

**Performance de uma linhagem elite  
de feijão-mungo em arranjos de  
plantas e espaçamentos entre linhas  
na microrregião de Teresina**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Meio-Norte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
150**

Performance de uma linhagem elite  
de feijão-mungo em arranjos de  
plantas e espaçamentos entre linhas  
na microrregião de Teresina

*Milton José Cardoso  
Francisco de Brito Melo*

**Embrapa Meio-Norte**  
Teresina, PI  
2023

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650,  
Bairro Buenos Aires  
Caixa Postal 01  
CEP 64008-480, Teresina, PI  
Fone: (86) 3198-0500  
Fax: (86) 3198-0530

www.embrapa.br/meio-norte  
Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC)  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Braz Henrique Nunes Rodrigues*

Secretário-Executivo  
*Jeudys Araújo de Oliveira*

Membros: *Lígia Maria Rolim Bandeira, Orlane da Silva Maia, Maria Eugênia Ribeiro, Kaesel Jackson Damasceno Silva, Ana Lúcia Horta Barreto, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Marcos Emanuel da Costa Veloso, Flávio Favaro Blanco, Francisco de Brito Melo, Izabella Cabral Hassum, Tânia Maria Leal, Francisco das Chagas Monteiro, José Alves da Silva Câmara.*

Supervisão editorial  
*Lígia Maria Rolim Bandeira*

Revisão de texto  
*Francisco de Assis David da Silva*

Normalização bibliográfica  
*Orlane da Silva Maia*

Editoração eletrônica  
*Jorimá Marques Ferreira*

Foto da capa  
*Milton José Cardoso*

**1ª edição**  
1ª impressão (2023): formato digital

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Meio-Norte

---

Cardoso, Milton José.

Performance de uma linhagem elite de feijão-mungo em arranjos de plantas e espaçamentos entre linhas na microrregião de Teresina / Milton José Cardoso e Francisco de Brito Melo. – Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2023.

PDF (17 p.) : il. ; 16 cm x 22 cm. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte, ISSN 1413-1455 ; 150).

1. Feijão mungo. 2. Linhagem. 3. Performance. 4. Densidade de plantio. 5. Espaçamento. 6. Grão. 7. Produtividade. 8. Vigna radiata. I. Melo, Francisco de Brito. II. Título. III. Série. IV. Embrapa Meio-Norte.

## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	7
Introdução.....	8
Material e Métodos .....	9
Resultados e Discussão .....	10
Conclusões.....	16
Referências .....	16

# Performance de uma linhagem elite de feijão-mungo em arranjos de plantas e espaçamentos entre linhas na microrregião de Teresina\*

---

*Milton José Cardoso<sup>1</sup>*

*Francisco de Brito Melo<sup>2</sup>*

**Resumo** – Entre os desafios enfrentados pelos produtores, enfatiza-se os relacionados aos pulses (leguminosas de grãos secos utilizadas na alimentação humana – grãos de bico, ervilha, lentilha, feijão-mungo, etc.), como as alternativas para maximizar o rendimento por unidade de área, por meio da adoção de tecnologias e práticas culturais apropriadas ao cultivo da espécie, cuja taxa de semeadura é um importante componente. Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o desempenho da linhagem elite de feijão-mungo BG3 em diferentes densidades de plantas e espaçamentos entre linhas, na microrregião de Teresina - mesorregião centro norte piauiense, no município de Teresina, Piauí. O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Meio-Norte, no período de março a maio de 2021. A linhagem BG3 foi submetida a quatro densidades de plantas (20,0; 40,0; 60,0; e 80,0 plantas m<sup>-2</sup>) e a dois espaçamentos entre fileiras (25 cm e 50 cm). O delineamento experimental foi parcela subdividida, com espaçamento entre fileiras nas parcelas e densidades de plantio nas subparcelas. As parcelas experimentais continham seis fileiras de 5 metros de comprimento tendo como área útil as fileiras centrais. Os

---

\*Resultados provenientes de projeto de Macroprograma, financiado pela Embrapa. Atividade: 20.19.01.012.00.06.008.

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

caracteres agronômicos avaliados foram: sobrevivência de plantas (SOB), número de vagens por planta (NVP), comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grãos (IG), massa de cem grãos (MCG) e produtividade dos grãos (PGHA). Efeitos significativos foram observados quanto à interação espaçamento entre fileiras e densidade de plantas em relação às variáveis SOB, NVP, IG, e PGHA. Houve influência dos espaçamentos sobre o NGV, em que as densidades de plantas e os espaçamentos entre fileiras não influenciaram significativamente os componentes CV e MCG. A linhagem BG3 responde melhor ao espaçamento entre linhas de 50 cm com 29 plantas por metro ou 58 plantas  $m^{-2}$ , o que foi evidenciado pela produtividade de grãos ( $1.664 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

**Palavras-chave:** *Vigna radiata*; produtividade de grãos; componente de produção.

## Performance of an elite mung bean line in plant arrangements and row spacing in the Teresina microregion

---

**Abstract** - Among the challenges faced by producers, emphasis is placed on those related to pulses (dry grain legumes used in human food – chickpeas, peas, lentils, mung beans, etc.), as alternatives to maximize yield per unit of area, through the adoption of technologies and cultural practices appropriate to the cultivation of the species, with the seeding rate being an important component. The objective of the present work was to evaluate the performance of the mung bean elite line BG3 in different plant densities and spacing between rows, in the microregion of Teresina - central north mesoregion of Piauí, in the municipality of Teresina, Piauí. The experiment was carried out in the experimental area of Embrapa Meio-Norte, from march to May 2021. The line BG3 was submitted to four plant densities (20.0; 40.0; 60.0 and 80.0 plants m<sup>-2</sup>) and two spacings between rows (25 cm and 50 cm). The experimental design was split-plot, with row spacing in the plots and planting densities in the subplots. The experimental plots had six rows of five meters in length, with the central rows as a useful area. The agronomic characters plant survival (SOB), number of pods per plant (NVP), pod length (CV), number of grains per pod (NGV), grain index (GI), weight of hundred grains (MCG) and grain yield (PGHA) were evaluated. Significant effects were observed for the interaction between row spacing and plant density for the variables SOB, NVP, IG, and PGHA. There was influence of the spacing on the NGV and the plant densities and the spacing between rows did not significantly influence the CV and MCG components. The mung bean line BG3 respond better to row spacing of 50 cm with 29 plants per meter or 58.0 plants m<sup>-2</sup>, which was evidenced by grain yield (1,664 kg ha<sup>-1</sup>).

**Keywords:** *Vigna radiata*, grain yield, yield component.

## Introdução

---

O feijão-mungo [*Vigna radiata* (L.) Wilczek], por se tratar de uma leguminosa anual, de fácil adaptação em regiões tropicais e subtropicais, atrai o setor industrial devido a suas muitas utilizações, destacando-se como adubação verde, uso industrial, fonte de alimentação animal (rações), fonte de alimentação humana, a partir do consumo de vagens, sementes verdes, sementes secas ou em forma de brotos (Kahraman et al., 2014). No Brasil, sua produção ainda é incipiente, entretanto, o avanço significativo no consumo do broto de feijão (*moyashi*) tem despertado cada vez mais interesse pelo cultivo da espécie (Vieira et al., 2011). Aos interessados no cultivo do feijão-mungo, por ocasião da aquisição de sementes, as exigências se baseiam nos quesitos de alta germinação, vigor e isenção de fungos e bactérias, os quais constituem fatores determinantes na produção de brotos com qualidade superior (Pajak et al., 2014). A produção de grãos é determinada pelo potencial genético, pela densidade de plantas da cultivar (Mansoor et al., 2010) e pelo manejo de fertilizantes (Hussain et al., 2014). O alto potencial de rendimento do genótipo é caracterizado pela grande área foliar e pelo elevado acúmulo de biomassa; porém, para a obtenção de maiores valores de produção, é necessário que as plantas tenham espaço adequado ao seu desenvolvimento (Mondal et al., 2011). Em estudos com leguminosas, os aumentos de produtividade de grãos em resposta a maiores densidades de plantas foram relatados por Makoi et al. (2009), Naim e Jabereldar (2010), Cox e Cherney (2011), Santos (2014) e Keres et al. (2019). O arranjo de plantas, considerando-se a densidade e o espaçamento de plantas adequados, apresenta papel fundamental na maximização do rendimento por influenciar diretamente o grau de competição por luz, água e nutrientes entre as plantas. Plantas com baixa densidade produzem mais ramos e vagens, entretanto, o número de vagens por unidade de área torna-se baixo, reduzindo o rendimento e a eficiência do uso do solo (Ahmed et al., 2011).



Nesse sentido, objetivou-se, com o presente estudo, avaliar a performance de uma linhagem elite de feijão-mungo em diferentes densidades de plantas e espaçamentos entre fileiras na microrregião de Teresina - mesorregião do centro-norte piauiense.

## Material e Métodos

---

Foi conduzido um experimento com feijão-mungo em condições de campo, no município de Teresina, PI, na safra 2020/2021, no período de março a maio. O experimento foi instalado na área experimental da Embrapa Meio-Norte (latitude 05°02'S; longitude 42°47'W; altitude de 69 m), em Latossolo Amarelo Distrófico típico, textura franco-arenosa (Santos et al., 2018). As análises químicas dos solos da área experimental analisada no Laboratório de Solos da Embrapa Meio-Norte apresentaram pH ( $H_2O - 1:2,5$ ): 5,8; P: 40,3  $mg\ dm^{-3}$ ;  $K^+$ : 0,15  $cmol_c\ dm^{-3}$ ;  $Ca^{2+}$ : 3,45  $cmol_c\ dm^{-3}$ ;  $Mg^{2+}$ : 0,80  $cmol_c\ dm^{-3}$ ;  $Al^{3+}$ : 0,15  $cmol_c\ dm^{-3}$ ; V: 42,3%; e MO: 20,30  $g\ kg^{-1}$ .

O delineamento experimental foi parcela subdividida, com espaçamento entre linhas (EEL) nas parcelas e densidades de plantio (DP) nas subparcelas. Os espaçamentos entre fileiras (25 cm e 50 cm) foram alocados a parcelas e as densidades a subparcelas. As densidades de plantio planejadas foram 20,0; 40,0; 60,0; e 80,0 plantas  $m^{-2}$ . A linhagem elite utilizada foi a BG3. O plantio ocorreu no dia 5 de março de 2021 e a colheita, aos 66 dias após. A adubação no plantio foi feita com 150  $kg\ ha^{-1}$  de sulfato de amônio, 300  $kg\ ha^{-1}$  de superfosfato simples e 100  $kg$  de cloreto de potássio. A unidade experimental constituiu-se de seis linhas de 5,0 m, consideradas como área útil as linhas centrais da parcela.

Os caracteres agrônômicos avaliados foram: sobrevivência de plantas (SOB), número de vagens por planta (NVP), comprimento de vagem

(CV), número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (PCG) e produtividade de grãos (PGHA). A sobrevivência de plantas foi determinada pela relação do estande inicial pelo estande final de plantas; o número de vagens por planta foi obtido pela relação do número de vagens da área útil pelo estande de plantas da área útil; o comprimento de vagem e o número de grãos por vagem foram obtidos pela média de dez vagens da área útil; e a produtividade de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) foi determinada pela equação  $PG = (10.000 \text{ m}^2 \times \text{PGC kg})/\text{área útil da parcela m}^2$ , em que PGC é o peso de grãos da área útil da parcela corrigido para 13% de umidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade para espaçamentos entre linhas. Para as médias do número de plantas por metro, foram ajustadas equações por meio de análise de regressão; por meio do teste t, obteve-se a seleção do melhor modelo, de primeiro e segundo grau, com o auxílio das significâncias de cada parâmetro, aceitando-se nível de significância até o limite de 15% de probabilidade (Barbosa; Maldonado Júnior, 2015). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software R, utilizando-se o pacote ExpDes.pt do software R (Bhering, 2017).

## Resultados e Discussão

---

Interações significativas foram verificadas nas variáveis sobrevivência de plantas (SOB), número de vagens por planta (NVP), índice de grãos (IG) e produtividade de grãos (PGHA) (**Tabela 1**). Os espaçamentos entre fileiras influenciaram os componentes SOB, NVP, NGV e PGHA com destaque para o espaçamento de 50 cm (**Tabelas 1 e 2**). Quanto a esses componentes, além do IG, a mesma tendência também foi observada em relação à densidade de plantas.

**Tabela 1.** Análise de variância das variáveis sobrevivência de plantas (SOB), número de vagens por planta (NVP), índice de grãos (IG), comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (PCG) e produtividade de grãos por hectare (PGHA) de uma linhagem elite de feijão-mungo em quatro densidades de plantio. Teresina, PI. Safra 2020/2021.

	Quadrado médio							
	GL	SOB	NVP	IG	PGHA	CV	NGV	PCG
EEL	1	**	*	ns	**	ns	*	ns
BL	4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
DP	3	**	**	**	**	ns	ns	ns
Erro a	4							
EEF*DP	3	**	**	**	*	ns	ns	ns
Erro b	24							
CVa		1,25	4,25	3,14	5,83	9,62	15,90	4,29
CVb		2,16	7,10	3,40	6,21	8,76	11,82	6,95

\*\*P<0,01; \*P<0,05; ns=Não significativo pelo teste F.

**Tabela 2.** Valores médios das características sobrevivência de plantas (SOB), número de vagens por planta (NVP), índice de grãos (IG), comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (PCG) e produtividade de grãos por hectare (PGHA) de uma linhagem elite de feijão-mungo em dois espaçamentos entre fileiras e quatro densidades de plantio. Teresina, PI. Safra 2020/2021.

P/m <sup>2</sup>	SOB	NVP	IG	PGHA	CV	NGV	PCG
<b>0,25 m</b>							
20	99	18,2	0,79	950	10,1	12,1	7,6
40	94	15,8	0,78	1497	10,1	12,9	7,4
60	91	10,3	0,74	1383	10,3	12,9	7,2
80	86	6,1	0,72	1326	10,4	12,8	7,0
Média	92,50 b	12,60 b	0,76 a	1.289,00 b	10,23 a	12,68 b	7,30 a

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

P/m <sup>2</sup>	SOB	NVP	IG	PGHA	CV	NGV	PCG
<b>0,50 m</b>							
20	98	20,3	0,77	990	11,3	15,1	8,0
40	95	16,5	0,76	1575	10,9	14,7	7,6
60	94	11,2	0,75	1608	10,8	14,6	7,2
80	93	7,3	0,74	1449	9,7	14,7	7,0
Média	95,00 a	13,83 a	0,76 a	1.405,50 a	10,68 a	14,78 a	7,45 a

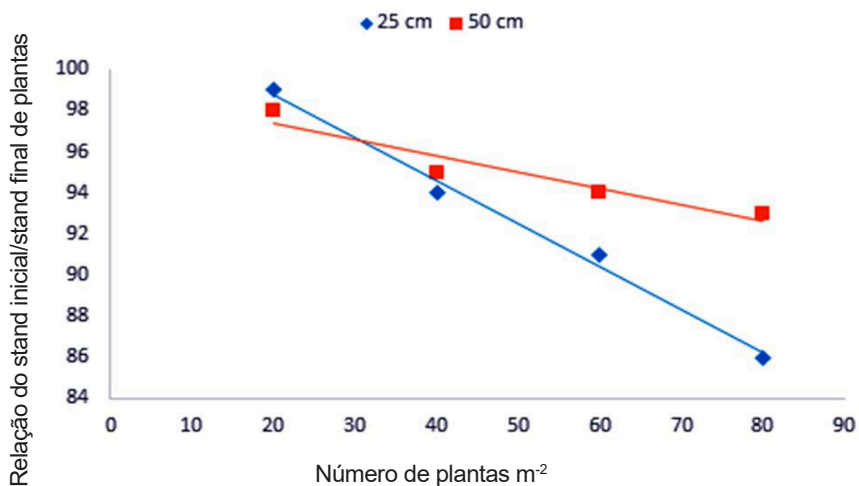
Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste F ( $P>0,05$ ).

A SOB, o NVP e o IG responderam de maneira linear decrescente ao aumento da densidade de plantas (**Tabela 3; Figuras 1 a 3**). O decréscimo linear do NVP evidencia, que para cada aumento de uma planta m<sup>-2</sup> de feijão-mungo, ocorre uma redução de 0,2090 e de 0,2065 vagem por planta, respectivamente, em relação aos espaçamentos entre fileiras de 25 cm e 50 cm. Quanto à SOB, a redução foi de 0,21% (espaçamento entre fileiras de 25 cm) e de 0,08% (espaçamento entre fileiras de 50 cm) para cada aumento de plantas m<sup>-2</sup>. Já quanto a IG, a relação grãos/vagem foi reduzida de 0,0013 (fileiras espaçadas de 25 cm) e de 0,0005 (fileiras espaçadas de 50 cm). A interferência entre plantas de feijão-mungo talvez tenha contribuído para isso em virtude, provavelmente, da redução do vingamento de flores e vagens, como também do aumento da competição para a relação fonte/dreno (Silva et al., 2019). Resultados com a mesma tendência foram observados por Ahmed et al. (2011).

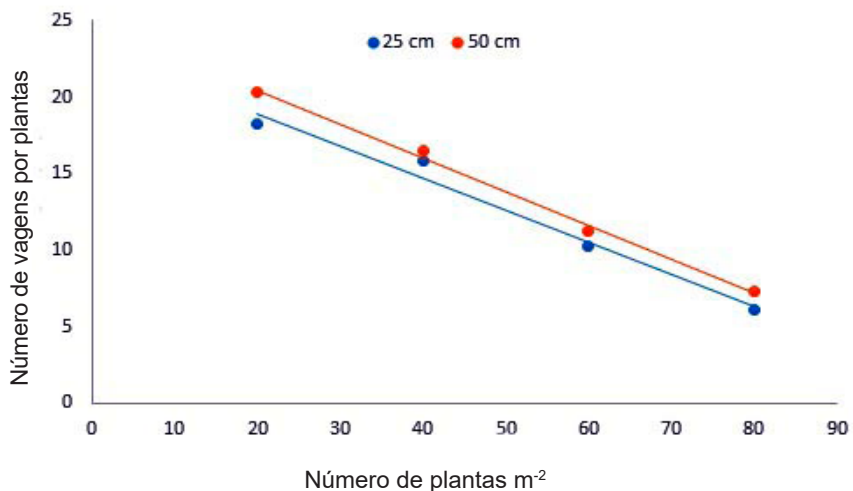
**Tabela 3.** Equações de respostas das características sobrevivência de plantas (SOB), número de vagens por planta (NVP), índice de grãos (IG) e produtividade de grãos por hectare (PGHA) de uma linhagem elite de feijão-mungo submetida a espaçamento entre fileiras e a quatro densidades de plantas. Teresina, Piauí. Safra 2020/2021.

Componente (Y)	Equação	X	Y	Z (R <sup>2</sup> )
<b>25 cm entre fileiras</b>				
SOB	$103 - 0,21^{**}X$	-	-	0,99 <sup>**</sup>
NVP	$23,10 - 0,2090^{*}X$	-	-	0,94 <sup>**</sup>
IG	$0,82 - 0,0013^{*}X$	-	-	0,98 <sup>**</sup>
PGHA	$281 + 42,82^{*}X - 0,3775^{**}X^2$	56,72	1.495	0,85 <sup>*</sup>
<b>50 cm entre fileiras</b>				
SOB	$99 - 0,08^{**}X$	-	-	0,91 <sup>**</sup>
NVP	$24,9 - 0,2065^{**}X$	-	-	0,99 <sup>**</sup>
IG	$0,78 - 0,0005^{*}X$	-	-	0,99 <sup>**</sup>
PGHA	$123 + 53,55^{*}X - 0,465^{**}X^2$	57,58	1.664	0,97 <sup>**</sup>

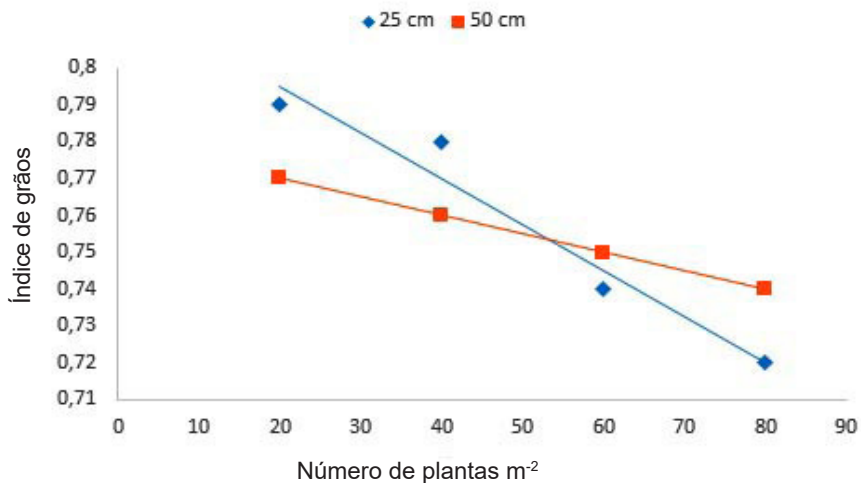
<sup>\*\*</sup>P<0,01; <sup>\*</sup>P<0,05 pelo teste *t*.



**Figura 1.** Sobrevivência de plantas de uma linhagem elite de feijão-mungo submetida a dois espaçamentos entre fileiras e a quatro densidades de plantio. Teresina, PI. Safra 2020/2021.



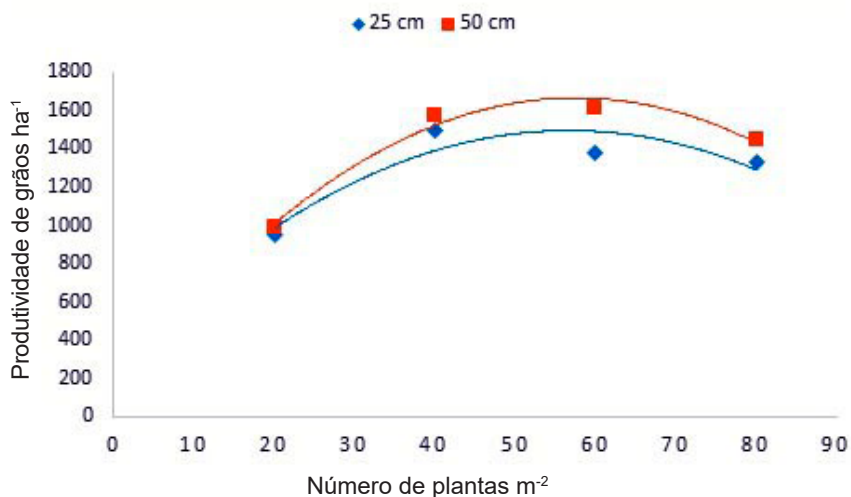
**Figura 2.** Número de vagens por planta de uma linhagem elite de feijão-mungo submetida a dois espaçamentos entre fileiras e a quatro densidades de plantio. Teresina, PI. Safra 2020/2021.



**Figura 3.** Índice de grãos de uma linhagem elite de feijão-mungo submetida a dois espaçamentos entre fileiras e a quatro densidades de plantio. Teresina, PI. Safra 2020/2021.

Para os dois espaçamentos (25 cm e 50 cm) entre fileiras, as respostas a PGHA foram quadráticas, respectivamente, com valores de máximos de 1.495 kg ha<sup>-1</sup> (56,72 plantas m<sup>-2</sup>) e 1.664 kg ha<sup>-1</sup> (57,58 plantas m<sup>-2</sup>) (**Tabela 3; Figura 4**). Relativamente, o maior espaçamento (50 cm) produziu 10,16% mais grãos em relação às fileiras espaçadas de 25 cm. Isso pode estar relacionado à maior sobrevivência de plantas, proporcionando maior número de vagens por área, como também incremento do número de grãos por vagem (Birhanu et al., 2018).

Os resultados deste estudo evidenciam que os espaçamentos entre linhas e intralinhas influenciam a fenologia, o crescimento, os componentes de produção e a produtividade da linhagem BG3 de feijão-mungo. O espaçamento entre fileiras de 50 cm e 29 plantas por metro foi o mais ajustado para o cultivo da linhagem elite BG3, revelando-se como estratégia de ganho na produtividade de grãos.



**Figura 4.** Produtividade de grãos de uma linhagem elite de feijão-mungo submetida a dois espaçamentos entre fileiras e a quatro densidades de plantio. Teresina, PI. Safra 2020/2021.

## Conclusões

---

O espaçamento entre fileiras afeta a sobrevivência de plantas, o número de grãos por vagem e a produtividade de grãos da linhagem elite de feijão-mungo BG3.

O aumento da densidade de plantas afeta a sobrevivência de plantas, o número de vagens por planta, o índice de grãos e a produtividade de grãos da linhagem elite de feijão-mungo BG3.

A linhagem elite de feijão-mungo BG3 responde melhor ao espaçamento entre fileiras de 50 cm com 29 plantas  $m^{-1}$  ou 58 plantas  $m^{-2}$ , o que é evidenciado pela produtividade de grãos.

## Referências

---

AHMED, K. U.; NAHAR, K.; RAHMATULLAH, N. M.; FARUQ, G.; ALAMGIR, M. D. A. Yield components and yield of different mungbean varieties as affected by row spacing. **American-Eurasian Journal of Agronomy**, v. 4, n. 1, p. 1-5, 2011.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. **AgroEstat**: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Jaboticabal: FCAV: UNESP, 2015. 396 p.

BHERING, L. L. Rbio: a tool for biometric and statistical analysis using the R platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, n. 2, p. 187-190, Jun. 2017.

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.

COX, W. J.; CHERNEY, J. H. Growth and yield responses of soybean to row spacing and seeding rate. **Agronomy Journal**, v. 103, n. 1, p. 123-128, 2011.

HUSSAIN, F.; BALOCH, S. K.; YANG, Y.; SANAUULLAH; BASHIR, W. Growth and yield response of mongbeam (*Vigna radiata* L.) to different levels of potassium. **Persian Gulf Crop Protection**, v. 3, n. 4, p. 49-53, Dec. 2014.

KAHRAMAN, A.; ADALI, M.; ONDER, M.; KOC, N. Mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] as human food. **International Journal of Agriculture and Economic Development**, v. 2, n. 2, p. 9, 2014.



- KERES, G.; SILVA, E. C. da; OLIBONE, D.; PIVETTA, L. G.; OLIBONE, A. P. E. Desempenho de feijoeiro mungo em densidades populacionais e espaçamentos entre linhas no Mato Grosso. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 18, n. 3, p. 251-258, 2019.
- MAKOI, J. H. J. R.; CHIMPHANGO, S. B. M.; DAKORA, F. D. Effect of legume plant density and mixed culture on symbiotic N<sub>2</sub> fixation in five cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] genotypes in South Africa. **Symbiosis**, v. 48, p. 57-67, Feb. 2009.
- MANSOOR, M.; KHAN, H.; AYAZ, M.; ZUBAIR, M.; NADIM, M. A. Effect of different planting densities on some physiological parameters of mungbean. **Gomal University Journal of Research**, v. 26, n. 2, p. 1-2, 2010
- MONDAL, M. M. A.; HAKIM, M. A.; JURAIMI, A. S.; AZAD, M. A. K.; KARIM, M. R. Contribution of morphophysiological attributes in determining the yield of mungbean. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 60, p. 12897-12904, 2011.
- NAIM, A. M.; JABERELDAR, A. A. Effect of plant density and cultivar on growth and yield of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 4, n. 8, p. 3148-3153, 2010.
- PAJAŁ, P.; SOCHA, R.; GAŁKOWSKA, D.; ROŻNOWSKI, J.; FORTUNA, T. Phenolic profile and antioxidant activity in selected seeds and sprouts. **Food Chemistry**, v. 143, n. 1, p. 300-306, 2014.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.
- SANTOS, M. G. **Desempenho agrônômico de feijão-caupi em função do espaçamento e densidade de plantas cultivado nos sistemas de várzea irrigada e cerrado**. 2014. 48 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi.
- SILVA, E. C.; PEIXOTO, N.; ARRUDA, N.; FERREIRA, N. C. F.; OLIVEIRA, L. A. B. Yield and development of mung bean according to the plant density. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 6, n. 4, p. 14-20, out./dez. 2019.
- VIEIRA, R. F.; PAULA JÚNIOR, T. J.; JACOB, L. L.; LEHNER, M. S.; SANTOS, J. Desempenho de genótipos de feijão-mungo-verde semeados no inverno na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 58, n. 3, p. 402-405, 2011.

**Embrapa**

---

**Meio-Norte**



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA  
E PECUÁRIA

