

AValiação da Irrigação por Aspersão Convencional em Pivô Central no Município de Manoel Viana RS

Alessandra Machado Ferreira¹

Luciane Maciel Arce²

Marcelo Dal Lomo Chuquel³

Henrique Eguilhor Rodrigues⁴

Victor Humberto Sarturi Ponte⁵

Ana Rita Costenaro Parizi⁶

Resumo:

A utilização da água de forma inadequada, devido a dimensionamentos deficientes e a falta de manutenção dos mesmos contribui para as deficiências dos equipamentos, que necessitam de avaliação constante para se verificar sua eficiência e identificar possíveis falhas e soluções. Diante disso, buscou-se identificar, através de testes de coeficientes de uniformidade (CUC), os possíveis problemas na aplicação de água em sistema de irrigação através de pivô central. Desta forma, o objetivo deste presente trabalho foi avaliar a uniformidade de distribuição de água e a eficiência de aplicação de sistemas de irrigação tipo pivô central, no município de Manoel Viana-RS, foram avaliados dois tipos de coeficientes de uniformidade coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD). Realizou-se o teste de CUC, no qual foram alocadas duas linhas de repetições, cada linha obteve 17 coletores com espaçamento de 3 metros entre um coletor e outro, nos quais foram utilizados para averiguar o coeficiente de uniformidade (CUC) do pivô central. O presente experimento obteve valores de CUD maiores que os valores de CUC, sendo resultado o CUD (94%), no qual foi excelente segundo a literatura analisada, o CUC (85%) com resultado bom segundo a literatura analisada.

Palavras-chave: irrigação, aspersão convencional

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

AValiação da Irrigação por Aspersão Convencional em Pivô Central no Município de Manoel Viana RS

¹ Aluno de graduação. alessandramf2@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. luciane.eng.agricola@gmail.com. Co-autor

³ Aluno de graduação. marcelo.chuquel96@gmail.com. Co-autor

⁴ Aluno de graduação. henrique_eguilhor@gmail.com. Co-autor

⁵ Aluno de graduação. victor.s.ponte@gmail.com. Co-autor

⁶ Docente. ana.parizi@iffarroupilha.edu.br. Orientador

AVALIAÇÃO DA IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO CONVENCIONAL EM PIVÔ CENTRAL NO MUNICÍPIO DE MANOEL VIANA RS

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de irrigação apresentam uma vida útil elevada, logo, deve-se considerar os custos de energia e manutenção dos equipamentos. A utilização da água de forma inadequada, devido a dimensionamentos deficientes e a falta de manutenção dos mesmos contribuem para as deficiências dos equipamentos, que necessitam de avaliação constante para se verificar sua eficiência e identificar possíveis falhas e soluções.

A irrigação é uma atividade imprescindível para qualquer agricultura rentável, em quase todas as regiões e climas de nosso planeta, principalmente para quem visa um alto rendimento por unidade de área (Gomes, 1997). De frente ao cenário de alavancar o rendimento por área cultivada, da crescente necessidade de uso racional dos recursos hídricos, dos elevados custos de energia e dos insumos empregados na produção agrícola, os sistemas de irrigação e os métodos de manejo da água devem proporcionar uma aplicação uniforme e eficiente conforme a necessidade da cultura (Heinemann et al., 1998).

Segundo Silva et al. (2012) a escassez hídrica vem influenciando mudanças de hábitos da população, em especial na atividade da agricultura irrigada, que tem buscado a redução no consumo de água e a otimização dos sistemas de irrigação.

Faggion et al. (2009), ressalta que em grande parte das áreas agrícolas irrigadas o volume de água utilizado é superior ao realmente necessário, ou muitas vezes o volume utilizado se torna muito inferior para a produção satisfatória de alimentos. Dessa forma, torna-se importante a utilização de equipamentos projetados adequadamente, que apresentem boa otimização da quantidade de água a ser aplicada e manejo adequado (quando e quanto aplicar) como medidas de uso racional da água. Com isto, o desempenho apropriado de sistema de irrigação constituiu-se, na manutenção da produtividade e rentabilidade com sistemas de produção agrícola irrigados, assim, a uniformidade de irrigação possui efeito rentável no rendimento das culturas irrigadas tornando-se considerado um dos fatores essenciais no posicionamento e na operação de sistemas de irrigação.

Schons et al. (2014), Sandri et al. (2009) e Arruda et al. (2008), reforçam em seus trabalhos que quanto menos variação de aplicação de água o sistema de irrigação tiver, maior será o controle sobre a lâmina de água aplicada, consequentemente as perdas serão menores, custos serão minimizados e a produção será mais uniforme e maior.

De acordo com Souza et al. (2006), o coeficiente de uniformidade de distribuição da água e a eficiência de aplicação são os principais parâmetros utilizados na avaliação de sistema de irrigação, visto que expressam a qualidade da irrigação e são decisivos no planejamento e na operação desses sistemas. Rodrigues et al. (2013) ressaltam que a análise dos coeficientes de uniformidade é essencial para avaliar o desempenho de qualquer sistema de irrigação.

A uniformidade de aplicação da água é um dos parâmetros de desempenho da irrigação que muitos especialistas da área consideram importante para avaliar a qualidade de irrigação. O termo uniformidade é aplicado aos parâmetros de desempenho, associados à variabilidade da lâmina de água aplicada na superfície da área desejada (CASTIBLANCO, 2009).

Bernardo et al. 2006, cita principais coeficientes de uniformidade: Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), e o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD), como os coeficientes mais utilizados para determinação da uniformidade de aplicação e distribuição de água de um sistema de irrigação por aspersão convencional.

Segundo MERRIAM et al. (1978), para as culturas de alto rendimento econômico e com sistema radicular raso, o sistema de aspersão deve apresentar um coeficiente de

uniformidade de distribuição (CUD) acima de 80% ou coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) acima de 88%. Para culturas com sistema radicular médio, o CUD pode variar de 70 a 80% e CUC de 82 a 88%.

A utilização da água de forma inadequada, devido a dimensionamentos deficientes e a falta de manutenção dos mesmos contribuem para as deficiências dos equipamentos, que necessitam de avaliação constante para se verificar sua eficiência e identificar possíveis falhas e soluções. Diante disso, buscou-se identificar, através de testes de coeficientes de uniformidade (CUC), os possíveis problemas na aplicação de água em sistema de irrigação através de pivô central. Desta forma, o objetivo deste presente trabalho foi avaliar a uniformidade de distribuição de água e a eficiência de aplicação de sistemas de irrigação tipo pivô central, no município de Manoel Viana-RS, no qual visou a otimização do desempenho do sistema, foram avaliados dois tipos de coeficientes de uniformidade coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD).

2 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no município de Manoel Viana-RS, através de uma visita no parque de Exposições Léo Durlo, foi utilizado o método de irrigação o pivô central. A visita foi pré-agendada com os responsáveis pelo o parque que cederam seu equipamento para o referido estudo.

Na área estudada, foram instaladas duas linhas radiais com os coletores, os alinhamentos das linhas deram-se á de tal forma a se obter o ângulo de 3° entre as duas linhas conforme figura 1. Após alinhamento foi realizado o deslocamento da própria linha do pivô, onde inicialmente foi instalado os coletores na posição inicial do pivô após a instalação completa da primeira linha de coletores o equipamento de irrigação foi configurado para deslocar 3° da sua posição de origem. Logo, foi instalado a segunda linha de coletores.

As coletas das lâminas aplicadas de água foram realizadas com auxílio de copos coletores, com área de $51,53 \text{ cm}^2$, instalados a 60 cm do solo, suspensos por hastes de alumínio, espaçado entre si a cada 3 metros, posicionados em duas linhas.

O último passo após a instalação completa dos coletores foi deslocar o pivô de forma que o mesmo passou sobre os coletores assim fazendo a aplicação da lâmina de irrigação.

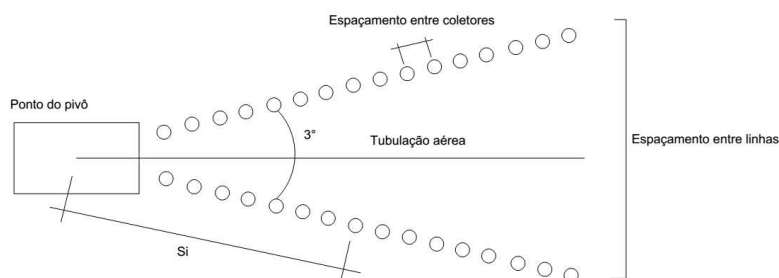


Figura 1: Esquema da disposição e dos parâmetros dos coletores para realização do teste de uniformidade.

Fonte: SCHONS, 2006.

Realizou-se o teste de CUC (Coeficiente de Uniformidade de Christiansen, no qual foram alocadas duas linhas de repetições á seguir do ângulo da torre do pivô, cada linha obteve 17 coletores com espaçamento de 3 metros entre um coletor e outro, nos quais foram utilizados para averiguar o coeficiente de uniformidade (CUC) do pivô central.

Para a determinação do coeficiente de uniformidade de Christiansen, foi utilizada a equação (1) descrita por BERNARDO et al. (2006), que é expressa por:

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

Em que:

CUC = Coeficiente de Uniformidade de Christiansen, em %;

X_i – Precipitação coletada no pluviômetro de ordem i , em mm;

n = Número de coletores;

$\bar{X}$ = Média das precipitações coletadas, em mm.

Para a determinação da lâmina média ponderada foi utilizada a equação (2) proposta por BERNARDO et al. (2006).

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i \cdot n_i}{\sum n} \quad (2)$$

Em que:

n_i = Coletor de ordem i .

O coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), foi determinado pela equação (3) proposta pelo Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos, como segue abaixo:

$$CUD = 100 \left(\frac{X_{25}}{\bar{X}_{med}} \right) \quad (3)$$

Em que:

CUD = Coeficiente de Uniformidade de Distribuição, em %;

$\bar{X}$ = Médias das precipitações coletadas em mm;

$X_{25\%}$ = Média das 25% menores precipitações, em mm.

Tabela 1- Classificação do sistema de irrigação por aspersão convencional, coeficientes de uniformidade, coeficiente de distribuição, sendo o mínimo recomendado pela literatura de 85%.

Classificação	CUC (%)	CUD (%)
Excelente	> 90	> 84
Bom	80 - 90	68 - 84
Razoável	70 - 80	52 - 68
Fonte: Mantovani, (2001).		

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A uniformidade de distribuição de água por um sistema de aspersão é a quantidade frequentemente usada como um dos problemas de distribuição da água na irrigação, os valores de CUD, geralmente são menores que os valores de CUC conforme mostrado na Tabela 1.

O presente experimento obteve valores de CUD maiores que os valores de CUC, sendo resultado o CUD (94%), no qual foi excelente segundo a literatura analisada, o CUC (85%) com resultado bom segundo a literatura analisada.

Tabela 2- Resultados dos cálculos CUC e CUD, na distribuição de água pelo pivô central.

CUC	CUD
85%	95%

Os valores de CUC (85%) e CUD (95%), encontrados a partir do teste do pivô encontram-se adequados, igual e acima do mínimo recomendado pela literatura analisada, para este tipo de irrigação.

Merriam e Keller (1978) afirmam que, para culturas de alto rendimento econômico, com sistema radicular raso, a irrigação por aspersão deve apresentar alta uniformidade de distribuição. O CUD deve ser superior a 80% e o CUC acima de 85%.

Segundo Ramos et al. (1995), a uniformidade de aplicação de água é influenciada por vários fatores, tais como: variações na vazão dos aspersores (sprays) ao longo da linha lateral, variações nas condições do vento, variações na velocidade de rotação e variações nos bocais dos aspersores ou sprays (elevação, diâmetro, tipo e inclinação).

A uniformidade de distribuição de água pelo pivô central pode ter sido afetada um pouco pela baixa pressão dos aspersores, sendo alguns tendo menos vazão que outros, geralmente os aspersores de ambas as pontas distribuíram menos água do que os demais bocais, pode ser por falha durante o funcionamento dos reguladores de pressão ou até mesmo o entupimento nos bocais. A ação do vento foi completamente descartada, pelo que não havia correntes de vento no local durante a hora dos testes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os seguintes coeficientes analisados, o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e Coeficiente de Distribuição (CUD), foram completamente satisfatórios, uma vez que o CUC resultou em (85%) e o CUD em (95%).

REFERÊNCIAS

ARRUDA F. B.; PIRES, R. C. DE M.; SAKAI, E.; CALHEIROS, R. DE O.; BRUNINI, O. **Agricultura irrigada**. Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária. IAC-APTA. Campinas – SP, 2008.

CASTIBLANCO, C. J. M.; **Economia de Energia em Irrigação por Pivô Central em Função da Melhoria da Uniformidade da Distribuição de água**. 2009. 70f. Dissertação (Mestrado) – Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

FAGGION, F.; OLIVEIRA, C. A. S.; DEMÉTRIOS, C. **Uso eficiente da água: uma contribuição para o desenvolvimento sustentável da agropecuária**. Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, Guarapuava, v.2, n. 1, 2009.

GOMES, H. P. **Engenharia de Irrigação: hidráulica dos sistemas pressurizados, aspersão e gotejamento**. 2.ed. Campina Grande. Universidade Federal da Paraíba, 1997. 390 p.

HEINEMANN, A. B.; et al. **Decision Model for Determination of Water Great blade for Sweet Corn Culture in Sete Lagoas Region**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas: SBEA, 1998. V.2, p.4-8.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos**. Viçosa-MG: UFV, 2006. 318 p.

MERRIAN, J. L.; KELLER, J. **Irrigation System Evaluation**. A Guide for Management. Logan: Utah State University, 1978.

RODRIGUES, R. R.; COLA, M. P. A.; NAZÁRIO, A. A.; AZEVEDO, J. M. G.; REIS, E. F. Eficiência e uniformidade de um sistema de irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro. **Ambiência**, Guarapuava-PR, v. 9, n. 2, p. 323-334. 2013.

SANDRI, D.; CORTEZ, D. DE A. **Parâmetros de desempenho de dezesseis equipamentos de irrigação por pivô central**. Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 33, n. 1, p. 271-278, jan./fev., 2009.

SCHONS, R. L.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X. **Caracterização e avaliação de áreas irrigadas no Rio Grande do Sul**. Revista Tecnologia. & Ciência Agropecuária., João Pessoa, v.8, n.1, p.55-59, mar. 2014.

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**, Campina Grande-PB, v. 16, n. 5, p. 480–486, 2012.

SOUZA, L. O. C.; MANTOVANI, E. C.; SOARES, A. A.; RAMOS, M. M.; FREITAS, P. S. L. Avaliação de sistemas de irrigação por gotejamento, utilizados na cafeicultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB v. 10, n. 3, p. 541-548, 2006.