

**VARIABILIDADE PARA TEOR DE MICROMINERAIS EM LINHAGENS DE FEIJÃO**  
**(*PHASEOLUS VULGARIS* L.)**

CAMILA ANDRADE SILVA<sup>1</sup>, ÂNGELA DE FÁTIMA BARBOSA ABREU<sup>2</sup>; MAGNO ANTONIO PATTO RAMALHO<sup>3</sup>; ANGELITA DUARTE CORRÊA<sup>4</sup>; LUCAS GONTIJO SILVA MAIA<sup>5</sup>

**RESUMO**

Este trabalho teve por objetivo avaliar a variabilidade genética para teores de microminerais de 100 linhagens de feijão pertencentes ao banco de Germoplasma da Universidade Federal de Lavras (UFLA). As sementes foram obtidas de experimento instalado no campo experimental, localizado no Departamento de Biologia da UFLA, Lavras-Minas Gerais, na safra da seca (semeadura em fevereiro de 2009). Os teores dos microminerais (ferro, cobre, manganês e zinco) foram quantificados no Laboratório de Análise Foliar, localizado no Departamento de Química (UFLA). Foi detectada variabilidade entre as linhagens para todos os nutrientes avaliados. A linhagem P-180, pertencente ao grupo de feijão preto, obteve a maior porcentagem de Fe, além de associar elevados teores dos demais microminerais. Observou-se a existência de associação entre os nutrientes avaliados. Assim, ao selecionar linhagens com alto teor de um nutriente, os demais também serão favorecidos. Os resultados obtidos indicam a possibilidade de obter um alimento com maior valor nutritivo agregado, pois a seleção poderá ser efetiva para dois ou mais minerais.

**Palavras-chaves:** qualidade nutricional, correlação, ganho esperado com a seleção, melhoramento genético.

**INTRODUÇÃO**

Os alimentos de origem animal são fontes biodisponíveis de minerais (Costa & Liberato, 2003). Entretanto, por possuírem elevado custo, são inacessíveis a muitas pessoas. Dessa forma, o consumo de feijão é benéfico para a saúde, pois apresenta elevado teor de minerais nos grãos (Jost et al., 2006; Mesquita et al., 2007; Ribeiro et al., 2008), podendo ser utilizado na prevenção de diversas deficiências minerais. A Recommended Daily Allowances (RDA) informa que, para adultos, uma xícara de feijão seco cozido pode proporcionar, por dia, 29% das necessidades de Fe para mulheres e 55% para homens, e para ambos, 20-25% de Mn, aproximadamente 20% de Cu e 10% de Zn (Geil & Anderson, 1994).

Tem sido observado que os teores de microminerais variam com a linhagem de feijão (Mesquita et al., 2007; Ribeiro et al., 2008). Dessa forma, a obtenção de linhagens com a qualidade nutricional agregada às características agrônômicas de interesse, resultará em vantagens aos produtores rurais, que poderão obter um maior valor pelo seu produto, e para os consumidores que poderão obter um alimento mais nutritivo.

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a variabilidade genética para teores de microminerais de 100 linhagens de feijão pertencentes ao banco de Germoplasma da Universidade Federal de Lavras (UFLA), a fim de identificar aquelas mais promissoras para serem utilizadas em um programa de melhoramento para qualidade nutricional.

**MATERIAL E MÉTODOS**

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, DBI/ UFLA, camilaagro01@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Pesquisadora Embrapa Arroz e Feijão/UFLA, afebabreu@dbi.ufla.br

<sup>3</sup> Professor Titular, DBI/UFLA, magnoapr@dbi.ufla.br

<sup>4</sup> Professora Titular, DQI/UFLA, angelita@dqi.ufla.br

<sup>5</sup> Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, DBI/UFLA, lucasgsm@hotmail.com

Cem linhagens de feijão do Banco de Germoplasma da Universidade Federal de Lavras (UFLA) foram semeadas no campo experimental, localizado no Departamento de Biologia da UFLA, Lavras-Minas Gerais, na safra da seca (semeadura em fevereiro de 2009). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso (DIC) com três repetições e parcelas constituídas de duas linhas de dois metros, espaçadas de 0,50 m entre linhas. De cada parcela foi tomada uma amostra de 50 gramas de grãos que foram moídas em micro-moinho, até obter tamanho de partícula inferior a 1 mm. Para determinação dos teores dos microminerais foi realizada a digestão nitro-perclórica (Malavolta et al., 1997).

Posteriormente foram quantificados os teores de dos microminerais (ferro, cobre, manganês e zinco) no Laboratório de Análise Foliar, localizado no Departamento de Química (UFLA). Após a realização das análises, os dados foram corrigidos para base seca.

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando o Software Genes (Cruz, 2009).

Foram obtidas estimativas de herdabilidades ( $h^2\%$ ), correlação entre os nutrientes e ganho esperado com a seleção ( $GS\%$ ), a partir da seleção de 10% das linhagens que apresentaram maiores teores de cada nutriente, utilizando metodologia apresentada por Ramalho et al., (1993).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resumos das análises de variância para os teores de microminerais. Foram detectados efeitos significativos ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste F para todos nutrientes avaliados. Esse resultado indica existência de variabilidade genética entre as linhagens. Os valores de CV foram considerados de baixa magnitude, indicando que as análises foram realizadas com boa precisão experimental.

Para ferro, a média geral foi de 88,15 mg kg<sup>-1</sup>, com variação entre 54,20 a 161,50 mg kg<sup>-1</sup>, mostrando a possibilidade de incremento nesse teor por meio de melhoramento genético. Foi também verificada ampla variação para os demais microminerais avaliados: Cu (5,76 a 15,99 mg kg<sup>-1</sup>), Mn (9,19 a 36,78 mg kg<sup>-1</sup>) e Zn (29,33 a 65,50 mg kg<sup>-1</sup>). Assim, por meio das estimativas dos ganhos esperados com a seleção, infere-se que a partir da seleção de 10% das linhagens, torna-se possível um aumento significativo nos teores de micronutrientes (Tabela 1).

Em trabalho realizado por Ribeiro et al. (2008), em que foram avaliadas 19 linhagens de feijão em dois locais quanto ao teor de minerais, foram verificados resultados semelhantes aos aqui encontrados. Os maiores teores observados foram para ferro (71,54 mg kg<sup>-1</sup>), seguido pelo zinco (30,05 mg kg<sup>-1</sup>), manganês (18,88 mg kg<sup>-1</sup>) e cobre (9,52 mg kg<sup>-1</sup>). Esses teores foram muito semelhantes aos observados na Colômbia (Beebe et al., 2000), demonstrando que o feijão constitui-se em excelente fonte de microminerais para a alimentação. No presente estudo destacou-se a linhagem P-180, pertencente ao grupo de feijão preto, que obteve a maior porcentagem de Fe, além de associar elevados teores dos demais microminerais.

Tabela 1- Resumo das análises de variância para teor de proteína e de microminerais (ferro, cobre, manganês e zinco), em 100 linhagens de feijão do Banco de Germoplasma da UFLA, média geral, estimativas de herdabilidades ( $h^2\%$ ) e ganho esperado com a seleção ( $GS\%$ ).

Fonte de variação	QM	CV (%)	Média geral (mg kg <sup>-1</sup> )	$h^2$ (%)	GS (%)
Ferro	**	5,96	88,15	97,4	42,6
Cobre	**	4,55	11,30	98,4	32,5
Manganês	**	4,98	22,71	98,7	42,6
Zinco	**	3,67	49,24	97,9	23,6

\*\* Significativo pelo teste F, ao nível de 1 % de probabilidade.

A partir das estimativas de correlação (Tabela 2), observou-se a existência de associação entre os nutrientes avaliados. Assim, ao selecionar linhagens com alto teor para um nutriente, os demais também serão favorecidos. Beebe et al. (2000), também verificaram correlações positivas entre vários minerais em acessos de feijão de origem Andina e Mesoamericana, avaliados na Colômbia. Por isso, espera-se que um alimento com maior valor nutritivo agregado possa ser obtido, pois a seleção poderá ser efetiva para dois ou mais minerais.

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

Tabela 2 - Coeficientes de correlação fenotípica ( $r_F$ ), genética ( $r_G$ ) e ambiental ( $r_A$ ) entre os microminerais (Fe, Cu, Mn e Zn) obtidas na avaliação de 100 linhagens do Banco de Germoplasma da UFLA.

	$r_F$	$r_G$	$r_A$
Ferro x Cobre	0,41**	0,41	0,13
Ferro x Manganês	0,37**	0,37	0,11
Ferro x Zinco	0,54**	0,55	0,08
Cobre x Manganês	0,52**	0,52	0,48
Cobre x Zinco	0,62**	0,63	0,46
Manganês x Zinco	0,52**	0,53	0,44

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

## CONCLUSÕES

Há variabilidade genética para os teores de microminerais entre as linhagens de feijoeiro do Banco de Germoplasma da UFLA, indicando a possibilidade de obtenção de linhagens que apresentem elevada qualidade nutricional.

A seleção de linhagens com alto valor nutricional agregado pode ser efetiva para mais de um micromineral.

## REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

BEEBE, S. et al. Research on trace minerals in the common bean. **Food and Nutrition Bulletin**, v.2 1, p.387-391, 2000.

COSTA, N.M.B.; LIBERATO, S.C. Biotecnologia na nutrição e saúde. In: COSTA, N.M.B.; BORÉM, A. (Ed.) **Biotecnologia e nutrição: saiba como o DNA pode enriquecer os alimentos**. São Paulo: Nobel, 2003, Cap.3, p. 71-127.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística versão 7.0**. Viçosa, MG: UFV, 2009.

GEIL, P.B.; ANDERSON, J.W. Nutrition and health implications of dry beans: a review. **Journal of the American College of Nutrition**, v.13, p.549-558, 1994.

JOST, E. et al. Composição de macronutrientes em grãos de cultivares de feijão. In: REUNIÃO SULBRASILEIRA DE FEIJÃO, 8., 2006, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR. 2006, p.199-201.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997, 319 p.

MESQUITA, F.R. et al. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade proteica. **Ciência e Agrotecnologia**, v.3 1, p.11 14-1121, 2007.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicação ao melhoramento de feijoeiro**. Goiânia: UFG, 1993, 271p.

RIBEIRO, N.D. et al. Composição de microminerais em cultivares de feijão e aplicações para o melhoramento genético. **Bragantia**, v.67, p.267-273, 2008.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de bolsa de estudos e ao CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro.