

CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE UM MINI-TANQUE EVAPORIMÉTRICO DE BAIXO CUSTO NO MANEJO DA IRRIGAÇÃO

Isabella LABIGALINI¹; Julia C. da VEIGA²; Miguel A. I. T. del PINO³; Carlos M. de LIMA⁴

RESUMO

O presente trabalho foi realizado na Unidade de Ensino e Produção de Horticultura, da Escola-Fazenda do IFSULDEMINAS, Câmpus Inconfidentes, e teve como objetivo estudar a viabilidade técnica do emprego de mini-tanque evaporimétrico, de baixo custo, no manejo racional da irrigação em ambiente protegido, utilizando dados de um tanque classe “A” como referência para calibração. Os mini-tanques mostraram-se eficientes na determinação da evaporação, comparados com o tanque Classe A.

INTRODUÇÃO

A água, essencial à vida, é um elemento necessário a diversas atividades humanas. Além disso, este recurso natural é fundamental para o desenvolvimento de diversas atividades antrópicas, tais como a produção de alimentos, de energia, de bens de consumo, de transporte e de lazer, assim como para a manutenção e o equilíbrio ambiental dos ecossistemas terrestres.

Dentre as atividades, a produção de alimentos possui uma importância expressiva, pois, toda produção agrícola demanda água, de qualidade, em quantidade que satisfaça as necessidades hídricas das culturas. A prática da irrigação é de suma importância na produção agrícola, devido a compensação hídrica em relação a inconstância ou falta das precipitações, levando dessa forma, ao sucesso do empreendimento agrícola.

Devido à conjuntura econômica e ao aumento populacional que leva a uma redução da disponibilidade de recursos hídricos, há que se buscar o uso racional da água. Neste encontro, a Lei nº 9.433 (1997), que institui a Política Nacional de

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: isalabi.agro@gmail.com;

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: engagro.veigajc@gmail.com;

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: miguel.toledo@ifsuldeminas.edu.br;

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: carlos.lima@ifsuldeminas.edu.br.

Recursos Hídricos aponta que a água é um bem público e possui valor econômico, promovendo desta forma, a uso racional deste recurso imprescindível para a vida, no caso, a água.

Dentre os métodos utilizados para o manejo da irrigação, Bernardo, Soares e Mantovani (2008) citam os de medição do teor de água no solo, medição da tensão da água no solo, determinação da evapotranspiração, entre outros. De acordo com Santos, Hernandez e Rosseti (2010) a estimativa da evapotranspiração de referência permite ao irrigante determinar o quanto e quando irrigar sua cultura, possibilitando fazer o uso racional da água.

Um dos métodos utilizados na determinação da demanda hídrica por meio da evapotranspiração é realizado com uso de tanques evaporimétricos, sendo o tanque classe "A" o mais difundido. Porém, a leitura das informações do tanque classe "A" pode levar a uma interpretação errônea dos dados, dificultando seu uso no campo. Desta forma, o uso de mini-tanque evaporimétrico pode ser uma solução, pois seu funcionamento é simples e permite leituras diretas, facilitando a compreensão por parte do produtor rural e contribuindo para o manejo racional da irrigação.

Em pesquisa realizada por Lopes Filho (2000), foi proposta a utilização de tanques de tamanho reduzido, em substituição do tanque classe "A". O autor constatou que o uso de mini-tanques pode substituir, com vantagem, o tanque classe "A", pois tem menor custo, ocupam um menor espaço e é de fácil manuseio.

Durante a pesquisa com micro evaporímetros, Salomão (2012), recomenda o uso destes equipamentos para o auxílio do manejo irrigado em ambiente protegido, Estes, são recomendados por técnicos e pesquisadores.

Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa estudar a viabilidade técnica do emprego de mini-tanque evaporimétrico no manejo racional da irrigação, por meio da construção e análise da eficiência de um mini-tanque de baixo custo, utilizando como referência dados de um tanque classe "A".

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Unidade de Ensino e Produção (UEP) de Horticultura, da Escola-Fazenda do IFSULDEMINAS, Câmpus Inconfidentes, estado de Minas Gerais. Com área de 145 km², no município de Inconfidentes está situado na região sul do estado e apresenta clima típico de tropical de altitude, localizada

nas coordenadas geográficas de 22° 18' 52" de latitude sul, 46° 19' 54" de longitude oeste, com altitude média de 869 m.

Foram utilizados dois mini-tanques, os quais foram construídos utilizando-se caixas de gordura sifonada com dimensão 0,250x0,230x0,075 m, de material de policloreto de polivinila (PVC). Estas caixas foram cortadas, retirando-se os tubos de saída, totalizando uma altura de 0,09 m da base. Foram adaptadas conexões de metal, uma utilizada como entrada e outras duas como dreno de água, sendo um destes dois para o controle do nível de água do mini-tanque, situado a 0,01971 m e o segundo, para controle do nível de água em caso de precipitação, situado a 0,01227m, ambas as medidas tomadas como referência a borda do mini-tanque.

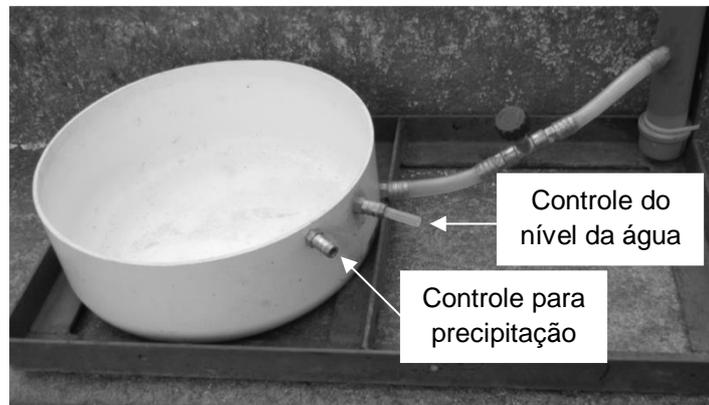


Figura 1 – Mini-tanque evaporimétrico com conexões (Fonte: elaboração própria)

Utilizaram-se, também, tubos do tipo soldável de material PVC (marrom), com diâmetro interno de aproximadamente 0,04726 m, os quais foram acoplados aos mini-tanques por meio de mangueiras transparentes ligadas a válvulas de gás de aço-inox. Estes tubos tem a finalidade de auxiliar na quantificação da evaporação diária de cada mini-tanque, além de repor a lâmina evaporada. Para isso, foi colada uma fita métrica graduada, de 1,0 m, externo ao tubo soldável (marrom) junto com uma mangueira transparente, facilitando dessa forma a leitura do nível de água evaporada do mini-tanque.

O suporte utilizado como base para os mini-tanques foi construído com cantoneiras de ferro soldadas umas as outras, perfazendo uma estrutura de dimensão 0,50x0,26 m, com uma haste de 0,36 m acoplada em um dos cantos servindo como estrutura de sustentação para o tubo de PVC (marrom). Foram

utilizadas tampas de PVC de com anel de vedação nos tubos de PVC (marrom), para evitar a entrada de materiais indesejáveis e água proveniente de precipitação.

Já confeccionados, os mini-tanques foram instalados em campo, em uma área de 10,0 x 6,0 m, sobre estruturas de madeira de dimensão 0,60x0,35 m, em diferentes posições em relação ao tanque Classe A, e todos dispostos no mesmo nível em relação ao solo.

Durante a fase de experimentação realizou-se algumas mudanças com o intuito de melhorar a precisão dos dados obtidos, como a mudança do posicionamento do mini-tanque 2, e a adaptação de um novo dreno para a saída de águas nos mini-tanques.

Diariamente, às 9h foram realizadas as leituras dos níveis de água para os mini-tanques e tanque Classe "A", juntamente com informações de temperatura, velocidade do vento, umidade relativa do ar e pressão atmosférica, coletadas no local por meio de uma mini-estação meteorológica portátil. Nos dias em que ocorreu precipitação, esta foi quantificada com o auxílio de um pluviômetro graduado, de 40 mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 estão apresentados os dados de evaporação (mm dia^{-1}), comparando o tanque Classe A com os mini-tanques 2 (MT_2) e 3 (MT_3) para quinquídios e decêndios. Observa-se que os mini-tanques 2 e 3 apresentam evaporação superior ao tanque Classe A, sendo o mesmo resultado encontrado por Evangelista (1999). Este fato é devido a superfície evaporante dos mini-tanques ser menor que a do tanque Classe A.

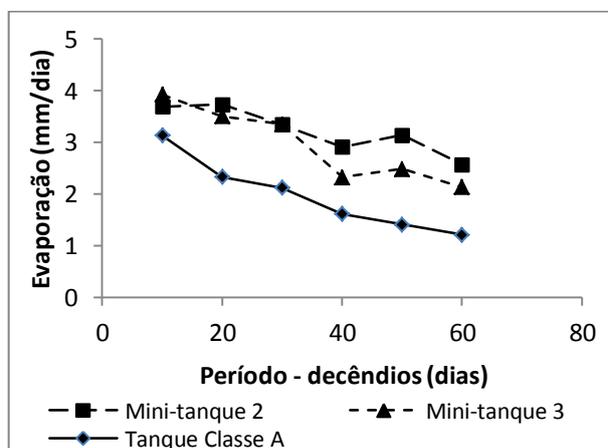
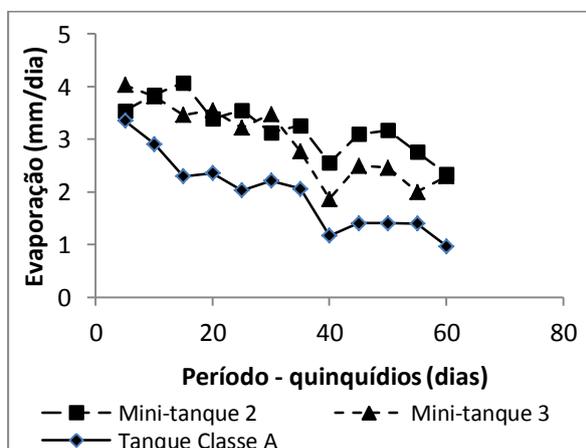


FIGURA 2 – Evaporação do tanque Classe A em comparação com os mini-tanques 2 e 3, para quinquídios e decêndios.

Na Tabela 1 encontram-se os índices estatísticos da análise de regressão dos mini-tanques em relação ao tanque Classe A para quinquídios. Em geral, os mini-tanques 2 e 3 apresentaram excelente ajuste, com nível de significância de 0,01 pelo teste de F. Com relação ao coeficiente de correlação (r), ele é classificado como correlação forte, demonstrando interação entre os mini-tanques 2 e 3 com o tanque Classe A (Lopes Filho, 2000).

TABELA 1 – Índices estatísticos calculados com relação ao método do tanque Classe A e os mini-tanques 2 e 3 para quinquídios.

Descrição	β_0	β_1	Fcalc	R ²	r	EP
MT ₂	2,1421	0,5511	16,1425**	0,6175	0,7858	0,3278
MT ₃	1,0923	0,9475	71,2446**	0,8769	0,9364	0,2682

MT₂: mini-tanque 2; MT₃: mini-tanque 3; β_0 : coeficiente linear; β_1 : coeficiente de regressão; Fcalc: teste de F (* significativo a 5% e ** significativo a 1%); R²: coeficiente de determinação; r: coeficiente de correlação; EP: erro padrão.

Para decêndios (Tabela 2), os mini-tanques 2 e 3 também tiveram um excelente ajuste, com nível de significância de 0,01 e 0,05 pelo teste de F, para os mini-tanques 3 e 2, respectivamente. Ambos os mini-tanques apresentaram correlação forte (Lopes Filho, 2000), demonstrando, também, interação com o tanque Classe A. Observam-se nas Tabelas 1 e 2 que o mini-tanque 3 apresentou um melhor ajuste em relação ao mini-tanque 2, no que tange ao coeficiente de determinação (R²), além de menor erro padrão (EP). Este fato pode ser explicado devido ao mini-tanque 2 ter recebido sombreamento de uma estufa instalado no local, interferindo dessa forma, na evaporação do mini-tanque 2.

TABELA 2 – Índices estatísticos calculados com relação ao método do tanque Classe A e os mini-tanques 2 e 3 para decêndios.

Descrição	β_0	β_1	Fcalc	R ²	r	EP
MT ₂	2,1379	0,5548	12,6802*	0,7602	0,8719	0,2473
MT ₃	0,9989	0,9912	45,1780**	0,9187	0,9585	0,2340

MT₂: mini-tanque 2; MT₃: mini-tanque 3; β_0 : coeficiente linear; β_1 : coeficiente de regressão; Fcalc: teste de F (* significativo a 5% e ** significativo a 1%); R²: coeficiente de determinação; r: coeficiente de correlação; EP: erro padrão.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir:

- Os mini-tanques mostraram-se eficientes na determinação da evaporação, comparados com o tanque Classe A utilizado como padrão.
- O tanque Classe A pode ser substituído pelos mini-tanques, minimizando custos no controle e manejo da irrigação de culturas.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG pela concessão de bolsa de iniciação científica PIBIC e ao IFSULDEMINAS, Câmpus Inconfidentes pela cessão do espaço para o experimento e suporte financeiro e de pessoal no auxílio à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8 ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 625p.

BRASIL. Lei n. 9433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial**, 09 de jan. 1997. Seção 1, p. 4-8.

EVANGELISTA, A. W. P. **Avaliação de métodos de determinação da evapotranspiração no interior de casa de vegetação em Lavras-MG**. 1999. 79p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Lavras, 1999.

LOPES FILHO, R. P. **Utilização de diferentes tanques evaporímetros em ambiente protegido**. 2000. 79p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola – área de concentração em Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal de Lavras/UFLA. 2000.

SANTOS, G. O.; HERNANDEZ, F. B. T.; ROSSETTI, J. C. Balanço hídrico como ferramenta ao planejamento agropecuário para a região de Marinópolis, noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. v.4, n.3, p.142-149. 2010.

SALOMÃO, L. C. **Calibração de tanques evaporímetros de baixo custo sob diferentes diâmetros em ambiente protegido**. 2012. 61p. Tese (Doutorado em Agronomia – área de Irrigação e Drenagem) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”/Unesp. Botucatu-SP. 2012