

EFICIÊNCIA DE SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO EM CULTIVO DE PINHEIRA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

OLIVEIRA, B. P. M.¹; FERRAZ, E. X. L.¹; NUNES, L. C. A. S. V.¹; VASCONCELOS, I. L. S.¹; LIRA, R. M.²; NASCIMENTO, A. H. C.³.

¹Discente do Curso de agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada;

²Docente do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada;

³Docente do curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

RESUMO

Quando nos referimos a região Nordeste já se sabe que as chuvas é algo bastante imprevisível, e para se ter melhores rendimentos na agricultura, a irrigação torna-se fundamental. No entanto, o sistema adotado deve estar bem dimensionado e apresentar perfeito funcionamento. Diante disto, objetivou-se avaliar a eficiência do sistema de irrigação no cultivo da Pinha (*Annona squamosa* L.) sob duas qualidades de água. O experimento foi realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UA) localizada na microrregião do Vale Sertão do Pajeú. Avaliou-se o coeficiente de uniformidade (CUC), coeficiente de distribuição (CUD) e Eficiência do Sistema (EA), seguindo a metodologia sugerida por de Keller & Karmeli (1975) para o CUC e CUD, e a EA por Vermeiren & Jobling (1997) para sistema de irrigação localizado. A água utilizada na irrigação foi composta de dois tratamentos A (Água do Poço Artesiano) e B (Água de abastecimento público), foram avaliados 32 gotejadores, sendo 16 para cada tipo de água. A qualidade da água não interferiu nos coeficientes de uniformidade e eficiência do sistema, com exceção do Coeficientes de Uniformidade de Christiansen. Ademais, verificou-se que o sais dissolvidos na água proporcionaram diminuição na vazão dos gotejadores devido ao entupimento parcial dos orifícios.

Palavras-chave: *Annona squamosa* L.; Agricultura irrigada; Uniformidade do sistema.

INTRODUÇÃO

O conceito de eficiência da irrigação, em linhas gerais, envolve a gestão da água e dos seus equipamentos, para ajustar a quantidade de água a ser aplicada e o momento da aplicação. O manejo adequado da irrigação não pode ser visto como uma etapa separada do processo de

produção agrícola, tendo, por um lado um compromisso com a produtividade das culturas desenvolvidas, e por outro o uso eficiente da água, promovendo a conservação do solo e do meio ambiente. Na escolha de um método de irrigação, deve-se levar em consideração fatores além do método e próprio sistema, é importante ter como base os parâmetros de uniformidade do mesmo (ANDRADE et al., 2021; CAMARGO, 2016).

A irrigação localizada, vem se tornando o método de irrigação preferencial, principalmente para a região Nordeste, que sofre com a irregularidade de chuvas durante o ano, pois o mesmo apresenta economia de água e energia, além de possibilitar a utilização de automotriz e fertirrigação. Os sistemas localizados de irrigação também se caracterizam pela facilidade de operação, maior eficiência e distribuição uniforme da água, resultando em melhor aproveitamento dos recursos hídricos e maior produtividade da lavoura (SANTOS et al., 2021; SILVA, 2012).

Em um sistema de irrigação por gotejamento, o gotejador é o principal responsável pela aplicação da água, o qual despeja a água no solo em pequenas vazões, em um ponto diretamente na área radicular da planta (SALOMÃO, 2012). No entanto, esse sistema é mais sensível à qualidade da água, porque são mais propensos ao entupimento do gotejador. O entupimento do gotejador levará principalmente à diminuição da uniformidade de aplicação de água e à diminuição do desempenho hidráulico, o que afetará a eficiência do sistema (LAPERUTA NETO et al., 2011; SANTOS et al., 2021).

Uma vez instalado o sistema de irrigação, se faz necessário a verificação das condições iniciais prevista para o campo, para isso, é realizado os testes de vazão, pressão e lâmina a ser aplicada. A melhoria da uniformidade de um sistema, é uma das decisões mais relevantes, no que se refere ao manejo adequado da água. Pois, um sistema que trabalha de forma eficiente, que realiza uniformidade da lâmina de irrigação, traz benefícios a produção, pois a falta ou excesso de água pode ocasionar danos severos as plantas, principalmente em período de desenvolvimento e transporte de nutrientes (MARTINS, et al., 2013; VALNIR JÚNIOR et al., 2016).

Em geral, o cultivo da pinheira se encontra em pequenas propriedades rurais, especialmente, em agricultura familiar. Em especial na região Nordeste, os pomares de pinha são produzidos em sequeiro, em decorrência da irregularidade das chuvas, o que ocasiona uma produção mais concentrada apenas no primeiro semestre do ano. Apenas, com o sistema de irrigação bem conduzido, os pomares conseguem produzir durante os dois semestres do ano, podendo chegar a atingir uma produtividade de 6 t/ha. Por isso, a fruticultura tem se destacado nesse contexto (LEMOS, 2014; SÃO JOSÉ et al., 2014). Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência do sistema de irrigação por gotejamento no cultivo da Pinha e influência da qualidade da água sob a uniformidade do sistema.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Universidade Federal Rural de Pernambuco na Unidade acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST) situada na porção setentrional da microrregião do Vale do Pajeú, distante 407,3 km da capital Recife-Pernambuco. A área experimental está

situada á 07° 59' 31" de latitude Sul e 38° 17' 54" de longitude Oeste, estando a uma altitude média de 435 m. O clima da região é classificado como BSh conforme Köppen, com temperatura média do ar de 24,8 °C, apresentando irregularidade na distribuição espaço-temporal das chuvas, com média de 642,1 mm ano⁻¹, umidade relativa do ar aproximadamente de 62,5% e demanda atmosférica acima de 1.800 mm ano⁻¹ (SILVA et. al, 2015).

A área experimental corresponde a 480 m², com 40 plantas cultivadas com espaçamento 3,0 x 3,0 entre linhas e entre plantas, respectivamente. As 40 plantas foram distribuídas em 8 linhas do sistema, totalizando 5 plantas, onde, 4 linhas foram fornecidas de água do poço artesiano (A) e 4 linhas da água do abastecimento público (B). No início do experimento foi realizado a análise da água, verificando que a água do poço artesiano da unidade acadêmica de Serra Talhada (UAST) e da água do abastecimento público (COMPESA), apresentava condutividade elétrica 1,27 dS m⁻¹ e 0,14 dS m⁻¹ respectivamente.

O sistema de irrigação adotado foi por gotejamento, o qual uma bomba foi acoplada ao reservatório que impulsiona a água para a linha principal, composta por tubulação de PVC de 32 mm com pressão de serviço de 14 mca (metros de coluna d'água). A linha principal ficou responsável por levar a água para a linha lateral, a qual foi composta por uma tubulação de polietileno de 25 mm. Na linha lateral foi adicionado 10 gotejadores (2 por planta) do tipo PCJ/CNL da NETAFIM com vazão unitária especificada pelo fabricante de 4 L h⁻¹.

Após a montagem do sistema de irrigação foi realizado, para o sistema de irrigação das duas qualidades de água, o teste de uniformidade de vazão do sistema de irrigação segundo a metodologia proposta por Keller e Karmelli (1974), no qual, consiste em avaliar vazão de 4 linhas de cultivo (primeira linha, linha situada a 1/3 da origem, linha situada a 2/3 da origem e última linha) e quatro emissores por linha (primeiro emissor, emissores a 1/3, 2/3 e último emissor), totalizando assim 16 emissores. Para a coleta dos dados foi utilizada uma proveta graduada com capacidade de 100mL, e para medição do tempo utilizou-se um cronômetro de 30 segundos com 3 repetições em cada gotejador analisado.

Para cálculo do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), se utilizou a Eq. 1 (BERNARDO et al.,2006):

$$CUC = 100 \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^n x_i} \right) \quad (1)$$

Sendo: CUC – coeficiente de uniformidade de Christiansen, em %; Xi – Vazão coletada na proveta, em l.h⁻¹; n = Número de coletores; X – Média das vazões coletadas, em l.h⁻¹.

Para o cálculo do Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) se utilizou a Eq.2:

$$CUD = 100 \left(\frac{x_{25\%}}{\bar{x}} \right) \quad (2)$$

Sendo: CUD em %; x_{25%} - médias dos 25% menores valores coletados nos coletores, em l.h⁻¹; x – média de todos os coletores, em l.h⁻¹.

Para a determinação da Eficiência do Sistema de Irrigação, utilizou-se a Eq.3, seguindo a metodologia descrita por Vermeiren & Jobling (1997) para sistema localizados.

$$EFC = 9,95 * CUD \quad (3)$$

Todo o processamento dos dados para determinar os coeficientes de uniformidade e eficiência do sistema foi realizado no software Microsoft Excel 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos (tabela 01) pela avaliação de uniformidade de distribuição de água, verificou-se no sistema de irrigação utilizado para água salina (A), CUC, CUD e EA, de 88,6%, 89,6 % e 85%, respectivamente. No que se refere ao sistema de irrigação utilizado para a água da Compesa (B), constatou-se um CUC, CUD e EA de 81,6%, 79,1% e 75,1%, respectivamente.

Segundo Mantovani (2001), quanto ao CUC, o sistema de irrigação para a água salina apresentou classificação boa, no entanto, para o sistema da água da Compesa classificou-se como razoável. Já para o CUD e EA ambos os sistemas de irrigação foram classificados como bom. De acordo, com o trabalho desenvolvido por Nascimento et al., (2016), que avaliou a eficiência dos coeficientes de uniformidade em sistema de irrigação com água salina, a qualidade da água não influencia nos valores dos coeficientes de uniformidade, fato observado na classificação observada no presente trabalho, com exceção do CUC que apresentou diferença.

Tabela 1 – Coeficientes de uniformidade de distribuição e eficiência de aplicação da água para as diferentes qualidades de água.

Águas	CUC (%)	CUD (%)	EA (%)
A	88,6	89,6	85,0
B	81,6	79,1	75,1

Na figura 1 é possível verificar a variação das vazões nas duas qualidades de água, onde constatamos, no sistema de irrigação com água salina (A), uma variação de 3,64 a 5,36 l.h⁻¹, com uma vazão média de 4,22 l.h⁻¹. Para o sistema de irrigação com água da Compesa (B), verificou-se uma variação na vazão dos gotejadores de 3,72 a 6,96 l. h⁻¹ e uma vazão média de 4,84 l. h⁻¹.

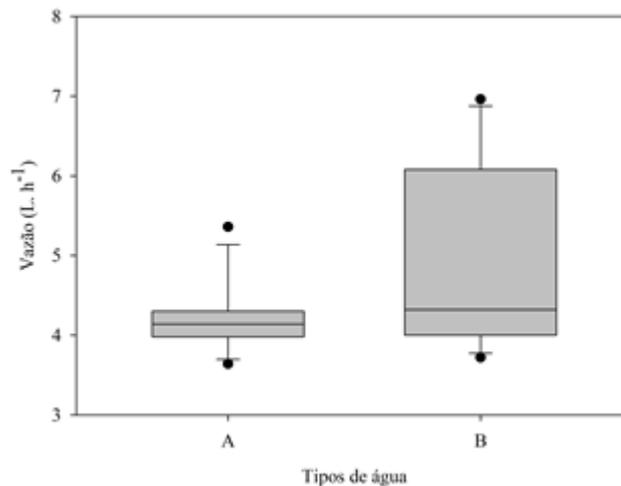


Figura 1 - Variação das vazões dos gotejadores nas duas qualidades de água.

A vazão inferior constatada no sistema de irrigação da água salina pode ser justificada pela diminuição do diâmetro do orifício dos gotejadores, devido ao acúmulo de sais dissolvidos na água de irrigação. Diferentemente do que é verificado no sistema de irrigação com água da Compesa que apresenta baixa condutividade, ou seja, pequena quantidade de sais dissolvidos. Fato semelhante foi destacado por Zocoler et al. (2015), que constataram que a salinidade da água reduz a vazão de gotejadores, porém não prejudica a uniformidade de distribuição de água, havendo assim um desempenho satisfatório ou bom, assim como observado no presente trabalho.

A maior variação das vazões constatadas no sistema de irrigação da água da Compesa, possivelmente foi devido a fatores inerentes a qualidade da água, como no trabalho de Santos et al., (2021), que com o passar do tempo os valores de CUC reduz, mas, essa redução está dentro do limite de controle estatístico, indicando que são causas naturais ao processo e, portanto, não afetará o desempenho do sistema.

O sistema de irrigação classificado como bom ou eficiente, proporciona uma maior uniformidade de aplicação de água, com isso tende a atender a demanda hídrica das culturas e melhorar a absorção e transporte de nutrientes. Segundo Silva (2021), uma irrigação fora dos parâmetros pode induzir a deficiência dos tecidos ou até mesmo ocasionar a morte da planta.

CONCLUSÕES

A qualidade da água não interferiu nos coeficientes de uniformidade e eficiência do sistema, com exceção do Coeficientes de Uniformidade de Christiansen. Ademais, verificou-se que o sais dissolvidos na água proporcionaram diminuição na vazão dos gotejadores devido ao entupimento parcial dos orifícios. A boa eficiência do sistema proporciona condições adequadas de irrigação para a cultura da pinha.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. R. S.; SILVA, E. G.; SILVA, E. T.; PEREIRA, R. G.; SILVA, J. F.; COSTA, C. M.; ZAMORA, V. R. O.; CRUZB, A. F. S.; FERREIRA, M. E. S.; NORONHA, D. A.

Avaliação do desempenho do sistema de irrigação por gotejamento em cultivo de maracujá. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 4, pág. e21710414034-e21710414034, 2021.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. Viçosa: UFV, 2006. v. 8. 611 p.

CAMARGO, D. C. **Manejo da Irrigação: como, quando e quanto irrigar**. Fortaleza: Inovagri/IFCE. 2016, 26p.

JÚNIOR, M. V.; ROCHA, J. P. A.; DEMONTIÊZO, F. L. L.; LIMA, L. S. S.; CARVALHO, C. M.C.; CARVALHO, L. L. S. Análise comparativa de metodologia de coleta de dados para avaliação de sistemas de irrigação localizada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n 5, p. 965 -975, 2016.

KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design parameters**. **Transactions of the ASAE**, v.17, p.678-684, 1974.

LAPERUTA NETO, J.; CRUZ, R. L.; LAPERUTA FILHO, J.; PLETSCHE, T. A. Perda de carga em mangueiras gotejadoras novas e usadas. **Irriga**, v. 16, n. 3, p. 329- 338, 2011.

LEMO, E. E. Pinto. A produção de anonáceas no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. SPE1, p. 77-85, 2014.

MANTOVANI, E. C. **AVALIA: Programa de Avaliação da Irrigação por Aspersão e Localizada**. Viçosa, MG: UFV, 2001.

MARTINS, C. L.; BUSATO, C.; SILVA, S. F.; RODRIGUES, W. N.; REIS, E. F. Avaliação do desempenho de sistemas de irrigação no sul do Estado do Espírito Santo. **Revista Agro@mbiente Online**, v. 7, n. 2, p. 236-241, 2013

NASCIMENTO, R. C.; MEDEIROS, P. R. F.; SANTOS, G. S.; TELES, E. C. P. V. A.; GONÇALVES, D. R.; MARTINS, A. P. F. Dinâmica da obstrução de emissores usados na cultura da uva utilizando água salina de poço subterrâneo. **Irriga**, v. 21, n. 3, p. 491- 502, 2016.

OLIVEIRA, F. C. Produtividade da água no cultivo de brócolis de cabeça sob diferentes sistemas de irrigação. **Dissertação** Apresentada a Universidade Federal da Grande Dourado para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola – UFGD, 59p. 2014

SALOMÃO, L. C. Calibração de tanques evaporímetros de baixo custo sob diferentes diâmetros em ambiente protegido. **Tese** apresentada à Universidade Estadual Paulista para obtenção do título de Doutor em Agronomia – Área de Concentração: Agricultura. Linha de Pesquisa: Irrigação e Drenagem. Orientador: Prof. Dr. Roberto Lyra Villas Bôas. Botucatu – SP. 2012.

SANTOS, M. R.; FERNANDES, W. S.; SOUZA, J. A. A.; DE SOUZA, V. A. P. Eficiência de sistema de irrigação por gotejamento utilizando água salobra Drip irrigation system efficiency using saline water. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 73248-73262, 2021.

SILVA, L. P.; SILVA, M. M.; CORREA, M. M.; SOUZA, F. C. D.; SILVA, E. F. F. Desempenho de gotejadores autocompensantes com diferentes efluentes de esgoto doméstico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.5, p.480-486, 2012.

SILVA, T. G. F.; PRIMO, J. T. A.; MOURA, M. S. B.; SILVA, S. M. S.; MORAIS, J. E. F.; PEREIRA, P. C.; SOUZA, C. A. A. Soil water dynamics and evapotranspiration of forage cactus clones under rainfed conditions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 7, p. 515-525, 2015.

SILVA, D. A. Aplicativo android para avaliação da uniformidade de sistemas de irrigação por aspersão e microirrigação. **Monografia** apresentada Universidade Federal de Fortaleza – Graduação em Agronomia – UFC, 46p. 2021.

SÃO JOSÉ, A. R.; PIRES, M. D. M.; FREITAS, A. L. G. E. D.; RIBEIRO, D. P.; PEREZ, L. A. A. Atualidades e perspectivas das Anonáceas no mundo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 86-93, 2014.

VERMEIREN, G. A.; JOBLING, G. A. **Irrigação localizada**. Campina Grande: UFPB; 1997. V. 36. 184 p.

ZOCOLER, J. L.; RIBEIRO, P. H. P.; SILVA, N. F.; CUNHA, F. N.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L. Desempenho de um sistema de irrigação por gotejamento com aplicação de água salina. **Irriga**, Edição Especial: 20 anos Irriga + 50 anos. FCA, p. 234- 247, 2015.