

BIOMETRIA DAS VAGENS E GRÃOS DOS FEJJOEIROS SUBMETIDOS A VARIÇÕES DE DOSES DE ADUBAÇÃO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Wilker Alves Morais¹, Frederico Antonio Loureiro Soares², Rhayane Carvalho Roque³,
Cicero Teixeira Silva Costa⁴, Flávio Henrique Ferreira Gomes⁵, Geovanna Marques Lopes⁶

RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência das diferentes, lâminas de irrigação e doses de adubação, nos parâmetros biométricos das vagens e grãos do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*. var. BRS Estilo). O delineamento experimental adotado foram os blocos ao acaso, analisado em esquema de parcelas subdivididas 7 x 4 totalizando 28 tratamentos com três repetições compondo um experimento com 84 unidades experimentais. Os tratamentos foram compostos por quatro lâminas de irrigação (100, 75, 50 e 25% da capacidade de campo) e sete formulações de adubações (100%:100%:100%; 50%:100%:50%; 200%:100%:200%; 50%:100%:100%; 200%:100%:100%; 100%:100%:50% e 100%:100%:200% do recomendado para N:P:K). Foram avaliados o número de vagens por planta, número de grãos por planta e número médio de grãos por vagens e todos os grãos por planta. Também foi mensurado o diâmetro médio das vagens e comprimento das vagens. Apenas o diâmetro médio das vagens não sofreu influência da irrigação e a adubação. A adubação não influenciou em nenhum dos parâmetros avaliados. O número de vagens por planta, número de grãos por planta, número médio de grãos por vagens e comprimento das vagens tiveram aumento linear de acordo com o aumento da irrigação.

Palavras-chave: nutrição de plantas, *Phaseolus vulgaris*, reposição hídrica

BIOMETRICS OF PODS AND GRAINS OF COMMON BEAN SUBMITTED TO FERTILIZER DOSES OF VARIATION AND IRRIGATION

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the influence of different irrigation levels and fertilizer levels, biometrically pod and common bean beans (*Phaseolus vulgaris*. Var. BRS Estilo). The experimental design adopted was the randomized block analyzed in split plot 7 x 4 totaling 28

¹ Doutor em Ciências Agrárias, IFGoiano - Campus Rio Verde, wilker.alves.morais@gmail.com

² Doutor em Engenharia Agrícola, Prof. do IFGoiano, fredalsoares@hotmail.com

³ Acadêmica em Engenharia Ambiental, IFGoiano, rhayane.xd@hotmail.com

⁴ Doutor em Irrigação e Drenagem, PNPd no IFGoiano, ctsc2007@hotmail.com

⁵ Mestrando em Ciências Agrárias, IFGoiano, flaviohenriquefg@hotmail.com

⁶ Acadêmica em Agronegócio, IFGoiano, geoml65@gmail.com

treatments with three replications composing an experiment with 84 experimental units. The treatments consisted of four irrigation levels (100, 75, 50 and 25% of field capacity) and seven fertilizer formulations (100%: 100%: 100%; 50%: 100%: 50%; 200%: 100%: 200%; 50%: 100% to 100%, 200%: 100% to 100%, 100%: 100% to 50% and 100%: 100% to 200% of the recommended to N: P: K). We evaluated the number of pods per plant, number of grains per plant and average number of seeds per pod and all grains per plant. Also measured was the average diameter of pods and pod length. Only the average diameter of pods not influenced by irrigation and fertilization. Fertilization did not influence in any of the parameters evaluated. The number of pods per plant, grain number per plant, average number of seeds per pod and length of the pods have a linear increase according to the increase of irrigation.

Keywords: plant nutrition, *Phaseolus vulgaris*, fluid replacement

INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) é uma das principais fontes de alimentação da população brasileira (MORAIS et al., 2016a) e por tal motivo se faz necessário estudos para melhor viabilizar o cultivo desde alimento.

As alternativas para obter a excelência na produtividade e cultivo em épocas de seca são reposição nutricional e irrigação.

Em sistemas irrigados, o feijoeiro é uma das principais culturas da entressafra brasileira. Como o Brasil é um país de grande expansão territorial, existem climas totalmente diferentes. As regiões com climas mais quentes e com pouca disponibilidade de recursos hídricos necessitam de um melhor aproveitamento deste recurso para conseguir os cereais necessários para alimentação humana. E a irrigação por gotejo vem sendo uma técnica inovadora que disponibiliza água diretamente nas proximidades do sistema radicular da planta sem perca de água por excesso (LOPES, 2007).

A eficiência da irrigação é de suma importância para várias regiões do mundo que apresentam baixa disponibilidade dos recursos hídricos para uso agrícola. Para o estado de Goiás, que possui um clima bem distinto em que a estação chuvosa permite o cultivo de duas safras em um ano produtivo, os controles dos recursos hídricos permitem ainda uma terceira safra que pode ser cultivada no inverno, período de seca no estado. Porém, para isso, necessita-se de um solo com qualidade ideal de nutrientes para fornecer as culturas.

A disponibilidade de água no solo é essencial para o cultivo do feijoeiro. Segundo

Morais et al. (2016a), a irrigação controlada na capacidade de campo permite melhores resultados para os parâmetros quantitativos de crescimento e produção do feijoeiro.

Além da reposição hídrica, o conhecimento da fertilidade do solo utilizado é importante para recompor os nutrientes que estão desbalanceados e são necessários para o crescimento e desenvolvimento dos vegetais.

Vários pesquisadores realizaram diferentes ensaios com feijoeiro irrigado e com condicionadores de solo principalmente nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) (BERNARDES et al., 2015; BIZARI et al., 2011; GERLACH et al., 2015; MORAIS et al., 2016b; PEREIRA et al. 2015).

Objetivou-se avaliar a influência das diferentes lâminas de irrigação e doses de adubação, nos parâmetros biométricos das vagens e grãos do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*. var. BRS Estilo).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação climatizada no Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, no Sudoeste de Goiás, localizada a 17°47'53'' de latitude Norte e 51°55'53'' de latitude Sul, a 743 m de altitude, o solo utilizado foi caracterizado como Latossolo Vermelho distroférico (EMBRAPA, 2013). A temperatura média foi de 27 °C ±3, a umidade relativa média foi de 70% ±3 e a velocidade do vento foi de 2,4 km h⁻¹ quando o ventilador exaustor estava em movimento.

BIOMETRIA DAS VAGENS E GRÃOS DOS FEIJOEIROS SUBMETIDOS A VARIAÇÕES DE DOSES DE ADUBAÇÃO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

A casa de vegetação utilizada possui o sistema de climatização (temperatura e umidade) por circulação e refrigeração de água, aeração controlada por exaustores, sistema de irrigação por aspersores e cortina de sombreamento. Todos esses dispositivos são automatizados e são controlados por regulação em seu painel de controle principal.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, onde as parcelas foram composta por quatro níveis de reposições hídricas (RH) (100; 75; 50 e 25% do recomendado) e as subparcelas por sete formulações de NPK, com base na dose recomendada, sendo 100:100:100; 50:100:50; 200:100:200; 50:100:100; 200:100:100; 100:100:50 e 100%:100%:200% de N:P:K, com três repetições.

Para adubação utilizou-se 0,68 g de nitrogênio (N), 2,4 g de fósforo (P) e 1,2 g de potássio (K) que para este trabalho equivalem a 100:100:100% de NPK. Os outros tratamentos variaram com as demais porcentagens.

Para obter a irrigação recomendada utilizou-se três vasos drenos (lisímetro de drenagem) para cada RH que foi considerada as lâminas de 100%. Nesses drenos foram adicionadas uma lâmina de água, até os vasos começarem a drenar. A água percolada encontrada nos coletores foi medida em uma proveta com volume conhecido (500 mL) precisão de 0,5 mL, o valor encontrado foi subtraído a quantidade inicial irrigada, este procedimento foi feito para todos os nove lisímetros de drenagem onde em seguida foram obtidas suas médias. A quantidade retida no vaso foi considerada a recomendação e desses valores tinha-se as outras porcentagens de irrigação (75; 50 e 25% RH).

Instalou-se um sistema de irrigação por gotejamento na casa de vegetação com 12 registros, que foram utilizados para controlar a água que era inserida em cada vaso, sendo, um registro para cada tratamento e suas devidas repetições. O tubo gotejador foi disposto na parte superficial dos vasos onde cada vaso recebia água de um emissor. Antes da água chegar aos tubos gotejadores, esta passava por

um manômetro de glicerina para regulação da pressão.

Os vasos utilizados tinham capacidade para 10 kg porém foram devidamente preenchidos com 8 kg com solo (Latosolo Vermelho distroférico).

Na colheita do feijão foram realizadas análises nas vagens e nos grãos. Primeiramente, para cada planta foram contadas todas as vagens que continham grãos comerciáveis para adquirir o número de vagens por plantas (NVP). Para cada vagem de uma planta eram realizadas análises de comprimento de vagem (CV) com o auxílio de uma régua. Também foram medidos os diâmetros médio das vagens (DV) com o auxílio de um paquímetro digital de resolução de 0,01 mm, tanto na parte da nervura quanto na parte lateral da vagem. Após a análise de DV o peso desta vagem foi aferido em balança de precisão de 0,01g, sendo o número médio de grãos por vagens (NMG) e número de grãos por planta (NGP) foi contabilizado.

A análise estatística foi realizada com o auxílio do sistema computacional de análise estatística "SISVAR" (FERREIRA, 2011). Os dados para cada variável foram submetidos à análise de variância. Posteriormente, quando significados pelo teste F, foram submetidos a testes de comparação múltipla pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para os tipos de formulações de adubos e regressões para as reposições hídricas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se para o fator reposição hídrica (RH), que houve diferença significativa para número de vagens por plantas (NVP) e número de grãos por planta (NGP) a 1% de probabilidade de significância e para o comprimento de vagens (CV) e número de grãos por vagens (NGV) a 5% de probabilidade de significância. A variável diâmetro de vagem (DV) não apresentou resultados significativos para o fator RH. O fator formulações de adubações (F) e a interação RH x F não apresentaram resultados significativos para nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da ANAVA para número de vagens por planta (NVP), diâmetro médio das vagens (DV), comprimento das vagens (CV), número de grãos por planta (NGP) e número médio de grãos por vagens (NMG) do feijoeiro submetido a diferentes reposições hídricas e tipos de formulações de adubação.

Fonte Variação	GL	Quadrados Médio				
		NVP ¹	DV	CV	NGP ¹	NMG
RH	3	9,26**	3,74ns	4,67*	68,43**	2,31*
Bloco	2	0,39ns	3,13ns	0,34ns	2,79ns	0,56ns
Resíduo a	6	0,63	2,93	1,37	5,08	0,48
F	6	0,26ns	1,41ns	0,77ns	1,76ns	0,57ns
RH x F	18	0,20ns	2,33ns	0,79ns	1,56ns	0,34ns
Resíduo b	48	0,19	2,56	0,52	1,13	0,27
CV a (%)		18,91	21,75	12,39	23,27	13,30
CV b (%)		10,50	20,33	7,65	10,99	9,96
		Médias ²				
Formulação [#]						
F1 – 100:100:100%		16,25	7,87	9,82	87,91	5,39
F2 – 50:100:50%		19,50	8,62	9,56	104,94	5,24
F3 – 200:100:200%		17,41	7,63	9,43	97,08	5,49
F4 – 50:100:100%		18,91	7,82	9,19	96,00	5,03
F5 – 200:100:100%		17,58	7,77	9,09	86,66	4,87
F6 – 100:100:50 %		20,16	7,83	9,61	109,30	5,31
F7 – 100:100:200%		19,08	7,60	9,58	103,62	5,36

#Formulação relacionada a porcentagens de NPK. * e ** - significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente; ns – não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. GL – Grau de liberdade. RH – Reposição hídrica. F – Tipo de formulação. RH x F – Interação RH x F. ¹ – Dados transformados em Raiz de X. ² – Médias apresentadas sem transformação. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Na Figura 1, estão descritas as equações de regressões que melhor se ajustaram para o NVP, CV, NGP, NMG do feijoeiro em função

da RH. Percebe-se que todas as variáveis obtiveram comportamento linear crescente com relação ao estresse hídrico.

BIOMETRIA DAS VAGENS E GRÃOS DOS FEJÓEIRO SUBMETIDOS A VARIAÇÕES DE DOSES DE ADUBAÇÃO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

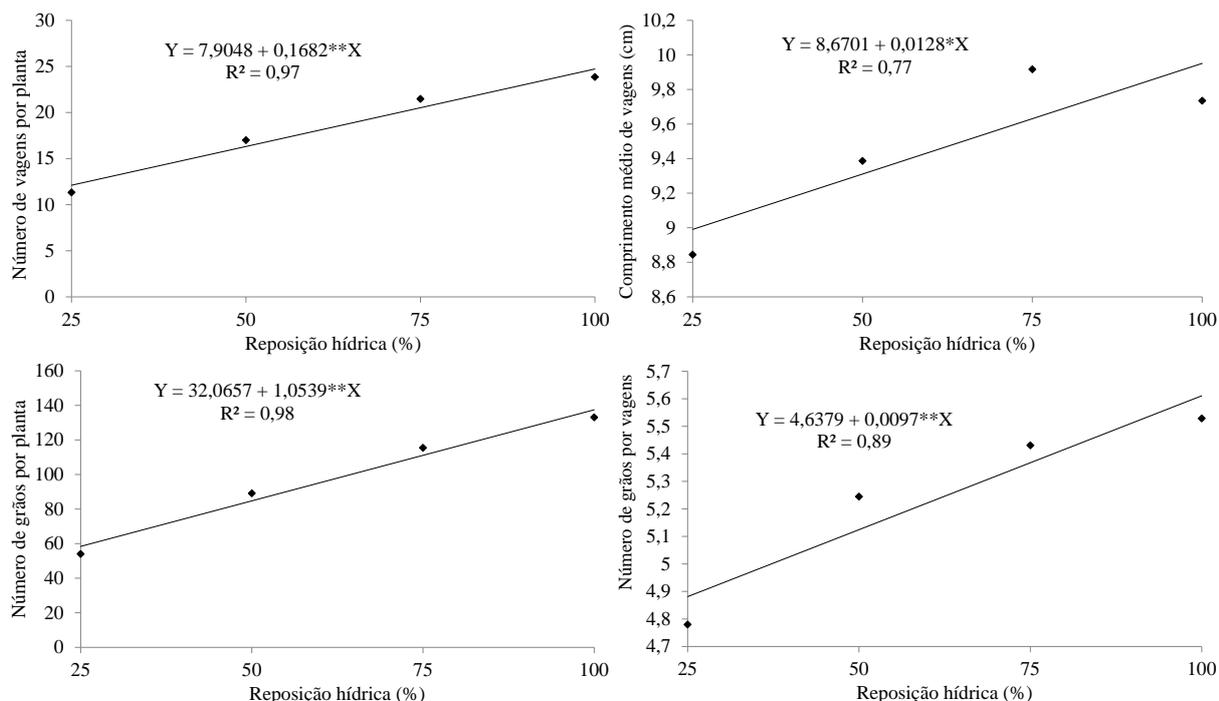


Figura 1. Número de vagens por planta, comprimento médio das vagens, número de grãos por planta e número de grãos por vagens do feijoeiro em função da reposição hídrica

Segundo a equação de regressão (Figura 1), estimou-se que houve incremento no NVP de 51,02% nas plantas irrigadas com 100% da RH em relação as irrigadas com a RH de 25%, gerando o incremento de 2,13% no NVP para cada aumento unitário da RH. Com relação ao NVP, Monteiro et al. (2010) e Torres et al. (2013) constataram também aumento proporcional de vagens no feijoeiro quando se aumentou a RH em até 100% e vice-versa. Tagliaferre et al. (2013) verificaram aumento no NVP até os 299 mm de lâmina de irrigação, a partir dessa quantidade de RH observou-se a queda constante até a maior lâmina aplicada (578 mm).

Para o CV estimou-se pela equação de regressão (Figura 1) que para cada 0,15% de acréscimos no comprimento da vagem necessitou aumentar 1% RH. Silva et al. (2012) analisando o CV em feijoeiro com irrigação controlada por potencial matricial verificaram comportamento quadrático na fase reprodutiva.

Observando o NGP e NGV constatou-se pela equação de regressão (Figura 1) o incremento de 3,29 e 0,21% para o número de grão por planta e grãos por vagem para cada aumento unitário de RH, respectivamente.

Torres et al. (2013) verificaram que o déficit hídrico causado pelas lâminas d'água equivalentes a 40% e 70% da evapotranspiração diária da cultura do feijoeiro a quantidade de vagens e grãos por planta. Tagliaferre et al. (2013) analisando a variável NGV em função das lâminas de irrigação, observaram que essa característica apresentou efeito quadrático. De acordo com o modelo encontrado pelos autores, para obter o máximo número de grãos por vagem, deve-se aplicar uma lâmina de irrigação igual de 332,63 mm.

CONCLUSÕES

Apenas o diâmetro médio das vagens não sofreu influência da irrigação e a adubação. A adubação não influenciou em nenhum dos parâmetros avaliados. O número de vagens por planta, número de grãos por planta, número médio de grãos por vagens e comprimento das vagens tiveram aumento linear de acordo com o aumento da irrigação.

AGRADECIMENTOS

Ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), a Fundação de Amparo à Pesquisa de Goiás (FAPEG) e ao Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, pelo apoio financeiro e estrutural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDES, T.G.; SILVEIRA, P.M. da; CARVALHO, M.T.M.; MADARI, B.E.; CARVALHO, M.C.S. Produtividade do feijoeiro irrigado em razão de fontes de adubo nitrogenado estabilizado e de liberação controlada. **Revista Ceres**, v. 62, n.6, p. 507-509, 2015.
- BIZARI, D.R.; MATSURA, E.E.; DEUS, F.P. de; MESQUITA, M. diferentes sistemas de manejo do solo no consumo de água do feijoeiro irrigado em Campinas-SP. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.5, n.º. 3, p.143-152, 2011.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. rev. ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. vol.35 n.º.6, p. 1039-1042, 2011.
- GERLACH, G.A.X.; ARF, O.; SILVA, J.C. da; YANO, E.H. Aplicação de fertilizante orgânico e mineral em feijoeiro irrigado no período “de inverno”. **Enciclopédia biosfera**, v.9, n.16, p. 285-294, 2013.
- LOPES, A. S. & GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. **Fertilidade do Solo**. 1 ed. Viçosa: SBCS, 2007. p.1-64.
- PEREIRA, F.F.S.; MATSURA, E.E.; MOUSINHO, F.E.P.; BIZARI, D.R. Retenção de água em níveis de cobertura morta no feijoeiro irrigado em sistema plantio direto. **Irriga**, v. 20, n. 3, p. 557-569, 2015.
- MONTEIRO, P.F.C., ANGULO FILHO, R.; MONTEIRO, R.O.C. Efeitos da irrigação e da adubação nitrogenada sobre as variáveis agronômicas da cultura do feijão. **Irriga**, v. 15, n. 4, p. 386-400, 2010.
- MORAIS, W.A.; SOARES, F.A.L.; CUNHA, F.N.; VIDAL, V.M.; SILVA, N.F. da; TEIXEIRA, M.B. Reposição hídrica e adubação com NPK no crescimento e produção do feijoeiro. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.10, n.º.2, p. 496 - 506, 2016.
- MORAIS, W.A.; SOARES, F.A.L.; CUNHA, F.N.; SILVA, N.F. da; VIDAL, V.M.; TEIXEIRA, M.B. Sistema radicular, teores de água e distribuição de fotoassimilados no feijoeiro submetidos a variações de adubação e irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.10, n.º.2, p. 533 - 543, 2016.
- SILVA, W.G. da, CARVALHO, J.A., OLIVEIRA, E.C., REZENDE, F.C. LIMA JUNIOR, J.A. de. RIOS, G.F.A. Manejo de irrigação para o feijão-de-metro, nas fases vegetativa e produtiva, em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.9, p.978-984, 2012.
- TAGLIAFERRE, C. SANTOS, T.J.; SANTOS, L.C; SANTOS NETO, I.J. dos; ROCHA, F.A.; PAULA, A. de. Características agronômicas do feijão caupi inoculado em função de lâminas de irrigação e de níveis de nitrogênio. **Revista Ceres**. vol.60, n.2, p. 242-248, 2013.
- 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.