

UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO CONVENCIONAL NA REGIÃO DO CERRADO SUL PIAUIENSE

Jaildo Ribeiro Barbosa¹, Thays Sousa Lopes¹, Valdir Moura de Oliveira Junior¹, Robert William Ferreira Soares¹, Joao Valdenor Pereira Filho², Carmem Cristina Mareco de Sousa Pereira³

RESUMO: A avaliação do desempenho de um sistema de irrigação é etapa fundamental antes que qualquer estratégia de manejo de irrigação seja implementada, porque é com base nesses resultados que será possível avaliar e adequar o equipamento e sua utilização, em relação aos requerimentos de água dos cultivos utilizados. Neste contexto, objetivou-se avaliar a uniformidade de aplicação de água, para a determinação dos coeficientes de uniformidade e da eficiência de aplicação de água de um sistema de irrigação por aspersão convencional no município de Uruçuí, Piauí. O sistema de irrigação escolhido para a avaliação foi o de aspersão convencional, localizado em propriedade rural, as margens do rio Parnaíba. A avaliação da uniformidade de aplicação de água do sistema de irrigação em estudo foi realizada de acordo com a metodologia de Christiansen (1942), e consistiu em coletar as precipitações por meio de pluviômetros colocados em uma malha de pontos ao redor do aspersor de acordo com o raio de alcance do emissor e com o espaçamento entre aspersor e entre linha lateral. Após a coleta de dados estimaram-se os coeficientes de Christiansen (CUC); coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD); coeficiente de uniformidade estatístico (CUE); eficiência de aplicação (Ea). Os coeficientes de uniformidade (CUC - 87,42%, CUD - 85,14% e CUE - 85,63%), obtiveram classificações consideradas como “bom”; “excelente” e “bom”, respectivamente. Já à eficiência de aplicação (Ea - 76,62%) apresentou classificação “razoável”, sendo necessário, portanto, a adoção de medidas para a melhoria da eficiência de aplicação de água do sistema.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos hídricos, uso racional da água, eficiência de aplicação

UNIFORMITY OF DISTRIBUTION OF A CONVENTIONAL SPRAY IRRIGATION SYSTEM IN THE REGION OF CERRADO SUL PIAUIENSE

¹ Graduandos em Agronomia, Universidade Estadual do Piauí (UESPI), R. Almir Benvindo - Bairro Aeroporto, CEP 64860-000, Uruçuí, PI. Fone (89) 98818-0491. e-mail: jaildoagro.uespi@gmail.com; thayslopes@aluno.uespi.br

² Prof. Doutor, Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Cerrado do Alto Parnaíba, Uruçuí-Piauí

³ Doutora em Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-Pernambuco

ABSTRACT: The evaluation of the performance of an irrigation system is a fundamental step before any irrigation management strategy is implemented, because it is based on these results that it will be possible to evaluate and adapt the equipment and its use, in relation to the water requirements of the crops used. In this context, the objective was to evaluate the uniformity of water application, to determine the uniformity coefficients and the efficiency of water application of a conventional sprinkler irrigation system in the municipality of Uruçuí, Piauí. The irrigation system chosen for the evaluation was the conventional sprinkler system, located on a rural property, on the banks of the Parnaíba River. The evaluation of the uniformity of water application of the irrigation system under study was carried out according to the methodology of Christiansen (1942), and consisted of collecting the precipitation through rain gauges placed in a grid of points around the sprinkler according to the radius of the emitter's reach and with the spacing between sprinklers and between lateral lines. After data collection, Christiansen coefficients (CUC) were estimated; distribution uniformity coefficient (CUD); statistical uniformity coefficient (CUE); application efficiency (Ea). The uniformity coefficients (CUC - 87.42%, CUD - 85.14% and CUE - 85.63%), obtained classifications considered as “good”; “excellent” and “good”, respectively. The application efficiency (Ea - 76.62%) presented a “reasonable” rating, therefore, it is necessary to adopt measures to improve the system's water application efficiency.

KEYWORDS: Water resources, rational use of water, efficiency of application

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural importante, pois é necessária a biodiversidade do planeta, entretanto a disponibilidade e qualidade desse recurso encontram-se reduzido, ocasionando problemas ambientais, sociais e econômicos. A intensificação desse fato é devido à forma não-sustentável como a humanidade conduziu a exploração dos recursos hídricos (PRADO et al., 2004). Diante desse contexto, é cada vez mais necessário que a sua utilização na agricultura seja a mais eficiente possível sem causar prejuízos ao desenvolvimento da cultura. De acordo com Bernardo et al. (2006), a disponibilidade de água tem se tornado cada vez mais limitante, devendo ser utilizada de maneira criteriosa e precisa, não só visando a otimização da produtividade e da qualidade final do produto, mas também o uso adequado dos recursos hídricos.

Os métodos de irrigação devem ser cuidadosamente selecionados para se ter ou até mesmo garantir um controle adequado de aplicação de água de irrigação. A avaliação do

desempenho de um sistema de irrigação é etapa fundamental antes que qualquer estratégia de manejo de irrigação seja implementada, porque é com base nesses resultados que será possível avaliar e adequar o equipamento e sua utilização, em relação aos requerimentos de água dos cultivos utilizados.

Diante do exposto busca-se através deste trabalho, avaliar a uniformidade de aplicação de água, de um sistema de irrigação por aspersão convencional, implantado em propriedade agrícola de base familiar, localizada as margens do rio Parnaíba, na região sul do cerrado piauiense, inserida numa das regiões mais propícias para a prática agrícola irrigada, em virtude da abundância de seus recursos hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no município de Uruçuí, Piauí, com coordenadas de 07° 13' 46" S, 44° 33' 22" W e altitude média de 167 m, numa área que compreende o bioma cerrado. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical, com temperatura média de 27,2 °C e precipitação média anual variando de 750 a 2000 mm. O sistema de irrigação escolhido para a avaliação foi o de aspersão convencional, numa propriedade rural localizada as margens do rio Parnaíba (Figura 1). O aspersor avaliado era da marca Agropolo NY-25 (Figura 1), possuindo bocais com dimensões (2,80 x 2,50 mm), pressão de serviço de 20 mca, vazão aproximada de 0,597 m³ h⁻¹, distribuído num espaçamento de 12 x 12 m.

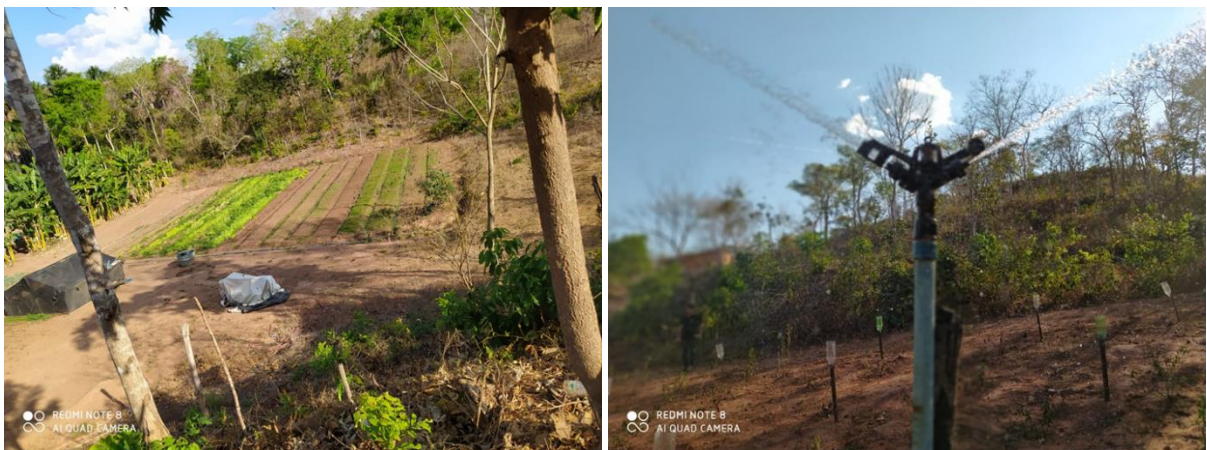


Figura 1. Localização da área onde o sistema de avaliação por aspersão convencional foi avaliado, Uruçuí-Piauí.

Para a realização do teste, a área em torno do aspersor foi dividida em subáreas quadradas, de dimensões iguais, e os coletores de precipitação foram colocados no centro de cada subárea e o número de coletores instalados durante o teste, foi de 36 (Figura 2). Assim, a lâmina coletada em cada pluviômetro (coletor) representa a precipitação em cada subárea (3 m² cada).

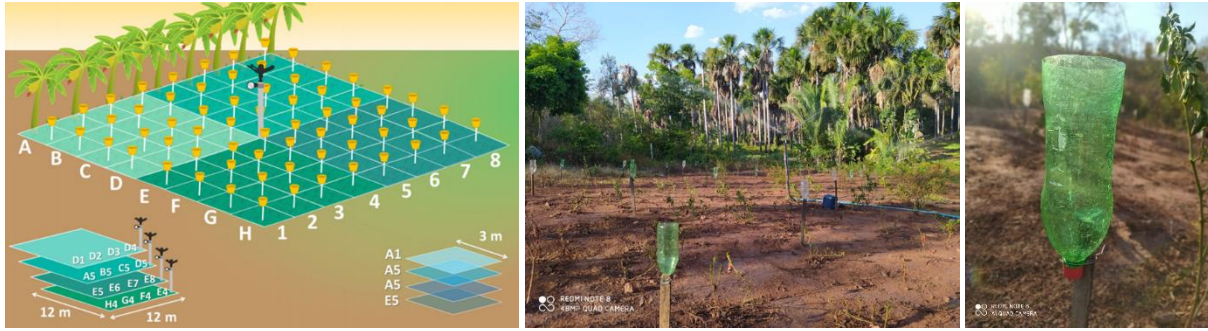


Figura 2. Detalhamento da realização do teste de uniformidade do sistema por aspersão convencional.

De posse dos dados coletados, foram calculadas as respectivas vazões e posteriormente determinados o coeficiente de uniformidade de Christiansen - CUC (Equação 1); o coeficiente de uniformidade de distribuição - CUD (Equação 2); o coeficiente de uniformidade estatístico - CUE (Equação 3) e a eficiência de aplicação – Ea (Equação 4), conforme suas descrições abaixo:

$$CUC = 100 \times \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n \cdot \bar{X}} \right] \quad (1)$$

Em que, CUC: Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (adimensional); n: Número de observações; X_i : Lâmina de água coletada no i-ésimo coletor sobre a superfície do solo, em $L h^{-1}$; \bar{X} : Lâmina média aplicada, em $L h^{-1}$;

$$CUC = 100 \times \frac{\bar{X}_{25}}{\bar{X}} \quad (2)$$

Em que, CUD: Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (adimensional); \bar{X}_{25} : Média das 25% menores descargas dos coletores, em $L h^{-1}$; \bar{X} : Média das descargas de todos os coletores, em $L h^{-1}$;

$$CUC = 100 \times \left(1 - \frac{Sd}{Q_{méd}} \right) \quad (3)$$

Em que, CUE: Coeficiente de Uniformidade Estatístico (adimensional); Sd : desvio padrão dos valores de precipitação, em $L h^{-1}$; $Q_{méd}$: Média das vazões coletadas nos pluviômetros na subárea, em $L h^{-1}$;

$$Ea = 0,9 \times CUD \quad (4)$$

Em que, Ea: Eficiência de aplicação (adimensional); CUD: Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (adimensional).

A interpretação dos valores de CUC e CUD baseou-se na proposição de Mantovani (2001) e os CUE e EA segundo Bernardo et al. (2006), conforme valores apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3 abaixo:

Tabela 1. Classificação do CUC para os sistemas de irrigação.

Classificação	CUC (%)
Excelente	90 – 100
Boa	80 – 90
Razoável	70 – 80
Ruim	60 – 70
Inaceitável	< 59%

Fonte: Adaptado Mantovani (2001).

Tabela 2. Classificação do CUD para os sistemas de irrigação.

Classificação	CUC (%)
Excelente	≥ 90
Bom	80 a 90
Regular	70 a 80
Ruim	< 70

Fonte: Adaptado Mantovani (2001).

Tabela 3. Classificação do CUE e EA para os sistemas de irrigação

Classificação	CUE (%)	Classificação	EA (%)
Excelente	> 90	Ideal	≥ 95
Bom	80 - 90	Aceitável	80 - 95
Regular	70 - 80	Razoável	< 80
Ruim	< 70	---	---

Fonte: Adaptado de Bernardo et al. (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos coeficientes (CUC, CUD e CUE) e da eficiência de aplicação de água (Ea) do sistema avaliado em propriedades agrícola, localizadas no município de Uruçuí-PI, encontram-se expostos na Tabela 4. Os valores dos coeficientes obtidos para o sistema avaliado foram de CUC – 87,42%; CUD - 85,14; CUE – 85,63 e da eficiência de aplicação foi de Ea – 76,62%. Conforme as interpretações dos resultados dos Coeficientes de Uniformidade, expressos nas Tabelas 1, 2 e 3, adaptado Mantovani (2001), os coeficientes foram classificados, respectivamente, como “bom”, “excelente”, “bom” e a eficiência de aplicação como “razoável”. Segundo Prado & Colombo (2007) a uniformidade de distribuição é uma informação importante para avaliar os sistemas de irrigação pois, sistemas que apresentam baixa uniformidade de aplicação de água propiciam quedas na produção e uso excessivo de água. Portanto, a avaliação do desempenho de um sistema de irrigação é etapa fundamental antes que qualquer estratégia de manejo de irrigação seja implementada, porque é com base nesses resultados que será possível avaliar e adequar o equipamento e sua utilização, em relação aos requerimentos de água dos cultivos utilizados. Silva et al. (2004) salientam que a utilização de sistemas de irrigação mais eficientes é uma meta a ser atingida na agricultura irrigada, mas por melhor que seja o sistema de irrigação, a distribuição da água aplicada dificilmente será plenamente uniforme, e a mensuração dessa variabilidade é fundamental na avaliação do desempenho da irrigação. Desta forma, a avaliação do sistema de irrigação torna-se, portanto, uma importante etapa para obter as informações relacionadas à eficiência de uso da água do sistema de irrigação,

das perdas durante a aplicação e uniformidade de distribuição de água, funcionamento real do sistema (vazão, pressão, lâmina, entupimento, etc.) e necessidade de manutenção (MANTOVANI et al., 2009).

Tabela 4. Classificação dos coeficientes (CUC, CUD e CUE) e da eficiência de aplicação de água (Ea) do sistema de irrigação por aspersão convencional.

Coeficientes	Valores (%)	Classificação
CUC	87,42	Bom
CUD	85,14	Excelente
CUE	85,63	Bom
Ea	76,62	Razoável

CONCLUSÕES

Pelos resultados alcançados, constatou-se através dos valores dos coeficientes de uniformidade de aplicação de água (CUC, CUD e CUE), do sistema de irrigação por aspersão avaliado, foram classificados como “bom”, “excelente” e “bom”, respectivamente. Quanto ao valor alcançado da eficiência de aplicação de água, o mesmo foi considerado como “razoável”, sendo necessário, portanto, a realização de ações quanto a manutenção do sistema, pois situações como o entupimento de emissores, pouca pressão de serviço nas linhas de derivação, sistemas de irrigação velhos, exposição ao sol, entre outros, podem ser apontados como os causadores de baixos valores de eficiências avaliados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UESPI – Universidade Estadual do Piauí e PROP - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. Viçosa: UFV, 2006. 625p.

MANTOVANI, E. C. **Avalia: Programa de avaliação da irrigação por aspersão e localizada**. Viçosa, MG: UFV, 2001.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos**. 2ed., atual e ampliado. Viçosa, MG: UFV, 2009. 355p.

PRADO, G.; COLOMBO, A. Análise da uniformidade de aplicação de água pelo aspersor plona-rl250 em sistemas autopropelidos de irrigação. **Irriga**, v. 12, n. 2, p. 249-262, 2007.

PRADO, R. B.; TAVARES, S. R. de L.; BEZERA, F. B.; RIOS, L. da C. **Manual técnico de coleta, acondicionamento, preservação e análises laboratoriais de amostras de água para fins de agrícolas e ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 98p.

SILVA, E. M.; LIMA, J. E. F. W.; AZEVEDO, J. A.; RODRIGUES, L. N. Proposição de um modelo matemático para a avaliação do desempenho de sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 741-748, 2004.