

EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA E DOSES DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO FEIJOEIRO, NO SEXTO ANO DE PLANTIO DIRETO

Arthur Pacheco¹; Adriano da Silva Lopes²; Gabriel Queiroz de Oliveira³; Luan Eudes da Silva⁴; Agílio Antonio da Silva Neto⁴.

¹ Estudante do Curso de Agronomia da UEMS, Unidade Universitária de Aquidauana; E-mail: arthur_ap@hotmail.com Bolsista UEMS/CNPq;

² Professor do Curso de Agronomia da UEMS, Unidade Universitária de Aquidauana; Tutor e Bolsista PET;

³ Doutorando em Agronomia UFGD, Bolsista CNPq;

⁴ Estudante do Curso de Agronomia da UEMS, Unidade Universitária de Aquidauana; Bolsista PET.

Área do conhecimento do CNPq: 5.03.02.00-0

Resumo

Este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência do uso da água e a produtividade na cultura do feijoeiro sob diferentes manejos de irrigação e doses de nitrogênio em cobertura, em Aquidauana–MS, sexto ano plantio direto. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Aquidauana. A semeadura ocorreu em sistema plantio direto, no dia 26 de maio de 2011, adotando espaçamento entre linhas de 0,45 metro, com 16 sementes por metro do cultivar Pérola. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com parcelas subdivididas, onde, nas parcelas, os tratamentos corresponderam a três manejos de irrigação (tanque Classe A – TCA, Hargreaves-Samani – HG e Penman-Monteith - PM) e, nas subparcelas, quatro níveis de adubação nitrogenada em cobertura (0, 50, 100 e 150 kg de N ha⁻¹). Ao final do ciclo da cultura foram avaliados: a eficiência do uso da água (EUA) e produtividade de grãos (kg ha⁻¹). Para Aquidauana–MS, a produtividade e a eficiência do uso da água não é influenciada pelos manejos de irrigação e, o manejo tanque Classe A é influenciado pelas doses de nitrogênio para as variáveis avaliadas.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, evapotranspiração, tanque Classe “A”.

Introdução

A variabilidade climática pode ser considerada um dos fatores determinantes para que a produtividade esteja em patamares abaixo dos desejados, então a melhor época para realização da semeadura depende muito da região devido a influência temperatura e da pluviosidade (RODRIGUES, 2009).

Atualmente, a irrigação tem possibilitado a produção de feijão em épocas de inverno, onde o índice pluviométrico é menor do que em relação ao verão. Nessa época, os preços são mais favoráveis, dando segurança para que investimentos sejam adotados, possuindo taxas de

retorno maiores que 70%, quando adotado o sistema de irrigação por aspersão convencional (SILVEIRA et al., 1994).

Deve-se aplicar a quantidade exata de água para que não haja excesso nem déficit de água no solo, onde existem três aspectos a serem considerados nas estratégias de manejo da irrigação: o momento apropriado da aplicação, a quantidade necessária em cada aplicação e o consumo total de água da cultura durante o seu ciclo (PEITER et al., 1999). Nesse sentido, Queiroz et al. (2005) relatam que a eficiência do uso da água é um parâmetro importante na seleção de métodos de aplicação e manejo da água de irrigação, pois indica qual a combinação entre estes fatores que leva à maior produção com o menor consumo.

Outro fator a ser considerado para o bom desenvolvimento da cultura está ligado à adubação, principalmente quando se trata de agricultura irrigada, em que a cultura tem melhores condições de expressar seu potencial produtivo (PEITER et al., 1999).

Diante disso, este trabalho teve como objetivo, avaliar a eficiência do uso da água e a produtividade na cultura do feijoeiro sob diferentes manejos de irrigação e doses de nitrogênio em cobertura, em Aquidauana – MS, sexto ano plantio direto.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Aquidauana. O clima da região é classificado como Aw (Köppen) e a precipitação pluviométrica anual está entorno de 1200 mm. O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2006).

A semeadura ocorreu em sistema plantio direto, no dia 26 de maio de 2011, adotando espaçamento entre linhas de 0,45 metro, com 16 sementes por metro do cultivar Pérola.

O experimento foi conduzido sob sistema de irrigação por aspersão convencional, sendo que cada unidade experimental correspondeu a 3 linhas de plantas, com 5 m de comprimento, totalizando 6,75 m².

A adubação nitrogenada foi realizada da seguinte maneira: 16 kg ha⁻¹, em todas as parcelas, por ocasião da semeadura e, em para a adubação nitrogenada em cobertura, foram aplicados os diferentes tratamentos empregados, onde foi realizada quando a cultura estava no estágio vegetativo 4 (V4), sendo que ocorreu aos 30 dias após emergência (DAE). Foi utilizado como fonte de nitrogênio (N) a uréia. Para a adubação potássica e fosfatada ocorreu a partir da análise química do solo e de acordo com Ambrosano et al. (1996).

Aos 24 DAE, no estágio V4 foi realizado o controle de plantas invasoras com uma aplicação do herbicida seletivo (2,5 L ha⁻¹, em 200 L de calda ha⁻¹). Foi verificado sintomas

do ataque do fungo *Macrophomina phaseolina*, quando a cultura estava no estágio R5, período de florescimento.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com parcelas subdivididas, utilizando três blocos e duas replicações dentro de cada bloco, onde, nas parcelas, os tratamentos corresponderam a três manejos de irrigação (tanque Classe A – TCA, Hargreaves-Samani – HG e Penman-Monteith - PM) e, nas subparcelas, quatro níveis de adubação nitrogenada em cobertura (0, 50, 100 e 150 kg de N ha⁻¹).

A colheita foi realizada manualmente aos 84 DAE. Foram avaliados: a eficiência do uso da água (EUA – kg m⁻³) e a produtividade de grãos (PG - kg ha⁻¹).

Resultados e Discussão

Pela Tabela 1 e Figura 1, observa-se que o manejo de irrigação TCA proporcionou os maiores valores de evapotranspiração máxima (10,09 mm dia⁻¹), e também os menores valores para evapotranspiração mínima (0,6 mm dia⁻¹), apresentando assim maiores variações com altos picos de evapotranspiração em comparação com os métodos HS e PM. Pacheco et al. (2012) reforçam este argumento relatando que o manjo TCA também apresentou grandes variações de evapotranspiração.

Tabela 1. Evapotranspiração máxima da cultura (ETc máx), média (ETc méd) e mínima (ETc mín), lâmina de irrigação (LI), lâmina total (LT), produtividade (PG) e eficiência do uso da água (EUA) em função do manejo de irrigação.

Manejo de irrigação	ETc máx	ETc méd	ETc mín	LI	LT ¹	PG	EUA
	mm dia ⁻¹			mm		kg ha ⁻¹	kg ha ⁻³
TCA	10,9	4,2	0,6	255,8	327,3	1371,8 a	0,42 a
HS	5,9	3,3	1,1	225,0	296,5	1197,3 a	0,40 a
PM	6,1	3,0	0,9	175,1	246,6	1098,9 a	0,49 a
CV (%)	-	-	-	-	-	31,6	31,4
DMS	-	-	-	-	-	336,7	0,12

¹Irrigação + chuva; CV = Coeficiente de Variação; DMS = Diferença Mínima Significativa.

De acordo com a lâmina de irrigação aplicada (LI) durante o ciclo da cultura, o manejo TCA resultou em maior lâmina (255,8 mm), sendo o manejo PM o qual resultou menor quantidade de água aplicado (175,1 mm), sendo que o melhor desenvolvimento do feijoeiro irrigado é obtido com lâminas entre 400 e 600 mm durante o ciclo. Sendo que o manejo TCA foi o que mais se aproximou dessa lâmina.

Verifica-se, que não houve diferença significativa para as variáveis analisadas de PG e EUA. De acordo com o oitavo levantamento realizado pela CONAB (2012), a produtividade

nacional de feijão (safra 2011/2012) foi de 855 kg ha⁻¹ para as três safras. Para o feijão de inverno o Estado de Mato Grosso do Sul teve participação com produtividade de 1340 kg ha⁻¹. Sendo assim, os resultados apresentados neste trabalho, estão acima da média nacional e próximos da média estadual, porém, por se tratar de cultivo irrigado, as produtividades encontradas foram abaixo do que os resultados obtidos por Lopes et al. (2011), cujos autores encontraram resultados de produtividade de 3031,1 e 3005,0 kg ha⁻¹ com o método TCA e HS.

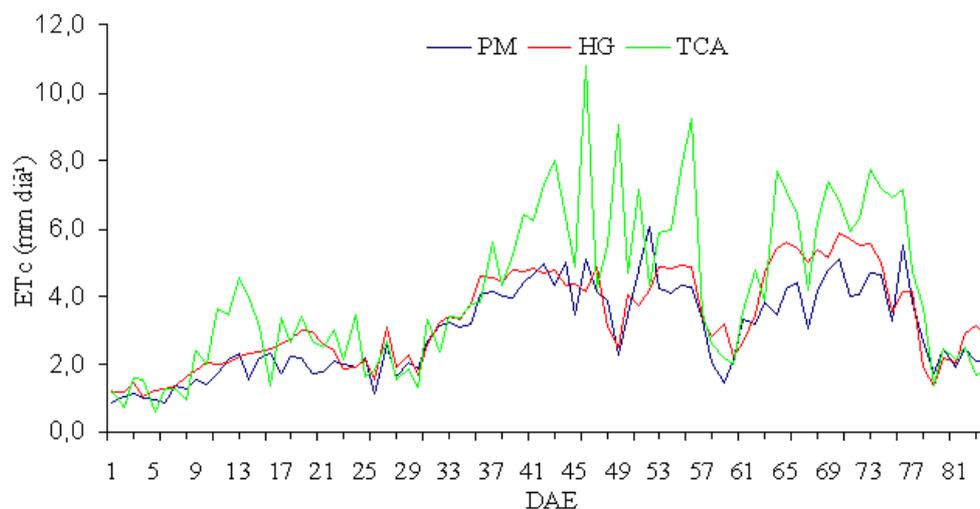


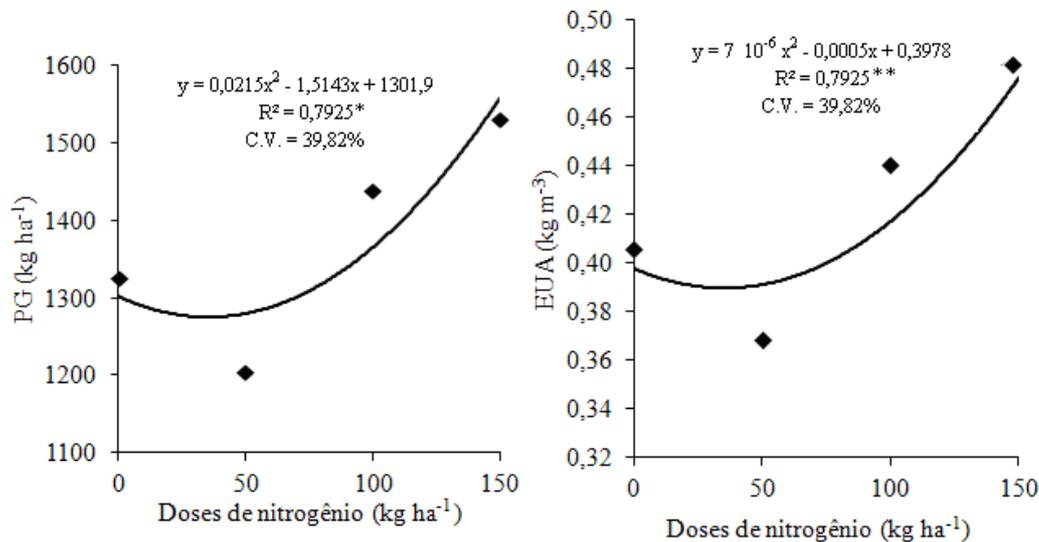
Figura 1. Evapotranspiração da cultura do feijoeiro durante o crescimento e desenvolvimento da cultura (dias após emergência – DAE) utilizando o manejo com tanque Classe A (TCA), Hargreaves-Samani (HS) e Penman-Monteith (PM).

Considerando a adubação nitrogenada, verificou-se que houve interação significativa para doses de nitrogênio em função do manejo de irrigação TCA (Figura 2). Assim, o modelo de regressão que melhor se ajustou à distribuição dos valores foi o quadrático, com R² próximos de 80% e probabilidade de F de 5% para a PG e de 1% para a EUA.

Por meio da equação para explicar o comportamento da PG em função das doses de nitrogênio em relação ao método do TCA, verificou-se que a menor PG (1275,24 kg ha⁻¹) foi encontrada com a dose estimada de 35,22 kg de N ha⁻¹. Meira et al. (2005) avaliando doses e épocas de adubação nitrogenada em cobertura, estimaram a dose de 164 kg ha⁻¹, como sendo a melhor para a cultura independentemente da época de aplicação.

Rapassi et al. (2003), não constatarem diferenças entre os níveis de produtividade em função das doses de N aplicadas. Esses autores justificaram tal resultado pelo fato do sistema de plantio direto aumentar o teor de matéria orgânica do solo, que mediante a mineralização, liberaria quantidades suficientes de N para atender às necessidades da planta. Um outro

provável fator seria pelo fato da cultura ter capacidade de realizar simbiose junto a ação de bactérias do gênero *Rhizobium*, onde essas bactérias fixam N atmosférico nas raízes das plantas.



* probabilidade de F de 5%; ** probabilidade de F de 1%

Figura 2 – Produtividade de grãos (PG) e eficiência do uso da água (EUA) em função das doses de nitrogênio, utilizando o método TCA como manejo de irrigação.

De acordo com a equação para a EUA, verifica-se, que a menor EUA (0,39 kg m⁻³) foi encontrada com a dose estimada de 35,71 kg de N ha⁻¹.

Calvache et al. (1997) utilizando dose de 80 kg de N ha⁻¹ e lâmina de irrigação ideal para a cultura do feijoeiro, obtiveram EUA de 0,72 kg m⁻³ e PG de 3237,30 kg ha⁻¹. Porém quando testado uma deficiência hídrica no período de desenvolvimento vegetativo, a cultura apresentou PG (3324,28 kg ha⁻¹) que não diferiu do tratamento da lâmina ideal. Assim, com a economia de água apresentada, a EUA foi de 0,92 kg m⁻³. Os autores concluíram que a lâmina com déficit hídrico no período de desenvolvimento vegetativo foi 12% mais eficiente do que as práticas tradicionais de manejo de irrigação.

Conclusões

A produtividade e a eficiência do uso da água não diferem em relação aos manejos de irrigação e o manejo tanque Classe A é influenciado pelas doses de nitrogênio para as variáveis avaliadas.

Agradecimentos

À UEMS e ao CNPq pelo auxílio financeiro da bolsa de iniciação científica.

Referências

- AMBROSANO, E. J.; TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A.; RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H.; Leguminosas e oleaginosas. In: RAIJ, B. van; CANTAELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas-SP, Instituto Agrônomo, p. 203, 1996.
- CALVACHE, A. M.; REICHARDT, K.; MALAVOLTA, E.; BACCHI, O. O. S. Efeito da deficiência hídrica e da adubação nitrogenada na produtividade e na eficiência do uso da água em uma cultura do feijão. **Scientia Agrícola**. Piracicaba-SP, ed. 54, p. 232-240. 1997.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira. Grãos – Safra 2011/2012, Oitavo levantamento, 2012.**
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro-RJ: Centro Nacional de Pesquisa de Solos/Embrapa Solos, 306p. 2006.
- LOPES, A. S.; OLIVEIRA, G. Q.; SOUTO FILHO, S. N.; GOES, R. J.; CAMACHO, M. A. Manejo de irrigação e nitrogênio no feijoeiro comum cultivado em sistema plantio direto. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza-CE, v. 42, n. 1, p. 51-56, 2011.
- MEIRA, F. A.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; ARF, O. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio no feijoeiro irrigado cultivado em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 40, n. 4, p. 383-388, 2005.
- PACHECO, A.; LOPES, A. S.; OLIVEIRA, G. Q. O.; SILVA, L. E. Manejo de irrigação e doses de nitrogênio em cobertura no feijoeiro em plantio direto. In: I Inovagri International Meeting & IV Winotec – Workshop Internacional da Inovações Tecnológicas na Irrigação, 2012, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza-CE, INOVAGRI. 2012.
- PEITER, M., X.; CHAUDHRY, F., H.; CARLESSO, R.; Programação do manejo da irrigação de milho via modelo de simulação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal-SP, v. 19, n. 1, p.53-63, 1999.
- QUEIROZ, T. M.; CARVALHO, J. A.; RABELO, G. F.; ANDRADE, M. J. B. Avaliação de sistema alternativo de automação da irrigação do feijoeiro em casa de vegetação. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal-SP, v. 25, n. 3, p. 632-641. 2005.
- RAPASSI, R. M. A.; SÁ, M. E.; TARSITANO, M. A. A.; CARVALHO, M. A. C. de; PROENÇA, E. R.; NEVES, C. M. T. de C.; COLOMBO, E. C. M. Análise econômica comparativa após um ano de cultivo do feijoeiro irrigado, no inverno, em sistemas de plantio convencional e direto, com diferentes fontes e doses de nitrogênio. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 62, p. 397-404, 2003.
- RODRIGUES, C., M. Irrigação localizada na cultura do feijoeiro na depressão central-RS. **Dissertação de Mestrado**, UFSM, Santa Maria-RS, 2009.
- SILVEIRA, P., M.; STONE, L., F.; **Manejo da irrigação do feijoeiro: uso do tensiômetro e avaliação do desempenho do pivô central**. Brasília-DF. EMBRAPA, p. 46, 1994.