



# Diâmetro de caule e inserção do primeiro legume em dois cruzamentos de feijão preto

## *Stem diameter and insertion of the first legume in two black bean crosses*

Laura Abatti\*, Taciane Finatto<sup>†</sup>,  
Thiago de Oliveira Vargas<sup>‡</sup>, Adão Alves Rodrigues Júnior<sup>§</sup>, Vinícios Miosso<sup>¶</sup>,  
Jorge Luiz Zanatta<sup>‡</sup>

### RESUMO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é de grande importância econômica e social, sendo ótima fonte proteica e de ferro. Por apresentar importância para alimentação e renda da população brasileira, os estudos de melhoramento genético devem ser constantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar o diâmetro de caule e a inserção do primeiro legume de dois cruzamentos de feijão preto, BRS Esplendor x IAC Netuno (cruzamento 1) e BRS Esteio x IAC Veloz (cruzamento 2), no sistema orgânico de produção. As populações, foram compostas pelos parentais de ambos cruzamentos (32 plantas cada), populações F<sub>1</sub> (24 plantas), F<sub>2</sub> (160 plantas), RC<sub>1</sub>F<sub>1</sub> (16 plantas) e RC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> (16 plantas) em delineamento de blocos incompletos. O diâmetro do caule (DC) (mm), foi aferido utilizando paquímetro e altura de inserção do primeiro legume (IPL) foi medida em cm com auxílio de trena. Observou-se que as populações dos dois cruzamentos apresentaram resultados aceitáveis quanto a IPL e DC, porém, o C2 apresentou melhores resultados, sendo as médias de IPL variando entre 12,35 a 18,33cm para C1 e 13,80 a 18,28cm no C2. Quanto ao DC a média do C1 variou de 5,81 a 6,26mm e para o C2 6,50 a 6,75mm, podendo incrementar linhas avançadas visando colheita mecanizada.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L, melhoramento genético, feijão orgânico.

### ABSTRACT

Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) are of great economic and social importance, being an excellent source of protein and iron. It is part of the income of most small farmers. As it is important for the food and income for the Brazilian population, studies related to genetic improvement must be constant and carried. The objective of this work was to evaluate the stem diameter and the insertion of the first legume of two crossings of black beans, BRS Esplendor x IAC Netuno (crossing 1) and BRS Esteio x IAC Veloz (crossing 2) in the organic production system. The parents of composed the populations both crosses (32 plants each), populations F<sub>1</sub> (24 plants), F<sub>2</sub> (160 plants), RC<sub>1</sub>F<sub>1</sub> (16 plants) and RC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> (16 plants) in incomplete block design. The stem diameter (mm) was obtained by measuring using a caliper and the insertion of the first legume (cm) was measured with a measuring tape. Observed that the populations of the two crossings showed acceptable results regarding the height of SD and the IFL, however, the crossing 2 showed better results, with the means of IFL varying between 12.35 to 18.33cm for the C1 and 13.80 to 18.28cm for the C2. As for SD, the average for C1 ranged from 5.81 to 6.26mm and for C2 6.50 to 6.75mm, being able to increase advanced lines aiming mechanized harvesting.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris* L, genetic improvement, organic beans.

\* Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; [lauraabatti5@gmail.com](mailto:lauraabatti5@gmail.com)

<sup>†</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco (Pato Branco); [tfinatto@utfpr.edu.br](mailto:tfinatto@utfpr.edu.br)

<sup>‡</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; [thiagovargas@utfpr.edu.br](mailto:thiagovargas@utfpr.edu.br)

<sup>§</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; [adaojunior0909@gmail.com](mailto:adaojunior0909@gmail.com)

<sup>¶</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; [viniciosmiosso2@gmail.com](mailto:viniciosmiosso2@gmail.com)

<sup>‡</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; [zanattace2015@gmail.com](mailto:zanattace2015@gmail.com)



## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é de grande importância nacional, por apresentar altos teores de proteínas, ferro, cálcio, vitaminas, carboidratos e fibras (EBERHARDT, et al., 2014). No fator econômico, segundo a FAOSTAT (2021), o Brasil foi o terceiro maior produtor mundial de feijão em 2019, com uma produção aproximada em 2,9 milhões de toneladas, estando atrás de Myanmar e da Índia com produção aproximada respectivamente de 5,8 milhões de toneladas e 5,3 milhões de toneladas.

A produtividade média brasileira de feijão-comum aproximada é de 1113 kg ha<sup>-1</sup>, sendo relativamente baixa quando comparado aos países mais produtores. Este fator pode estar voltado a problemas associados a doenças de difícil controle; alto custo dos defensivos agrícolas e baixos recursos tecnológicos voltado a agricultura familiar que corresponde a 67% da produção nacional (GALBIATT et al., 2011).

Do ponto de vista social e da importância que a cultura do feijoeiro tem para o autoconsumo dos pequenos produtores, busca-se o aprimoramento dos sistemas de produção sustentáveis, através do manejo orgânico (DIDONET, et al., 2009). Devido a estes fatores, os programas de melhoramento genético do feijão, visam a expressão do seu potencial produtivo econômico, tolerâncias a secas, resistência a pragas, doenças e componentes que auxiliam no manejo mecanizado da cultura, por meio de técnicas de melhoramento e seleção adequados (TSTSUMI, et al., 2015).

Estes programas de melhoramentos têm identificado genitores superiores por meio da avaliação de caracteres morfológicos, agrônômicos e, mais recentemente por marcadores moleculares, que permitem determinar a divergência genética dos materiais (BONETT et al., 2006). Devido a esses fatores, o melhoramento genético pode ser uma ferramenta essencial para a obtenção de caracteres desejáveis para o cultivo orgânico, como cultivares melhor adaptadas quanto a sua estatura e arquitetura de planta.

O caráter diâmetro de caule (DC) é de grande importância para a arquitetura da planta, visto que, caules espessos e rígidos promovem melhores sustentações e evitam o acamamento (VALE et al, 2012). Da mesma forma, a altura de inserção do primeiro legume (IPL), promove melhores adaptações com relação a mecanização, ao manejo e a colheita da cultura. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os caracteres diâmetro de caule e inserção de primeiro legume de populações oriundas de dois cruzamentos de feijão preto, sob cultivo orgânico. O problema da pesquisa trata da seguinte questão: é possível ampliar a variabilidade para altura de inserção do primeiro legume e diâmetro do caule em populações de feijão preto?

\* Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; [lauraabatti5@gmail.com](mailto:lauraabatti5@gmail.com)

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco (Pato Branco); [tfinatto@utfpr.edu.br](mailto:tfinatto@utfpr.edu.br)

‡ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; [thiagovargas@utfpr.edu.br](mailto:thiagovargas@utfpr.edu.br)

§ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; [adaojunior0909@gmail.com](mailto:adaojunior0909@gmail.com)

¶ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; [viniciosmiosso2@gmail.com](mailto:viniciosmiosso2@gmail.com)

‡ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; [zanattace2015@gmail.com](mailto:zanattace2015@gmail.com)



## 2 MÉTODO

O experimento foi conduzido na área experimental da UTFPR, Campus Pato Branco/PR, de latitude 26°41'17" S e longitude 52°41'17 W, e localizada na altitude de 760 metros. A área de semeadura possui Latossolo Vermelho Distroférico Úmbrico, de textura argilosa e relevo ondulado (BHERING et al, 2008). O clima é classificado como Cfa subtropical (KOPPEN, 1948).

A correção da acidez e a adubação do solo, foram realizadas conforme a análise de solo seguindo as recomendações do Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná (2017). A adubação pré-plantio, ocorreu 30 dias antes do plantio, utilizando esterco de aves (1,4 % de N) na concentração de 2 ton. hectare<sup>-1</sup>. A adubação de cobertura foi realizada no estágio V6 da cultura com a aplicação de 3.2 ton. hectare<sup>-1</sup> de esterco de aves (1,45% de N).

A semeadura foi realizada no dia 01 de outubro de 2020, com o plantio dos cruzamentos, BRS Esplendor x IAC Netuno (cruzamento1) e BRS Esteio x IAC Veloz (cruzamento 2). As populações, conduzidas em cultivo orgânico, foram compostas pelos parentais de ambos os cruzamentos (32 plantas cada), populações F<sub>1</sub> (24 plantas), F<sub>2</sub> (160 plantas), RC<sub>1</sub>F<sub>1</sub> (16 plantas) e RC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> (16 plantas) em delineamento de blocos incompletos. Sendo semeadas em linhas de 2 metros com 12 plantas por metro linear. Foram calculados as médias, os desvios padrão e a distribuição de frequências de cada população.

Para o controle de plantas invasoras, o manejo foi realizado de maneira mecanizada. Para o controle de insetos e doenças, foram utilizados óleo de Neem, *Beauveria bassiana* e calda Bordalesa, conforme Instrução Normativa do MAPA nº 46, de 06/10/2011, que estabelece o regulamento técnico para sistema orgânico de produção.

A avaliação do DC, foi realizada com o auxílio de um paquímetro, sendo aferido o diâmetro (mm) na altura do colo da planta. Para a IPL as avaliações foram realizadas utilizando uma trena, aferida pela mensuração da distância entre o colo da planta até a altura do primeiro legume. Ambas foram realizadas logo após a colheita em 02 de janeiro de 2021. Após a realização das avaliações, os dados de distribuição de frequência, médias e desvios padrão, foram analisados com o auxílio do Software PAST (*Paleontologic Data Analysis*) (HAMMER et al, 2001).

## 3 RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentadas as médias e os respectivos desvios padrão para a variável IPL em todas as populações dos cruzamentos 1 (C1) (BRS Esplendor x IAC Netuno) e cruzamento 2 (C2) (BRS Esteio x IAC Veloz).

**Tabela 1. Médias e desvios padrão para altura de inserção do primeiro legume (IPL) nos cruzamentos 1 (C1) e 2 (C2). F1 (Geração F1), F2 (geração F2) RC1 (retrocruzamento 1 – F1 x genitor 1) e RC2 (retrocruzamento 2 – F1 x genitor 2).**

Cruzamento 1	Média IPL (cm)	Desvio Padrão IPL	Cruzamento 2	Média IPL (cm)	Desvio Padrão IPL
BRS Esplendor	14,27	3,71	BRS Esteio	13,80	2,72
IAC Netuno	18,33	5,67	IAC Veloz	24,09	8,74
F <sub>1</sub>	14,27	3,76	F <sub>1</sub>	15,85	3,93
F <sub>2</sub>	14,18	3,74	F <sub>2</sub>	18,34	7,50



RC <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	13,67	2,89	RC <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	15,62	5,72
RC <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	12,35	2,93	RC <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	18,28	6,40

Fonte: autoria própria (2021).

As médias de IPL no C2, são maiores que os do C1, exceto para BRS Esplendor. Considerando o C1, BRS Esplendor, obteve média de 14,27 cm, e IAC Netuno com 18,33 cm, a população F<sub>1</sub> apresentou média de 14,27 cm e a população F<sub>2</sub> 14,18 cm. O RC<sub>1</sub>F<sub>1</sub> apresentou média de 13,67 cm e o RC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> média de 12,35 cm.

Para o C2, BRS Esteio apresentou média de 13,80 cm, e IAC Veloz 24,09 cm. A população F<sub>1</sub> apresentou média de 15,85 cm e a população F<sub>2</sub>, 18,34 cm. O RC<sub>1</sub>F<sub>1</sub> teve média de 15,62 cm e o RC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> de 18,28 cm.

Desta maneira, pode-se destacar a população F<sub>2</sub> com maior variabilidade, sendo que, especificamente a do C2 apresentou maiores variações quando foi utilizado um parental com maiores valores. Em estudo de SILVEIRA (1991) destaca que a prática da colheita mecanizada só é viável quando as vagens inferiores estão inseridas à no mínimo 15 cm acima da superfície do solo. OLIVEIRA (2014) destaca que valores superiores a 12 cm, são adequados quanto ao fator colheita mecanizada. O que também foi observado por JAUER et al., (2003) em que a média da altura de IPL ao solo foi de 16 cm, e com estes valores seria possível favorecer a colheita mecanizada. SALGADO et al., (2012), cita que o IPL é de extrema importância para a diminuição de perdas e facilidade dos tratos culturais, sendo assim, maiores valores de IPL favorecem a cultura do feijoeiro.

Na tabela 2, estão apresentados as médias e os respectivos desvios padrão para todas as populações dos cruzamentos 1 (C1) (BRS Esplendor x IAC Netuno) e cruzamento 2 (C2) (BRS Esteio x IAC Veloz), da variável DC.

**Tabela 2 – Médias e desvios padrão para diâmetro do caule (DC) nos cruzamentos 1 (C1) e 2 (C2). F<sub>1</sub> (Geração F<sub>1</sub>), F<sub>2</sub> (geração F<sub>2</sub>) RC<sub>1</sub> (retrocruzamento 1 – F<sub>1</sub> x genitor 1) e RC<sub>2</sub> (retrocruzamento 2 – F<sub>1</sub> x genitor 2).**

Cruzamento 1	Média DC (mm)	Desvio Padrão DC	Cruzamento 2	Média DC (mm)	Desvio Padrão DC
BRS Esplendor (1)	5,81	1,02	BRS Esteio (1)	6,46	0,97
IAC Netuno (2)	6,26	1,40	IAC Veloz (2)	6,75	1,17
F <sub>1</sub>	6,06	1,48	F <sub>1</sub>	6,48	1,26
F <sub>2</sub>	6,07	1,13	F <sub>2</sub>	6,22	1,24
RC <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	5,94	1,28	RC <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	5,60	1,18
RC <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	5,93	1,43	RC <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	6,17	1,25

Fonte: Autoria Própria (2021).

As médias de DC, apresentam-se maiores para o C2, com exceção do RC<sub>1</sub>F<sub>1</sub>. Olhando para o C1 podemos observar que BRS Esplendor apresentou média de DC de 5,81 mm, e IAC Netuno 6,26 mm. A população F<sub>1</sub> apresentou média de 6,06 mm e a população F<sub>2</sub> 6,07 mm. O RC<sub>1</sub>F<sub>1</sub> apresentou média de 5,94 mm e o RC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> 5,93 mm.

Observando o C2, BRS Esteio apresentou média de 6,46 mm e IAC Veloz 6,75 mm. A população F<sub>1</sub>, teve média de 6,48 mm e a população F<sub>2</sub> 6,22 mm. O RC<sub>1</sub>F<sub>1</sub> apresentou média de 5,60 mm e o RC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> 6,17 mm.

A partir dos dados apresentados, destaca-se a população F<sub>2</sub> com maior variabilidade, conforme o esperado, pode-se observar que o C2 apresentou maiores resultados com maiores variações, quando comparado ao C1, utilizando um parental com maiores valores de DC. OLIVEIRA et al., (2014) obteve média para as cultivares



de feijão comum, avaliadas entre 6,21 e 5,54 mm, além de constatar que o DC apresenta função primordial no processo de mecanização, visto que DC maiores promovem melhores sustentações da cultura, evitando assim, elevado índice de acamamento. SALGADO et al. (2012), compararam diferentes cultivares e obtiveram valores entre 5,1 e 6,8 mm de DC. VALE et al. (2012), estudaram diferentes genótipos de feijão em diferentes condições hídricas e obtiveram valor médio de 4,4mm.

#### 4 CONCLUSÃO

Todas as populações dos dois cruzamentos, BRS Esplendor x IAC Netuno (C1) e BRS Esteio x IAC Veloz (C2) apresentaram resultados satisfatórios quanto à altura da IPL e ao DC. Porém, o C2 apresentou os melhores resultados, e conseqüentemente um potencial maior para incrementar IPL em linhas avançadas do experimento, visando facilitar a colheita mecanizada da cultura e um DC satisfatório facilitando uma melhor estrutura e arquitetura da planta.

#### AGRADECIMENTOS

À orientadora Taciane Finatto e aos colegas pelos auxílios prestados. À UTFPR, ao CNPq e ao LABSOLOS pelo auxílio na construção do conhecimento e nas análises efetuadas para esse trabalho.

#### REFERÊNCIAS

- BHERING, S. B. *et al.* Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR. 2008.
- BONETT, L. P. et al. Divergência Genética em Germoplasma de Feijoeiro Comum Coletado no Estado do Paraná, Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 547-560, out./dez. 2006. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744082005.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2021.
- DIDONET, A. D. et al. Sistemas de Produção Orgânico de Feijão para Agricultores Familiares. **Comunicado Técnico 173**, Santo Antônio de Goiás, GO, dez. 2009. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/15426592.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2021.
- EBERHARDT, P. E. R.; ALVES, C. X.; RADKE, A. K.; DÖRR, C. S.; BEVILAQUA, G. A. P.; SCHUCH, L. O. B.; Curva de resposta à adubação com mistura de pós de rocha na cultura do feijão. **Congrega Urcamp**. 12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa. Bagé, 2014.
- FAO, F. A. O. U. U. FAOSTAT. 2021. **Crops**. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>>. Acesso em: 13 ago. 2021.
- GALBIATTI, J. A. et al. Desenvolvimento do Feijoeiro sob o uso de Biofertilizante e Adubação Mineral. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 167–177, jan.–fev. 2011. Disponível em: <[http://orgprints.org/22631/1/Galbiatti\\_Desenvolvimento.pdf](http://orgprints.org/22631/1/Galbiatti_Desenvolvimento.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2021.
- HAMMER, et al. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis.
- JAUER, A. et al. Comportamento da cultivar BR-IPAGRO 44-guapo brilhante de feijoeiro em quatro populações de plantas na safrinha em Santa Maria-RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 201-206, mar-abr, 2003.





- MANUAL DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA O ESTADO DO PARANÁ. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). Núcleo Estadual do Paraná (NEPAR). Curitiba: SBCS/NEPAR, 2017.
- OLIVEIRA, T. C, de. et al. Desempenho agrônômico de cultivares de feijão em função da adubação fosfatada no sul do estado do Tocantins. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 1, p. 50-59, jan-mar., 2014.
- SALGADO, F. H. M.; SILVA, J.; OLIVEIRA, T. C.; TONELLO, L. P.; PASSOS, N. G.; FIDELIS, R. R. Efeito do nitrogênio em feijão cultivado em terras altas no sul do estado de Tocantins. **Ambiência**, Guarapuava, v. 8, n. 1, p. 125-136, 2012.
- SILVEIRA, G. M. **As máquinas para colheita e transporte**. 1 ed. Publicações Globo, Rio de Janeiro, p. 184., 1991.
- TSUTSUMI, C. Y. et al. Melhoramento Genético do Feijoeiro: avanços, perspectivas e novos estudos, no âmbito nacional. **Nativa**, Sinop, v. 3, n. 3, p. 217-233, jul-set. 2015. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/2208/pdf>>. Acesso em: 16 ago.2021.
- VALE, N. M. et al. Avaliação para tolerância ao estresse hídrico em feijão. **Biotemas**, Lages, v. 25, n. 3, p. 135-144, set. 2012.