores operacionais e os coeficientes de Christiansen, Hart e Karmeli os menos sensíveis; 2º) o espaçamento entre aspersores e linhas laterais foram os fatores operacionais que mais influenciaram os coeficientes, e o tempo de duração do teste o que menos influenciou.

PALAVRAS-CHAVE: Coeficientes de uniformidade, Sensibilidade, Fatores operacionais

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the sensitivity of uniformity coefficients. Tests were conducted at the Laboratory in Universidade Federal de Viçosa. Sensitivity of coefficients was evaluated taking into account the deviation obtained when changing a certain factor. The coefficient with the greatest deviation was considered the most sensitive. Results obtained showed that: 1. coefficient proposed by Benami and Hore was generally the most sensitive to changes in factors, Christiansen's, Hart's and Karmeli's coefficient were generally the least sensitive. 2. Both sprinkling and lateral spacing are the factors that mostly influences in coefficients and the test duration time the least influenced.

KEYWORDS: Uniformity coefficients, Sensitivity

INTRODUÇÃO: Uma das etapas básicas quando da implantação ou manejo de um projeto de irrigação é a determinação da uniformidade de distribuição da água de irrigação. Via de regra, ela é quantificada por meio dos coeficientes de uniformidade. Desde 1942, quando Christiansen apresentou o primeiro coeficiente de uniformidade, vários outros foram propostos. Normalmente, esses coeficientes se baseiam em princípios estatísticos e possuem diferentes sensibilidades às variações nos fatores operacionais. Devido à importância da escolha de um coeficiente que seja sensível às variações operacionais, tão comuns nos sistemas de irrigação, é que se realizou o presente trabalho, que teve como objetivos: - avaliar a sensibilidade de alguns coeficientes de uniformidade

¹ Estudante de Doutorado, UFV-DEA, CEP 36571-000, Viçosa, MG, Fone (031) 899.2730, e-mail lnr@alumni.ufv.br. Bolsista do CNPq.

² M.Sc. em irrigação e drenagem, UFRRJ, UFV-DEA, CEP 36571-000, Viçosa, MG, Fone (031) 899-2730.

³ D.S. em irrigação e drenagem, UFV/DEA, CEP 36571-000, Viçosa, MG, Fone (031) 899-2730

a mudanças nos fatores operacionais e; identificar o fator operacional que mais influencia os coeficientes de uniformidade.

MATERIAL E MÉTODOS: O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Hidráulica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, MG. Para o cálculo dos coeficientes utilizou-se o programa Malha v. 1.0. A sensibilidade dos coeficientes foi avaliada pelo maior desvio (ΔC) obtido ao se alterar determinado fator operacional (diâmetro do bocal, altura do aspersor, tempo de duração do teste, pressão de serviço e velocidade de vento). Avaliaram-se os coeficientes propostos por Benami e Hore (A), por Wilcox e Swailes (CUE), por Karmeli (UCL), por Christiansen (CUC), por Hart (UCH) e pelo SCSUSA (CUD). Analisou-se, também, a influência da assimetria, do desvio padrão e da variação da lâmina aplicada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1 apresentam-se as variações máximas dos coeficientes em função dos fatores operacionais testados. Observa-se, nessa figura, que o coeficiente A foi, pelo critério adotado, o mais sensível às variações nos fatores operacionais. Nota-se que os coeficientes não foram muito sensíveis às variações no tempo de duração do teste. Ainda na Figura 1, verifica-se que o CUC, o UCH e o UCL foram os coeficientes que apresentaram menor sensibilidade aos fatores operacionais testados. Percebe-se que a sensibilidade desses coeficientes aos diversos fatores operacionais avaliados foi bastante semelhante, podendo-se considerar que não houve diferença entre elas. A utilização de um coeficiente mais ou menos sensível às mudanças nas condições operacionais pode conduzir a tomada de decisões diferentes, dependendo do coeficiente que está sendo utilizado. Em uma primeira análise, há a tendência de atribuir a maior variação de A a sua maior amplitude. Todavia, notou-se que mesmo após reduzi-lo à mesma faixa de amplitude dos outros coeficientes, aquele, continuou sendo o mais sensível. Pela análise dos dados, observou-se que o CUD foi o coeficiente mais rigoroso, ou seja, foi o que indicou as maiores desuniformidades de aplicação da água, o que pôde ser verificado pelos valores mais baixos desse coeficiente. Não se verificou relação entre os coeficientes de uniformidade e a assimetria, conforme já havia sido comprovado por Seniwongse (1972). Salienta-se, no entanto, a importância de observar a assimetria antes do uso das equações que consideram a distribuição da água entre quatro aspersores como normalmente distribuída. Não houve, também, relação entre desvio padrão, diferença entre a lâmina máxima e mínima e os coeficientes de uniformidade.

CONCLUSÕES: Pelos resultados apresentados pode-se concluir que: - o coeficiente A, proposto por Benami e Hore, parece ser mais sensível às mudanças dos fatores operacionais. O CUC, proposto por Christiansen, o UCH, proposto por Hart, e o UCL, proposto por Karmeli, parecem ser os menos sensíveis; - o espaçamento entre linhas laterais e aspersores foram os fatores operacionais que mais influenciaram os coeficientes e o tempo de duração do teste o que menos influenciou.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BENAMI, A. & HORE, F.R. A new Irrigation-Sprinkler Distribution Coefficient. Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.), 157-158. 1964.

KARMELI,D. Estimating Sprinkler Distribution Patterns Using Linear Regression. Trans. **ASAE**(Am. Soc. Agric. Eng.), 21(2):682-685. 1977.

SENIWONGSE,C.; I-PAI WU; REYNOLDS,W.N. Skewness and kurtoses influence on uniformity coefficient, and application to sprinkler irrigation design. Trans. **ASAE**(Am. Soc. Agric. Eng.), 266-271. 1972.

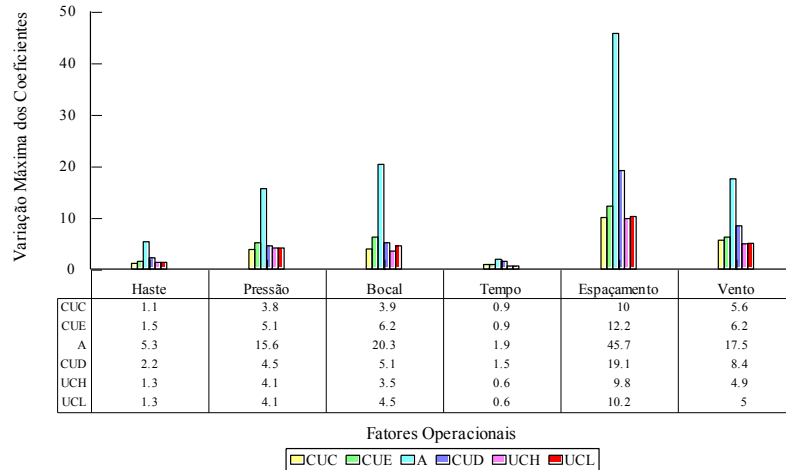


FIGURA **Erro! Argumento de opção desconhecido.** - Gráfico representativo das maiores variações dos coeficientes de uniformidade em função dos fatores operacionais.