

DESEMPENHO DE FEIJOEIRO MUNGO EM DENSIDADES POPULACIONAIS E ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS NO MATO GROSSO

Gilberto Keres^{1*}, Edvan Costa da Silva², Dácio Olibone³,
Laerte Gustavo Pivetta³, Ana Paula Encide Olibone³

SAP 22379 Data do envio: 13/05/2019 Data do aceite: 23/07/2019
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 18, n. 3, jul./set., p. 251-258, 2019

RESUMO - A cultura do feijoeiro mungo encontra-se em expansão no Brasil, apesar do seu baixo rendimento, devido à população inadequada das plantas. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho do feijoeiro mungo em diferentes densidades populacionais e espaçamentos, na região médio norte de Mato Grosso, contribuindo assim com a diversificação de culturas e sendo uma opção de cultivo para segunda safra (safrinha) no Cerrado Mato-Grossense. O experimento foi conduzido na área experimental do IFMT, *Campus* Sorriso (MT), no período de abril a junho de 2015. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 5 [2 espaçamentos entre linhas (0,25 e 0,50 m) x 5 densidades populacionais de plantio (300, 400, 500, 600 e 700 mil plantas ha⁻¹)], contendo quatro repetições. As parcelas experimentais tinham 4,0 m de comprimento e 2,5 m largura. Na parcela útil, no momento da colheita avaliaram-se o stand final de plantas (plantas ha⁻¹), número de vagens por planta, número de grãos por vagem, comprimento de vagens (cm), massa de cem grãos (g) e produtividade dos grãos (kg ha⁻¹). Os espaçamentos e densidades testadas não influenciaram significativamente na produtividade de grãos de feijão mungo, apesar de terem influência no número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de cem grãos. Assim, recomenda-se utilizar o espaçamento de 0,50 m entre linhas e densidades populacionais menores, tendo em vista o menor gasto com sementes.

Palavras-chave: *Vigna radiata* L., arranjo espacial, safrinha.

PERFORMANCE OF MUNG BEANS UNDER DIFFERENT POPULATION DENSITIES AND ROW SPACINGS IN THE NORTHERN REGION OF MATO GROSSO

ABSTRACT - Mung bean is a growing crop in Brazil, one of the main reasons for its low yield is an inadequate plant population. The objective of this work was to evaluate the performance of mung beans under different population densities and row spacings in the northern region of the state of Mato Grosso and to contribute to crop diversification as a second crop option in the Cerrado. The experiment was conducted in the experimental area of the IFMT, *Campus* Sorriso, from April to June 2015. The experimental design was a completely randomized block design in a 2x5 factorial scheme, with two row spacings (0.25 and 0.50 m) and five plant populations (300, 400, 500, 600 and 700 thousand plants ha⁻¹), with four replicates. The plots were 4.0 m long and 2.5 m wide. In the harvest the final stand of plants (plants ha⁻¹), the number of pods per plant, the number of grains per pod, the pod length (cm), the weight of one hundred grains (g), and grain yield (kg ha⁻¹) were evaluated. The row spacing and plant populations did not significantly influence the mungo bean yield, although it did influence the number of pods per plant, number of grains per pod and weight of one hundred grains. Thus, it is recommended to use 0.50 m row spacing and the lower plant population due to lower seed expense.

Keywords: *Vigna radiata* L., spatial arrangement, off-season.

INTRODUÇÃO

O feijão mungo (*Vigna radiata* L.) é conhecido também como feijão-da-China, feijão mungu, feijão mungu verde ou feijão moyashi. Pertence à família Fabaceae, de origem asiática, cultivado em todo o continente, com ênfase na Índia (ZHANG et al., 2013; SOMTA et al., 2014). A planta é anual, com porte ereto ou semi-ereto e altura variando de 0,3 a 1,5 m. A floração tem início entre 25 e 42 dias após a emergência (DAE), dependendo da cultivar, região e época de plantio. A

temperatura mínima para que a planta se desenvolva varia de 20-22°C e a ótima de 28-30° (VIEIRA et al. 2003).

O feijão mungo pode ser ajustável em diversos sistemas de cultivo, proporcionando aumento de renda aos pequenos agricultores. Igualmente o seu cultivo melhora a fertilidade do solo, por meio da simbiose com algumas bactérias do gênero *Rhizobium*. Devido ao seu curto período de crescimento, baixo custo de produção e adaptabilidade a uma ampla gama de condições

¹Tecnólogo em Produção de Grãos, Instrutor Senar, Mato Grosso, Brasil. E-mail: gilbertokeres85@gmail.com.

²Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Rua Pernambuco, 1777, Centro, *Campus* Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. E-mail: edvan_costa@outlook.com.

³Docente do Curso de Engenharia Agrônoma, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), *Campus* Sorriso, Avenida dos Universitários, 799, Bairro Santa Clara, Sorriso, Mato Grosso, Brasil. E-mail: dacio.olibone@srs.ifmt.edu.br, laerte.pivetta@srs.ifmt.edu.br, ana.olibone@srs.ifmt.edu.br. *Autor para correspondência.

edafoclimáticas, pode-se cultivá-lo em diferentes regiões brasileiras (PRATAP et al., 2013; PRATAP et al., 2014).

Dessa forma, o feijão mungo é cultivado em diferentes espaçamentos e densidades de plantas, e muitas vezes a interação desses fatores tem resultado em baixas produtividades de grãos.

Uma das principais razões para o baixo rendimento do feijoeiro mungo está relacionado ao stand inadequado de plantas no campo. Os produtores geralmente o cultivam com grande quantidade de sementes por área. Esse adensamento acarreta no estiolamento das plantas, dificuldade no manejo de pragas e doenças, bem como grande demanda de operações interculturais. Segundo BEGUM et al. (2009), o rendimento é reduzido a medida em que a densidade populacional de plantas aumenta, porém, o acréscimo do número de vagens por planta ocorre de acordo com a redução da população. Esses fatores também são relatados por outros pesquisadores (KHAN et al., 2001; CIAMPITTI e VYN, 2011; ALBAYRAK et al., 2011), que afirmam que a população de plantas deve ser mantida otimizada, a fim de obter o máximo rendimento.

Em 2015, Sorriso (MT) cultivou feijão mungo em uma área de 1500 ha⁻¹. Muitos produtores demonstraram interesse no cultivo dessa leguminosa na região, mas ressaltaram a necessidade de se conhecer melhor as técnicas de manejo das plantas, a fim de obter elevado rendimento de grãos.

TABELA 1 - Análise físico-química do solo amostrado (0,00 - 0,20 m).

pH (CaCl ₂)	P me ^{h-1} --- mg dm ⁻³ ---	K ⁺ ----- cmol _c dm ⁻³ -----	Ca ²⁺	Mg ²⁺	M.O. %	Areia ----- g kg ⁻¹ -----	Silte	Argila	V %
5,10	9,90	0,16	2,70	0,60	2,60	468	107	425	51,50

P = fósforo, K = potássio, Ca = cálcio, Mg = magnésio, M.O. = matéria orgânica, V = saturação por bases.

A espécie utilizada na experimentação foi a *Vigna radiata* (feijoeiro mungo), de linhagem desconhecida, proveniente da China, no intuito de testar a sua adaptação às condições edafoclimáticas da região.

A semeadura foi realizada em 20 de abril de 2015, a uma profundidade de 4 cm e utilizando dez sementes a mais por metro linear, para cada densidade populacional de plantas. Se o tratamento tivesse 300 mil plantas ha⁻¹, com 0,5 m de espaçamento, usaria 15 sementes m⁻¹ e, para garantir a germinação, 25 sementes m⁻¹. Posteriormente foi realizado o desbaste das plantas, a fim de adequar as densidades populacionais.

Baseado na Tabela 1, aplicou-se a lanço (manual) 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (fonte mono amônio fosfato - 50% P₂O₅ e 10% N) e 60 kg ha⁻¹ de K₂O (fonte - cloreto de potássio) aos 9 DAE. Aos 23 DAE foi realizada uma adubação de cobertura com 20 kg ha⁻¹ de nitrato de amônio (33% de N). O experimento foi conduzido em área sem palhada e movimentação do solo. A semeadura foi realizada manualmente, com o uso de enxada comum para abertura dos sulcos.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 5 [2 espaçamentos entre

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho do feijoeiro mungo em diferentes densidades populacionais e espaçamentos, na região médio norte de Mato Grosso, contribuindo assim com a diversificação de culturas e sendo uma opção de cultivo para segunda safra (safrinha) no Cerrado Mato-Grossense.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do IFMT, *Campus Sorriso* (MT), no período de abril a junho de 2015. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é tipo Aw, caracterizado como clima tropical úmido, com estação seca bem definida (abril a setembro) e temperatura média do mês mais quente (outubro), em torno de 25,76°C e mais frio (junho), 22,96°C, temperatura média anual de 24,70°C, média da umidade relativa do ar de 80% e precipitação média anual de 1974,47 mm, concentrada entre outubro e abril (SOUZA et al., 2013).

O solo da região é LATOSSOLO Vermelho Amarelo, de relevo plano e bem drenado, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (EMBRAPA, 2018). Antecedendo a implantação do experimento, realizou-se uma amostragem do solo (0,00 - 0,20 m), para posterior análise físico-química, sendo os resultados apresentados na Tabela 1.

linhas (0,25 e 0,50 m) x 5 densidades populacionais de plantio (300, 400, 500, 600 e 700 mil plantas ha⁻¹), contendo quatro repetições. As parcelas experimentais tinham 4,0 m de comprimento e 2,5 m largura. Como parcela útil foi considerada apenas as linhas centrais e as demais como bordadura.

No momento da colheita, as avaliações realizadas foram: stand final de plantas (plantas ha⁻¹) contando o número de plantas por metro na área útil da parcela, número de vagens por planta, determinada em 10 plantas colhidas na área útil de cada parcela, número de grãos por vagens, determinado em 20 vagens colhidas aleatoriamente nas plantas presentes na área útil de cada parcela, comprimento de vagens (cm), determinado em 20 vagens colhidas aleatoriamente nas plantas presentes na área útil de cada parcela, massa de 100 grãos (g), coletados aleatoriamente na massa total de grãos produzida da área útil de cada tratamento, determinada por balança de precisão e produtividade de grãos (kg ha⁻¹), obtida com massa de grãos produzida na área útil total de cada parcela, extrapolando o valor obtido para kg ha⁻¹. A massa de 100 grãos e a produtividade foram corrigidas para 13% de umidade.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, onde realizou-se regressão e teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro, por meio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância indicou interação significativa para as variáveis número de grãos por vagem e massa de 100 grãos. Houve efeito isolado de densidade populacional e espaçamento entre linhas para a variável número de vagens planta⁻¹.

Na Figura 1 pode-se observar que não houve diferença significativa no comprimento das vagens, com o aumento da população nos dois espaçamentos utilizados (0,25 e 0,50 m). O comprimento de vagens tem grande importância para a cultura, pois vagens menores podem produzir menor número de grãos (CORREA et al., 2015;

CANCI e TOKER, 2014). Resultados semelhantes foram encontrados por Birhanu et al. (2018), estudando espaçamentos entre linhas (20, 30, 40 e 50 cm) e espaçamentos entre plantas (5, 10 e 15 cm), não observaram alteração significativa no comprimento das vagens.

Kabir e Sarkar (2008), estudando a capacidade de produção relativa de cinco cultivares de feijoeiro mungo na estação de Kharif-I, em diferentes arranjos espaciais, constataram que o arranjo entre plantas de 30 cm x 10 cm proporcionou o maior comprimento de vagens. Khan et al. (2017) testando quatro populações de plantas (500, 333, 250 e 222 mil plantas ha⁻¹), constataram que, na densidade de 333 mil plantas ha⁻¹ as plantas apresentaram um comprimento máximo de vagem (8,18 cm), seguido de 7,79 cm com 250 mil plantas ha⁻¹.

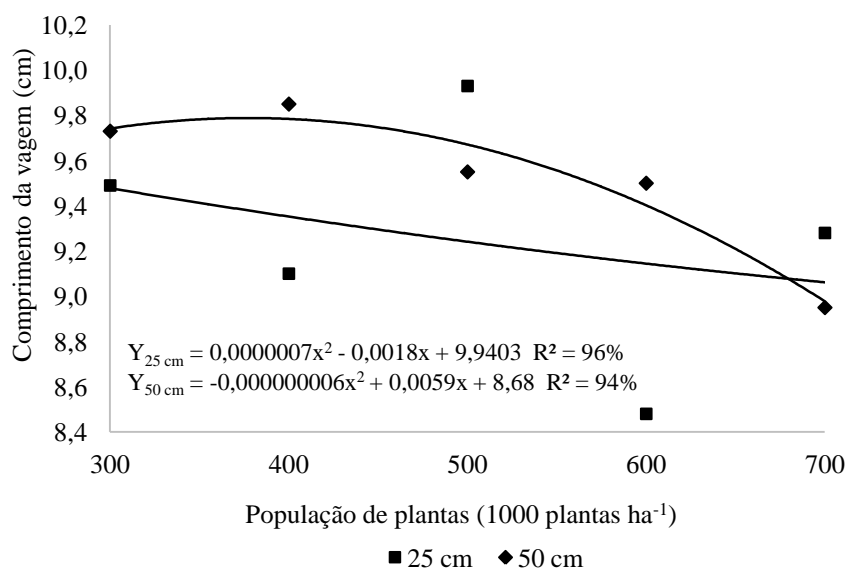


FIGURA 1 - Comprimento de vagem (cm) em feijoeiro mungo, submetido a cinco densidades populacionais de plantas (300, 400, 500, 600 e 700 mil plantas ha⁻¹) e dois espaçamentos entre linhas (0,25 e 0,50 m).

Na média dos tratamentos, o número de vagens por planta apresentou redução significativa com o aumento da população de plantas nos dois espaçamentos testados, conforme observado na Figura 2. O tratamento com 300 mil plantas ha⁻¹ em espaçamento entre plantas de 0,50 m obteve uma média 4,88 vagens/planta, já aquele com

700 mil plantas ha⁻¹ e o mesmo espaçamento apresentou média de 3,35 vagens/planta. Em espaçamento de 0,25 m e 300 mil plantas ha⁻¹ foram obtidas média de 5,65 vagens/planta e em 700 mil plantas ha⁻¹ e mesmo espaçamento, uma média de 4,18 vagens/planta.

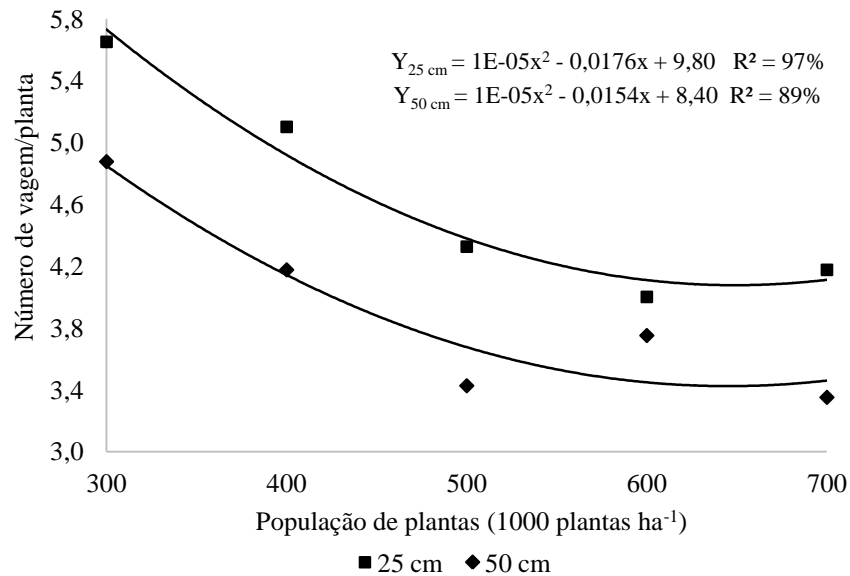


FIGURA 2 - Número médio de vagens/planta em feijão mungo, submetido a cinco densidades populacionais de plantas (300, 400, 500, 600 e 700 mil plantas ha⁻¹) e dois espaçamentos entre linhas (0,25 e 0,50 m).

Os tratamentos com espaçamento de 0,25 m obtiveram uma média maior de vagens por planta, em relação aos tratamentos com espaçamento de 0,50 m. Provavelmente essa diferença ocorreu pelo aumento de plantas por metro, enquanto que, no tratamento com menor espaçamento, para se obter uma população de 300 mil plantas ha⁻¹ foram necessárias 7,5 plantas m⁻¹. No maior espaçamento, para se obter a mesma população de 300 mil plantas ha⁻¹ foram necessárias 15 plantas m⁻¹, praticamente o dobro de plantas m⁻¹, o que provavelmente

aumentou a competição por espaço, reduzindo o número médio de vagens por plantas (WUBETU, 2018).

Observou-se diferença significativa no número de vagens por planta entre os espaçamentos. O maior espaçamento apresentou média de 3,92 vagens por planta, enquanto aquele menor apresentou média de 4,65 vagens por planta (Figura 3). Ao manter a densidade populacional de plantas e diminuir o espaçamento entre linhas, há um melhor arranjo e captação de luz as plantas, resultando em maior número de vagens por planta (WUBETU, 2018).

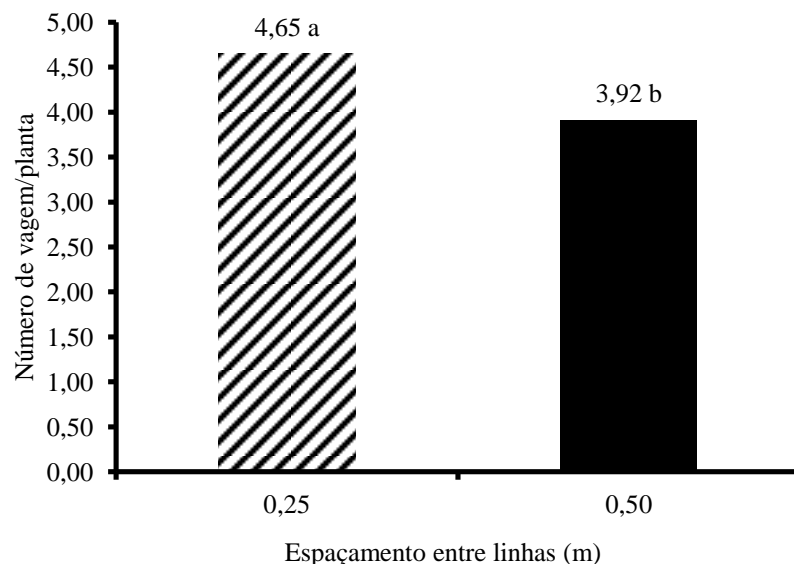


FIGURA 3 - Desdobramento do número médio de vagens/planta em feijão mungo, submetido a cinco densidades populacionais de plantas (300, 400, 500, 600 e 700 mil plantas ha⁻¹) e dois espaçamentos entre linhas (0,25 e 0,50 m).

Em trabalho realizado por Kabir e Sarkar (2008), o melhor espaçamento observado para o número de vagens por planta foi 30 cm x 10 cm, alcançando média de 13,13.

Singh et al. (2011), avaliando genótipos de feijão mungo em densidades de plantio e ambientes, observaram que o número de vagens/planta foi significativamente maior na

densidade de 33 plantas m^{-2} , do que 40 e 50 plantas m^{-2} , tanto para os dois ambientes e nas duas épocas de plantio.

Yeasmin et al. (2016), avaliando o desempenho de três genótipos de feijoeiro mungo em diferentes densidades, constatou-se que o espaçamento não interferiu significativamente no número de grãos/vagens, embora este tenha sido superior no espaçamento de 20 cm x 10 cm (11,61), seguido por 25 cm x 10 cm (11,60) e no espaçamento 30 cm x 10 cm (11,31).

Para o número de grãos por vagens houve interação significativa entre os fatores, sendo que apenas na densidade populacional de 500 mil plantas ha^{-1} o número de grãos por vagem diferiu entre os espaçamentos, sendo superior no espaçamento 0,25 m entre linhas (Figura 4). Vale considerar que para todos os outros arranjos espaciais do presente trabalho, não houve alteração no número de grãos por vagem. Resultados também observados por Kabir e Sarkar (2008) e Singh et al. (2011).

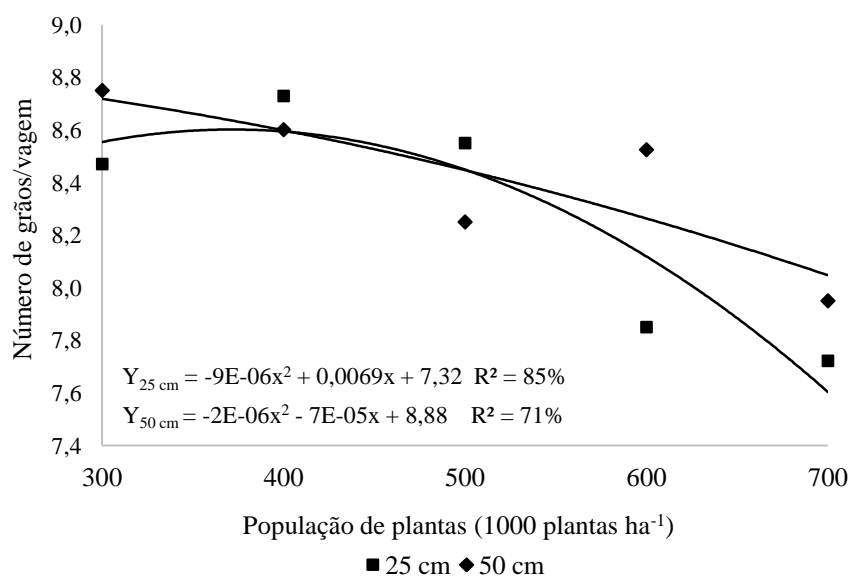


FIGURA 4 - Número médio de grãos/vagem em feijão mungo, submetido a cinco densidades populacionais de plantas (300, 400, 500, 600 e 700 mil plantas ha^{-1}) e dois espaçamentos entre linhas (0,25 e 0,50 m).

A massa de 100 grãos ficou entre 5,74 e 6,20 g, em todos os tratamentos, estando dentro da média esperada para a época de plantio. Em trabalho realizado por Canci e Toker (2014), foi obtido peso de 100 grãos entre 3,1 e 8,6 g, em uma população de 333 mil plantas ha^{-1} .

O menor espaçamento entre linhas utilizado no presente trabalho apresentou ganho de massa dos grãos de feijão mungo com o aumento da população de plantas. Em 300 mil plantas ha^{-1} foram obtidas 5,74 g de massa de cem grãos, enquanto que, em 700 mil plantas ha^{-1} , 6,20 g de massa de cem grãos. Esse ganho de massa possivelmente está relacionado com a diminuição do número de vagens/planta, pois com poucas vagens a planta investe o seu potencial nutritivo no enchimento de grãos, o que foi constatado também por Wubetu (2018).

Por outro lado, no maior espaçamento entre linhas pode-se observar uma redução na massa de 100 grãos, com o aumento da população de plantas. Em 300 mil plantas ha^{-1} obteve-se 6,20 g de massa de cem grãos, enquanto que, em 700 mil plantas ha^{-1} , 5,80 g de massa de cem grãos (Figura 5). A redução na massa de 100 grãos com o aumento da densidade populacional no espaçamento entre linhas de 0,50 m pode ter sido causada pela competição entre plantas, devido maior concentração de plantas na linha (WUBETU, 2018).

No trabalho de Singh et al. (2011), assim como o número de grãos/vagens, o peso de 100 sementes, não apresentou diferença significativa para as densidades estudadas, tanto para os ambientes, como para as épocas de plantio.

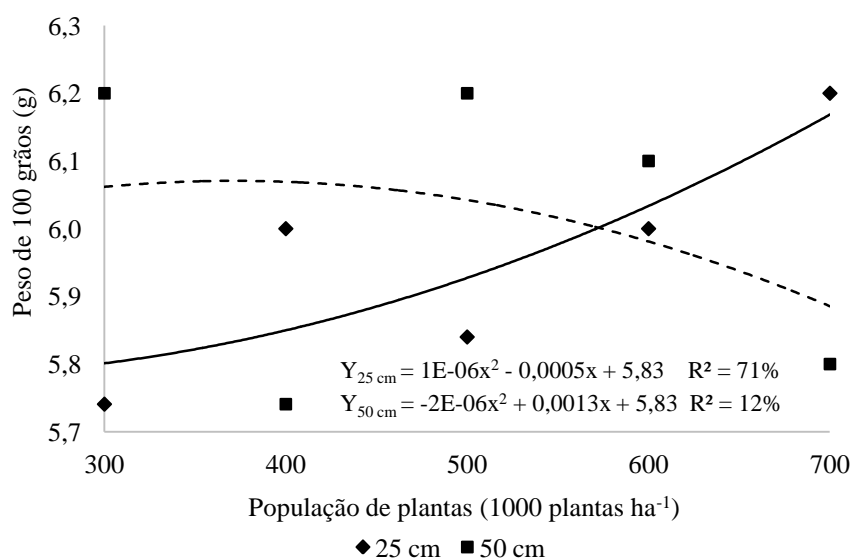


FIGURA 5 - Massa de 100 grãos (g) em feijoeiro mungo, submetido a cinco densidades populacionais de plantas (300, 400, 500, 600 e 700 mil plantas ha⁻¹) e dois espaçamentos entre linhas (0,25 e 0,50 m).

Não houve diferença significativa de produtividade entre as densidades populacionais e espaçamentos avaliados (Figura 6), contrastando trabalho realizado por Wubetu (2018) e Birhanu et al.(2018). A produtividade média para todas as populações de plantas e espaçamentos ficou em 668 kg ha⁻¹, considerada abaixo da expectativa para a região, onde se esperava 1000 kg ha⁻¹. Contudo, está próxima daquela observada em trabalho realizado por Duque e Pessanha (1990), onde foi avaliado o comportamento de 10 cultivares de feijoeiro mungo nos períodos das águas e seca, em Itaguaí (RJ).

Neste experimento a campo, foi obtida uma produtividade média de 787 kg ha⁻¹ em época de seca, com população de 600 mil plantas ha⁻¹ e espaçamento de 0,50 m entre linhas. Alguns fatores podem ter contribuído para baixa produtividade no presente estudo, como a presença de nematoides de galhas na área cultivada, influenciado no desenvolvimento das plantas (JAIN et al., 2007; KHAN et al., 2010).

Embora os espaçamentos (0,25 e 0,50 m) utilizados nesse trabalho sejam diversos daqueles do estudo de Wubetu (2018) e Birhanu et al. (2018), alguns resultados foram semelhantes, como a produtividade que

teve um decréscimo, com o aumento do espaçamento entre plantas na fileira.

Sarkar et al. (2004) relatam que, melhor espaçamento é aquele de 30 cm x 10 cm, obtendo rendimento significativo (1,183 kg ha⁻¹), se comparado com os demais espaçamentos, apresentando maior número de plantas e maior peso de mil sementes. Nos demais espaçamentos (20 cm x 20 cm e 40 cm x 30 cm), foram obtidos um rendimento de 880 kg ha⁻¹ e 301,5 kg ha⁻¹, respectivamente.

Kabir e Sarkar (2008) constataram que, o espaçamento 30 cm x 10 cm foi aquele onde se obteve maior produtividade de grãos, com média de 1.046 kg ha⁻¹. Nos espaçamentos 20 cm x 20 cm e 40 cm x 30 cm, os valores médios obtidos foram 750,5 kg ha⁻¹ e 530,9 kg ha⁻¹, respectivamente, semelhantes aqueles encontrados no presente trabalho.

O número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de cem grãos sofrem influência do espaçamento e da densidade de semeadura, mas não a ponto de afetar a produtividade de grãos de feijoeiro mungo.

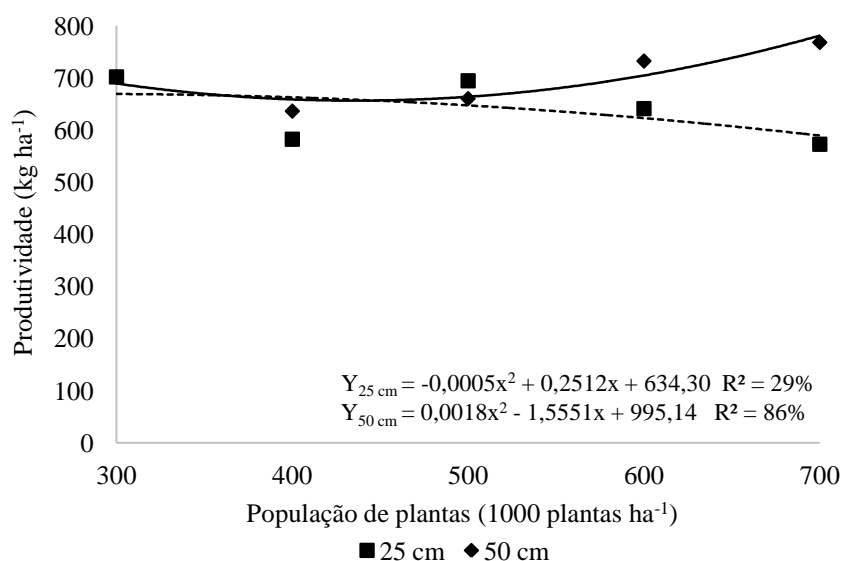


FIGURA 6 - Produtividade média de grãos (kg ha⁻¹) em feijão mungo, submetido a cinco densidades populacionais de plantas (300, 400, 500, 600 e 700 mil plantas ha⁻¹) e dois espaçamentos entre linhas (0,25 e 0,50 m).

CONCLUSÕES

Os espaçamentos e densidades testadas não influenciaram significativamente na produtividade de grãos de feijão mungo, apesar de terem influência no número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de cem grãos.

Recomenda-se utilizar o espaçamento de 0,50 m entre linhas e densidades menores tendo em vista o menor gasto com sementes.

REFERÊNCIAS

ALBAYRAK, S.; TÜRK, M.; YÜKSEL, O. Effect of row spacing and seeding rate on hungarian vetch yield and quality. **Turkish Journal of Field Crops**, v.16, n.1, p.54-58, 2011.

BEGUM, M.S.T.N.; BEGUM, M.P.A.; JURAIMI, A.S. Optimizing seed rate for summer mungbean varieties. **Journal of Agriculture Social & Sciences**, v.5, n.4, p.114-118, 2009.

BIRHANU, A.; TADESSE, T.; TADESSE, D. Effect of inter-and intra-row spacing on yield and yield components of mung bean (*Vigna radiata* L.) under rainfed condition at Metema District, northwestern Ethiopia. **Agriculture & Food Security**, v.7, n.84, p.70-75, 2018.

CANCI, H.; TOKER, C. Yield components in mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek]. **Turkish Journal of Field Crops**, v.19, n.2, p.258-261, 2014.

CIAMPITTI, I.A.; VYN, T.J. A comprehensive study of plant density consequences on nitrogen uptake dynamics of maize plants from vegetative to reproductive stages. **Field Crop Research**, v.121, n.1, p.2-18, 2011.

CORREA, A.M.; BRAGA, D.C.; CECCON, G.; OLIVEIRA, L.V.A.; LIMA, A.R.S.; TEODORO, P.E. Variabilidade genética e correlações entre caracteres de feijão caupi. **Revista Agro@mbiente**, v.9, n.1, p.42-47, 2015.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5a. ed. rev. e ampl. EMBRAPA: Brasília, 2018.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

KABIR, M.H.; SARKAR, M.A.R. Seed yield of mungbean as affected by variety and plant spacing in *Kharif-I* season. **Journal of the Bangladesh Agricultural University**, v.6, n.2, p.239-244, 2008.

KHAN, R.U.; AHAD, A.; KHAN, A. Chickpea production as influenced by row spacing under rainfed conditions of Dera Ismail Khan. **Journal of Biological Sciences**, v.1, n.3, p.103-104, 2001.

KHAN, M.R.; JAIN, R.K.; SINGH, R.V.; PRAMANIK, A. Economically important plant parasitic nematodes distribution Atlas. **Directorate of Information and Publications of Agriculture**, n.10, 2010.

KHAN, S.; SINGH, V.P.; KUMAR, A. Studies on effect of plant densities on growth and yield of *Kharif* Mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek). **Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences**, v.6, n.1, p.291-295, 2017.

JAIN, R.K.; MATHUR, K.N.; SINGH, R.V. Estimation of Losses due to Plant Parasitic Nematodes on different Crops in India. **Indian Journal of Nematology**, v.37, n.2, p.219-221, 2007.

PRATAP, A.; BASU, P.S.; GUPTA, S.; MALVIYA, N.; RAJAN, N.; TOMAR, R.; MADHAVAN, L.; NADARAJAN, N.; SINGH, N.P. Identification and characterization of sources for photo-and thermo-insensitivity in *Vigna* species. **Plant Breeding**, v.133, n.6, p.756-764, 2014.

PRATAP, A.; GUPTA, D.S.; SINGH, B.B.; KUMAR, S. Development of super early genotypes in Mungbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek]. **Legume Research**, v.36, n.2, p.105-110, 2013.

SARKAR, A.R.; KABIR, H.; BEGUM, M.; SALAM, A. Yield performance of mungbean as affected by planting date, variety and plant density. **Journal of Agronomy**, v.3, n.1, p.18-24, 2004.

SINGH, G.; SEKHON, H.S.; SINGH, G.; BRAR, J.S.; BAINS, T.S.; SHANMUGASUNDARAM, S. Effect of plant density on the growth and yield of mungbean [*Vigna radiate* (L.) Wilczek] genotypes under different environments in India and Taiwan. **International Journal of Agricultural Research**, v.6, n.7, p.573-583, 2011.

SOUZA, A.P.; MOTA, L.L.; ZAMADEI, T.; MARTIM, C.C.; ALMEIDA, F.T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de mato grosso. **Nativa**, v.1, n.1, p.34-43, 2013.

VIEIRA, V.R.; VIEIRA, C. Cultivo de mungo-verde no verão, em Viçosa e Prudente de Morais. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.1, p.37-43, 2003.

WUBETU, A. Effects of intra and inter-row spacing on yield and yield components of mung bean (*Vigna radiate* L.). **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, v.8, n.12, p.1-9, 2018.

YEASMIN, R.; KARIM, M.A.; M.M. HAQUE, M.M.; MIA, M.A.B. Effect of genotype and density on the productivity of mungbean. **Bangladesh Agronomy Journal**, v.19, n.1, p.11-17, 2016.