

INFLUÊNCIA DO MECANISMO QUEBRADOR DE JATO E DA PRESSÃO DE OPERAÇÃO NO DESEMPENHO DE UM ASPERSOR DE IMPACTO

MARCELO CARAZO CASTRO¹, DAVI SOUZA VIEIRA², THEO CAMPBELL CUNHA PIRES SILVA³

¹ Eng^o Agrícola, doutorando UFV, prof. IFRJ *campus* Pinheiral, Pinheiral-RJ, (24) 3356-8202, marcelo.castro@ifrj.edu.br

² Discente do curso técnico em Agropecuária do IFRJ *campus* Pinheiral, davisouza2805@gmail.com

³ Discente do curso técnico em Agropecuária do IFRJ *campus* Pinheiral, theocampbell07@gmail.com

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: Diversos fatores afetam as características de desempenho dos aspersores agrícola, os quais nem sempre são bem explicados por seus fabricantes. Assim, este trabalho objetivou avaliar o efeito conjunto de um dispositivo quebrador de jato e da pressão operacional no desempenho de um aspersor de impacto. Os trabalhos foram realizados no IFRJ *campus* Pinheiral utilizando um aspersor da marca ORBIT, modelo 58007. Foram utilizadas quatro pressões (50, 100, 150 e 200 kPa) e três posições do dispositivo quebrador de jato (0 %, 50 % e 100 %), totalizando 12 combinações. De forma geral, foi observado que o parafuso quebrador de jato reduziu o alcance do aspersor. Esse efeito depende da pressão e do grau de regulagem do parafuso. O espaçamento máximo entre aspersores, observado nas pressões de 150 e 200 kPa, pode ser obtido unicamente em função pressão de operação, sem a necessidade de utilização do parafuso quebrador de jato. Dessa forma, a utilização do parafuso quebrador de jato não traz benefícios ao sistema de irrigação, com exceção da situação de menor pressão ensaiada (50 kPa), onde se recomenda sua utilização na regulagem máxima.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação por aspersão, dimensionamento, recursos hídricos

INFLUENCE OF THE DIFFUSER PIN AND OPERATING PRESSURE ON THE PERFORMANCE OF AN IMPACT SPRINKLER

ABSTRACT: Several factors affect the performance characteristics of agricultural sprinklers, which are not always well explained by their manufacturers. Thus, this work aimed to evaluate the joint effect of a diffuser pin and the operational pressure on the performance of an impact sprinkler. The work was carried out at the IFRJ *campus* Pinheiral using an ORBIT brand sprinkler, model 58007. Four pressures (50, 100, 150 and 200 kPa) and three positions of the diffuser pin (0%, 50% and 100%) were used, totaling 12 combinations. In general, it was observed that the diffuser pin reduced the reach of the sprinkler. This effect depends on the pressure and the degree of adjustment of the diffuser pin. The maximum spacing between sprinklers, observed at pressures of 150 and 200 kPa, can be obtained only in function of operating pressure, without the need to use the diffuser pin. Thus, the use of the diffuser pin does not bring benefits to the irrigation system, except for the situation of the lowest tested pressure (50 kPa), where use at maximum adjustment is recommended.

KEYWORDS: sprinkler irrigation, design, water resources

INTRODUÇÃO: Diversos fatores afetam o desempenho da irrigação por aspersão, como as características físicas do próprio aspersor, o tamanho dos bocais e a pressão operacional, a elevação do solo, o espaçamento entre aspersores e as condições ambientais durante seu funcionamento (BERNARDO et al., 2019). Uma tendência dos sistemas de irrigação é a utilização de emissores com baixa pressão de serviço, a fim de reduzir os custos operacionais com a energia necessária para sua pressurização, mas que proporcione uma eficiência e uniformidade de irrigação aceitáveis. Os aspersores de impacto, entretanto, são incapazes de obter quebra suficiente do jato de água quando operado sob condições de baixa pressão, resultando em uma distribuição não uniforme e conseqüentemente em desperdício de água. Desta forma, é imprescindível facilitar mecanicamente a quebra do fluxo do jato com um dispositivo fixo de dispersão para melhorar a distribuição de água sob baixa pressão. Existem várias maneiras de facilitar a quebra do fluxo do jato sob condições de baixa pressão, sendo que as mais comuns utilizam dispositivos inseridos na saída do bocal, como palhetas e pinos (MARTIN et al., 2007). Os fabricantes dos aspersores de impacto utilizados no Brasil nem sempre fornecem informações técnicas suficientes sobre seus produtos, dificultando a correta utilização dos mesmos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito combinado de um dispositivo quebrador de jato e com a pressão operacional no desempenho de um aspersor de impacto.

MATERIAL E MÉTODOS: Os trabalhos foram realizados no laboratório de irrigação (LABIRR) do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) *campus* Pinheiral, em Pinheiral-RJ, em ambiente fechado. Foi utilizado um aspersor de impacto com conexão ½”, marca ORBIT, modelo 58007, bocal verde. Este aspersor possuía um dispositivo ajustável redutor de alcance e um parafuso também ajustável para quebra do jato d’água. Para fins de avaliação, o dispositivo redutor de alcance foi deixado em sua posição máxima, devido a limitações de espaço do laboratório de irrigação. O aspersor foi instalado em um tubo de elevação de PVC com DN ½”, sendo a altura do bocal até o chão de 0,711 m.

As avaliações foram realizadas com quatro pressões (50, 100, 150 e 200 kPa) e com três posições por pressão do dispositivo quebrador de jato (regulagem de 0 %, 50 % e 100 % de influência no jato), totalizando 12 combinações de pressão-regulagem. Na primeira posição de regulagem (0 %), o dispositivo não interferia no jato; na segunda (50 %), foi feita uma regulagem de tal forma que metade do comprimento total do parafuso quebrador de jato interferisse na passagem da água oriunda do bocal; na terceira (100 %), foi feita a regulagem para que todo o comprimento do parafuso interferisse no trajeto do jato de água.

Para a avaliação, foi utilizado uma única linha de coletores (método radial) espaçados a cada 0,50 m ao longo do raio molhado, dispostos diretamente no chão, em ensaios com uma hora de duração. Os coletores tinham uma área de captação de 0,007543 m² e altura de 0,165 m. Foi determinado o raio efetivo molhado (raio de alcance), conforme estabelecido pela ABNT (2000). A fim de avaliar o efeito da combinação pressão-regulagem na uniformidade de aplicação de água, foram determinados o máximo espaçamento que os aspersores poderiam ser dispostos no padrão quadrado e retangular, na condição sem vento, de forma a atender ao valor médio esperado de 80% (MARTIN et al., 2007) do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), apresentado por Christiansen (1942). Os valores simulados do CUC foram determinados com o auxílio do software Catch-3D (ALLEN, 1992) e com as informações dos ensaios radiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1 são apresentados os perfis radiais (curva de distribuição de água) obtidos em cada pressão em função da regulagem da posição do

dispositivo quebrador de jato. Pode-se observar nessa figura que, para uma mesma posição de regulagem, aumentando-se a pressão, ocorre um aumento da taxa de aplicação próximo ao aspersor, sendo essa muito elevada mesmo quando não há influência do dispositivo quebrador de jato (Figura 1-A). Isso pode ser atribuído a utilização do redutor de alcance utilizado. Na Figura 1-A e 1-B pode-se observar que a pressão de 50 kPa proporcionou um perfil do tipo “rosquinha”, característico da operação de aspersores em baixa pressão (BERNARDO et al., 2019). Os formatos das curvas de distribuição de água da Figura 1 não se enquadram em nenhum dos cinco tipos de perfis geométricos de aspersão de Christiansen, apresentados por USDA (2016). Essa forma pode ser mais uma vez atribuída a interferência do redutor de alcance, que bloqueia a porção superior do jato de água.

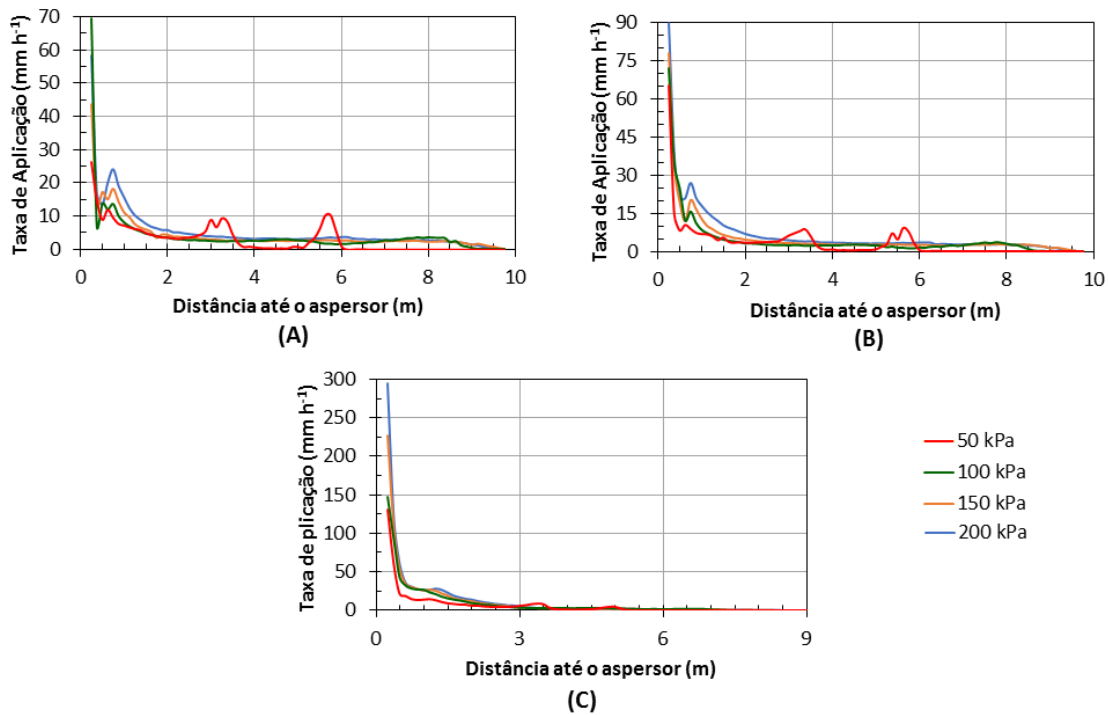


FIGURA 1. Curvas de distribuição de água observadas em função da regulagem do dispositivo quebrador de jato nas pressões de: (A) 0 %, (B) 50 %, (C) 100 %.

O raio efetivo molhado em cada combinação é apresentado na Tabela 1. Pode-se observar, nessa tabela, que o maior alcance foi de 9,80 m, na pressão de 150 kPa, ocorreu quando não houve influência do dispositivo quebrador de jato. Pode-se observar ainda que, quanto maior a interferência deste dispositivo, menor foi o alcance observado, sendo que o valor mínimo de 5,47 m ocorreu na menor pressão (50 kPa) e na máxima regulagem (100%).

TABELA 1. Raio efetivo do aspersor em cada combinação de pressão e da regulagem do dispositivo quebrador de jato, em m.

Regulagem	Pressão			
	50 kPa	100 kPa	150 kPa	200 kPa
0 %	6,40	9,07	9,80	9,71
50%	6,30	8,80	9,71	9,69
100%	5,47	7,43	8,46	8,60

Os valores máximos de espaçamento entre aspersores, que proporcionam um CUC mínimo de 80 %, denotando os efeitos das combinações pressão-regulagem avaliadas, são apresentados na Tabela 2. Pode-se observar que o espaçamento máximo de 12 x 12 m pode ser obtido com

uma pressão mínima de 150 kPa, com regulagens de 0 ou 50%. A regulagem de 100% foi vantajosa apenas quando o aspersor operou com pressão mais baixa, de 50 kPa.

TABELA 2. Valores máximos de espaçamento para um CUC mínimo de 80 %, em função da pressão de operação e da regulagem do dispositivo quebrador de jato, em m.

Regulagem	Pressão			
	50 kPa	100 kPa	150 kPa	200 kPa
0 %	3 x 3	6 x 12	12 x 12	12 x 12
50%	3 x 3	3 x 6	12 x 12	12 x 12
100%	3 x 6	3 x 3	3 x 3	3 x 3

CONCLUSÕES: De forma geral, nas condições avaliadas, o parafuso quebrador de jato reduziu o alcance do aspersor sendo este efeito tanto maior quanto maior a pressão de operação e o grau de regulagem do parafuso. O aumento da pressão, até o valor de 150 kPa, proporcionou um aumento no espaçamento entre aspersores, sem a necessidade de utilização do parafuso quebrador de jato. Dessa forma, a utilização do parafuso quebrador de jato não traz benefícios ao sistema de irrigação, com exceção da situação de menor pressão ensaiada (50 kPa), onde se recomenda sua utilização com a regulagem máxima.

AGRADECIMENTOS: À FAPERJ pela concessão das bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS:

ALLEN, R. G. **CATCH3D** - Sprinkler Overlap Program: user's manual. Logan: Utah State University, 1992. 10p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 7749-1: Equipamentos de irrigação agrícola - Aspersores rotativos - parte 1: requisitos para projeto e operação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 10p.

BERNARDO, S.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. D.; SOARES, A. A. **Manual de Irrigação.** 9. ed. Viçosa: UFV, 2019. 545p.

CHRISTIANSEN, J. E. **Irrigation by Sprinkling.** Berkeley: California Agricultural Station. Bulletin, 670. 1942. 124p.

MARTIN, D. L.; KINCAID, D. C.; LYLE, W. M. Design and operation of sprinkler systems. In: HOFFMAN, G.J.; EVANS, M.C.; MARTIN, D. L.; ELLIOTT, R. L. **Design and Operation Farm Irrigation Systems.** 2 ed. St. Joseph: ASABE. 2007. p. 557-631.

USDA-NRCS. **Sprinkler Irrigation.** Washington: U. S. Department of Agriculture. 2016. 236p. (National Engineering Handbook, part 623).