INTERFERÊNCIA DA INTERCEPTAÇÃO FOLIAR NA LÂMINA DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA SOJA

Felipe da Silva Angelotto (PIBIC/CNPq/FA/UEM), João Paulo Francisco. E-mail: jpfrancisco2@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Ciências Agrárias/ Engenharia Agrícola

Palavras-chave: Coeficiente de Uniformidade de Christiansen; Distribuição de água; Manejo da irrigação.

RESUMO

A irrigação por aspersão é uma importante estratégia para o fornecimento de água às culturas, porém a uniformidade da lâmina aplicada pode ser modificada pela interceptação e redistribuição promovidas pelo dossel vegetal. Este trabalho teve como objetivo avaliar a uniformidade da água aplicada por um sistema de aspersão convencional, comparando a lâmina acima do dossel da soja com a lâmina que chega à superfície do solo. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Umuarama, Paraná, em uma área cultivada com soja. Para a quantificação da água, foram utilizados 25 coletores pluviométricos distribuídos em malha regular de 5 × 5 m, com espaçamento de 1 m entre pontos. Os coletores foram avaliados acima do dossel e na superfície do solo, sendo os volumes convertidos em lâmina de água e utilizados para o cálculo do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC). Acima do dossel, a lâmina média foi de 20,00 mm, com intensidade média de 6,73 mm h-1 e CUC de 80,45%. Na superfície do solo, a lâmina média foi de 13,15 mm, com intensidade média de 5,17 mm h-1 e CUC de 68,27%. A passagem da água pelo dossel reduziu a lâmina média e a uniformidade de distribuição, evidenciando a influência da cobertura vegetal na redistribuição espacial da água. Conclui-se que a avaliação da irrigação deve considerar não apenas a lâmina aplicada pelos aspersores, mas também a quantidade e a uniformidade da água que efetivamente chega ao solo.

INTRODUÇÃO

A irrigação por aspersão constitui uma importante estratégia para o fornecimento suplementar de água às culturas agrícolas, especialmente em períodos de ocorrência de déficits hídricos. Entretanto, a eficiência do sistema não depende apenas da lâmina aplicada pelos aspersores, mas também da uniformidade de sua distribuição na área. O Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) é amplamente utilizado para avaliar essa característica, permitindo identificar a regularidade com que a água é distribuída pelos emissores e auxiliar no planejamento e no manejo da irrigação.

Em áreas cultivadas, a água aplicada pelo sistema de aspersão interage com o dossel das plantas antes de alcançar a superfície do solo. Na cultura da soja, as folhas podem interceptar, armazenar temporariamente, redistribuir ou favorecer o escoamento da água, alterando sua distribuição espacial e a lâmina efetivamente disponibilizada no solo. Assim, a avaliação da uniformidade acima do dossel e da lâmina que chega ao solo é importante para compreender o efeito da cobertura vegetal sobre a distribuição da água e subsidiar estratégias mais eficientes de manejo da irrigação. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a uniformidade da água aplicada por um sistema de aspersão convencional, por meio do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen, comparando a distribuição da lâmina acima do dossel da soja com a lâmina de água que efetivamente chega à superfície do solo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Umuarama, Paraná, localizada a 23º44′S de latitude e 53º17′W de longitude, a 420 m de altitude. A área experimental foi cultivada com soja e irrigada por sistema de aspersão convencional, cuja avaliação foi realizada em duas condições: acima e abaixo do dossel da cultura. A quantificação da água aplicada pelo sistema foi realizada por meio de coletores pluviométricos distribuídos em uma malha regular, com espaçamento de 1 m entre pontos, abrangendo uma área de 5 × 5 m centralizada na região de sobreposição dos jatos dos aspersores. Essa disposição permitiu caracterizar a distribuição da água aplicada pelo sistema e reduzir possíveis efeitos de bordadura sobre as estimativas. Para a avaliação acima do dossel, os coletores foram instalados em posição superior à cobertura das plantas, de modo a registrar a lâmina aplicada diretamente pelos aspersores antes da interação com a cultura. Para a avaliação abaixo do dossel, os coletores foram posicionados no interior da área cultivada, na superfície do solo ou imediatamente acima dela, permitindo quantificar a lâmina que atravessou o dossel por queda direta e gotejamento proveniente das folhas. As avaliações foram realizadas sob as mesmas condições de funcionamento do sistema de irrigação e em período suficiente para a obtenção de volumes representativos em todos os pontos da malha. Após aplicação, o volume de água retido nos coletores foi mensurado e convertido em lâmina de água, expressa em milímetros, considerando a área de coleta de cada recipiente. Para cada condição de avaliação, acima e abaixo do dossel, foram calculadas a lâmina média e a uniformidade de distribuição da água por meio do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC):

$$CUC = 100 \times \left(1 - \frac{\sum |xi - \bar{x}|}{n \cdot \bar{x}}\right) \quad (1)$$

em que xi representa a lâmina de água coletada em cada ponto, x corresponde à lâmina média coletada e n representa o número total de coletores. O CUC foi calculado separadamente para as lâminas obtidas acima e abaixo do dossel, permitindo comparar a uniformidade da água aplicada pelo sistema com a uniformidade da água efetivamente transferida para a superfície do solo após sua interação com a cobertura vegetal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição espacial das lâminas de água acima do dossel e na superfície do solo é apresentada na Figura 1. Na condição acima do dossel, foram coletados valores entre 10,84 e 23,46 mm, com amplitude de 12,62 mm e lâmina média de 16,84 mm. O Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) foi de 80,45%, indicando boa uniformidade de aplicação do sistema de aspersão convencional. A intensidade média de aplicação foi de 6,73 mm h^{-1}, considerando o período de 2,5 horas de funcionamento do sistema.

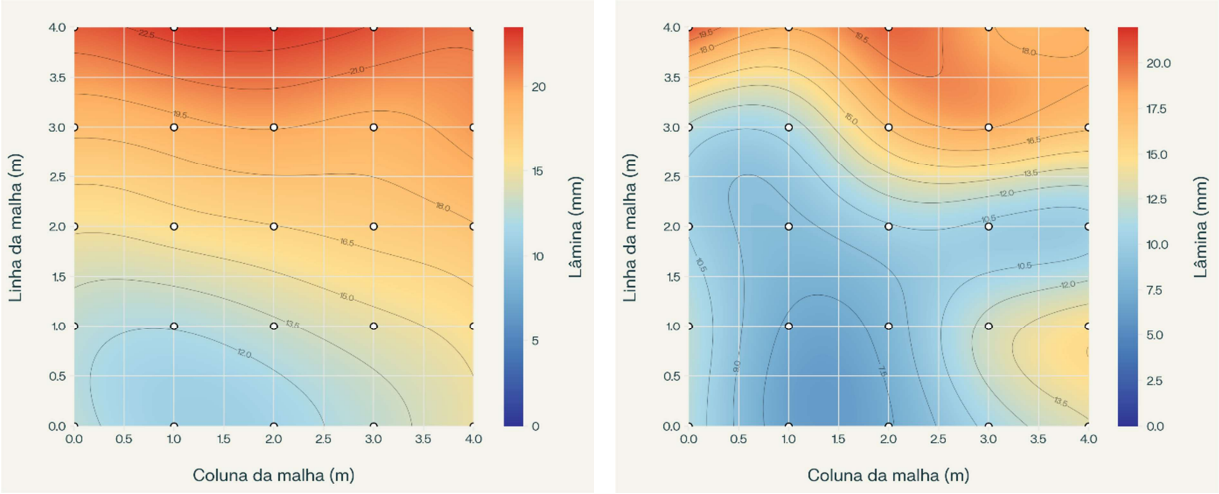


Figura 1 – Distribuição espacial interpolada da lâmina de água acima do dossel da soja e da lâmina que chega ao solo em sistema de aspersão convencional. Os pontos indicam os locais de coleta na malha amostral, e as isolinhas representam valores estimados por interpolação espacial.

Na condição da lâmina que chegou ao solo, os valores variaram de 6,10 a 21,96 mm, correspondendo a uma amplitude de 15,86 mm. A lâmina média foi de 12,91 mm, com intensidade média de 5,17 mm h^{-1} e CUC de 68,27%. Assim, em relação à condição acima do dossel, houve redução de 3,93 mm na lâmina média, equivalente a aproximadamente 23,3%, e diminuição de 12,18% no CUC, correspondendo a uma redução relativa de aproximadamente 15,1% na uniformidade da distribuição.

Os mapas interpolados evidenciam que a distribuição da lâmina acima do dossel apresentou padrão espacial mais regular, com transições graduais entre as áreas de menor e maior aplicação. Em contrapartida, a lâmina que chegou ao solo apresentou maior heterogeneidade espacial, com alterações na localização e na intensidade das zonas de maior e menor disponibilidade de água. Essa modificação demonstra que o dossel da soja não atuou apenas como uma barreira física, mas também como uma superfície de armazenamento e redistribuição da água. A redução da lâmina média observada na superfície do solo pode estar relacionada à interceptação temporária da água pelas folhas, ao gotejamento posterior e ao escoamento ao longo das estruturas vegetais. Durante a aplicação, parte da água pode permanecer retida no dossel ou ser submetida à evaporação; entretanto, a água interceptada não deve ser considerada integralmente uma perda, pois uma fração pode alcançar posteriormente o solo por gotejamento e redistribuição. Em culturas com cobertura vegetal desenvolvida, a arquitetura do dossel e a disposição das folhas podem

modificar significativamente a trajetória da água, alterando a proporção que chega diretamente ao solo e aquela que é redistribuída pela planta.

AA redução da lâmina média abaixo do dossel não deve ser interpretada integralmente como perda de água. Parte da lâmina retida pelas folhas pode ser posteriormente transferida ao solo por gotejamento ou escoamento ao longo das estruturas vegetais, além de uma fração poder ser absorvida ou evaporada (Yuan *et al.*, 2024). Assim, o valor medido na superfície representa a água que efetivamente alcançou o solo durante o período de coleta, mas não necessariamente toda a água que será disponibilizada às plantas ao longo do processo de redistribuição.

Zheng et al. (2019) verificaram que em milho o escoamento pelo tronco, juntamente com a precipitação que atravessa o dossel e aumentou a umidade nas linhas de semeadura e aumento o tempo de oportunidade de infiltração de água.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o dossel da soja reduziu tanto a lâmina média de água que chegou ao solo quanto a uniformidade de sua distribuição, evidenciando a influência da interceptação foliar e da redistribuição da água sobre o desempenho do sistema de aspersão. Dessa forma, a avaliação da irrigação deve considerar não apenas a uniformidade da lâmina aplicada acima do dossel, mas também a lâmina efetivamente transferida à superfície do solo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Fundação Araucária e Universidade Estadual de Maringá.

REFERÊNCIAS

YUAN, C.; YUE, X.; ZHANG, Y.; ZHANG, Y.; HU, Y.; TANG, Q.; GUO, I.; WANG, S.; DUAN, X.; XIANG, W.; WEI, X.; LI, X. Nutrient enrichment driven by canopy rainfall redistribution: Mechanism, quantification, and pattern. **Science China Earth Sciences**, v.67, p.1529-1544. DOI: https://doi.org/10.1007/s11430-023-1267-8

ZHENG, J.; FAN, J.; ZHANG, F.; YAN, S.; WU, Y.; LU, J.; GUO, J.; CHENG, M.; PEI, Y. Throughfall and stemflow heterogeneity under the maize canopy and its effect on soil water distribution at the row scale. Science of The Total Environment, v.660, p. 1367-1382. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.104

.