

INFLUÊNCIA DO USO DE DIFERENTES DEFLETORES NA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE UM ASPERSOR DE IMPACTO

REINALDO FREITAS AQUINO¹, JACINTO DE A. CARVALHO², ALBERTO COLOMBO³,
GERALDO M. PEREIRA⁴, LÉO F. ÁVILA⁵, MARCUS V. GAMA E SILVA⁶

¹ Engenheiro Agrícola, Doutorando, Depto de Engenharia, UFLA, Lavras – MG (0XX35) 99312729, e-mail: reifaquino@ig.com.br.

² Eng^o Agrônomo, Prof. Adjunto IV, Depto de Engenharia, UFLA, Lavras – MG.

³ Eng^o Agrícola, Prof. Adjunto IV, Depto de Engenharia, UFLA, Lavras – MG.

⁴ Eng^o Agrícola, Prof. Adjunto IV, Depto de Engenharia, UFLA, Lavras – MG.

⁵ Graduando, 8^o período de Eng. Agrícola, Depto de Engenharia, UFLA, Lavras – MG.

⁶ Graduando, 8^o período de Eng. Agrícola, Depto de Engenharia, UFLA, Lavras – MG

Escrito para apresentação no

XXXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

25 a 29 de julho de 2005 - Canoas - RS

RESUMO: Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de se avaliar a influência do uso de diferentes ângulos de defletores sobre o raio de alcance, a uniformidade e o perfil de distribuição de água de um aspersor de impacto, modelo LF1200TM, da RAIN BIRD[®]. Utilizou-se defletores com ângulos de 6° (roxo), 10° (branco) e 16° (vermelho), um bocal com abertura de 2,59 mm de diâmetro, trabalhando sobre a pressão de 280 kPa. O raio de alcance foi superior para os defletores de maior angulação, tendo o defletor branco apresentado a melhor uniformidade de aplicação de água (CUC). Foram encontrados perfis de formato irregular, no formato “elíptico ou retangular” e “triangular”, para os defletores roxo, branco e vermelho, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: ASPERSOR, PERFIL DE DISTRIBUIÇÃO, CUC

DEFLECTOR TRAJECTORY OUTLETS INFLUENCE ON THE IMPACT SPRINKLER WATER DISTRIBUTION

ABSTRACT: This work was developed with the objective of evaluating the deflector trajectory outlets influence on reach radius, Christiansen Uniformity Coefficient (CUC) and water distribution curve shape of the RAIN BIRD[®] impact sprinkler, model LF1200TM. It was used three deflector angles (6° - purple, 10° - white and 16° - red), and 2,59 mm nozzle diameters, working on 280 kPa operation pressure. Bigger reach radius was achieved when using greatest angles deflector, then, the white Deflector trajectory outlets presents better CUC. “Irregular”, “elliptical or rectangular” and “triangular” formats of water distribution curves were found for the purple, white and red deflector trajectory outlets, in this order.

KEYWORDS: SPRINKLER, WATER DISTRIBUTION CURVES, CUC

INTRODUÇÃO: Estudos de avaliação de equipamentos para irrigação visam avaliar o desempenho destes, disponibilizando dados complementares aos fornecidos pelos fabricantes e que contribuem para a sua melhor adequação às condições operacionais de campo. Bernardo et al. (2005) mencionam que os catálogos dos fabricantes, geralmente, trazem os dados de vazão, espaçamento, diâmetro dos bocais, pressão de operação e intensidade de aplicação, sendo ideal que nestes também constasse o coeficiente de uniformidade de distribuição de água do aspersor, para a faixa de operação recomendada por este. Com relação a forma de coletada dos dados, Vilas Boas (1994) menciona que o método de amostragem radial é equivalente ao método de amostragem tradicional, ou seja, o método

de amostragem em malha, sugerindo que, devido à facilidade e economia do método radial, este deva ser aplicado, viabilizando assim a realização dos ensaios em ambientes fechados e com ausência de vento. Victoria (1992) menciona que o método radial reduz o tempo e o espaço necessário à sua realização. Por essa razão, verifica-se a tendência entre pesquisadores do uso destes ensaios em ambiente fechado para caracterização de equipamentos. Através destes ensaios, é possível produzir o perfil de distribuição de água do emissor, característico do aspersor e que define a forma como a água é distribuída espacialmente, sendo de interesse para se decidir a melhor disposição dos aspersores no terreno e seus espaçamentos, com vista a um adequado coeficiente de uniformidade. Neste contexto, o presente trabalho caracterizou a influência exercida pelo uso de diferentes defletores sobre a distribuição de água de um aspersor de impacto, demonstrando seus efeitos sobre o raio de alcance, a uniformidade e o perfil de distribuição de água característicos do aspersor LF1200™.

MATERIAL E MÉTODOS: O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Hidráulica do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), sendo conduzido em galpão fechado, para minimizar a influência do vento. Utilizou-se o aspersor de impacto RAIN BIRD®, série LF1200™ (RAIN BIRD, 2006), juntamente com os defletores de ângulos de 6° (roxo), 10° (branco) e 16° (vermelho), sobre pressão de 280 kPa, com um bocal de 2,59 mm (Figura 1). Adotou-se o método de Amostragem Radial, com espaçamento entre coletores de 1 m, sendo que o primeiro se encontrava a 0,70m do aspersor, e o segundo, a 0,30m deste. Esta metodologia é descrita nos Projetos 04: 015.08-012 e 04:0 15.08-013 (parte 2), da ABNT (1999a e 1999b, respectivamente). O aspersor foi estalado no centro de uma campânula de metal, com 1m de diâmetro e que possuía uma abertura que direcionava o jato d'água somente sobre a linha de coletores, adotando-se uma distância vertical, do bocal de saída do aspersor aos coletores, de 0,90m. Foram realizados dois ensaios para cada defletor testado. O perfil de distribuição foi obtido através da média das intensidades de precipitação amostradas, nos coletores que se encontravam ao longo do eixo radial. O raio de alcance do aspersor foi determinado a partir do coletor que recebeu uma intensidade de precipitação, de no mínimo, 0,25 mm.h⁻¹. Utilizou-se a metodologia descrita por Christiansen (Christiansen, 1942) para a determinação do coeficiente de uniformidade.



Figura1. Detalhe do corpo do aspersor (a) e da acoplagem do defletor (b) e do bocal (c).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta os valores dos raios de alcance obtido para o aspersor Rain Bird LF1200 operando sobre a pressão de 280 kPa, com bocal de diâmetro de 2,59 mm e defletores roxo, branco e vermelho. Foram observados valores distintos de raio de alcance, tendo os defletores de maior angulação apresentado raio superiores, característica esta também observada no catálogo do fabricante.

Tabela 1. Raio de alcance do aspersor (m).

Defletor	Raio Observado	Catálogo	Erro (%)
Roxo	9,19	8,84	(+) 3,81
Branco	9,74	9,14	(+) 6,16
Vermelho	10,30	10,06	(+) 2,33

Os dados observados apresentaram boa relação com os fornecidos no catálogo do emissor, tendo o defletor branco apresentado erro superior ao admitido pela norma seguida, qual seja $\pm 5\%$. Porém,

como destacam Aquino (2006) e Rocha et al. (2000), erros referentes ao valor do raio de alcance de aspersores, obtidos entre os dados amostrados e os fornecidos pelo fabricante, podem estar relacionados a diferentes alturas de instalação dos mesmos durante os respectivos ensaios, caracterizando sua influência sobre os dados amostrados. A seguir, na Figura 2, são apresentados os perfis característicos a cada defletor analisado, juntamente com os valores do CUC. O defletor branco foi o que apresentou melhor uniformidade de distribuição (74,6 %), seguido pelos defletores roxo (64,9 %) e vermelho (50,6 %), respectivamente. Foram obtidos desvios padrões de 0,6954, 0,8311 e 0,8712, referentes aos desvios dos valores das lâminas coletadas em relação à média destas, (para os defletores branco, vermelho e roxo, respectivamente) observando-se que o menor desvio ocorreu para o melhor valor de CUC, novamente precedido dos defletores roxo e vermelho. Esta característica pode ser bem visualizada junto aos perfis radiais de distribuição de água, onde observa-se que a linha horizontal, que representa os valores médios de intensidade de aplicação de água, encontra-se mais próxima da curva de distribuição nos perfis que apresentaram maiores valores de CUC.

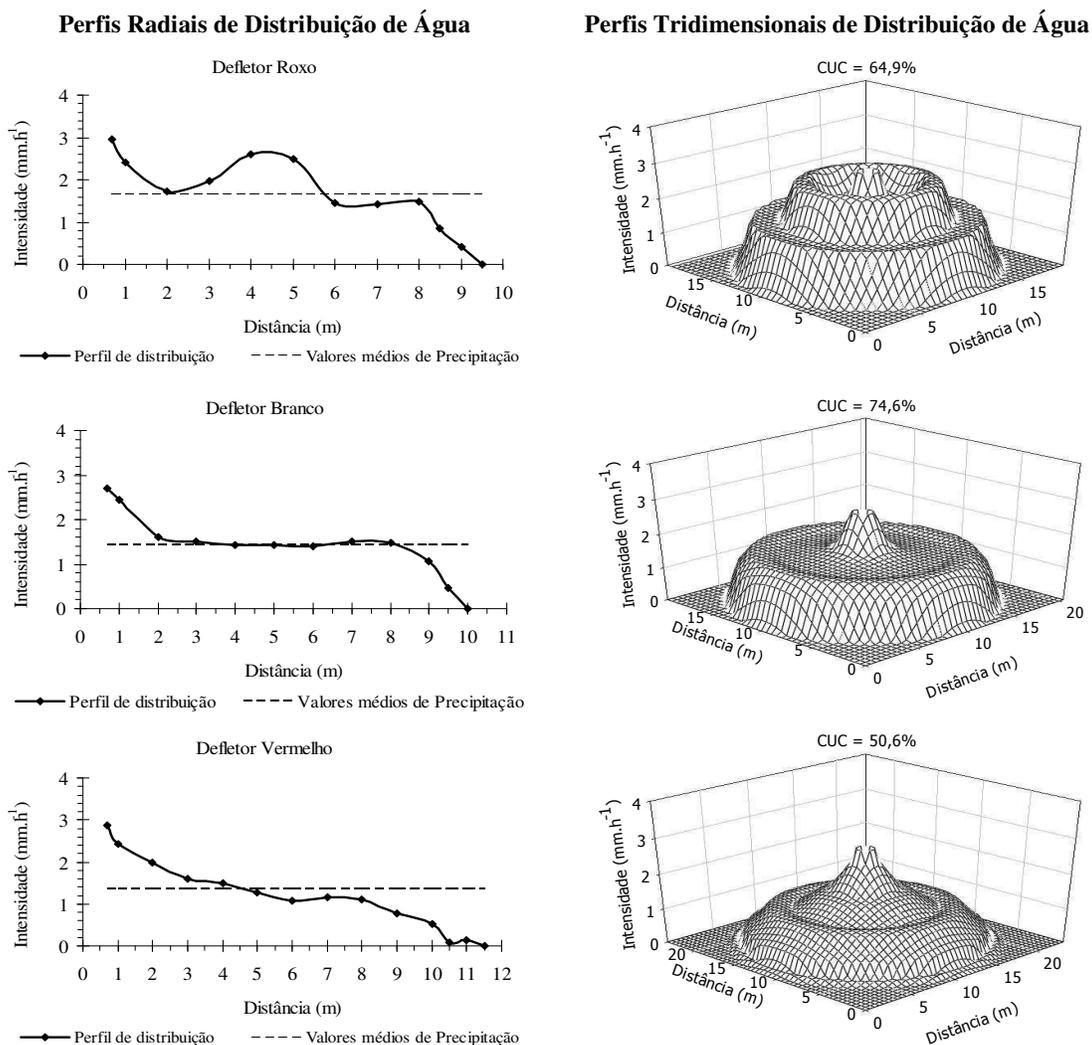


Figura 2. Perfis de distribuição radiais e tridimensionais.

O perfil referente ao defletor roxo apresentou um comportamento irregular, apresentando um decréscimo inicial da lâmina aplicada, seguida por uma elevação desta e um posterior decréscimo, observando-se o aumento da distância da lâmina coletada. Segundo classificação recomendada por Pereira (2003), o defletor branco apresentou um perfil do tipo elíptico ou retangular, caracterizado por uma distribuição mais uniforme da lâmina aplicada ao longo do perfil. O perfil do defletor vermelho

apresentou um contínuo decréscimo da lâmina aplicada com o aumento da distância. Este tipo de distribuição (ou formato de perfil) pode ser classificado, segundo o mesmo autor mencionado acima, como do tipo triangular, apresentando boa uniformidade quando se utiliza a sobreposição dos perfis.

CONCLUSÃO: Segundo as condições operacionais ensaiadas e com base nos resultados obtidos, conclui-se que os diferentes defletores mostraram-se fonte de variação na uniformidade com que a água é aplicada pelo aspersor, no formato ou perfil de distribuição e no raio de alcance. Maiores inclinações proporcionaram maior alcance do raio do jato aplicado, tendo o defletor vermelho apresentado o maior valor. A melhor uniformidade (CUC) foi obtida para o defletor branco, que também apresentou o perfil de distribuição de água mais uniforme.

AGRADECIMENTOS: A Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, pela concessão de bolsa de estudo e pela oportunidade de aprimoramento e à empresa Lavras Irrigação LTDA pelo apoio e fornecimento dos aspersores utilizados no experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Equipamentos de irrigação agrícola:** aspersores rotativos. Parte 1: Requisitos para projetos e operação. Projeto 04:015.08-012. Rio de Janeiro, 1999a. 14p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Equipamentos de irrigação agrícola:** aspersores rotativos. Parte 2: Uniformidade de distribuição e métodos de ensaio. Projeto 04:015.08-013. Rio de Janeiro, 1999b. 8p.

AQUINO, R. F. **Análise do desempenho e da uniformidade de aplicação de água do aspersor RAIN BIRD® LF1200™.** 2006. 103p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação.** Viçosa, MG: UFV, 2005. 611p.

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

PEREIRA, G.M. Aspersão convencional. In: MIRANDA, J.H. de; PIRES, R.C. de M. **Irrigação.** Piracicaba, SP: FUNEP/ SBEA, 2003. v.2, 703p.

RAIN BIRD. **Aspersor Série LF1200™:** especificações técnicas. Disponível em: <http://www.rainbird.com/pdf/ag/ts_LF1200_po.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2006.

ROCHA, F. A.; CÉSAR, J. H. F.; MELLO, C. R. de; ROCHA, F. S.; PEREIRA, G. M. Caracterização hidráulica de três modelos do miniaspersor Mamkad autocompensante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, Campina Grande, v. 4, n. 3, p. 465-473. 2000.

VICTORIA, F.R.B. **Avaliação de aspersores para operação em baixa pressão.** 1992. 130p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

VILAS BOAS, M.A. **Análise de métodos de amostragem de distribuição água em aspersores rotativos.** 1994. 121p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.