

AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE TRÊS PIVOS CENTRAIS EM 15 ANOS

YANE DE FREITAS DA SILVA¹

¹ Eng^a Agrônoma, Pós-Graduanda Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, 018981573440,yanefsilva@gmail.com.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: As condições climáticas no Brasil, em sua maioria, são favoráveis à agricultura intensiva. Com a irrigação pode-se garantir satisfatórias condições hídricas, com o intuito de ter cultivo o ano todo inclusive na época seca. O uso do sistema de irrigação do tipo pivô central garante não só bom controle do volume de água aplicado, como também elevada uniformidade de distribuição quando este é comparado com outros sistemas. Este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência e a uniformidade de aplicação de água de três sistemas pivô central comparando a data de sua instalação e após 15 anos de uso intenso da máquina e considerando também a quantidade de cultivos realizados, em uma fazenda no noroeste Paulista. Utilizou-se a média de dois testes realizados com base na avaliação do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC). Os pivôs centrais classificados como a, b e c, tiveram, respectivamente, os seguintes CUC: 82, 76 e 57%, valores estes, classificados como baixos pelas normas da ABNT. Portanto, são necessárias algumas medidas para que se possa otimizar a eficiência de aplicação e melhorar o sistema, diminuindo o desperdício de água e aumentando a vida útil da máquina

PALAVRAS-CHAVE: irrigação, uso da água, coeficiente de uniformidade.

UNIFORMITY EVALUATION OF THREE CENTER PIVOTS IN 15 YEARS

ABSTRACT: Weather conditions in Brazil, mostly favor the intensive agriculture. With irrigation can ensure satisfactory water conditions, in order to have the crop year in the dry season. The use of center pivot irrigation system ensures not only good control of the volume of water applied, as well as high uniformity of distribution when it is compared to other systems. This work aimed to evaluate the efficiency and uniformity of water application of three center pivot systems comparing the date of its installation and after 15 years of intensive use of the machine and also considering the amount of performed crops on a farm in northwestern São Paulo State. We used the average of two tests based on the evaluation of the uniformity coefficient Christiansen (CUC). The central pivots classified as A, B and C were, respectively, CUC the following: 82, 76 and 57%, these values classified as the low ABNT. Therefore, it takes some steps so you can optimize application efficiency and improve the system, reducing water waste and increasing the life of the machine.

KEYWORDS: irrigation, water use, uniformity coefficient.

INTRODUÇÃO: O aumento da produção na agricultura irrigada está diretamente relacionado com a utilização de sistemas de irrigação eficientes, embora na maioria destas áreas o volume seja superior ao realmente necessário, tornando assim importante a utilização

de equipamentos projetados adequadamente e que garantam um bom retorno do investimento aplicado pelo produtor, pois permite um melhor uso racional da água e maior número de colheitas em um determinado período.

O sistema de irrigação tipo pivô central requer não só conhecimento da cultura, do solo e dos recursos hídricos disponíveis, mas também a quantificação da água a ser aplicada e principalmente sua eficiência na distribuição e uniformidade, sendo fundamental para a economia de água e de energia sem, no entanto, por em risco o rendimento da cultura implantada. Para calcular essa eficiência na distribuição são utilizados muitos coeficientes para expressar a água aplicada por esse sistema de irrigação, o mais utilizado é o proposto por Christiansen (1942), mais conhecido como Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC). A análise por sua vez, teve por objetivo avaliar a eficiência e a uniformidade de aplicação de água de três sistemas pivô central comparando a data de sua instalação e após 15 anos de uso intenso das máquinas.

MATERIAL E MÉTODOS: A Fazenda Bonança, de propriedade da Agropecuária Damha, no município de Pereira Barreto, Estado de São Paulo, latitude 20°40'12''S e longitude 51°01'50''W, com precipitação e temperatura médias anuais respectivamente de 1300 mm e 24,1°C, o tipo climático local é o Aw, segundo classificação de Köppen, caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, apresenta uma complexa estrutura de equipamentos e sistemas de irrigação, cujo objetivo é suprir as necessidades de alimentos da atividade pecuária implantada na propriedade.

Em 2000, na instalação dos equipamentos todos do mesmo fabricante, foram realizadas as avaliações de desempenho no qual teve como objetivo a avaliação destes ainda novos, para assim, classificá-los segundo a uniformidade apresentada e todos os equipamentos se mostraram de acordo com o projetado e desejado. Depois de 15 anos, aproximadamente, foram realizadas novas avaliações com o intuito de sanar possíveis problemas com bocais e tubos, os quais causavam índices de uniformidade abaixo do desejado que tem como maior problema o comprometimento da produtividade das culturas. Foram realizadas as avaliações no período de 08 a 20 de janeiro de 2015, sendo que no campo foi adotado a avaliação do ponto mais alto, pois seria a parte das áreas com maior problema de pressão. Utilizou-se de duas linhas de pluviômetros dispostos com 3° entre si, o qual foi obtido pela Lei dos Cossenos e os coletores foram posicionados a 0,3 metros de altura.

Durante a avaliação, efetuaram-se leituras da pressão inicial (base do pivô) e a pressão final (manômetro instalado na extremidade do equipamento), da velocidade da última torre, da velocidade do vento, da velocidade (%) do teste, da lâmina do projeto, do raio irrigado, da área irrigada e da precipitação ocorrida.

TABELA 1 – Localização do centro de cada pivô central

Pivô	Latitude (UTM)	Longitude (UTM)	Altitude (m)
A	7709793	498585	364
B	7715463	497062	372
C	7716282	497346	370

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados evidenciaram um grau de desgaste de equipamentos devido ao uso intenso, principalmente no pivô C, onde teve uma uniformidade menor que 60%, tal fato, pode estar relacionado por ele ser o único a ter três safras no ano, fazendo assim, que o equipamento não tenha uma manutenção adequada e um tempo de reparos.(Tabela 2). Quando comparada a vazão calculada de projeto e a obtida no teste, pode

se notar que todos os três pivôs não atingiram a vazão desejada, podendo ser justificada pelo tempo de uso, e alguns fatores ocasionarem a perda de vazão, como vazamentos e entupimento de aspersores.

Estes sistemas de irrigação do tipo pivô central funcionam com mesma velocidade angular, porém a velocidade linear diferente em cada uma das torres da linha lateral de aspersão e para que a lâmina de irrigação seja a mesma na área toda, estes sistemas são irrigados com combinações de bocais distintos ao longo da linha lateral. Para tanto, requerem um rigoroso dimensionamento hidráulico dos emissores, onde bocais apresentam diâmetros crescentes a partir do ponto do pivô.

Tabela 2 – Resultados estatísticos calculados e observados para cada pivô avaliado em 2015

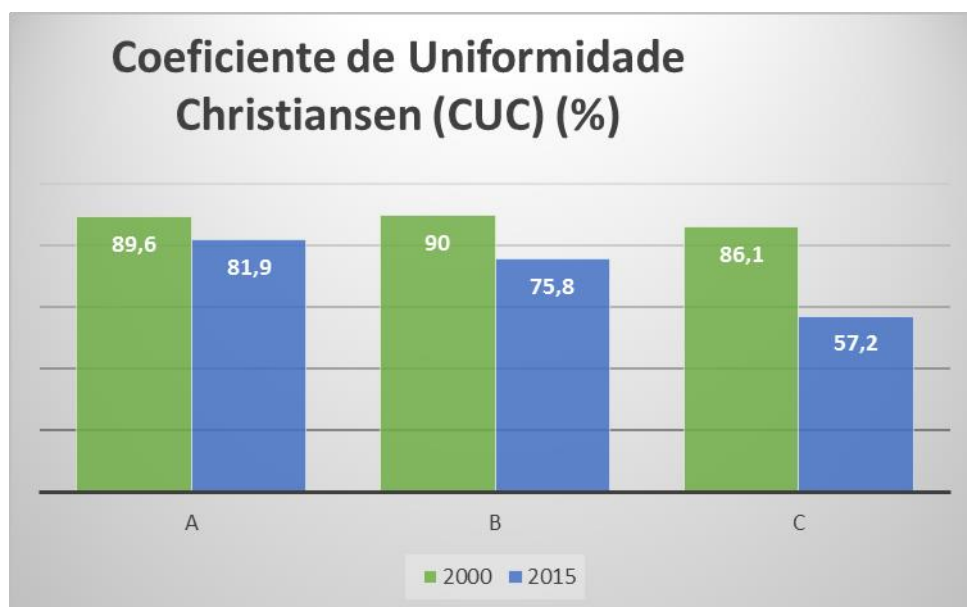
PIVO	LM	LMP	LT	DP	CV	CUC	VT	VV	PB	PF
	mm				%	%	%	m/s	Kgf/cm ²	
A	12,8	12,1	10,3	2,7	21,3	81,9	36	1,0	5,8	0,7
B	10,3	10,7	10,1	3,3	32,3	75,8	43	1,1	5,0	0,7
C	9,1	8,1	12,1	3,7	40,3	57,2	30	1,4	4,8	0,9

LM= Lamina média, LMP= Lamina média ponderada, LT= Lamina teórica, DP= Desvio-padrão, CV= Coeficiente de variação, CUC= Coeficiente de uniformidade de Christiansen, VT= Velocidade do teste da última torre, VV= Velocidade do vento, PB= Pressão na base do pivô, PF= Pressão na extremidade do pivô

Tabela 3 – Resultados obtidos e calculados para cada pivô avaliado

PIVO	VC	VP	RI	AI	LP	LLC	VUT
	m ³ /h		m	ha	mm		m/s
A	408,5	431,0	488,8	101,2	4,8	4,4	0,034
B	587,0	598,0	693,7	157,3	4,9	4,6	0,042
C	260,7	375,0	563,3	103,0	3,8	2,4	0,031

VC= Vazão calculada, VP= Vazão do projeto, RI= Raio irrigado, AI= Área irrigada, LP= Lâmina de projeto, LLC= Lâmina líquida calculada, VUT= Velocidade da última torre



CONCLUSÕES: Os pivôs centrais classificados como A, B e C, tiveram, respectivamente, os seguintes CUC: 82, 76 e 57%, valores estes, classificados como baixos pelas normas da ABNT. Portanto, são necessárias algumas medidas para que se possa otimizar a eficiência de

aplicação e melhorar o sistema, diminuindo o desperdício de água e aumentando a vida útil da máquina. Para a Fazenda analisada em questão, a ideia é a troca de tubos com vazamentos, e emissores que estejam entupidos, para que consigam mesmo depois de um período de 15 anos ainda manter a produtividade das culturas irrigadas com esse sistema de irrigação.

REFERÊNCIAS

CHRISTIANSEN, J.E. Irrigation by Sprinkling. Berkeley: California Agricultural Station, 1942. 124p. Bulletin, 670.

DANTAS NETO, J.; SILVA, J.C.S.; FARIAS, M.S.S.; FARIAS, C.H.A.; AZEVEDO, C.A.V. Desempenho do sistema de irrigação por aspersão, tipo pivô central rebocável. Irriga, Botucatu, v.14, n.4, p.481-491, Out., 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.

FURUKAWA, M. C.; BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; RAMOS, M. M. Avaliação da irrigação por pivô central na região de Rio Verde - GO. Ceres, Viçosa, v.41, n.233, p.36-49, 1994.

JALOTA, S.K.; SOOD, A.G.B.S.; CHAHAL, B.U. Crop water productivity of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) - wheat (*Triticum aestivum* L.) system as influenced by deficit irrigation, soil texture and precipitation. Agricultural Water Management, New York, v.84, n.1, p.137-146, Jan., 2006.

MARTÍN-BENITO, J. M.; GÓMEZ, M. V.; PARDO, J. L. Working conditions of sprinkler to optimize application of water. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, ASCE, New York, v. 118, n. 6, p. 895 – 914. 1992.

PEREIRA, L.S.; PAREDES, P.; EHOLPANKULOV, E.D.; INCHENKOVA, O.P.; TEODORO, P.R.; HORST, M.G. Irrigation scheduling strategies for cotton to cope with water scarcity in the Fergana Valley, Central Asia. Agricultural Water Management, New York, v.96, n.5, p.723-735, Maio, 2009.