

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agroindústria de Alimentos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

# V Reunião de Biofortificação no Brasil

Hotel Bourbon | São Paulo – SP | 13 a 15 de outubro de 2015



Embrapa  
Brasília – DF, 2015  
Editora técnica: Marília Regini Nutti

## GANHO GENÉTICO ESPERADO COM A SELEÇÃO EM LINHAGENS ELITE DE FEIJÃO-CAUPI DE PORTE SEMIPROSTRADO PARA AS CONCENTRAÇÕES DE FERRO E ZINCO NO GRÃO

### EXPECTED GENETIC GAIN WITH SEMI PROSTRATE COWPEA ELITE LINES SELECTION FOR IRON AND ZINC CONCENTRATIONS IN THE GRAIN

Cristina Zita de Moraes Costa Dias-Barbosa<sup>1</sup>, Kaesel Jackson Damasceno-Silva<sup>2</sup>, Diego Sávio Vasconcelos de Oliveira<sup>1</sup>, Luis José Duarte Franco<sup>3</sup>, Regilda Saraiva do Reis Moreira-Araújo<sup>4</sup> e Maurisrael de Moura Rocha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando, Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, B. Ininga, Teresina, PI, 64049-550, cristina.dias@ifma.edu.br, diego.oliveira@embrapa.br

<sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, B. Buenos Aires, 64006-220, Teresina, PI, maurisrael.rocha@embrapa.br, kaesel.damasceno@embrapa.br

<sup>3</sup>Analista, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, B. Buenos Aires, 64006-220, Teresina, PI, luis.franco@embrapa.br

<sup>4</sup>Professora, Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, B. Ininga, Teresina, PI, 64049-550, regilda@ufpi.edu.br

**RESUMO** - Este trabalho teve como objetivo estimar o ganho genético esperado com a seleção em linhagens elite de feijão-caupi de porte semiprostrado para as concentrações de ferro e zinco no grão. Foram analisadas amostras de grãos secos de 17 genótipos de feijão-caupi, sendo 16 linhagens e uma cultivar testemunha (BRS Xiquexique). Os tratamentos foram analisados estatisticamente em delineamento de blocos inteiramente casualizados, em triplicata. Foram realizadas análises de variância; as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) e os resultados foram expressos em média  $\pm$  desvio padrão; e estimado o ganho genético esperado com a seleção das linhagens com maiores concentrações desses minerais. Os genótipos de feijão-caupi avaliados apresentaram maior ganho genético esperado com a seleção para a concentração de ferro no grão, relativamente à concentração de zinco. As linhagens MNC04-769F-55 e MNC04-782F-108 apresentaram, respectivamente, concentrações de ferro e zinco similares à testemunha BRS Xiquexique e, portanto, apresentam maior potencial para serem lançadas como cultivares biofortificadas nesses minerais.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata*, biofortificação, microminerais.

**ABSTRACT** - This study aimed to estimate the expected genetic gain with selection in semi-prostrate cowpea elite lines for iron and zinc concentrations in the grain. Dry grain samples of 17 cowpea genotypes were analyzed, 16 lines and a cultivate control (BRS Xiquexique). The treatments were statistically analyzed in a complete randomized block design, in triplicate. Analyses of variance were performed; the means were grouped by the Scott-Knott test ( $p < 0.05$ ) and the results were expressed as mean  $\pm$  standard deviation; and genetic expected gain with selection of lines with higher concentrations of these minerals was estimated. The cowpea genotypes evaluated showed greater genetic expected gain with selection for the concentration of iron in the grain, than the zinc concentration. The MNC04-769F-55 and MNC04-782F-108 lines presented, respectively, iron and zinc concentrations similar to control BRS Xiquexique and have higher potential to be released as biofortified cultivars in these minerals.

**Keywords:** *Vigna unguiculata*, biofortification, microminerals.

#### INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) faz parte da dieta de milhões de pessoas no Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, sendo um alimento importante da dieta básica de comunidades pobres de países em desenvolvimento. Por isso, este foi incluído no programa de biofortificação de alimentos da Embrapa, o BioFORT, visando a sua biofortificação, principalmente em relação às concentrações dos micronutrientes ferro e zinco.

A existência de variabilidade no germoplasma de feijão-caupi para as concentrações de ferro e zinco tem sido constatada em vários trabalhos (CARVALHO, 2011; MOURA, 2011; SANTOS; BOITEUX, 2013), o que evidencia a possibilidade de seleção rápida (“fast track”) de genótipos, uma das primeiras etapas de um programa de biofortificação.

Este trabalho teve como objetivo estimar o ganho genético esperado com a seleção em linhagens elites de feijão-caupi de porte semiprostrado para as concentrações de ferro e zinco no grão.

## MÉTODO

Foram avaliadas amostras de grãos de 17 genótipos de feijão-caupi de porte semiprostrado, sendo 16 linhagens elite e uma cultivar (BRS Xiquexique), oriundos do programa de biofortificação de feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, no ano de 2015. Adotou-se o delineamento em blocos inteiramente casualizados, com três repetições. As amostras foram analisadas para as concentrações de ferro e zinco no grão pela metodologia de digestão nitroperclórica e espectrofotometria de emissão atômica com fonte de chamas, segundo Sarruge e Haag (1974), com adaptações. Todas as análises foram realizadas em triplicata. Foram realizadas análises de variância, as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ), os resultados foram expressos em média  $\pm$  desvio padrão e foi estimado o ganho genético esperado com a seleção das linhagens com maiores concentrações desses minerais no grão. Os dados foram analisados estatisticamente, utilizando-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das concentrações de ferro e zinco no grão dos genótipos de feijão-caupi de porte semiprostrado avaliados, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Concentrações de ferro e zinco e estimativas do ganho genético (Gs) esperado com a seleção, obtidas a partir da avaliação de 17 genótipos de feijão-caupi de porte semiprostrado. Teresina, PI, 2015.

Genótipo	Ferro (mg 100g <sup>-1</sup> )	Zinco (mg 100g <sup>-1</sup> )
1 - MNC04-768F-21	5,39 $\pm$ 0,15 <sub>c</sub>	3,88 $\pm$ 0,11 <sub>d</sub>
2 - MNC04-769F-49	5,50 $\pm$ 0,32 <sub>c</sub>	3,93 $\pm$ 0,22 <sub>d</sub>
3 - MNC04-768F-16	6,14 $\pm$ 0,33 <sub>c</sub>	4,20 $\pm$ 0,09 <sub>c</sub>
4 - MNC04-769F-25	6,26 $\pm$ 0,44 <sub>c</sub>	4,20 $\pm$ 0,07 <sub>c</sub>
5 - MNC04-769F-26	6,41 $\pm$ 0,29 <sub>c</sub>	4,20 $\pm$ 0,03 <sub>c</sub>
6 - MNC04-769F-27	6,30 $\pm$ 0,28 <sub>c</sub>	4,29 $\pm$ 0,03 <sub>c</sub>
7 - MNC04-769F-31	6,47 $\pm$ 0,04 <sub>c</sub>	4,42 $\pm$ 0,08 <sub>c</sub>
8 - MNC04-769F-45	6,79 $\pm$ 0,22 <sub>b</sub>	4,27 $\pm$ 0,13 <sub>c</sub>
9 - MNC04-769F-46	5,96 $\pm$ 0,26 <sub>c</sub>	3,78 $\pm$ 0,12 <sub>d</sub>
10 - MNC04-769F-55	7,96 $\pm$ 1,45 <sub>a</sub>	4,13 $\pm$ 0,06 <sub>c</sub>
11 - MNC04-774F-78	7,00 $\pm$ 0,15 <sub>b</sub>	4,20 $\pm$ 0,23 <sub>c</sub>
12 - MNC04-774F-90	6,83 $\pm$ 0,39 <sub>b</sub>	4,78 $\pm$ 0,16 <sub>b</sub>
13 - MNC04-782F-108	7,24 $\pm$ 0,56 <sub>b</sub>	5,21 $\pm$ 0,40 <sub>a</sub>
14 - MNC04-792F-123	6,07 $\pm$ 0,21 <sub>c</sub>	4,27 $\pm$ 0,07 <sub>c</sub>
15 - MNC04-792F-129	6,20 $\pm$ 0,52 <sub>c</sub>	3,95 $\pm$ 0,48 <sub>d</sub>
16 - MNC04-792F-158	6,91 $\pm$ 0,17 <sub>b</sub>	4,73 $\pm$ 0,04 <sub>b</sub>
17 - BRS Xiquexique <sup>1</sup>	7,50 $\pm$ 0,39 <sub>a</sub>	5,37 $\pm$ 0,29 <sub>a</sub>
Média das linhagens (Mo)	6,46 $\pm$ 0,36	4,28 $\pm$ 0,29
Linhagens selecionadas	10	13
Média das linhagens selecionadas (Ms)	7,96	5,21
CV (%)	7,24	4,65
Gs 1 (%) <sup>2</sup>	0,51	-2,77
Gs 2 (%) <sup>3</sup>	19,44	20,23

Médias com diferentes letras na mesma coluna são significativamente diferentes pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ); <sup>1</sup>Testemunha; <sup>2</sup>Ganho genético esperado com a seleção das linhagens com médias iguais ou acima

da média da testemunha; <sup>3</sup>Ganho genético esperado com a seleção das linhagens com médias iguais ou acima da média geral das linhagens.

A média da concentração de ferro dos genótipos apresentou amplitude de 5,39 mg 100g<sup>-1</sup> a 7,96 mg 100g<sup>-1</sup>, com média geral de 6,46 mg 100g<sup>-1</sup> (Tabela 1). Estes foram agrupados em três grupos de acordo o teste de Scott-Knott (p<0,05). A linhagem MNC04-769F-55 apresentou concentração de ferro similar à testemunha (BRS Xiquexique) e, juntas, se destacaram dos demais genótipos.

A concentração de zinco dos genótipos variou de 3,78 mg 100g<sup>-1</sup> a 5,37 mg 100g<sup>-1</sup>, com média geral de 4,28 mg 100g<sup>-1</sup> (Tabela 1). Estes foram agrupados em quatro grupos de acordo com o teste de Scott-Knott (p<0,05). A linhagem MNC04-782F-108 apresentou conteúdo de zinco similar à testemunha biofortificada (BRS Xiquexique) e, juntas, destacaram dos demais genótipos.

O ganho genético esperado com a seleção em relação à média da testemunha (Gs 1) para a concentração de ferro foi de 0,51%, menor que a obtida por Costa (2013), que foi de 11,22%. O ganho genético esperado com a seleção em relação à média da testemunha (Gs 1) para o conteúdo de zinco foi negativo (-2,77%) (Tabela 1), tendo em vista que a média da testemunha BRS Xiquexique foi superior à média da melhor linhagem em zinco. Neste caso, é preferível avaliar o Gs com base na média das linhagens, que foi positivo e alto (19,44%). O ganho esperado com a seleção em relação à média das linhagens (Gs 2) foi alto e positivo para ambos os minerais (19,44% e 20,23%), sendo maior que o Gs determinado para ferro (11,22%) por Costa (2013), que também foi com base na média dos genótipos.

## CONCLUSÃO

Os genótipos de feijão-caupi de porte semiprostrado avaliados apresentaram maior ganho genético esperado com a seleção para a concentração de ferro no grão, relativamente à concentração de zinco. As linhagens MNC04-769F-55 e MNC04-782F-108 apresentaram, respectivamente, concentrações de ferro e zinco similares à testemunha BRS Xiquexique e, portanto, apresentam maior potencial para serem lançados como cultivares biofortificadas nesses minerais.

## AGRADECIMENTOS

Aos programas de biofortificação HarvestPlus e BioFort, pelo apoio financeiro; à Embrapa Meio-Norte, pelo suporte estrutural e técnico na realização das análises laboratoriais.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, L. C. B. **Cruzamentos dialélicos visando a obtenção de populações produtivas e biofortificadas para os teores de ferro, zinco e proteína em feijão-caupi**. 2011. 111 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- COSTA, M. M. **Potencial genético de populações segregantes para o teor de ferro e caracteres agronômicos em feijão-caupi**. 2013. 79f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes: Estatística experimental e matrizes**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 285p.
- MOURA, J. O. **Potencial de populações segregantes de feijão-caupi para biofortificação e produção de grãos**. 2011. 81f. Dissertação (Genética e Melhoramento) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- SANTOS, C. A. F.; BOITEUX, L. S. Breeding biofortified cowpea lines for semi-arid tropical areas by combining higher seed protein and mineral levels. **Genetics and Molecular Research**, v. 12, n. 4, p. 6782-6789, 2013.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1974. 56p.