

DESEMPENHO DE SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NO SERTÃO DO APODI - RN

F. dos S. SANTIAGO¹; G. A. Ribeiro²; M. B. NANES³; R. R. L. FREITAS⁴; F. A. de ALBUQUERQUE⁵; S. M. G. L. MONTENEGRO⁶; A. A. A. MONTENEGRO⁷; N. C. G. da SILVA⁸; R. M. BLACKBURN⁹.

RESUMO: Este trabalho avalia a eficiência de aplicação e a uniformidade de sistema de irrigação por gotejamento para o cultivo agroecológico com algodão na Comunidade de Sombras Grandes e Milagres / Caraúbas / RN. Esta ação é desenvolvida em parceria com a Embrapa Algodão, Petrobras e a ONG ATOS no âmbito da assessoria técnica às famílias agricultoras acompanhadas pelo Projeto Dom Helder Camara / Secretaria do Desenvolvimento Territorial / Ministério do Desenvolvimento Agrário. O sistema de irrigação foi avaliado em dois setores. Para tanto, utilizaram-se os índices de coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), a eficiência de aplicação (EA) e a variação de vazão. Os resultados apontaram excelentes CUC e CUD para os setores avaliados e aceitável eficiência de aplicação. Conclui-se que o dimensionamento hidráulico do sistema foi adequado e, portanto, poderá contribuir para o uso da água em bases agroecológicas com algodão no Sertão do Apodi - RN.

PALAVRAS-CHAVE: coeficiente de uniformidade, agroecologia, eficiência de aplicação.

¹ Engenheiro Agrônomo, Especialista em Conservação do Solo, Mestre em Manejo da água e solo e Doutorando em Engenharia Agrícola. Coordenador técnico do Projeto Dom Helder Camara (PDHC). Rua Silva Ferreira, 122, Recife -PE. Fone(81) 3301-1355. fabiosantiago@dom.gov.br.

² Gestora Ambiental, Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental. Estagiária do PDHC, Recife - PE.

³ Técnica Saneamento Ambiental, Graduanda - Engenharia Agrícola e Ambiental. Estagiária PDHC, Recife- PE.

⁴ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental. Estagiária PDHC, Recife - PE.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitossanidade – Entomologia Agrícola, Doutorado em Agronomia – Entomologia Agrícola. Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande – PB.

⁶ Prof^ª. Dra. Associada do Departamento de Engenharia Civil, UFPE, Recife - PE

⁷ Prof. Dr. Adjunto do Departamento de Tecnologia Rural, UFRPE, Recife - PE.

⁸ Engenheiro Florestal, Especialista em Agroecologia. Consultor do PDHC, Recife – PE.

⁹ Médico Veterinário, Especialista em Gerenciamento de Projetos e Agroecologia. Consultor do PDHC, Recife- PE.

PERFORMANCE OF DRIP IRRIGATION SYSTEM IN THE APODI HINTERLAND – RN

SUMMARY: This paper evaluates the application efficiency and uniformity of drip irrigation system for agroecological cotton cultivation in the Sombras Grandes e Milagres community / Caraúbas / RN. This work is developed in partnership with Embrapa Algodão, Petrobras and the NGO ATOS by the technical assistance to farm families provided by Dom Helder Camara Project / Territorial Development Secretariat / Ministry of Agrarian Development. The irrigation system was evaluated in two sectors. For this purpose, the indices of the Christiansen Uniformity Coefficient (CUC), the Coefficient of Uniformity of Distribution (CUD), the application efficiency (AE) and flow rate variations were used. The results pointed excellent CUC and CUD and acceptable AE for the sectors evaluated. The conclusion is that the system hydraulic design was appropriate, and therefore may contribute to water use in agroecological cotton cultivation in the Apodi Hinterland - RN.

KEYWORDS: uniformity coefficient, agroecology, application efficiency.

INTRODUÇÃO:

O algodão (*Gossypium hirsutum L.*) é uma das mais importantes plantas domesticadas e a sua fibra possui mais de 400 aplicações industriais (BELTRÃO, 1999). A região semiárida tem alto déficit hídrico, evaporam-se em média 3.000 mm/ano, três vezes mais que a precipitação, que por sua vez apresenta irregularidade no tempo e no espaço (MALVEZZI, 2007).

Segundo BERNARDO (1995), o sistema de irrigação por gotejamento é eficiente quanto ao uso de água, devido ao controle de aplicação apenas na proximidade do sistema radicular, assim diminui a perda por evaporação, por percolação profunda, por escoamento superficial e por vento. Além disso, contribui na prevenção de processos de salinização e/ou sodificação de solos na região semiárida.

Segundo KELLER & BLIESNER (1990), a eficiência de irrigação relaciona-se com uniformidade de aplicação e perdas na operação do sistema. A uniformidade tende aumentar a produtividade da cultura e reduz o consumo de energia do bombeamento (SOARES et al. 1993). Isso pode ser expresso pelos coeficientes de uniformidades de Christiansen (CUC) e de distribuição (CUD) (BERNARDO, 1995; KELLER e KARMELLI, 1975).

Este trabalho avalia a eficiência de aplicação e uniformidade de sistema de irrigação por gotejamento para o cultivo agroecológico de algodão (BRS Aroeira). Esta ação é assessorada pelo Projeto Dom Helder Camara, vinculado ao Ministério do Desenvolvimento Agrário, através da ONG Atos, em colaboração com o FIDA e o GEF, e em parceria com a Embrapa Algodão e a Petrobras.

MATERIAIS E MÉTODOS

De acordo com KÖPPEN a região tem clima semiárido quente BSh e precipitação pluviométrica média de 300 a 800 mm (BELTRÃO, 2009). O trabalho se desenvolveu na Comunidade de Sombras Grandes e Milagres, Caraúbas - RN, Sertão do Apodi, com coordenadas geográficas: E 672096,139 UTM; N 9376843,991 UTM. Foram avaliados dois setores de irrigação por gotejamento com área total de 1.400 m², que serão cultivados em base agroecológica com algodão (BRS Aroeira).

Os tubos gotejadores utilizados foram da marca Carbo Drip PC com vazão de 4 L.h⁻¹ quando submetido a pressão de serviço de 0,5 Kgf.cm⁻² (dados do fabricante).

Realizaram-se leituras do volume por unidade de tempo, com um cronômetro e uma proveta graduada, para a determinação da vazão dos gotejadores no início, a 1/3 a 2/3 e ao final de quatro linhas laterais de cada setor, totalizando 32 pontos de amostragem. Foi observada a pressão de serviço com manômetro instalado no cavalete hidráulico na rede de PVC.

A avaliação do sistema considerou os valores de CUD, CUC, EA e o desempenho da vazão. Os valores de CUD foram obtidos de acordo com a equação 1 e analisados conforme os parâmetros de KELLER & KARMELI (1974): excelente, maior que 90%; bom, entre 80% e 90%; regular, de 70% a 80%; ruim, menor que 70%.

$$CUD = 100 \left[\frac{q_{25}}{q_m} \right] \quad (1)$$

em que,

q_{25} = média de 25% das vazões com menores valores; q_m = média de todas as vazões coletadas.

Calcularam-se os valores de CUC pela equação 2 (BERNARDO et al. 2006) e referenciados com os parâmetros: excelente, > 90%; bom, de 80 a 90%; regular, entre 70 a 80%; ruim, de 60 a 70% ruim; inaceitável, < 60%.

$$CUC = 100 \left[1 - \frac{\sum_i^n |q_i - q_m|}{nq_m} \right] \quad (2)$$

em que,

q_i = vazão de cada emissor, $L h^{-1}$; q_m = vazão média dos emissores, $L h^{-1}$; n = número de emissores.

A eficiência de aplicação (EA) foi calculada pela equação 3. BERNARDO (1995) estabelece parâmetros para eficiência de aplicação em sistema de gotejamento: ideal, $\geq 95\%$; aceitável, $\geq 80\%$.

$$EA = 0,9 * CUD \quad (3)$$

Na avaliação do desempenho da vazão consideraram-se as vazões médias da posição de emissores nas linhas laterais (início, 1/3, 2/3, e final); do setor; e a vazão especificada pelo fabricante.



Figura 1: Área de estudo na Comunidade de Sombras Grandes Milagres / Caraúbas / RN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vazão média de $3,93 L.h^{-1}$ com pressão de serviço de $0,5 Kgf.cm^{-2}$ dos emissores amostrados ficou 1,75% menor que a fornecida pelo fabricante, enquanto o coeficiente de variação foi 8,18% (Tabela 1). Isto reflete a uniformidade do sistema de irrigação por gotejamento. As figuras 2 e 3 evidenciam a vazão média do emissor por posição amostrada, a média no setor e a vazão especificada pelo fabricante nos setores 1 e 2, respectivamente. A variação média de vazão na linha foi de 6,69%, enquanto no setor foi de 13,59% (Tabela 1). Estes valores estão dentro do limite máximo estabelecido para 10% na linha lateral e 20% no setor (KELLER e KARMELI, 1974).

Tabela 1. Variáveis analisadas nos setores irrigados.

Variáveis	Setor 1	Setor 2	Média
Vazão (L h ⁻¹)	3,89	3,97	3,93
Desvio Padrão	0,33	0,32	0,32
CV (%)	8,42	7,94	8,18
ε vazão no setor (%)	16,56	10,62	13,59
ε vazão na linha lateral (%)	5,63	7,74	6,69

Os coeficientes de uniformidade de Christiansen e de distribuição classificaram-se como excelentes e a eficiência de aplicação da água como aceitável (BERNARDO, 1995) (Tabela 2). Esta eficiência se aproximou a de SILVA (2010), que avaliou sistema de irrigação de gotejamento no semiárido de Pernambuco com eficiência de aplicação média de 83,73 %.

Tabela 2. Valores de uniformidade de irrigação e eficiência de aplicação.

Índices Avaliados	Setor 1	Setor 2	Média
CUD (%)	93,36	92,49	92,93
CUC (%)	93,18	93,32	93,25
EA (%)	84,03	83,24	83,64

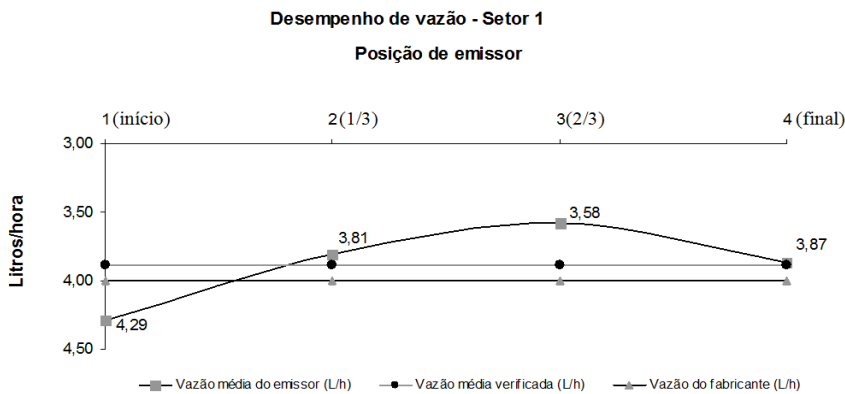


Figura 2: Distribuição das vazões no setor 1.

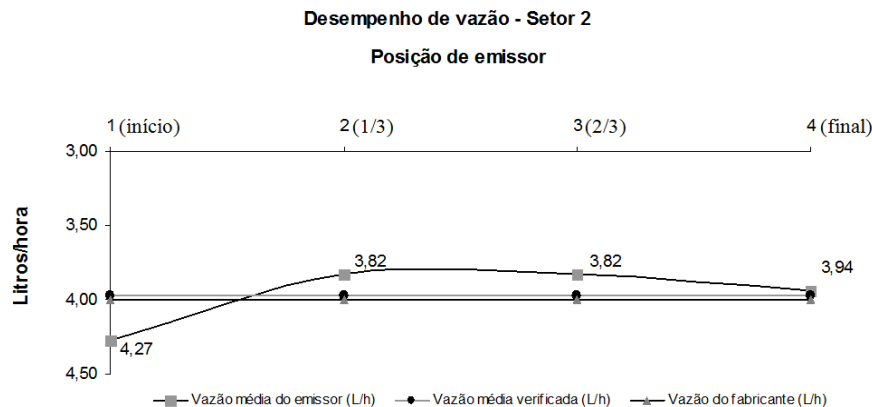


Figura 3: Distribuição das vazões no setor 2.

CONCLUSÕES

Os altos valores de coeficiente de uniformidade, a vazão do sistema próxima à recomendada pelo fabricante, e a eficiência de aplicação da água classificada como aceitável demonstram que o dimensionamento hidráulico foi adequado e, portanto, poderá contribuir para o uso da água em bases agroecológicas com algodão no Sertão do Apodi - RN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N. E. de M. Algodoeiro Brasileiro em Relação ao Mundo. In: BELTRÃO, N. E. de M. Org. O agronegócio do algodão no Brasil. Vol. 1 Brasília, EMBRAPA- CNPA/ EMBRAPA-SPI, p.15-34, 1999.

BELTRÃO, N. E. de M. Opções para produção de biodiesel no semiárido brasileiro em regime de sequeiro: por que algodão em mamona. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. 36p.

BERNARDO, S. Manual de irrigação. Viçosa, MG: UFV, 1995. 596p.

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

KELLER, J., BLIESNER, R. D. Sprinkle and trickle irrigation. New York: Avibook, 1990. 649p.

KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation design parameters. *Transactions of the ASAE*, St. Joseph, v. 17, n.4, p. 678-84, 1974.

KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation design. Glendora: Rain Bird Sprinklers Manufacturing Corp., 1975. 133p.

MALVEZZI, Roberto. Semiárido – uma visão holística. Brasília: Confea, 2007. 140p.

SILVA, J. J. do N.; et al. Avaliação de sistema de irrigação localizada por gotejamento no agreste de Pernambuco. In: X Jornada de ensino, pesquisa e extensão – Jepex, 2010.

SOARES, A. A., RAMOS, M. M., LUCATO JÚNIOR, J. Uso racional de energia elétrica em sistemas de irrigação tipo pivô-central no estado de Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de engenharia agrícola, 22, 1993.