

EFEITO DA REPOSIÇÃO DE ÁGUA NA QUALIDADE TECNOLÓGICA DO FEIJOEIRO

MÁRCIO JOSÉ DE SANTANA¹, STEFANY SILVA DE SOUZA,² TAYNARA T. BORGES VALERIANO³, LETÍCIA DE S. LEITE⁴, LEANDRO BORGES LEMOS⁵

¹ Eng. Agrônomo, Prof. Irrigação e Drenagem, IFTM Câmpus Uberaba, Uberaba, MG, Fone: (34)3326-1121, marciosantana@iftm.edu.br

² Eng. Agrônoma, Mestranda em Produção Vegetal Unesp Jaboticabal, stefany_souza@hotmail.com

³ Eng. Agrônoma, IFTM – campus Uberaba, taynarapratinha@hotmail.com

⁴ Graduanda Eng. Agrônômica, IFTM – campus Uberaba, bolsista CNPq

⁵ Professor Unesp Jaboticabal, Departamento de Produção Vegetal, Jaboticabal, SP

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: O feijoeiro é uma cultura de extrema importância e visando uma alta produtividade e grãos que apresentem melhores características de qualidade tecnológica, é importante o estudo da quantidade de água necessária à cultura cada cultivar. O atual experimento foi conduzido sob irrigação por aspersão, IFTM Câmpus - Uberaba, com objetivo de avaliar a qualidade tecnológica e a produtividade de cultivares de feijoeiro, submetidas a reposições de água no solo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, disposto em um esquema fatorial 4x4, sendo quatro cultivares (BRSMG Madrepérola, BRSMG Majestoso, IAC Alvorada e Pérola) e quatro reposições de água no solo (70%, 100%, 130% e 160% da evapotranspiração da cultura). Foram determinadas a produtividade e as características de qualidade tecnológica: hidratação, tempo de cozimento e proteína bruta dos grãos. Não houve efeito significativo das lâminas de irrigação nas características tecnológicas dos grãos das cultivares testadas. Verificou-se efeito das lâminas de irrigação na produtividade das cultivares e observou-se que lâminas consideradas excessivas proporcionaram menores médias.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris* L., irrigação feijoeiro, qualidade tecnológica.

EFFECT OF WATER REPLACEMENT IN TECHNOLOGICAL QUALITY OF COMMON BEAN

ABSTRACT: The bean is a culture of extreme importance and aiming high productivity and grains which show best features of technological quality, it is important to study the amount of water needed to culture and grow. The current experiment was carried out under sprinkler irrigation, IFTM Campus - Uberaba, to evaluate the technological quality of bean cultivars submitted to water replacement in the soil. The experimental design was a randomized block with three replications, arranged in a 4x4 factorial design, with four cultivars (BRSMG Madrepérola, BRSMG Majestoso, IAC Alvorada and Pérola) and four water replacement in the soil (70%, 100%, 130% and 160% of crop evapotranspiration). Were determined the productivity and the characteristics of technological quality: hydration, cooking time and crude protein grain. There wasn't significant effect of irrigation levels on technological characteristics of grain of cultivars. There was effect of the blades productivity of cultivars and was considered excessive blades provided lower averages.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L, irrigated beans, quality technologic

INTRODUÇÃO: O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos mais importantes componentes da dieta alimentar do brasileiro, por ser reconhecidamente uma excelente fonte proteica, além de possuir bom conteúdo de carboidratos, vitaminas, minerais, fibras e compostos fenólicos com ação antioxidante que podem reduzir a incidência de doenças (EMBRAPA, 2005). Os principais estados brasileiros produtores de feijão comum são Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Bahia, os quais respondem por mais de 65% da produção nacional (RICHETTI; MELO; SOUSA, 2011). Para Del Peloso (2003) o feijoeiro comum precisa tornar-se mais competitivo no sistema agrícola para garantir uma sustentabilidade no agronegócio brasileiro. O melhoramento genético, por meio do desenvolvimento de novas cultivares, desempenha papel fundamental para que isso ocorra. Contudo, o feijoeiro é extremamente sensível a excesso ou déficit hídrico. Sendo assim, é importante fornecer a lâmina necessária à cultura durante o ciclo, para refletir em maior produção, levando-se em consideração que a necessidade hídrica diferencia, entre outros aspectos, para cultivares. Outro aspecto importante para o feijão é a caracterização da qualidade tecnológica, visto que para o consumo, é necessário que haja um prévio preparo, realiza-se uma hidratação dos grãos e posterior cozimento. O cozimento, por sua vez, tem como função melhorar a digestibilidade do alimento e desativar os constituintes tóxicos do grão. É desejável que os grãos de feijão hidratem em um tempo menor, tenha um cozimento mais rápido e uma alta quantidade de proteína. Para o produtor, além dessas características, a planta deve apresentar também alta produtividade. Sendo assim, objetivou-se avaliar a produtividade e a qualidade tecnológica de cultivares de feijoeiro comum, submetidas a lâminas de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido no IFTM, Câmpus Uberaba, MG. Por meio de uma estação meteorológica, próximo a área experimental (600 m), foram coletados os dados climáticos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, sendo empregado um esquema fatorial 4 x 4, constituído por quatro reposições de água no solo (70%, 100%, 130% e 160% da evapotranspiração da cultura, resultado nas lâminas de 316,95; 433,50; 550,05 e 666,60 mm, respectivamente) e quatro cultivares (BRSMG Madrepérola, BRSMG Majestoso, IAC Alvorada e Pérola). Cada parcela experimental foi constituída de cinco linhas de plantio com cinco metros de comprimento, sendo considerada como parcela útil as plantas do centro da parcela, constituindo uma área de 2 m². Em cada parcela foram utilizados quatro microaspersores, simulando uma irrigação por aspersão, com sobreposição de 40%. Baterias de tensiômetros (a 10 e 30 cm de profundidade) foram instaladas em todos os tratamentos para controle do armazenamento de água no solo. Foram utilizados turnos de rega de dois dias para reposição de água no solo. As lâminas de irrigação foram determinadas por meio das equações 1, sendo considerado como 100% de reposição. As demais lâminas de reposição foram em relação à aplicada em 100%.

$$LB = \frac{ETc}{Ea} \quad (1)$$

em que,

Ea - eficiência de aplicação do sistema de irrigação (0,9); ETc - evapotranspiração da cultura (acumulado de dois dias, mm). A ETc foi obtida a partir da equação 2. Os valores de Kc foram adotados de Santana (2007).

$$ETc = ET_o \cdot Kc \cdot Ks \quad (2)$$

em que,

Ks é o coeficiente de umidade do solo (considerado 1 devido a textura arenosa do solo do local).

As características avaliadas foram: produtividade e as características de qualidade tecnológica: hidratação dos grãos, tempo de cozimento em minutos e proteína bruta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A análise de variância revelou efeito significativo da interação cultivar e reposição de água no solo para a produtividade do feijoeiro. Para as variáveis de qualidade tecnológica, houve efeito significativo apenas entre as cultivares. Na Figura 1 estão as médias de produtividade do feijoeiro em função das lâminas aplicadas para cada cultivar. Nota-se que houve um aumento da produtividade com posterior decréscimo após aplicações de lâminas consideradas excessivas.

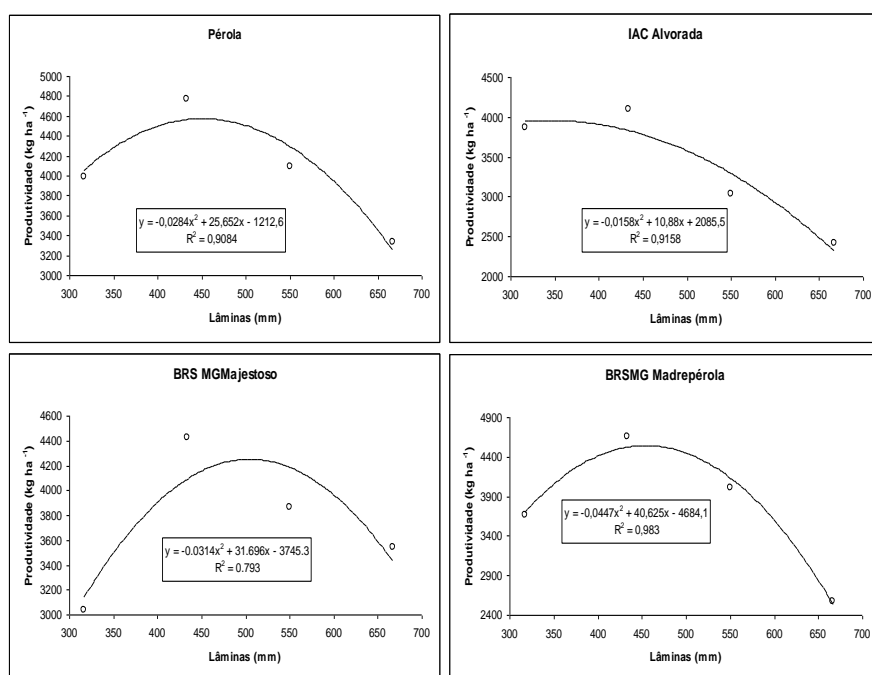


FIGURA 1. Produtividade em função das lâminas aplicadas para as cultivares testadas.

Na Tabela 1 estão os valores médios de produtividade para cada reposição em função das cultivares de feijoeiro. Nota-se que ao adicionar 100% de água no solo não houve diferença na produtividade entre as cultivares.

TABELA 1. Produtividade média (kg ha⁻¹) do feijoeiro para cada reposição de água em função das cultivares.

Cultivares	Reposição de água (%)			
	70	100	130	160
Pérola	3.993,43 a ¹	4.775,03 a	4.090,48 a	3.327,85 a
IAC Alvorada	3.861,69 a	4.097,42 a	3.034,47 b	2.412,69 b
BRS MG Majestoso	3.036,66 b	4.422,54 a	3.859,82 a	3.539,49 a
BRSMG Madrepérola	3.657,90 a	4.659,00 a	4.006,56 a	2.579,03 b

¹As médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

Na Tabela 2 verifica-se as médias da relação de hidratação, tempo de cozimento e proteína bruta dos grãos das cultivares. Nota-se que a cultivar BRSMG Majestoso foi a que menos respondeu à hidratação. De acordo com Silva, Lemos e Tavares (2006) valores de relação de hidratação próximo a 2, indica que os grãos de feijão absorveram uma massa de água aproximadamente igual à sua massa inicial, após 12 horas de embebição em água. Ainda pela Tabela 2 observa-se que a cultivar Pérola é a que possui maior tempo médio de cozimento. Porém de acordo com a classificação de Proctor e Watts (1987) apud Ramos Junior (2005) quanto ao nível de resistência ao cozimento, em uma escala que vai de menor que 16 a maior que 36 minutos, o tempo médio de todas as cultivares enquadra-se no intervalo de 16 a 20 minutos, o que corresponde a uma suscetibilidade média, com tempo maior apenas dos classificados como muito suscetível. Verifica-se ainda que as cultivares Pérola e IAC Alvorada foram as que apresentaram maior proteína bruta média. Na cultura do feijão, alguns autores como Pompeu (1993) relatam que o teor de proteína bruta é influenciado negativamente pela produtividade de grãos.

TABELA 2. Relação de hidratação (RH), Tempo de Cozimento (TC) e Proteína Bruta (PB) média de grãos de feijão em função das cultivares.

Cultivares	RH	TC médio (minutos)	PB média (g kg ⁻¹)
BRSMG Majestoso	1,96167 b ¹	17,80 a	180,47 a
IAC Alvorada	1,97833 a	17,63 a	208,91 b
Pérola	1,98333 a	19,56 b	199,79 b
BRSMG Madrepérola	1,99250 a	16,75 a	174,27 a ¹

¹Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo o Teste Scott- Knott.

Na Tabela 3 estão os tempos máximos de hidratação dos grãos e verifica-se que o tempo para máxima hidratação para a cultivar IAC Alvorada foi aproximadamente 12 h. Para os demais tratamentos, não foram alcançados o tempo para máxima hidratação, ou seja, o período para máxima hidratação dos grãos de feijão extrapolou as 12 horas.

TABELA 3. Tempo para máxima hidratação (TH em hora:minuto) e relação de hidratação dos grãos de feijão, em função de cultivares de feijão e reposição de água no solo.

Cultivares	Reposição de Água (%)	Equação de Regressão	R ²	TMH (h:m)
IAC Alvorada	70	$y=-0,0001x^2+0,137+8,8474$	0,91	11:25
	100	$y=-0,0001x^2+0,1411x+10,841$	0,88	11:46
	130	$y=0,0001x^2+0,1486x+8,6729$	0,92	12:23
	160	$y=-0,0001x^2+0,1379x+8,4325$	0,92	11:29

x = tempo para hidratação (minutos) e y = quantidade de água absorvida (mL). R² = coeficiente de determinação.

CONCLUSÕES: A maior produtividade para todas as cultivares foi encontrada quando se utilizou a lâmina em que a reposição de água no solo próximo de 100 % da evapotranspiração da cultura. Para as características de qualidade tecnológica constatou-se que não houve interferência das reposições de água no solo.

REFERÊNCIAS:

- DEL PELOSO, M. J. et al. **BRS Pontal: Nova cultivar de feijoeiro comum de tipo de grão carioca com alto potencial produtivo.** Comunicado Técnico: Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, n. 64, 2 p., dez. 2003.
- EMBRAPA. **Cultivo de feijão da primeira e segunda safras na região sul de Minas Gerais.** Sistema de Produção: Embrapa Arroz e Feijão, n. 6, dez. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoPrimSegSafrasulMG/cultivar es.htm>> Acesso 15 out. 2013.
- POMPEU, A.S. Feijão. In: FURLANI, A.M.C.; VIÉGAS, G.P. (Eds.). **O Melhoramento de Plantas no Instituto Agrônomo.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. p.111-155.
- RICHETTI, A.; MELO, C. L. P.; SOUSA, J. P. B. **Viabilidade econômica da cultura do feijão comum, safra 2012, em Mato Grosso do Sul.** Comunicado Técnico: Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, v. 173, n. 1, 9 p., dez. 2011.
- SANTANA, M. J. **Resposta do feijoeiro comum a lâminas e épocas de suspensão da irrigação.** Lavras, 2007. 102 p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras.
- SILVA, T. R. B.; LEMOS, L. B.; TAVARES, C. A. Produtividade e característica tecnológica de grãos em feijoeiro adubado com nitrogênio e molibdênio. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.41, n.5, p.739-745, maio 2006.