

**Influência do tipo de coletor no desempenho de um sprayer setorial de irrigação****Influence of the type of collector in the performance of a sectorial irrigation sprayer**

DOI:10.34117/bjdv5n12-320

Recebimento dos originais: 07/11/2019

Aceitação para publicação: 23/12/2019

**Marcelo Carazo Castro**

Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras  
Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Pinheiral  
Rua José Breves, 550 - Centro, Pinheiral - RJ, Brasil  
e-mail: marcelo.castro@ifrj.edu.br

**Larissa Nunes Pereira Leite**

Técnico em Meio Ambiente pelo IFRJ campus Pinheiral  
Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Pinheiral  
Rua José Breves, 550 - Centro, Pinheiral - RJ, Brasil  
e-mail: laah.npl03@gmail.com

**Jean Santiago Sabença Esteves**

Técnico em Meio Ambiente pelo IFRJ campus Pinheiral  
Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Pinheiral  
Rua José Breves, 550 - Centro, Pinheiral - RJ, Brasil  
e-mail: jeanestevessvr@gmail.com

**RESUMO**

Os procedimentos para a avaliação de sprayers de irrigação estão estabelecidos na NBR 8026. Entretanto, coletores comerciais que não atendem a essa norma são utilizados no dia a dia sem o conhecimento das implicações que os mesmos podem acarretar. Assim, este trabalho objetivou comparar o resultado do desempenho de um sprayer setorial de irrigação avaliado com dois tipos diferentes de coletores, um que atende a NBR 8026 e o outro não, respectivamente com diâmetro de 0,098 m e de 0,0791 m. Para isso, foram realizados ensaios e determinados os Coeficientes de Uniformidade de Christiansen (CUC) e as lâminas médias (LM) obtidas em sobreposições de malha quadrada e retangular, em três pressões operacionais, comparando-se os resultados com o teste T. Observou-se que não houve diferença significativa das LM obtidas com os dois tipos de coletores em todas as pressões avaliadas, nem no CUC para a pressão intermediária. Concluiu-se, de forma geral, que o coletor fora da norma pode subestimar ou superestimar o valor do CUC, embora não interfira no valor da lâmina avaliada, e por isso seu uso deve ser evitado.

**Palavras-chave:** aspersor fixo de irrigação, pluviômetro, coeficiente de uniformidade

**ABSTRACT**

The procedures for the evaluation of irrigation sprayers are established in NBR 8026. However, commercial collectors that do not meet this standard are used routinely without the knowledge of the implications they may generate. The goal of this paper was to compare the performance of a sectorial irrigation sprayer evaluated with two different types of collectors, one that meets NBR 8026 and the other one that does not meet, respectively, with a diameter of 0.098 m and 0.0791 m. For this, tests

were carried out in three operating pressures. The coefficient of uniformity developed by Christiansen (CU) and the medium depths (MD) were then obtained with square and rectangular mesh overlays and the results were compared using the T-test. It was observed that there was no significant difference of the MD obtained with the two types of collectors in all the pressures evaluated, nor in the CU for the intermediate pressure. It was concluded, in general, that the collector outside the standard may underestimate or overestimate the value of CU, although it does not interfere with the value of the depth evaluated, and therefore its use should be avoided.

**Keywords:** irrigation sprayer, rain gauge, coefficient of uniformity

## 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de irrigação têm por objetivo básico a aplicação uniforme de água em quantidades preestabelecidas. Na irrigação por aspersão os principais fatores que afetam a uniformidade de distribuição de água são: diâmetro do bocal do aspersor, pressão de operação, porcentagem de sobreposição entre aspersores adjacentes e características do vento que incidem sobre a área durante a operação (BERNARDO et al., 2005). Entretanto, para a realização do ensaio de avaliação da uniformidade de distribuição de água de aspersores são utilizados coletores (pluviômetros), cujas características próprias dos mesmos podem influenciar diretamente no resultado das avaliações, especialmente o seu diâmetro. Fischer & Wallender (1988), por exemplo, estudando o efeito do diâmetro dos coletores na distribuição de água de um aspersor rotativo, concluíram que o emprego do coletor de maior diâmetro produziu resultados mais confiáveis do que aqueles com uso de coletores de menor diâmetro para uma mesma duração de teste. A fim de padronizar as características dos ensaios com aspersores do tipo sprayer, a Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou a norma NBR 8026 (ABNT, 2016) que estabelece as características dos pluviômetros a serem utilizados nos ensaios de desempenho de aspersores do tipo sprayer, as quais, entretanto, nem sempre são atendidas por coletores comerciais em uso no Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência das características de dois tipos de coletores, um que atende a NBR 8026 e outro comercial que não a atende, no desempenho de um sprayer setorial utilizado em viveiros e projetos de irrigação paisagística.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados no laboratório de irrigação do IFRJ campus Pinheiral, Pinheiral-RJ. Foi utilizado um sprayer (aspersor fixo) marca Fabrimar, modelo Sempre Verde, setorial de 90°, trabalhando nas pressões de 100 kPa, 200 kPa e 300 kPa, com carga hidráulica fornecida diretamente pela caixa d'água central do campus de 200 m<sup>3</sup>, com altura aproximada de 43 m. Foram utilizados dois tipos de coletores: C1) coletor comercial com altura de 0,101 m e diâmetro de abertura de 0,0791 m; C2) coletor de PVC com altura de 0,155 m e diâmetro de abertura de 0,098 m. O aspersor foi

colocado a uma altura de 0,282 m, e os coletores foram dispostos em malha com 0,25 m de lado, tendo os ensaios duração de uma hora, conforme orientações apresentadas pela ABNT (2016) (Figura 1).



(a)

(b)

FIGURA 1. Vista parcial dos ensaios realizados: (a) com coletores C1; (b) com coletores C2.

Durante os ensaios, foram monitoradas as temperaturas do ar e da água, bem como a umidade relativa e a evaporação. Com os volumes coletados e corrigidos pela evaporação média observada, foram determinados o raio efetivo irrigado, de acordo com ABNT (2016), e simulados o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), dado pela equação 1 segundo BERNARDO et al. (2005), e a lâmina média (LM). Para isso, foram utilizados todos os espaçamentos entre aproximadamente 60% e 140% do raio efetivo irrigado, equivalentes respectivamente a 30% e 70% do diâmetro molhado utilizados na aspersão convencional de acordo com BERNARDO et al. (2005), com incrementos de 0,25 m, para as disposições de malhas retangulares e quadradas, eliminando-se porém os resultados onde foram observadas alguma fração de área seca dentro da área irrigada. Para auxiliar estas determinações, foi desenvolvido um programa computacional em linguagem Pascal *Open Source*, o qual foi avaliado por meio de simulações e comparações com resultados obtidos manualmente no programa de planilha eletrônica Excel<sup>®</sup>.

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

em que,

CUC – coeficiente de uniformidade de Christiansen, %;

N – Número de coletores;

Li – lâmina coletada no ponto “i”, mm, e

Lm – lâmina média de todas as observações, mm.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra o resultado dos raios efetivos irrigados observados nas pressões ensaiadas em função dos tipos de coletores onde pode ser observado que o coletor C1 sempre proporcionou maiores valores.

**TABELA 1.** Valores observados do raio efetivamente irrigado em função da pressão de operação e do tipo de coletor.

PRESSÃO (kPa)	100		200		300	
TIPO DE COLETOR	C1	C2	C1	C2	C1	C2
RAIO IRRIGADO (m)	4,83	4,70	5,96	5,90	6,17	5,76

Na Tabela 2 é apresentado um resumo do teste das médias para o CUC e para as lâminas médias observadas, com auxílio do teste T ao nível de 5% de significância. Foram utilizados apenas 100, 101 e 127 valores destes parâmetros respectivamente para as pressões de 100 kPa, 200 kPa e 300 kPa, em virtude da irregularidade do raio irrigado pelo sprayer ao longo da área molhada. Pode-se observar que ocorreram diferenças significativas apenas para os valores do CUC em 100 kPa e 300 kPa, não sendo observadas diferenças para as lâminas. Este resultado diverge daquele apresentado por Rogers et al. (2018) os quais observaram diferença significativa das lâminas obtidas em coletores de diâmetro de 0,055 m e de 0,100 m em sistemas de irrigação por *spray* empregados em pivô central, provavelmente devido a particularidade do emissor utilizado e a grande diferença entre as áreas de abertura dos coletores ensaiados.

**TABELA 2.** Síntese dos valores do teste de médias para os Coeficientes de Uniformidade de Christiansen (CUC) e para as lâminas médias (LM), em função da pressão de operação e do tipo de coletor utilizado.

	100 kPa		200 kPa		300 kPa	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2
CUC (%)	56,23*	58,30*	52,27 <sup>NS</sup>	52,23 <sup>NS</sup>	47,55*	45,76*

LM (mm)	42,01 <sup>NS</sup>	40,73 <sup>NS</sup>	36,90 <sup>NS</sup>	37,17 <sup>NS</sup>	43,17 <sup>NS</sup>	40,84 <sup>NS</sup>
---------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

<sup>NS</sup>: diferença não significativa ( $P>0,05$ ); \*: diferença significativa ( $P<0,05$ ).

#### 4 CONCLUSÕES

Os tipos de coletores avaliados não influenciaram os valores das lâminas médias coletadas, mas interferiram nos resultados da avaliação de uniformidade de distribuição de água, para as pressões extremas. Recomenda-se, de forma geral, o uso de coletores de DN 100 mm nas avaliações de aspersores fixos de irrigação ao invés do coletor comercial utilizado neste trabalho, o qual pode subestimar ou superestimar os valores da uniformidade de distribuição.

#### REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8026:2016 - Equipamentos de irrigação agrícola - Sprayers - requisitos gerais e métodos de ensaio**. 1a ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2016. 20p.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 7a ed. Viçosa: Ed. UFV, 2005. 611p.
- FISCHER, G. R.; WALLENDER, W. W. Collector size and teste duration effects on sprinkler water distribution measurement. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 31, n. 2, p. 538-542, 1988.
- ROGERS, D.H.; AGUILAR, J.; CLARK, G.A.; WIENS, S.W. Effect of collector size on center pivot water depth catch. In: IRRIGATION SHOW, 2018, Long Beach. **Anais...** Long Beach: Irrigation Association, 2018, p. 96-106.