

ASPERSÃO CONVENCIONAL: SIMULAÇÕES DE DIMENSIONAMENTO ECONÔMICO EM PLANILHA ELETRÔNICA¹

Jarbas H. de MIRANDA², Carlos Amilton S. SANTOS³, Rubens Duarte COELHO⁴

RESUMO - O dimensionamento de um sistema de aspersão convencional portátil baseado na análise econômica, permite a escolha dos diâmetros a serem utilizados em diferentes situações de trabalho, proporcionando alternativas de projeto não só mais econômicas como também mais convenientes. O presente trabalho tem como objetivo analisar diferentes situações de operação de um sistema de aspersão portátil, por meio de planilha eletrônica (Excel 5.0), buscando assim qual a melhor combinação em termos de custo total por hectare, para o referido sistema. De acordo com os valores obtidos em combinações da planilha, linha principal (4,5,6 e 8”) e linha lateral (2, 3 e 4”) é possível selecionar as melhores alternativas. Nas combinações obtidas observou-se que os diâmetros mais econômicos, foram 6 polegadas para a linha principal e 4 polegadas para a linha lateral.

PALAVRAS-CHAVE: Dimensionamento Econômico, Aspersão Convencional, Planilha Eletrônica

ABSTRACT: The design of a sprinkler hand-move system based on an economic analysis, allow diameters can be used in differents situations, supplying project options not only more economics but also convenient. The present paper analyze differents operations situations of a sprinkler portable system, through eletronic spreadsheet (Excel 5.0), searching the best combination in terms of total cost by hectare. According to the values obtained in differents combinations, of principal line (4,5,6, 8 “) and lateral line (2,3, 4”) its possible to select the best alternative. It was observed that the most economic combination of diameters, was 6 inches for the principal line and 4 inches for the lateral line.

KEYWORDS: Economic design, sprinkler hand-move system, eletronic spreadsheet

¹ Trabalho desenvolvido no Departamento de Engenharia Rural - ESALQ/USP

² Estudante do curso de pós-graduação em Irrigação e Drenagem, Bolsista do CNPQ, ESALQ-USP, Av.Pádua Dias n.11 Piracicaba-SP, 13418-900, Fone:(019)429-4217, Fax:(019)433-5934, E-mail: JHMIRAND@CARPA.CIAGRI.USP.BR

³ Estudante do curso de pós-graduação em Irrigação e Drenagem, Bolsista CAPES, ESALQ-USP, E-mail: CASSANTO@CARPA.CIAGRI.USP.BR

⁴ Professor Doutor, Departamento de Engenharia Rural, ESALQ-USP, E-mail: RDCOELHO@CARPA.CIAGRI.USP.BR

INTRODUÇÃO: O sistema de irrigação por aspersão convencional mais difundido entre nós constitui-se tradicionalmente de um conjunto de condutos forçados formando a linha principal e as linhas laterais portáteis, que são deslocadas ao longo do campo, afim de que toda a área seja irrigada. Existem diversas formas de dimensionar um sistema de irrigação convencional, um deles se baseia apenas no aspecto hidráulico, no entanto, a seleção econômica das tubulações deve receber tanta importância quanto a solução hidráulica do problema (Bernardo, 1989). O dimensionamento de um sistema de aspersão convencional portátil baseado na sua análise econômica, permite além de um critério técnico, obter uma melhor possibilidade de escolha dos diâmetros a serem utilizados no seu sistema possibilitando uma análise sob o ângulo de diferentes situações de trabalho, dando maiores condições para o projetista de implantar um sistema que possa garantir ao agricultor um desempenho satisfatório do empreendimento. De posse de várias combinações nota-se que as vezes é melhor investir um pouco mais na aquisição do equipamento e obter uma área irrigada maior, cujo custo de aquisição do equipamento pode ser compensado pela rentabilidade da área adicional. A possibilidade da utilização da planilha para simulação de condições de projeto é extremamente útil, pois possibilita uma visualização mais global do sistema o que torna o processo de decisão mais transparente ampliando o leque de escolha do projetista (vantagens e desvantagens).

MATERIAL E MÉTODOS: A planilha de cálculo utilizada foi o “EXCEL 5.0”, na qual foram montadas simulações por meio de variações da evapotranspiração, taxa de juros, vida útil do sistema, condições topográficas da adutora e daí retirar os custos referentes a cada situação. A planilha foi dividida em pastas de execução, em que todas estão interligadas, possibilitando ao usuário uma série de combinações possíveis. As pastas foram denominadas: projeto, combinações, banco de dados (Obs. As pastas chamadas de módulos são utilizadas por uma rotina de cálculo denominada macro, na qual é acionada pelo botão “combinar” efetuando o cálculo de número máximo de aspersores). A área para a qual o projeto foi desenvolvido, apresenta dimensões variáveis de acordo com a opção de cálculo dirigida pelo usuário da planilha, tratando-se de um sistema de aspersão convencional semi-portátil. Para o dimensionamento do sistema foram utilizados critérios convencionais (pasta projeto) e critérios econômicos (pasta combinações).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com as tabelas obtidas em combinações da planilha, foi possível selecionar os melhores diâmetros da linha principal e a linha lateral, sob diferentes condições topográficas, taxas de juros, diferentes demandas evaporativas e valores de vida útil do sistema. Pode-se então verificar que as melhores combinações, com relação à uma variação de pressão de 20 %, foi a combinação de 4” para a linha lateral e 6” para a linha principal. O custo total anual por hectare ficou na faixa de R\$185,77 a R\$216,65 para a variação de 20% e de R\$475,66 a R\$547,29 para a variação de 40%. Com o prazo de vida útil de 10 anos, portanto os valores sofreram um decréscimo, onde os valores ficaram em uma faixa intermediária de R\$138,05 a R\$169,12 por hectare, sofrendo um decréscimo da ordem de aproximadamente 30%, em relação ao de vida útil de 5 anos, os diâmetros mais econômicos se repetiram da situação anterior. Com vida útil de 20 anos os valores variaram de R\$257,30 a R\$370,40, e novamente o diâmetro para a linha lateral permaneceu o de 4 polegadas, mas para esta situação o diâmetro selecionado para a linha principal foi o de 8 polegadas. Para o regime de evapotranspiração de 8 mm, pode-se

observar que com valores de vida útil de 5 anos predominou os valores de 4 polegadas para a linha lateral e 6 polegadas para a linha principal. Os custos variam de uma faixa de R\$316,13 a R\$364,67 para uma situação muito favorável, de R\$524,76 a R\$600,37 para a condição intermediária e de R\$897,79 a R\$1.030,63 para uma condição pouco favorável. Aumentando-se a vida útil para 10 anos, observa-se que o diâmetro da linha lateral permaneceu de 4 polegadas, e na linha principal obteve-se em alguns casos o diâmetro de 8 polegadas. Com vida útil de 20 anos, nota-se que o diâmetro da linha lateral permanece o de 4 polegadas e na principal houve algumas combinações com diâmetro de 6 polegadas.

CONCLUSÕES: A possibilidade da utilização da planilha para simulação de condições de projeto é extremamente útil, pois possibilita uma série de combinações ampliando o leque de escolha para o projetista. Devido ao grande número de opções a serem observadas torna-se difícil uma avaliação de todos os fatores, então o que deve ser feito é utilizar o presente trabalho para resolver uma solução específica, ajudando no dimensionamento do projeto além de uma dimensionamento hidráulico para reduzir os riscos que podem acontecer no futuro, ou até mesmo um gasto excessivo de capital no empreendimento de um sistema de aspersão portátil. Pelas combinações que se obteve, pode-se observar que os diâmetros que apareceram como os mais econômicos, foi o de 6 polegadas para linha principal e 4 polegadas para a linha lateral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BERNARDO, S. Manual de irrigação. 5º Ed. Viçosa, MG. UFV, Imprensa Universitária, 1989. 596 p.

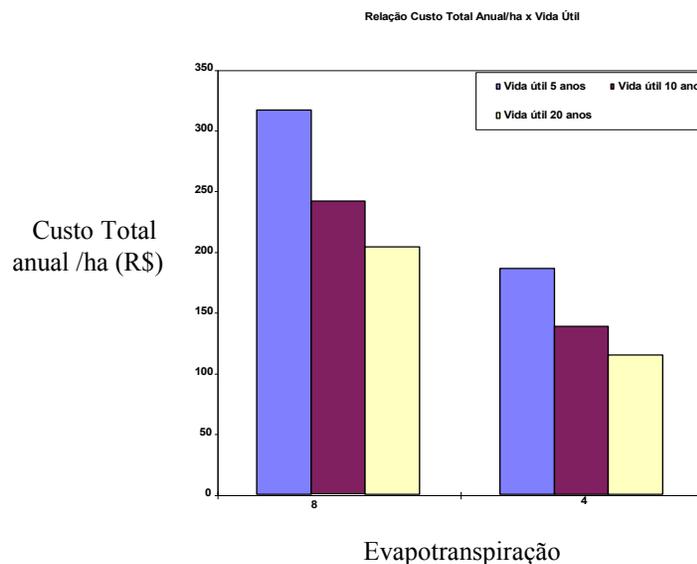


Gráfico 1- Custo total anual/ha dos diâmetros de 4 polegadas para a linha lateral e 6 polegadas para linha principal sob diferentes condições sob a taxa de 2%, condição muito favorável e ETP de 4 e 8 mm, em diferentes valores de vida útil do sistema.