

DESEMPENHO DE EQUIPAMENTOS PIVÔ CENTRAL NO OESTE DA BAHIA

Sérgio Batista Assis Viana¹, Alcimar Emanuel Pereira dos Santos², Cezar Augusto Tumelero Busato², Ilvano da Silva Fagundes², Josenilton Moreira da Silva²

RESUMO: A irrigação por pivô central vem se expandindo no oeste da Bahia, carecendo, no entanto, de base técnica/científica que auxiliem os produtores. Visando contribuir com o desenvolvimento da agricultura irrigada na região, o trabalho teve como objetivo mensurar o desempenho de equipamentos pivô central em operação na região. Foram estudados o coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), a eficiência de aplicação (Ea) e o fator de adequação da irrigação (Fi) para se ter 80% da área adequadamente irrigada (Ar), em dois equipamentos da Fazenda Busato I e em dois da Fazenda Morena, respectivamente em São Desiderio e Luís Eduardo Magalhães, BA. Todos os pivôs avaliados tiveram CUC enquadrados na classe de uniformidade “Bom (CUC de 80 a 89%)”, conforme Bernardo et al. (2006). Os extremos ocorreram na Fazenda Morena, com CUC de 80,6 e 88,1% (pivôs 15 e 18 respectivamente). Os valores de Ea variaram de 73,4% (Inaceitável) a 87,8% (Ideal), respectivamente para os pivô 15 e 18 da Fazenda Morena; na Busato I houve pouca variação com Ea média de 80,3% (Adequado). Para se ter 80% de Ar a lâmina líquida de irrigação deve ser majorada em 16% ($Fi=1,16$) na BusatoI e em 27 e 7% (pivôs 15 e 18) na Morena.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação, Uniformidade de aplicação, Eficiência de aplicação.

PERFORMANCE OF EQUIPMENT CENTRAL PIVOT IN WEST OF BAHIA

ABSTRACT: The center pivot irrigation has increased in western Bahia, lacking, however, the basic technical/scientific to assist producers. To contribute to the development of irrigated agriculture in the region, the study aimed to measure the performance of equipment pivot operating in the region. We studied the uniformity coefficient Christiansen (CUC), the application efficiency (Ea) and the factor of adequate irrigation (Fi) to have 80% of area adequately irrigated (Ar) in two units equipments of Farm Busato I and two of Farm Morena respectively, in São Desiderio and Luís Eduardo Magalhães, Bahia. All subjects performed

¹ D.Sc., Professor adjunto, UNEB, Br 242, s/n, Flamengo, CEP 47800000, Barreiras, BA, e-mail: sviana@uneb.br.

² Estudante do curso de Eng. Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Campus IX.

CUC pivots squarely in the class of uniformity "Good (CUC 80 to 89%), " as Bernardo et al. (2006). The extremes occurred at Farm Morena, with CUC at 80.6 and 88.1% (pivots 15 and 18 respectively). Ea values ranged from 73.4% (unacceptable) to 87.8% (Ideal), respectively for 15 and 18 of pivot Farm Morena; in Farm Busato I was little variation in average Ea of 80.3% (Adequate). To have 80% of Air to water depth of irrigation should be increased by 16% ($F = 1.16$) in BusatoI and 27 and 7% (pivots 15 and 18) at Farm Morena.

KEY-WORDS: Irrigation, Uniformity of application, efficiency of application.

INTRODUÇÃO

A região Oeste da Bahia vem se tornando um dos grandes celeiros produtivos do Brasil, devido à grande expansão agrícola iniciada nos anos 80, tendo a irrigação como um fator de grande importância nessa evolução. A partir de 1984/85, foram implantados os primeiros projetos de irrigação sob pivô central (BARREIRAS, 2000). O uso da água na agricultura representa, em nível mundial, cerca de 70% de toda a água derivada de rios, lagos e mananciais subterrâneos (SOARES et al., 2002). Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA, 2006), o setor de irrigação responde por 69% de toda a água que é consumida no Brasil, há aproximadamente 3,5 milhões de hectares irrigados, o que correspondente a cerca de 6% da área plantada; o nordeste responde por 21% da área irrigada do país. Neste contexto a Bahia se destaca como o estado do nordeste com a maior área irrigada, com 343 mil hectares irrigados, o que corresponde a 45,5% da área irrigada do nordeste segundo dados da SEAGRI, (2008), com uma eficiência média de 80% (OLIVEIRA et al., 2001). Diante da importância do sistema pivô central para a região Oeste da Bahia e tendo em vista a pressão cada vez maior para o uso eficiente da água, objetivou-se, com o presente trabalho, contribuir com a melhoria da qualidade da irrigação na região mediante avaliação do desempenho de equipamentos pivô central convencional em operação na região Oeste da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O desempenho dos equipamentos foi mensurado mediante quatro indicadores de eficiência e um de uniformidade, conforme SILVA et al. (2004); a eficiência de aplicação de água na

parcela irrigada (E_a), a eficiência de armazenamento (E_{ar}), a percentagem de área adequadamente irrigada para lâmina bruta aplicada igual a lâmina requerida e o fator de adequação da irrigação (F_i) para a meta de 80 % de área adequadamente irrigada (A_r) e como indicador de uniformidade o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC). Os testes foram realizados com equipamento regulado para uma velocidade percentual de 100%. Durante cada teste, a água aplicada foi captada em coletores com 8 cm de diâmetro e $50,27\text{cm}^2$ de área fixados sobre haste de alumínio nivelados na horizontal a uma altura de 50 cm em relação ao nível do solo. Os coletores foram dispostos em linha, numerados em ordem crescente sendo o primeiro alocado 10 m a partir do ponto do pivô, espaçados de 5 m, até a extremidade da tubulação em balanço. O posicionamento do raio escolhido foi na direção de maior aclave dentro da área irrigada, ou seja, os testes foram realizados na pior condição dentro da área irrigada. Dados de velocidade do vento foram coletados a cada 15 minutos através de um anemômetro contido em uma estação meteorológica portátil instalada a 50 m do ponto do pivô. Logo após o pivô passar sobre os coletores os volumes captados foram mensurados através de proveta graduada. Os dados da lâmina relativa em função da fração de área acumulada foram plotados numa dispersão xy , em seguida realizou-se uma análise de regressão para obtenção do polinômio de quinto grau conforme SILVA (2004). Os valores de CUC, E_a e F_i foram obtidos a partir do referido polinômio, conforme descrito por SILVA (2004). Os valores de CUC foram interpretados conforme Bernardo et al. (2006) e os de E_a e F_i , segundo grade de classificação contida em LACERDA (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos indicadores de desempenho, coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), eficiência de aplicação (E_a) e fator de adequação (F_i), para a meta de 80% de área adequadamente irrigada (A_r), para os equipamentos pivô central avaliados estão apresentados na Tabela 1. Constam ainda os valores de velocidade média de vento (V_m), mensurados durante os testes. Nota-se, que os valores de V_m registrados durante o período de coleta dos dados em campo, estão abaixo de 3 m.s^{-1} , valor este limite para realização de teste de uniformidade em sistemas de irrigação por aspersão, como é o caso de pivô central conforme NBR 14244 de 1998 da associação brasileira de normas técnicas (ABNT, 1998). Os pivôs avaliados tiveram CUC entre 80 e 88% sendo enquadrados na classe de uniformidade de aplicação denominada “Bom” (CUC de 80 a 89%), conforme BERNARDO et al. (2006).

Apesar de todos os equipamentos receberem a mesma classificação houve variação nos valores de CUC encontrados. Os extremos ocorreram na Fazenda Morena, com CUC variando de 80,6 a 88,1%, respectivamente para os pivôs 15 e 18. Na Fazenda Busato I, praticamente não houve variação nos valores de CUC, 85,4 e 84,3%, respectivamente para os pivôs 01 e 02. Apesar de o pivô 15 da Faz. Morena ter sido enquadrado na Classe de uniformidade “Bom”, a variação da lâmina ao longo do equipamento ocasiona desperdício de água como será discutido através da Ea e do Fi obtidos para este pivô. Os valores de Ea variaram de 73,4% (Inaceitável) a 87,8% (Ideal), respectivamente para os pivôs 15 e 18 da Fazenda Morena; na Busato I houve pouca variação com Ea média de 80 e 80,5% (Adequado), respectivamente para os pivôs 1 e 2. Nota-se a importância de se avaliar periodicamente a uniformidade de aplicação de água dos equipamentos pivô central para se diagnosticar e resolver as causas de redução de uniformidade; no sistema de menor uniformidade, pivô 15 da Faz. Morena, com CUC de 80,6%, considerado “Bom” na literatura, para se ter 80% de Ar, a lâmina líquida de irrigação deve ser majorada em 27% ($Fi=1,27$), valor muito alto, enquanto, na mesma fazenda o pivô 18 com CUC de 88,1% também classificado como “Bom”, esse valor é de apenas 7%; isso leva, de certa forma, a questionar a “grade” atualmente utilizada para a classificação do CUC, sugerindo a necessidade de criação de um sistema de classificação de uniformidade que leve em consideração a meta de área adequadamente irrigada necessária. Os pivôs da Faz. Busato I apresentam necessidade de majoração de lâmina adequada (16%, $Fi=1,16$). Os valores médios de Ea obtidos para os pivôs da Faz. Morena e Busato I são inferiores aos encontrados por OLIVEIRA et al. (2001) em estudo de desempenho de sistemas pivô central no oeste da Bahia (Ea média de 90,4%), porém semelhantes aos relatados por VIANA et al. (2009), também estudando desempenho de pivô nesta região (Ea média=78,9%).

Tabela 1. Valores de velocidade média do vento (Vm), coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), eficiência de aplicação (Ea) e Fator de adequação da Irrigação (Fi) para meta de 80% de área adequadamente irrigada (Ar) obtidos nas fazendas Morena e Busato I, respectivamente em Luís Eduardo Magalhães, Ba, e São Desiderio, BA.

Fazenda	Pivô	Vm (m/s)	CUC (%)	Ea (%)	Fi
Morena	15	1,90	80,6 Bom	73,4 Inaceitável	1,27
	18	2,32	88,1 Bom	87,8 Ideal	1,07
	Média	2,11	84,4 Bom	80,6 Adequado	1,17
Busato I	01	1,73	85,4 Bom	80,0 Adequado	1,16
	02	0,54	84,3 Bom	80,5 Adequado	1,16
	Média	1,14	84,9 Bom	80,3 Adequado	1,16
Média Geral			84,6 Bom	80,4 Adequado	1,17

CONCLUSÕES

Houve variação entre os valores de uniformidade e eficiência de aplicação entre os equipamentos avaliados. Os pivôs da Fazenda Busato I apresentam valores de uniformidade e eficiência adequados. Os pivôs da Fazenda Morena apresentam desempenhos distintos; os pivôs 15 e 18 apresentam respectivamente, desempenho inaceitável e ideal. Há necessidade de se reavaliar a grade de classificação de uniformidade de aplicação de água.

AGRADECIMENTOS

As Fazendas Morena e Busato I e a Universidade do Estado da Bahia (UNEB) pelo apoio.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 14244: equipamentos de irrigação mecanizada: pivô central e lateral móvel providos de emissores fixos ou rotativos: determinação da uniformidade de distribuição de água. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas. 1998. 11p.

ANA. Situação da água no mundo. Brasília: 2006. Disponível em: http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/CatalogoPublicacoes_2006.asp. Acessado em: 20/05/2008.

BARREIRAS. Capital do Oeste da Bahia. Assessoria de Comunicação da Prefeitura Municipal de Barreiras. Salvador: Casa da Comunicação, 2000. 59 p.

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. Manual de irrigação. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 2006. 625p.

OLIVEIRA, A. S.; PEREIRA, F.A.C.; PAZ, V.P.S.; SANTOS, C.A.; SAMPAIO, C.B.V. avaliação e manejo de sistemas de irrigação pivô central no Oeste semi-árido do estado da Bahia. In: XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, CONBEA 2001, Foz do Iguaçu - PR. *Anais...* Foz do Iguaçu: 2001. (CD – ROM).

SEAGRI. Irrigação na Bahia. Salvador: 2006. Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/irriga_sintese.htm. Acessado em: 20/05/2008.

SILVA, E.M.; LIMA, J.E.F.W.; AZEVEDO, J.A.; RODRIGUES, L. N. Proposição de um modelo matemático para a avaliação do desempenho de sistemas de irrigação. Brasília, Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, n.8, p.741-748, ago. 2004.

SOARES A.A.; MEDEIROS J.A.; SOUZA J.A.A.; RAMOS M.M.; Avaliação da eficiência de irrigação dos sistemas de irrigação utilizados na viticultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRICOLA, 31, 2002, Salvador. *Anais...* Salvador: SBEA/UFBA, 2002. (CD – ROM).

VIANA, S.B.A.; NUNES, H.B.; ROCHA, W.C.; LACERDA, C.V. Eficiência de equipamento pivô central convencional nas fazendas Mundo Verde e Chriz II – Região Oeste da Bahia In: V Seminário do Cerrado, 2009, Barreiras. V Seminário do Cerrado. Barreiras, 2009.