

MANEJO DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO ATRAVÉS DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO MÁXIMA PARA A CULTURA DE FEIJÃO NO MUNICÍPIO DE SANTIAGO – RS.

C. Ruviaro¹; Z. B. Oliveira, ²; C. R. Millani³

RESUMO: A cultura do feijão apresenta-se como sendo sensível a déficit hídrico, o qual reflete na produção de grãos da cultura. Este trabalho teve como objetivos avaliar a produção de grãos para cultura de feijão quando submetidos a lâminas de irrigação, estimar a melhor lâmina de irrigação e determinar o custo da utilização da irrigação. O experimento foi conduzido em área experimental da URI, Campus de Santiago, em um delineamento experimental de blocos casualizados, com seis repetições, submetidas a quatro tratamentos, constituídos da testemunha e das lâminas de irrigação através de gotejadores autocompensados, quando a ET_m da cultura indicava um valor acumulado de 20, 40 e 60 mm. Foi utilizada a Cultivar Xamego, com uma densidade de 250.000 plantas, com espaçamento entre linhas de 50 cm. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos, no entanto o máximo rendimento de grãos 1386 Kg ha⁻¹ foi obtido com uma lâmina crítica de irrigação de 35 mm, sendo considerado o melhor manejo de irrigação nas condições em que o experimento foi realizado. Foi encontrado um custo de R\$ 63,76 para a saca de 60 Kg.

Palavras-Chave: *Phaseolus vulgaris* L , evapotranspiração, produção.

WATER MANAGEMENT FOR IRRIGATION THROUGH THE MAXIMUM EVAPOTRANSPIRATION FOR THE BEAN CULTURE IN THE CITY OF SANTIAGO -RS.

SUMMARY: The bean culture is presented as being sensible to drought, which reflects in the production of grains of the culture. This work had as objective to evaluate the production of grains for the culture of bean when submitted to the irrigation blades, to esteem the best blade of irrigation and to determine the cost of the use of the irrigation. The experiment was lead in

¹ Prof. Doutor, Depto de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Campus de Santiago, RS.CEP 97700-000 (55) 32513151 ruviaro@urisantiago.br

² Aluna do Curso de Engenharia Agrícola, URI, Campus de Santiago, RS.

³ Aluno do Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, UFSM, Santa Maria RS

a experimental area of URI, Campus of Santiago, a randomized complete block design was used with six repetitions, submitted to four treatments, consisting of witness and of the blades of irrigation through self-balanced trickle, when the ET_m of the culture indicated an accumulated value of 20, 40 and 60 mm. Cultivar Xamego was used, with a density of 250.000 plants, space between lines of 50 cm, did not have significant differences between the treatments, however the maximum income of 1386 grains kg ha⁻¹ was obtained with a critical blade of irrigation of 35 mm, being considered the best management of irrigation in the conditions where the experiment was carried through. It was found a cost of R\$ 63,76 for the bag of 60kg.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L, evapotranspiration, production.

INTRODUÇÃO

A instabilidade climática afeta o feijoeiro em quase todas as regiões produtoras do Brasil, com períodos de excesso e de deficiência hídrica, provocando grandes oscilações na produção nacional de feijão, que se apresenta como uma cultura sensível à deficiência hídrica devido à baixa capacidade de recuperação das plantas após a ocorrência do déficit, pois seu sistema radicular é pouco profundo. Em regiões onde ocorre distribuição irregular das precipitações pluviais o emprego da irrigação é essencial (GUIMARÃES et al., 1996).

De acordo com FANCELLI & DOURADO NETO (1991), a ocorrência do déficit hídrico moderado no início do desenvolvimento das plantas pode estimular maior rendimento radicular. Para CARLESSO (1995) o aumento do déficit hídrico no solo ocasiona diferenças na distribuição e atividade das raízes, podendo variar a quantidade e disponibilidade de água às plantas, devido à capacidade destas em aprofundar ou expandir o sistema radicular aumentando o volume de solo explorado.

A maioria das culturas possui períodos críticos, durante os quais o suprimento inadequado de água causa reduções na produção e alterações no desenvolvimento das plantas. Durante a fase vegetativa do desenvolvimento do feijoeiro, o déficit hídrico tem efeito indireto no rendimento de grãos, pela redução da área foliar das plantas. Se o déficit ocorrer durante a floração, provoca abortamento e queda das flores, com redução do número de vagens por planta, se ocorrer no enchimento dos grãos, prejudica a formação de grãos ou reduz o seu peso (GUIMARÃES et al., 1996). No feijoeiro a principal fonte de

fotoassimilados para a formação de grãos é obtida durante o período de pós-florescimento e durante o crescimento das vagens (PORTES, 1996).

Para MATZENAUER et al., (1999), o feijoeiro possui consumo de água de aproximadamente 300 mm durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, tendo um consumo médio diário de 3,5 mm dia⁻¹. VALADÃO & KLAR (1996) verificaram um consumo de 348 mm e média diária de 3,75 mm⁻¹dia. Por outro lado, STEINMETZ (1997) observou valores de consumo médio diário de 4,5⁻¹ mm dia, atingindo valores máximos de 6 mm dia⁻¹ na floração.

O manejo da irrigação, segundo CARLESSO (1998), é importante no estabelecimento de lâminas adequadas de irrigação, possibilitando a determinação precisa do momento de acionar o sistema e na quantidade de água a aplicar em cada irrigação, através do controle da lâmina de água evapotranspirada do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2005/06, em área experimental do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Campus de Santiago - RS, cujas coordenadas geográficas são: Latitude 29°09'50 "S, Longitude 54°51'32" W e Altitude de 439 m. O clima da região, de acordo com a classificação climática de Köppen, é o Cfa (MORENO, 1961). O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo com textura argilosa, relevo ondulado e substrato basalto (EMBRAPA, 1999).

O experimento foi realizado em uma área de 1600 m² (40 x 40 m) na qual foram instaladas as parcelas experimentais, possuindo dimensões de 3 x 4 m (12 m²), perfazendo 24 parcelas. As parcelas foram constituídas por quatro linhas (espaçadas de 0,50 m entre linhas) de 3 m de comprimento e a área útil será de duas linhas centrais, desprezando-se 0,50 m em ambas as extremidades de cada linha.

Foi utilizados o delineamento experimental de blocos casualizados, com seis repetições, submetidas a quatro tratamentos de manejo de irrigação. Os tratamentos foram, constituídos da testemunha e das lâminas de irrigação aplicadas quando a evapotranspiração máxima da cultura indicava um valor acumulado de 20, 40 e 60 mm.

As lâminas de irrigação foram aplicadas através de um sistema de irrigação por gotejamento autocompensado, instalado em cada linha das parcelas experimentais, com

espaçamento de 0,5 m entre gotejadores, perfazendo quatro gotejadores por m² com uma vazão média de 8,8 litros por hora, permitindo, desta forma, a distribuição de uma lâmina de irrigação de maneira gradual e uniforme no solo. Os dados climáticos diários das temperaturas máximas, médias e mínimas do ar, umidade relativa do ar, insolação, velocidade do vento e precipitação pluvial foram obtidos da estação meteorológica instalada na área experimental da URI – Campus de Santiago.

As recomendações de adubação para a cultura do feijão foram efetuadas segundo a comissão de fertilidade do solo - RS/SC (2004).

O experimento foi instalado sob semeadura direta realizada no dia 29 de novembro de 2005, foi utilizada a cultivar xamego na densidade de semeadura de 250.000 para o plantio e espaçamento entre linhas de 50 cm. A emergência da cultura ocorreu no dia 12 de dezembro (50% das plântulas emergidas). Durante o desenvolvimento da cultura foram realizados os tratamentos culturais fitossanitários recomendados para o cultivo de feijão no Rio Grande do Sul.

A colheita do feijão foi realizada no dia 21 de março de 2006, correspondendo 100 DAE. Para estimar o potencial de rendimento foi avaliada a estatura de plantas, número de grãos legume⁻¹, número de legumes planta⁻¹, e peso de 1000 grãos (g). A determinação do peso de 1000 grãos foi realizada em quatro sub amostra de 100 grãos, oriundos de legumes. O rendimento de grãos (kg ha⁻¹ a 13% de umidade) de cada repetição foi aferido e o valor obtido (kg parcela⁻¹) transformado para rendimento (kg ha⁻¹).

O estudo da viabilidade econômica objetivou determinar, para Santiago - RS, os custos para implantação, produção e irrigação de plantas de feijão. Os custos não associados à irrigação para implantação da cultura incluíram as operações mecanizadas, custos com insumos, mão-de-obra, encargos, juros e outros. No cálculo dos custos relacionados à irrigação foram incluídos dados técnicos de projetos de irrigação por canhão autropopelado. O equipamento utilizado para acionamento foi um conjunto moto bomba elétrico.

Os resultados obtidos, foram submetidos à análise estatística, utilizando o programa Statistics Analysis System, SAS V6.06. Determinando-se a análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste F, e a regressão dos resultados avaliados em nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A evapotranspiração máxima da cultura nesse período foi de 355,17 mm, representando valores médios de 3,55 mm dia⁻¹. Nesse período foram realizadas 6, 3 e 1 irrigações para os manejos da água de irrigação com aplicação de lâminas críticas de 20, 40, 60 mm, respectivamente. As variações na lâmina total de água aplicada para os diferentes manejos foram decorrentes da evapotranspiração máxima acumulada pela cultura, após a aplicação da última irrigação para os diferentes tratamentos.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos para os componentes do rendimento avaliados, número de vagem por planta e peso de mil sementes.

No entanto, a curva da análise da variância mostrou um comportamento quadrático entre as lâminas sendo que o máximo rendimento de grãos e a máxima produção de vagens foram obtidos com uma lâmina crítica de irrigação de 35 mm, atingindo uma produção média de grãos, de 1386 Kg ha⁻¹, representando um rendimento de 23 sacas de 60 kg ha⁻¹ e 10,83 vagens por planta. A redução encontrada no rendimento de grãos do feijoeiro, se deve as altas temperaturas e a baixa umidade relativa do ar, verificada durante o período de floração e enchimento de grãos, o que gerou como consequência o fechamento dos estômatos, a não indução do transporte de fotossintetizados das folhas para os grãos, atingindo diretamente nos componentes do rendimento, diminuindo o peso dos grãos e a produtividade por ha .

De acordo com Stobbe et al (1996), em temperaturas próximas a 35°C, não ocorre praticamente nenhum vingamento de vagens, a baixa umidade relativa do ar associada a altas temperaturas aumenta a demanda de água pela planta, que passa a transpirar mais, e como mecanismo de defesa fecha os estômatos para não haver perda de água, diminuindo os processos fotossintetizantes, e reduzindo o peso de grãos.

Para se determinar os custos de produção do feijão irrigado, foi utilizada a receita líquida, sendo a diferença entre a receita bruta e os custos de produção de um cultivo agrícola. Foi encontrado um custo de produção do feijão irrigado por hectare, de R\$ 63,76 para a saca de 60 Kg, levando em consideração um rendimento médio de 23 sacas por ha, e um valor médio de mercado por saca de R\$ 62,00. O baixo rendimento de grãos do feijão gerou uma receita líquida negativa.

CONCLUSÕES

Nas condições em que trabalho foi realizado podemos afirmar que:

Pode-se adotar com base na evapotranspiração acumulada (ET_m), a lâmina de 35 mm para o melhor manejo de irrigação.

No que se refere ao rendimento de grãos à obtenção de um valor máximo foi observada com o uso de uma lâmina crítica de 35 mm, com uma produção média de grãos, de 1386 Kg ha⁻¹.

O custo de produção do feijão irrigado por hectare foi de R\$ 63,76 para a saca de 60 Kg.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

CARLESSO, R. Disponibilidade de água às plantas em solos arenosos. In: Plantio direto em solos arenosos: alternativa de manejo para a sustentabilidade agropecuária. Departamento de solos, UFSM, p.21-51, 1998.

CARLESSO, R. absorção de água pelas plantas: Água disponível versus extraível e a produtividade das culturas. Ciência Rural, Santa Maria, v.25, n. 1, p. 183 – 188, 1995.

FANCELLI, A. L. e DOURADO NETO, D. Feijão irrigado. 2 ed., Piracicaba: ESALQ/USP, 1991.226 p.

GUIMARÃES, C. M.; BRUNINI, O.; STONE, L. F. Adaptação do feijoeiro à seca I- Densidade e eficiência radicular. PAB, Brasília, v.31, n.6, p.393-399. 1996.

HEGDE, D. M.; SRINIVAS, K. Plant water relations and nutrient uptake in French bean. Irrigation Science, Berlim, v. 11, n. 1, p. 51-56, 1990.

MATZENAUER, R.; MALUF, J. R. T.; BUENO, A. C. Relações entre a evapotranspiração máxima do feijoeiro com a evapotranspiração de referência com a radiação solar global. 1999.

PORTES, T.A. Ecofisiologia. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A. ;STONE, L.F. *et al* . Cultura do feijoeiro comum no Brasil . Piracicaba : POTAFÓS, 1996, p.101-137.

PORTES, T.A. In ZIMMERMANN, M.J.O. e YAMADA, T.(eds.). Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba POTAFÓS, 1998, p.101-37

STOBBE, E.H.; ORMROD, D.P. e WOOLEY, C.J. Blossoming and fruit set patterns in *Phaseolous Vulgaris* L. as influenced by temperature. Can. J. Bot. 1996. 44:813 – 9.

STEINMETZ, S. Evapotranspiração máxima no cultivo do feijão de inverno. Pesquisa em foco, n.8, 1997.

VALADÃO. K.T.; KLAR, A.E. Evapotranspiração do feijoeiro comum, em dois níveis do lençol freático. In: CONIRD. Anais... Campinas, v.1, p. 163-176, 1996.