

UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO NO PROJETO IRRIGADO DE APOLÔNIO SALES

V. D. B. ARAUJO¹, G. BARROS JUNIOR², D. V. LOPES³, J. de O. ALVES³, M.
das G. R. SÁ³, R. T. de S. DUQUE⁴

RESUMO: A eficiência do sistema de irrigação é a relação entre a quantidade de água armazenada no sistema radicular e a quantidade total derivada da fonte, sendo um dos parâmetros para avaliar o desempenho de sistemas de irrigação. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de distribuição da água de um sistema de irrigação por microaspersão, no município de Petrolândia, região do submédio São Francisco, foram avaliados o Coeficiente de Uniformidade de Chirstiansen - CUC, Coeficiente de Uniformidade de Distribuição - CUD, pressão de serviço e vazão dos emissores. Para determinação dos coeficientes foram montados ensaios em campo, utilizando malha de pluviômetros e posterior determinação utilizando equações matemáticas. Os resultados encontrados classificaram o sistema como bom e regular, para o CUC e CUD, respectivamente.

Palavras Chave: manejo de água, engenharia de irrigação, eficiência.

INTRODUÇÃO:

Segundo Hamada e Maia (2014) a mudança climática que vem se apresentando no planeta, potencializada pelo mau uso do solo e crescimento populacional, afetará diretamente vários setores pelo agravamento das secas em regiões semiáridas e áridas com consequente diminuição na oferta hídrica, impactando diretamente na agricultura irrigada que será estimulada pela produção de alimentos, sendo de fundamental importância o uso de sistemas de irrigação mais econômicos e que acarretem maiores produtividades com volumes menores de água, que por sua vez passará a ser utilizada de forma mais racional.

1. Discente de graduação, UFRPE/UASt, Faz. Saco S/N, Zona Rural, CEP:56900-000, Serra Talhada, PE. Fone (87) 99967080. E-mail: diogenespetro@hotmail.com

2. Prof. Doutor, Curso de Agronomia, UFRPE/UASt, Serra Talhada, PE.

3. Discente de graduação, Curso de Agronomia, UFRPE/UASt, Serra Talhada, PE.

4. Engenheiro Agrônomo, SEMENTES Assistência técnica e extensão rural, Petrolândia, PE.

A irrigação localizada, além da economia de água, apresenta um conjunto de benefícios como o aumento da produtividade dos cultivos, economia de energia, redução na incidência de doenças e plantas espontâneas, viabiliza a quimigação e possibilita o uso de água com maior teor salino (MANTOVANI et al., 2007).

A irrigação por microaspersão se caracteriza como um sistema localizado, intermediário entre a aspersão convencional e o gotejamento, com indicação de uso em diversas culturas e solos, principalmente nos solos de boa permeabilidade e plantas de grande porte e largos espaçamentos, visando à aplicação localizada da água diretamente na região do sistema radicular (GOMES, 2013).

Segundo Bernardo (2008), a eficiência de um sistema de irrigação, que é a relação entre a quantidade de água armazenada no sistema radicular e a quantidade total derivada da fonte, é um dos parâmetros para avaliar seu desempenho, sendo fundamental para sua determinação o uso do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen - CUC (CHRISTIANSEN, 1942) e do Coeficiente de Uniformidade de Distribuição - CUD (MERRIAM & KELLER, 1978), que preveem modelos já bastante validados na determinação da uniformidade de distribuição da água pelo sistema utilizado.

Conforme (SANTOS et al., 2012), a uniformidade está associada a variabilidade da lâmina aplicada na área irrigada, sendo necessário a determinação destes coeficientes para aferição do manejo do sistema irrigado, evitando assim desuniformidade na aplicação de água, com consequente perdas de produtividade dos cultivos e elevados consumos de água na irrigação.

A uniformidade de irrigação é influenciada por uma série de fatores entre eles a pressão de trabalho, diâmetro dos bocais, rugosidade dos orifícios, posição das plantas, presença de plantas espontâneas, altura do emissor e haste, entre outros (SILVA & SILVA, 2007). Segundo Mantovani (2001), para ser considerado bom, o sistema de microaspersão deveria apresentar CUC e CUD de, no mínimo, 90%.

Desta forma, objetivou-se com esse trabalho avaliar a uniformidade da irrigação, através da determinação do CUC e CUD, variação de pressão e vazão de um sistema de microaspersão, instalado no perímetro irrigado Apolônio Salles, município de Petrolândia/PE.

MATERIAL E METODOS

A avaliação ocorreu no dia 02 de Maio de 2015, na propriedade do Sr. Manoel Domingos, localizado no lote C15 do Perímetro Irrigado Apolônio Salles, município de Petrolândia, região do submédio São Francisco, Estado de Pernambuco, em uma área

cultivada com mamão, variedade formosa. O terreno apresenta topografia regular e ausência total de plantas espontâneas. O sistema de irrigação por microaspersão foi instalado de forma adaptada na rede originalmente projetada para linhas de aspersão semi-fixa enterradas.

O emissor avaliado é do tipo GIRONET™ JET, defletor cor laranja, com bocal de 1,40 mm e vazão projetada de 92,35 litros/hora sob pressão de trabalho de 1,7 kg/cm², com raio molhado alcançando 3,2 metros; sendo o mesmo mantido em hastes de 0,30 metros de altura do solo, e conectados via microtubo de PELB com 6 mm de diâmetro a mangueiras de mesmo material com 16 mm de diâmetro.

Cada linha lateral é formada por 12 emissores, inseridos a cada 3,8 metros de distância entre si, sendo as linhas laterais espaçadas 5 metros entre si, num total de 4 linhas laterais, conectadas a tubulações de PVC de 35 mm.

Os coletores utilizados no ensaio continham diâmetro de 0,10 metros, com área de coleta de 0,0078 m², com 0,15 metro de altura, confeccionados em politereftalato de etileno, sendo fixados no solo para evitar tombamentos e consequentemente perdas de lâminas. Os coletores foram espaçados entre si numa distância de 0,20 metros, formando uma malha de 48 coletores por quadrante, totalizando 192 coletores, sendo posicionados no emissor dos primeiros 40% da linha lateral escolhida e os quadrantes dispostos ao redor do mesmo.

As lâminas foram coletadas após uma hora do funcionamento do sistema, sendo quantificadas com o uso de provetas milimétricas. A partir do início da operação realizou-se vistoria em todo o sistema, visando detectar possíveis vazamentos e emissores com entupimentos.

O CUC foi obtido pela aplicação da Equação 1:

$$CUC = 100 \cdot \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N |X_i - \bar{X}|}{N \cdot \bar{X}} \right), \text{ em percentagem.}$$

em que, N = número de coletores ou pluviômetros; X_i = lâmina de água aplicada no i-ésimo ponto sobre a superfície do solo e \bar{X} = lâmina média aplicada.

O resultado encontrado foi enquadrado nos parâmetros descritos por Mantovani (2001) para determinação da classificação do sistema de irrigação, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Classificação dos valores do CUC, segundo metodologia proposta por Mantovani (2001), para sistemas pressurizados de irrigação

Valor do CUC (%)	Classificação
> 90	Excelente
80 - 90	Bom
70 - 80	Razoável
60 - 70	Ruim
< 60	Inaceitável

O CUD foi obtido pela aplicação da Equação 2:

$$CUD = 100 \cdot \frac{\bar{x}}{\bar{X}}, \text{ em percentagem.}$$

em que: \bar{x} = lâmina média de 25% dos pluviômetros com as menores precipitações e \bar{X} = média das precipitações, considerando todos os pluviômetros.

O resultado encontrado foi comparado com os parâmetros descritos por Merrian e Keller (1978) para determinação da classificação do sistema de irrigação, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Classificação dos valores do CUD, segundo metodologia de Merrian e Keller (1978), para sistemas pressurizados de irrigação

Valor do CUD (%)	Classificação
> 90	Excelente
80 - 90	Bom
70 - 80	Regular
< 70	Ruim

A pressão de trabalho foi obtida com manômetro analógico conectado a válvulas instaladas no final da primeira e da última linha lateral e a vazão do emissor estimada conforme a Equação 3: $Q = K * H^x$
em que, Q = vazão em litros por hora; K = coeficiente de descarga; H = pressão em mca e x = expoente de descarga.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pressão de trabalho dos emissores durante os testes apresentou variações que foram de 1,2 a 1,8 kg/cm², com valor médio para as cinco leituras realizadas de 1,48 kg/cm², valor abaixo do recomendado pelo fabricante (1,7 kg/cm²) para a pressão de trabalho do emissor, o

que, conseqüentemente refletiu na vazão média liberada que ficou em 85,81 litros / hora, representando um decréscimo de 7,08 % da vazão originalmente projetada.

As variações de pressões aqui encontradas podem ser atribuídas à utilização de outros setores no mesmo lote irrigado, já que este sistema foi adaptado na rede originalmente destinada a dar suporte ao sistema semi-fixo de aspersão, sistema este que requer, inclusive, maior pressão de trabalho, ao qual ainda estão sendo conectados outras áreas de microaspersão, o que provoca desbalanceamento nas pressões e no funcionamento do sistema. Carvalho (2004) em estudos com simulações hidráulicas de sistema de irrigação localizada avaliou que variações de pressão nos setores em operação poderiam ser evitadas pelo uso de válvulas reguladoras de pressão nas saídas dos cabeçais de controle ou pelo controle de rotação nos motores, de forma a propiciar um maior equilíbrio na pressão necessária para cada setor de operação no momento do funcionamento do sistema, o que não foi providenciado na adaptação do sistema avaliado neste trabalho.

As variações de pressão e de vazão refletiram nos resultados de CUC e CUD, os quais apresentaram valores de 85,24 e 77,95 %, respectivamente. Estes resultados apontam para um CUC considerado bom (Tabela 1) e um CUD regular (Tabela 2). Um CUD menor é esperado pela maior rigorosidade deste Coeficiente em relação ao CUC, uma vez que neste primeiro são considerados os piores valores de precipitação obtidos no quadrante de sobreposição, afirmação sustentada por Cunha et al. (2009) ao comparar diferentes equações para cálculo de uniformidade de aplicação de água.

Os resultados abaixo do esperado para estes coeficientes, em função do tipo de sistema de irrigação utilizado, podem estar atrelados ao mau dimensionamento na adaptação do sistema original de aspersão para localizada, como também da depreciação da estrutura hidráulica do sistema, além de outros fatores elencados por Martins (2013) como partículas de argilas em suspensão que provocam entupimentos parciais dos emissores em função do baixo nível da água do canal de aproximação que abastece o poço de sucção da Estação de Bombeamento do Perímetro Irrigado, em função da crise hídrica por que passa o Rio São Francisco neste momento.

CONCLUSÕES

O sistema de microaspersão analisado neste trabalho necessita de ajustes hidráulicos para que possa cumprir a função de otimizar o uso da água face a necessidade de economia imposta pela escassez hídrica cresce no manancial que abastece o projeto e para proteção da qualidade da água utilizada e dos solos altamente permeáveis da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, G. B.; Comparação de equações para cálculo da uniformidade de aplicação de água para diferentes sistemas de irrigação. Piracicaba, 2004. 78p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ-USP.

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

CUNHA, F.F.;ALENCAR, C. A. B.; VICENTE, M. R.; BATISTA, R. O.; SOUZA, J. A. R.; Comparação de equações para cálculo da uniformidade de aplicação de água para diferentes sistemas de irrigação. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.17, n.5, p.404-417, 2009.

SANTOS, D. A. de O. ; FREIRE, F. G. C.; SANTOS, F. S. S.; SANTOS, M. M. S.; LIMA, R. M. S.; SANTOS, W. O.; In: INOVAGRI 2012. Avaliação da uniformidade de aplicação de água na irrigação por microaspersão na cultura da banana em São João do Jaguaribe-CE. **Anais...** Fortaleza, CE: INOVAGRI, 2012.

GOMES, H.P.; **Sistemas de Irrigação: Eficiência Energética**. João Pessoa, PB: Editora da UFPB, 2013. p. 101-104.

HAMADA, E.; MAIA, A. H. N.; In: SEMINÁRIO DA REDE AGROHIDRO, 2, 2014, Campinas. Impactos da agricultura e das mudanças climáticas nos recursos hídricos. **Anais...** Brasília, DF:Embrapa, 2014. p.64-68.

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**. 2. ed., atual. E ampl. - Viçosa: Ed. UFV, 2007. p. 226 -358.

MARTINS, C. L.; BUSATO, C.; SILVA, S. F.; RODRIGUES, W. N.; REIS, E. F.; **Revista Agro@mbiente on line**, Boa Vista, v. 7, n.2, p. 236-241, 2013

MERRIAM, J. L., KELLER, J. **Farm irrigation system evaluation: a guide for management**. Logan: Utah State University, 1978. 271 p.

SILVA, C. A.; SILVA, C. J.; Avaliação De Uniformidade Em Sistemas De Irrigação Localizada. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Botucatu, v. 4, n. 8, p. 1-17, 2007.