

PRODUTIVIDADE DO FEJJOEIRO EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

MATHEUS PEREIRA DE ASSIS¹, MÁRCIO JOSÉ DE SANTANA², JAN CORNELIS VAN KEMPEN³, FERNANDO ALMEIDA DA SILVA⁴, NICOLLY URZEDO CARNEIRO⁵

¹ Estudante do curso de Engenharia Agrônômica, Bolsista PET MEC, IFTM, Uberaba - MG, (34) 99244-4974 matheus.assis72@hotmail.com

² Prof. Dr. em Eng. Agrícola, Pós-Doutor em Prod. Vegetal, Bolsista PET MEC IFTM, Uberaba - MG, marciosantana@iftm.edu.br

³ Estudante do curso de Engenharia Agrônômica, Bolsista PET MEC, IFTM, Uberaba - MG, jankempen15@hotmail.com

⁴ Tecnólogo em Irrigação, Mestre em Prod. Vegetal, IFTM, Uberaba - MG, fernandosilva@iftm.edu.br

⁵ Estudante do curso de Engenharia Agrônômica, Bolsista FAPEMIG, IFTM, Uberaba - MG, nicolly.urzedo@live.com

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: A irrigação possibilita o aumento da produtividade na cultura do feijoeiro, no entanto se manejada de forma inadequada eleva o custo de produção e pode acarretar a lixiviação de nutrientes. O nitrogênio é um elemento fundamental no desenvolvimento desta cultura sendo de grande importância entender sua dinâmica com diferentes lâminas de irrigação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de lâminas de irrigação e doses de nitrogênio na produtividade e no número de vagens do feijoeiro comum. O experimento foi conduzido no IFTM – *Campus* Uberaba, em blocos casualizados (DBC), sendo empregado um esquema fatorial 4 x 4, constituído por quatro doses de nitrogênio (50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) e quatro lâminas de irrigação (100, 85, 70 e 55% da evapotranspiração da cultura) em quatro repetições, utilizando a cultivar BRS Majestoso. A análise de variância foi realizada pelo programa estatístico Sisvar versão 5.6. As doses de nitrogênio não influenciaram nas variáveis analisadas. As lâminas de irrigação apresentaram efeito significativo sobre a produtividade de grãos, onde a maior produtividade foi obtida com lâmina de 85% ao atingir 5108 kg ha⁻¹. O número de vagens também atingiu maior valor no déficit de 15% quando se obteve 18 vagens por planta.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris* L., adubação nitrogenada, déficit hídrico.

PRODUCTION OF BEAN IN THE FUNCTION OF NITROGEN DOSES AND IRRIGATION DEPTH

ABSTRACT: Irrigation makes it possible to increase productivity in the bean crop, but if it is handled improperly it increases the cost of production and can lead to leaching of nutrients. Nitrogen is a fundamental element in the development of this crop and it is of great importance to understand its dynamics with different irrigation slides. The objective of this work was to evaluate the influence of irrigation depth and nitrogen rates on yield and number of common bean pods. The experiment was conducted in a randomized block design at the IFTM - *Campus* Uberaba, using a 4 x 4 factorial scheme consisting of four nitrogen levels (50, 100, 150 and 200 kg ha⁻¹) and four irrigation depth (100, 85, 70 and 55% of crop evapotranspiration) in four replicates, using BRS Majestoso cultivar. The analysis of variance was performed by the statistical program Sisvar version 5.6. Nitrogen doses did not influence the analyzed variables. Irrigation depth had a significant effect on grain yield, where the highest productivity was obtained with a 85% blade reaching 5108 kg ha⁻¹. The number of pods also reached a higher deficit value of 15% when 18 pods per plant were obtained.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L., nitrogen fertilization, water deficit.

INTRODUÇÃO: Dentre as principais culturas produzidas no país, o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivado em todas as regiões brasileiras, em três safras de cultivo, por apresentar uma alta adaptação climática, sendo fonte de renda para grandes e pequenos produtores, além de ser incontestavelmente de grande importância nutricional para os brasileiros. A estimativa para a safra 2017/2018, é de uma área plantada de 3.154,8 mil hectares, com uma produtividade de 1.708 kg ha⁻¹ e uma produção nacional de 3.307,3 mil toneladas (CONAB, 2018). Dentre os fatores que afetam significativamente seu rendimento, podemos destacar a irrigação e a adubação nitrogenada. Nas estratégias do manejo de irrigação, existem alguns aspectos que devem ser analisados: o momento a se aplicar, a quantidade a ser aplicada e a lâmina total aplicada durante o desenvolvimento da cultura (PACHECO et al., 2016). O feijão apresenta um curto sistema radicular, sendo muito exigente em nutrientes para conseguir produtividades elevadas, embora seu ciclo seja rápido. O nitrogênio é o nutriente mais oneroso no custo de produção de uma lavoura, devido ser o mais exigido pelas plantas e ser responsável por funções de grande importância no desenvolvimento vegetal como: formação de clorofila e crescimento vegetativo (RABELO et al., 2017). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e o número de vagens do feijoeiro comum submetido a lâminas e doses de nitrogênio na região de Uberaba - MG.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido no *Campus* Uberaba do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro localizado no município de Uberaba – MG, situado a 19° 39' 14.2" S e 47° 57' 28.8" W e de 795 m acima do nível do mar com pluviosidade média anual de 1600 mm, temperatura média anual de 22,6 °C e umidade relativa média de 68%. O clima é classificado como AW, tropical quente segundo a classificação de Köppen.

O experimento foi conduzido em blocos casualizados (DBC), sendo empregado um esquema fatorial 4 x 4, constituído por quatro níveis de disponibilidade de água no solo (déficits de 15%, 30% e 45% e um fator sem déficit hídrico) e quatro doses de nitrogênio (50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) diferenciadas em cobertura no estágio V4 do feijoeiro, utilizando ureia como fonte deste nutriente, sendo incorporada com 10 mm de água proveniente da irrigação. Foram empregadas quatro repetições totalizando 16 tratamentos e 64 parcelas. Cada parcela experimental foi constituída de 6 linhas de semeadura com 3 metros de comprimento. As plantas localizadas ao centro da área foram consideradas plantas úteis para coletas de dados – (área de 1 m²).

A cultivar utilizada no experimento foi a BRSMG Majestoso, com a densidade de 16 sementes por metro na semeadura. O sistema de preparo do solo foi o convencional, realizado com o auxílio de grade niveladora e a abertura dos sulcos por meio de cultivador, com hastes espaçadas a 50 cm. O controle de plantas daninhas foi realizado através de capina manual e o controle de insetos e doenças no feijoeiro foi realizado conforme necessidade.

Os dados climáticos foram obtidos através de um termohigrômetro digital e um pluviômetro modelo Ville de Paris instalados no local do experimento e aferidos pela estação meteorológica automática localizada no IFTM - *Campus* Uberaba. A irrigação foi efetuada por quatro microaspersores instalados nas parcelas, com sobreposição de 50% instalados a 20 cm do solo, apresentado a intensidade de aplicação de 7,5 mm h⁻¹.

Para obtenção da Evapotranspiração de referência foi utilizado a equação de Hargreaves (Equação 1). A leitura dos dados foi realizada durante o período da manhã.

$$ET_o = 0,0023x (T_{\text{méd}} + 17,8) x (T_{\text{máx}} - T_{\text{mín}})^{0,5} x R_a x 0,408 \quad (1)$$

em que:

ET_o = evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹); T_{mín} = Temperatura mínima (°C); T_{máx} = Temperatura máxima (°C); T_{méd} = Temperatura média (°C); R_a = Radiação no topo da atmosfera (MJ m⁻²dia⁻¹);

Os valores de evapotranspiração da cultura no tratamento sem déficit hídrico, foram obtidas através das equações 2 e 3, as demais lâminas de irrigação obedeceram à proporção.

$$ET_c = ET_o x K_c x K_s \quad (2)$$

$$LB = LL/C_u x E_a \quad (3)$$

em que:

ET_o = evapotranspiração de referência (mm d⁻¹); ET_c = evapotranspiração da cultura (mm d⁻¹); K_c = coeficiente da cultura (adimensional); K_s = coeficiente de umidade (adimensional); LL = lâmina

líquida de irrigação (mm); LB = lâmina bruta de irrigação (mm); Ea = eficiência de aplicação do sistema (%) e Cu = coeficiente de uniformidade do sistema (%).

O coeficiente da cultura adotado foi proposto por Santana (2007). Durante todo o período de condução do experimento foi admitido o valor de 1 para o coeficiente de umidade, já para ambos parâmetros de eficiência de aplicação e coeficiente de uniformidade do sistema o valor de 0,85 foi aplicado na fórmula. Todos os parâmetros foram submetidos a análise de variância utilizando o programa estatístico Sisvar versão 5.6, sendo os efeitos dos tratamentos quando significativos a 5% de probabilidade, estudados por meio de análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 encontram-se os resultados da análise de variância. Verificou-se diferença estatística para os déficits ($p < 5\%$) para número de vagens por planta (NVP). Para a variável produtividade de grãos, observou-se diferença estatística ($p < 1\%$). Não ocorreu interação entre as lâminas de irrigação e as doses de nitrogênio e efeito das doses de nitrogênio para nenhuma variável estudada.

TABELA 1. Resumo do quadro de Análise de Variância para as variáveis: produtividade de grãos e número de vagens por planta (NVP). Uberaba, MG, 2017.

FV ¹	GL ²	Produtividade	NVP
Déficit (D)	3	0,0000 ⁴	0,0500 ⁵
Dose de Nitrogênio (N)	3	0,9870 ^{NS}	0,1193 ^{NS}
D x N	9	0,6983 ^{NS}	0,7391 ^{NS}
Média geral		4174,24 kg ha ⁻¹	15,69
CV ³ (%)		21,23	29,36

¹fontes de variação; ²grau de liberdade; ³coeficiente de variação; ⁴significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; ⁵significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{NS}não significativo pelo teste F.

A produtividade não sofreu influência das doses de nitrogênio aplicadas na condução do experimento. Este resultado corrobora com trabalho realizado por Pacheco et al. (2016), onde os autores também não observaram efeito significativo das doses (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹) de nitrogênio. Segundo Bernardes et al. (2014) avaliando doses (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹) de nitrogênio e fontes nitrogenadas, não houve diferença significativa na produtividade de grãos, onde a dose 133,36 kg ha⁻¹ proporcionou maiores valores para esta variável.

As lâminas de irrigação proporcionaram efeito significativo sobre a produtividade de grãos sendo o déficit de 9,72% indicado para atingir os maiores valores de produtividade (Figura 1). Segundo Aleman et al. (2015) trabalhando com a cultivar Pérola, avaliando os níveis de reposição de água no solo de (25, 50, 75, 100, 125 e 150%), verificaram máxima produção dos grãos com a lâmina recomendada de 75% da reposição, mostrando o efeito benéfico do déficit hídrico na produtividade dos grãos. Em trabalho conduzido por Torres et al. (2013) avaliando diferentes coberturas do solo e lâminas de irrigação (40, 70, 100, 130 e 160%) da evapotranspiração diária, também foi verificada uma maior produtividade de grãos quando utilizado a reposição de 100%.

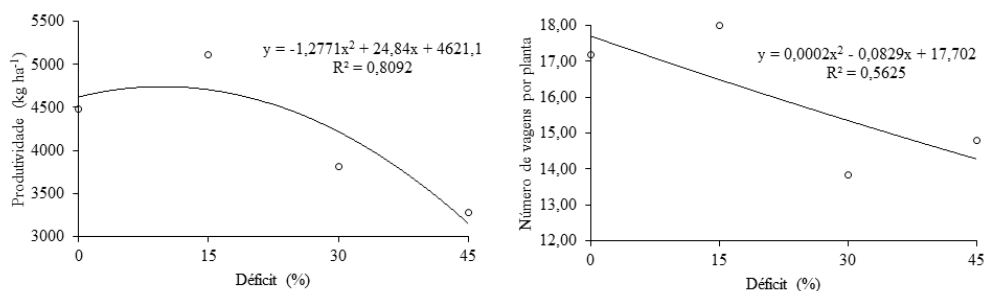


FIGURA 1. Produtividade de grãos e número de vagens por planta em função do déficit hídrico. Uberaba, MG, 2017.

O número de vagens sofreu efeito dos déficits hídricos, e o déficit de 15% resultou em uma média de 18 vagens por planta (Figura 1). Em trabalho realizado por Peres (2014), analisando co-inoculação e lâminas de irrigação (100 e 75%), verificou que a déficit de 15% proporcionou o maior valor para esta variável.

Segundo Torres et al. (2013) o número de vagens foi maior quando utilizado a reposição de 100%. Em trabalho realizado por Moreira et al. (2013), analisando as doses (0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹), verificaram incremento linear ocasionado pelas doses de nitrogênio no número de vagens por planta. Em trabalho realizado por Scherer et al. (2015), avaliando época de aplicação e doses (0, 30, 60 e 120 kg ha⁻¹), recomendaram a dose de 60 kg ha⁻¹, 15 dias após a emergência. Bernardes et al. (2014), avaliando doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹) e fontes nitrogenadas, verificaram que a dose de 130 kg ha⁻¹ proporcionou o maior número de vagens na condução do experimento (11,5).

CONCLUSÕES: Não ocorreu interação entre as lâminas de irrigação e as doses de nitrogênio para as variáveis estudadas. O déficit hídrico de 9,72% é favorável para atingir máximas produtividades de grãos e maiores valores para o número de vagens por planta.

REFERÊNCIAS:

- ALEMAN, C.C.; MIGNACCA, F.A. Avaliações morfofisiológicas do feijão Pérola irrigado. **Colloquium Agrariae**, v. 11, n. 2, p. 19-24, 2015.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento safra brasileira: grãos, Safra 2017/18** – (Quarto levantamento), Brasília, v. 5, p. 1-132, 2018.
- BERNARDES, T. G.; SILVEIRA, P.M.; MESQUITA, M.A.M.; CUNHA, P.C.R. Resposta do feijoeiro de outono-inverno a fontes e doses de nitrogênio em cobertura. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 2, p. 458-468, 2014.
- MOREIRA, G.B.L.; PEGORARO, R.F.; VIEIRA, N.M.B.; BORGES, I.; KONDO, M.K. Desempenho agrônomico do feijoeiro com doses de nitrogênio em semeadura e cobertura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 8, p. 818–823, 2013.
- PACHECO, A.; LOPES, A.S.; OLIVEIRA, G.Q.; FRANÇA, A.; SILVA, L.E. Diferentes métodos de manejo de irrigação e doses de adubação nitrogenada nos componentes de produtividade e eficiência no uso da água. **Agrarian**, Dourados, v. 9, n. 33, p. 263-273, 2016.
- PERES, A.R. **Co-inoculação de *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense* em feijoeiro cultivado sob duas lâminas de irrigação: produção e qualidade fisiológica das sementes**. 2014. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Engenharia, UNESP, Campus Ilha Solteira, Ilha Solteira/SP. 2014.
- RABELO, A.C.R.; RIBEIRO, D.F.; REZENDE, R.M. ALCANTRA, E.; SOARES, A.F. Adubação nitrogenada na cultura do feijoeiro. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 5, n. 1, p. 825-841, 2017.
- SANTANA, M. J. **Resposta do feijoeiro comum a lâminas e épocas de suspensão de irrigação**. 2007. 102 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola/Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2007.
- SCHERER, A.L.; RIBON, A.A.; FERNANDES, K.L.; HERMÓGENES, V.T.L. Efeito de diferentes épocas e doses de aplicação de nitrogênio na cultura do feijoeiro cultivado em Campo Grande - MS. **Revista Cultivando o Saber**, v. 8, n. 2, p. 162-171, 2015.
- TORRES, J. L. R.; SANTANA, M. J.; PIZOLATO NETO, A.; PEREIRA, M. G.; VIEIRA, D. M. S. Produtividade de feijão sobre lâminas de irrigação e coberturas de solo. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 4, p. 833-841, 2013.