

# GRAU DE ADEQUAÇÃO DA IRRIGAÇÃO COM ASPERSOR CANHÃO HIDRÁULICO EQUIPADO COM ANEL E BOCAL CÔNICO

OLIVIO JOSÉ SOCCOL<sup>1</sup>; MARIO NESTOR ULLMANN<sup>2</sup>; LINEU NEIVA RODRIGUES<sup>3</sup>

Escrito para apresentação no  
XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
02 a 06 de Agosto de 2004 - São Pedro - SP

**RESUMO:** Buscou-se com o presente trabalho estudar a influência da forma do bocal utilizado em um aspersor canhão hidráulico no grau de adequação da irrigação, quando disposto de forma retangular e triangular. Os resultados mostraram que o tipo de bocal utilizado não influenciou no aumento da adequabilidade do sistema.

**PALAVRAS-CHAVE:** adequação, irrigação, aspersor

## ADEQUACY LEVEL OF THE IRRIGATION WITH SPRINKLER HYDRAULIC GUN EQUIPED WITH RING AND CONIC NOZZLE

**ABSTRACT:** Gun sprinkler was tested to evaluate how the shape of the nozzle and rectangular and equilateral triangular spacing affect the adequacy of irrigation. The results showed that the shape of the nozzle does not affect the adequacy of irrigation.

**KEYWORDS:** adequacy, irrigation, sprinkler

**INTRODUÇÃO:** Qualidade tornou-se palavra chave em qualquer setor de produção e na irrigação, ela é expressa por alguns parâmetros de desempenho basicamente definidos pela uniformidade, eficiência e grau de adequação (SOCCOL et al., 2002). Segundo FRIZZONE (1997), a uniformidade diz respeito aos parâmetros de desempenho associados a variabilidade da lâmina de irrigação, em geral expressa por coeficientes de uniformidade que representam medidas de dispersão estatística. A eficiência identifica parâmetros que por meio da relação entre quantidades de água envolvidos no processo de irrigação, expressam um balanço entre os volumes captado, fornecido a parcela, necessário à planta, armazenado no solo e perdido por percolação, escoamento e evaporação. O grau de adequação expressa o quanto o sistema de irrigação satisfaz, em termos de fração da área que está recebendo água, a condição de achar-se em conformidade com as necessidades da cultura, para manter a qualidade do produto e a produtividade num nível econômico. Para CUENCA (1989), a relação entre adequação e uniformidade de aplicação determina a quantidade de água percolada para em determinado sistema de aspersão. Tendo em vista o padrão de distribuição de água pelos aspersores, partes da área recebem menos água do que quantidade requeria, enquanto que outras áreas recebem mais água do que a quantidade requeria. Assim, aquelas áreas que recebem uma lâmina de irrigação maior ou igual à requerida, são ditas adequadamente irrigadas. Segundo PAIR (1975), a compreensão dos fatores que governam o desempenho do aspersor é fundamental e permite a seleção do melhor aspersor ajustado a uma dada operação. Diante disso, este trabalho teve como objetivo determinar o grau de adequação da irrigação de um aspersor canhão hidráulico operando com bocal cônico e anel.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O aspersor objeto de estudo constituiu-se de canhão hidráulico, giratório, contendo dois bocais, um principal com opção de bocal cônico convergente ou bocal com anel circular nos diâmetros de 16 e 18 mm e ângulos de 38 e 33o, respectivamente, e outro auxiliar com diâmetro de 6 mm. Para a condução dos ensaios utilizou-se uma bancada experimental composta por reservatório de água com nível constante e capacidade de 100.000 L; um conjunto motobomba; uma cuba volumétrica com capacidade de 6,08 m<sup>3</sup>, provida de uma cúpula de aço, equipada com escotilha para possibilitar o acesso ao seu interior e o lançamento do jato de água por ocasião do

1- Engenheiro Agrônomo, Professor, Departamento de Engenharia Rural, Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Lages - SC - SC, (49) 221 22 00, soccol@cav.udesc.br

2- Engenheiro Agrônomo, Professor, Departamento de Engenharia Rural, UDESC, Lages-SC

3- Engenheiro Agrícola, Pesquisador, CPAC, EMBRAPA, Planaltina-DF

estudo do raio de alcance e do perfil de precipitação; na base do aspersor foi instalada uma tomada de pressão, conectada a um manômetro; 45 coletores de precipitação construídos em PVC rígido foram instalados sobre suportes de concreto, os quais foram assentados sobre um trilho em nível, segundo o raio formado a partir do centro do tubo de subida do aspersor e a escotilha, alinhados e espaçados de 1 m, 30 cm acima da superfície do solo; a altura do centro do bocal principal do aspersor à seção aberta dos coletores foi de 1 m. Os ensaios foram conduzidos obedecendo as normas NBR/ISO 7749-2 (1999) sob condições de ausência de vento. Uma vez obtidos os perfis de precipitação para os bocais cônicos e anéis com os diâmetros de 16 e 18 mm, submetidos às pressões de 30, 40 e 50 m.c.a., efetuou-se a simulação da sobreposição da precipitação promovida pelo aspersor para os espaçamentos recomendados no catálogo do fabricante. Para a simulação da sobreposição da precipitação do aspersor operando em condições de campo na disposição retangular e triangular, utilizou-se um programa computacional desenvolvido para o fim específico. Uma vez geradas as quadrículas para os respectivos espaçamentos, determinou-se o coeficiente de uniformidade proposto por CHRISTIANSEN (1942). A avaliação da adequabilidade foi realizada utilizando a distribuição de frequências acumuladas, em que os dados de precipitação de cada coletor foram ordenados de forma decrescente, de modo a determinar-se a porcentagem de área que recebeu uma determinada quantidade de água ou mais.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Por meio da análise dos gráficos constantes na Figura 1, podemos verificar que os bocais e anéis de 16 e 18 mm não houve tendência de elevação da área adequadamente irrigada quando da adoção da disposição retangular ou triangular dos aspersores, para as três pressões de operação estudadas. Porém, devemos chamar a atenção, que a disposição triangular, com exceção do bocal e anel de 18 mm submetidos à pressão de 30 m.c.a., todos os espaçamentos foram superiores, representando um aumento da área irrigada da ordem de 30 a 36% com relação a disposição retangular, o que de certa forma é importante no que diz respeito ao custo de aquisição e de operação do sistema de irrigação convencional. Verificamos também que, para os espaçamentos analisados, para qualquer forma de disposição dos aspersores, os valores mais elevados do coeficiente de uniformidade de Christiansen – CUC, não representaram necessariamente, maior grau de adequação da irrigação para qualquer diâmetro de bocal e anel. Para o bocal e anel com diâmetro de 16 mm, verificamos o aumento no valor médio do CUC com o aumento da pressão de operação do aspersor porém, para o grau de adequação o aumento médio foi menor. Considerando os de 16 e 18 mm, verificamos que a situação média mais favorável de operação do aspersor operando com o bocal e anel de 16 mm ocorreu com a pressão de 50 m.c.a., tanto para área adequadamente irrigada, quanto para a uniformidade de aplicação. Para a operação do aspersor com o bocal e anel de 18 mm a situação média favorável ao grau de adequação ocorreu na pressão de 40 m.c.a., e de uniformidade para a pressão de 50 m.c.a.

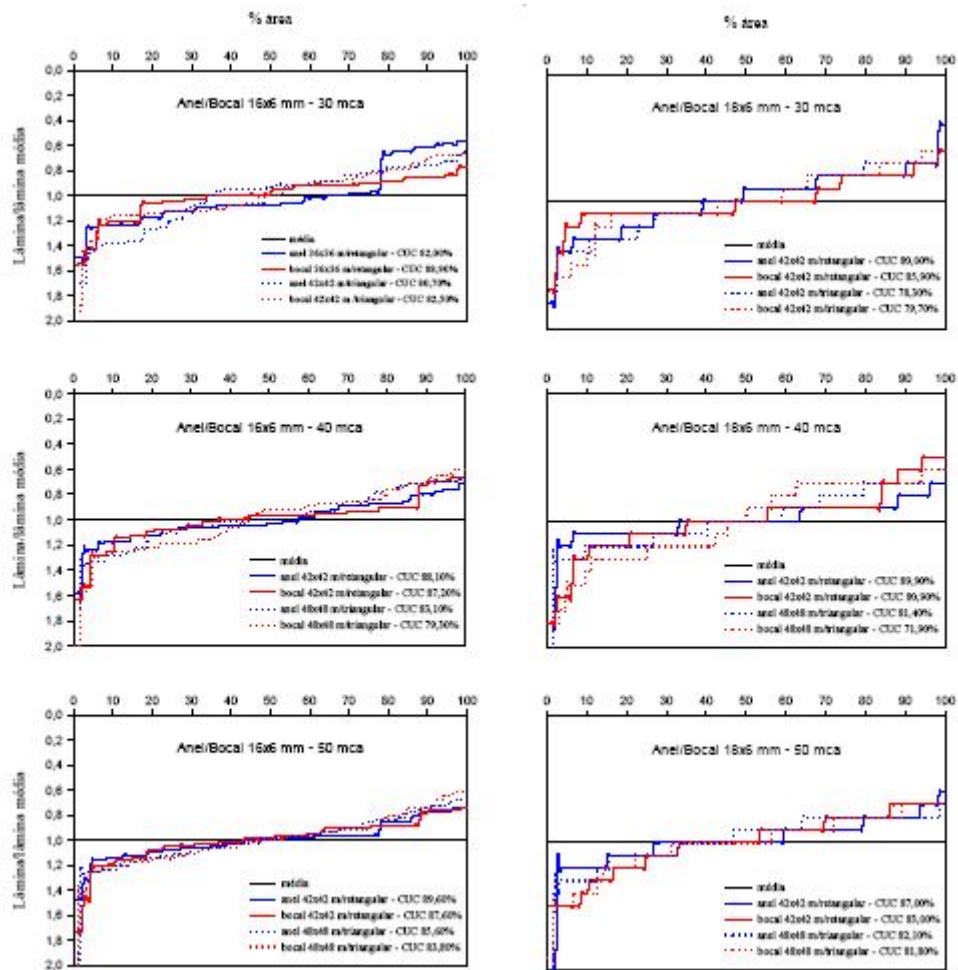


Figura 1. Curvas da distribuição de freqüências acumuladas das precipitações produzidas pelo aspersor, em condições de ausência de vento, operando com bocal cônico e anel, nas pressões de 30, 40 e 50 m.c.a. e disposição retangular e triangular

**CONCLUSÕES:** Com base nos resultados obtidos podemos concluir que: que a alteração na forma do bocal utilizado no aspersor tipo canhão hidráulico, não resultou em elevação da área adequadamente irrigada pelo mesmo, para os dois diâmetros e disposições estudadas; quando da adoção da disposição triangular dos aspersores obteve-se um ganho de área irrigada sem perda da adequabilidade média da irrigação; maiores valores do coeficiente de uniformidade de Christiansen não representaram necessariamente maiores valores de adequação; verificou-se uma melhora do desempenho do aspersor com o aumento da pressão de operação.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Equipamentos de irrigação agrícola – aspersores rotativos: parte 2, uniformidade de distribuição e métodos e ensaio. Rio de Janeiro, 7p., 1999.
- CHRISTIANSEN, E.J. Irrigation by sprinkling. Berkeley: University of California, 1942. 142p. (Bulletin, 670).
- CUENCA, R.H. Irrigation system design: an engineering approach. New Jersey: Prentice-Hall, 1989. 552p.
- FRIZZONE, J.A. Uniformidade e eficiência de irrigation. Piracicaba-ESALQ: Departamento de Engenharia Rural, 1997. Série didática.
- PAIR, C. H. Sprinkler irrigation. 4.ed. Maryland: Sprinkler Irrigation Association, 1975. 615p.
- SOCCOL, O.J.; ULMANN, M.N.; FRIZZONE, J.A. Performance analysis of a trickle irrigation subunit installed in an apple orchard. Brazilian Archives of Biology and Technology, v.45, n.4, p.525-530, 2002.