

VARIAÇÃO NO RENDIMENTO DO FEIJÃO-CAUPI IRRIGADO EM FUNÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

E. L. BATISTA¹, A. E. MEDEIROS JÚNIOR¹, A. F. ROCHA JÚNIOR¹, F. E. P. MOUSINHO², A. S. ANDRADE JÚNIOR³

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação do rendimento do feijão-caupi em função da uniformidade de distribuição da água de um sistema de irrigação por aspersão convencional para quatro pressões de serviço e três diferentes espaçamentos entre aspersores. Foram realizados ensaios de distribuição de água com coletores espaçados em um grid de 2 m, utilizando-se um aspersor Agropolo NY 25. A partir da matriz das lâminas sobrepostas foi determinado o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), bem como a queda do rendimento do feijão-caupi, em função da variação das lâminas aplicadas. Os espaçamentos entre aspersores de 6 m x 6 m e 12 m x 12 m proporcionam queda de rendimento do feijão-caupi inferiores a 11% devido ao CUC se apresentar superior ao mínimo recomendado pela literatura para todas as pressões de operação avaliadas. O espaçamento entre aspersores 18 m x 18 m apresentou valores de CUC menores que 65% e queda de rendimento do feijão-caupi superiores a 35%, para todas as pressões de funcionamento avaliadas.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, aspersores, irrigação

CHANGES IN INCOME OF COWPEA AS FUNCTION OF UNIFORMITY OF WATER DISTRIBUTION IN A SPRINKLER IRRIGATION SYSTEM.

Abstract - The objective of this study was to evaluate the change in the yield of cowpea as a function of water distribution uniformity of a sprinkler irrigation system for four pressures and three different spacings between sprinklers. Tests were performed with the water collectors spaced in a grid of 2 m, using a sprinkler Agropolo NY 25, with collectors around the sprinkler. From the matrix of overlapping layers was determined f the Christiansen Uniformity Coefficient (CUC) and the drop in yield of cowpea, depending on the variation of the water depth applied. The spacing between sprinklers, 6 m x 6 m and 12 m x 12 m drop to provide cowpea yield of less than 11% due to the CUC is present above the minimum recommended by the literature for all operating pressures evaluated. The spacing between sprinklers 18 m x 18 m showed lower values of CUC and that 65% drop in yield of cowpea over 35% for all operating pressures evaluated

Keywords: *Vigna unguiculata*, sprinklers, irrigation

¹ Aluno do curso de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Piauí

² Professor Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola e Solos, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, e-mail: fepmoussi@ufpi.edu.br

³ Pesquisador Doutor, Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI, e-mail: aderson@cpamn.embrapa.br

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é uma leguminosa tradicionalmente cultivada nas regiões Norte e Nordeste brasileira, é rica em proteínas, vitaminas e minerais. No Piauí é considerada a principal cultura de subsistência das populações da zona rural, apresentando grande importância agrícola e representa, respectivamente, 38.420 t e 165 kg ha⁻¹, a quantidade produzida e rendimento médio do Estado, onde o rendimento médio no Brasil é de 847 kg ha⁻¹ (IBGE, 2008).

A sensibilidade do feijão-caupi ao déficit hídrico no solo, combinado com condições climáticas adversas, principalmente as variações pluviométricas entre anos e locais de cultivos, determinam a oscilação da produção anual e os baixos rendimentos dessa cultura. Assim, uma prática necessária para minimizar os riscos, ou até mesmo eliminá-los é a irrigação, suprindo a quantidade necessária de água para o crescimento e desenvolvimento adequado das plantas.

A uniformidade de aplicação da água é um fator de suma importância em qualquer método de irrigação, pois afeta a eficiência do uso da água e, como consequência, a quantidade e a qualidade da produção (SEGINER et al., 1991). O coeficiente de uniformidade exprime a variabilidade da lâmina de irrigação na superfície do solo e é influenciado, principalmente, pelo espaçamento entre aspersores e pressão de serviço. Neste sentido, a uniformidade de aplicação de água pelos aspersores tem uma grande importância para o desenvolvimento das culturas irrigadas, uma vez que irá garantir que todas as partes da área irrigada recebam água suficiente para o desenvolvimento da cultura. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a variação do rendimento do feijão-caupi em função da uniformidade de distribuição da água em um sistema de irrigação por aspersão convencional.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado utilizando-se os dados de um ensaio de distribuição espacial de água de um aspersor Agropolo modelo NY 25 com bocais de 3,20 x 2,5 mm (azul x cinza), que funcionou com pressões de operação, 20, 25, 30 e 35 mca. Os coletores foram instalados em um grid de 2 m x 2 m, ao redor do aspersor, O referido ensaio foi conduzido no Colégio Agrícola de Teresina, da Universidade Federal do Piauí, em Teresina-PI. Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia, a velocidade dos ventos variou de 1,5 a 2,6 m/s no momento da coleta dos dados.

Foi utilizado um sistema de irrigação por aspersão convencional fixo e na parte superior do tubo de subida foi instalado um manômetro de Bourdon, para monitorar a pressão de funcionamento do aspersor, sendo testadas as pressões 20, 25, 30 e 35 mca.

A partir das lâminas obtidas em cada coletor foram simulados os perfis de distribuição de água para os espaçamentos entre aspersores de 6 m x 6 m; 12 m x 12 m e 18 m x 18 m, combinados com as pressões de operação utilizadas. Com base na matriz de distribuição das lâminas de água sobrepostas foi estimado o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) para cada combinação de espaçamento e pressão de operação. A partir da matriz das lâminas coletadas foram determinadas as matrizes das lâminas relativas para cada espaçamento e pressão de operação, pelo quociente entre a lâmina da quadrícula e a lâmina média.

Utilizando-se a função de produção do feijão-caupi BR-14 Mulato à aplicação de água obtida por Andrade Júnior et al. (2002) (Eq. 1) e considerando que a quadrícula que recebeu a lâmina média alcançou o máximo rendimento (2.103,84 kg ha⁻¹), estimou-se a matriz dos rendimentos relativos do feijão-caupi, a partir da qual foi estimado a queda de rendimento médio para cada espaçamento entre aspersores e pressão de operação.

$$R = \frac{2.103,84 \cdot L}{L + 0,00179L^2} \quad (1)$$

em que:

PG=produtividades de grãos, kg ha⁻¹

L = Lâmina de irrigação, em mm

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os valores do CUC, para as diferentes combinações de espaçamentos e pressões de funcionamento. No espaçamento 6 m x 6 m, em todas as pressões utilizadas o CUC apresentou valores acima de 90%, sendo este espaçamento, dentre todos os outros, o que mais se aproximou de 100%, comprovando que a irrigação foi realizada com uniformidade aceitável para o desempenho dos sistemas de irrigação, pois de acordo com Bernardo (2006) o aconselhável é que os valores sejam superiores a 80%. Para o espaçamento entre aspersores de 12 x 12 m, o CUC apresentou valores acima de 80%, ficando acima dos valores mínimos recomendados pela literatura. Já para o espaçamento 18 x 18 m, para todas as pressões de serviço os valores ficaram abaixo do mínimo recomendado para o respectivo coeficiente.

Tabela 1 - Valores do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen determinados em quatro pressões de serviço e três espaçamentos entre aspersores

PRESSÃO DE SERVIÇO (mca)	ESPAÇAMENTO ENTRE ASPERSORES		
	6 m x 6 m	12 m x 12 m	18 m x 18 m
20	93,18	83,28	61,63
25	97,11	88,15	57,41
30	95,09	88,69	64,03
35	94,12	88,85	64,51

Os valores de rendimento relativo médio da cultura do feijão-caupi obtidos em função da variação das lâminas relativas considerando os diferentes espaçamentos entre aspersores e pressões de funcionamento são apresentados na Tabela 2. No espaçamento 6 m x 6 m os valores de rendimento médio encontram-se próximos do rendimento máximo (2.103,84 kg ha⁻¹). O maior rendimento, para este espaçamento, foi verificado na pressão de serviço de 25 mca, seguidos pelas pressões de 30 mca e 35 mca. O menor valor encontrado foi na pressão de 20 mca. No espaçamento 12 m x 12 m, a pressão de operação que proporcionou um maior rendimento relativo médio foi de 25 mca, com rendimento médio de aproximadamente 1994 kg ha⁻¹. Quando a pressão de operação do sistema cai para 20 mca observa-se o menor valor de rendimento para este espaçamento (1888,84 kg ha⁻¹).

Analisando-se os resultados de rendimento médio simulado para o espaçamento 18 x 18 m, observa-se que este de uma maneira geral apresentou os menores valores. Considerando-se as pressões de serviço avaliadas, o menor rendimento observado foi na pressão de 25 mca, seguida pela pressão de 20, 30 e 35 mca. Coelho et al. (1998) também verificaram comportamento semelhante no rendimento da batata em função do espaçamento entre aspersores e pressão de operação.

Tabela 2 - Valores de rendimento médio encontrados para as quatro pressões de serviço e três espaçamentos.

PRESSÃO DE SERVIÇO (mca)	ESPAÇAMENTO ENTRE ASPERSORES		
	6 m x 6 m	12 m x 12 m	18 m x 18 m
20	2.076,30	1.888,84	1.237,26
25	2.097,62	1.994,18	1.113,12
30	2.083,76	1.973,75	1.309,26
35	2.081,92	1.969,88	1.332,01

Quando se trata de queda de rendimento da cultura em relação aos espaçamentos entre aspersores e pressão de operação (Tabela 3), verifica-se que no espaçamento 18 x 18 m resultou uma queda de rendimento superior a 35%, sendo que a pressão de serviço de 25 mca foi a que apresentou a maior queda. A pressão se apresentou a menor queda de rendimento, neste espaçamento, foi a de 35 mca.

Para o espaçamento entre aspersores de 12 x 12 m, a pressão de operação que proporcionou a maior queda encontrada foi a de 20 mca, sendo este valor de 10,22%. A menor queda de rendimento quando se utilizou este espaçamento foi obtida quando o sistema operou em uma pressão de 25 mca, resultando em uma queda de rendimento de 5,21%

O espaçamento 6 m x 6 m apresentou a menor queda dentre os estudados, observando-se queda de menos de 1,5% do rendimento para todas as pressões. Fazendo-se uma relação entre os valores de CUC e a queda de rendimento relativo, Tabelas 1 e 3, respectivamente, verifica-se que considerando o valor mínimo de CUC recomendável pela literatura (80%), a queda de rendimento resultante da desuniformidade do sistema apresenta-se inferior a 11%.

Tabela 3 - Valores de queda de rendimento médio em relação à máxima encontrada para as quatro pressões de serviço e três espaçamentos.

PRESSÃO DE SERVIÇO (mca)	ESPAÇAMENTO ENTRE ASPERSORES		
	6 m x 6 m	12 m x 12 m	18 m x 18 m
20	1,31	10,22	41,19
25	0,29	5,21	47,09
30	0,95	7,27	37,76
35	1,04	6,36	36,68

Conclusões

Os espaçamentos 6 m x 6 m e 12 m x 12 m proporcionaram queda de rendimento do feijão-caupi inferiores a 11% devido ao CUC se apresentar superior ao mínimo recomendado pela literatura para todas as pressões de operação avaliadas.

O espaçamento entre aspersores 18 m x 18 m não deve ser utilizado para o emissor avaliado tendo em vista apresentar valores de uniformidade de distribuição de água menores que 65% e queda de rendimento do feijão-caupi superiores a 35% para todas as pressões de funcionamento avaliadas.

Revisores: Marcos Emanuel da Costa Veloso, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, CEP 64006-220, Teresina, PI. E-mail: marcos@cpamn.embrapa.br, Evandro Carvalho de Aragão, Universidade Federal do Piauí, Departamento de Engenharia Agrícola e Solos, Teresina, PI.

Referências

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; RODRIGUES, B. H. N.; FRIZZONE, J. A.; CARDOSO, M. J.; BASTOS, E. A.; MELO, F. de B. Níveis de irrigação na cultura do feijão-caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 17-20, 2002.

BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Dados agrometeorológicos para o município de Teresina, PI (1980-1999)**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 27 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 47).

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

COELHO, R. D.; FOLEGATTI, M. V.; FRIZZONE, J. A. Simulação da produtividade de batata em função da regulação do aspersor (sistema portátil). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 2, n. 3, p. 273-277, 1998.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, 2008.

INSTITUTO Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 30 nov. 2002.

SEGINER, I.; NIR, D.; BERNUTH, R. D. Simulation of wind distorted sprinkler patterns. **Journal of the Irrigation and Drainage Engineering**, New York, v. 117, n. 2, p. 285 – 308, 1991.