

VARIABILIDADE ENTRE LINHAGENS DE FEJJOEIRO NA EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO*

Isabela Volpi **FURTINI**¹
Magno Antonio Patto **RAMALHO**²
Ângela de Fátima Barbosa **ABREU**³
Fabrício Assis Monteiro **CHAVES**⁴
Ranoel José de Souza **GONÇALVES**⁵

INTRODUÇÃO

O feijoeiro, embora seja uma leguminosa, apresenta baixa eficiência na fixação biológica de nitrogênio (ALVES, 2002). Por isso, na maioria das vezes é imprescindível a aplicação de nitrogênio na cultura para que a produção não seja prejudicada. Considerando que os custos dos fertilizantes são expressivos (SKALSKY et al., 2008), seria importante obter linhagens que sejam eficientes na utilização de N.

A eficiência na utilização de nitrogênio (EUN) pode ser avaliada sob dois aspectos. O primeiro seria por meio do retorno em produtividade de grãos para cada unidade do nutriente aplicado. O segundo envolve a capacidade das linhagens em ter boa produtividade em condições de baixa disponibilidade do nutriente.

A maioria dos trabalhos sobre eficiência no uso de nitrogênio foi realizada com gramíneas, principalmente com as culturas do milho (GALLAIS e HIREL, 2004) e trigo (BRANCOURT-HULMEL et al., 2005). No caso do feijoeiro, as pesquisas relacionadas à EUN são mais escassas.

Do exposto, foi realizado o presente trabalho com o objetivo de identificar linhagens de feijoeiro eficientes na utilização de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em três safras. Na safra da “seca” de 2007 a semeadura ocorreu em março, em dois locais, Ijaci (sul de Minas Gerais, 21° 10’S, 44° 55’W e a uma altitude média de 805 m) e Lavras (sul de Minas Gerais, a 21° 14’S, 44° 59’W e altitude média de 919 m). Na safra das “águas” 2007/08 a semeadura foi em novembro, em Lavras. Já na safra da “seca” 2008 a semeadura ocorreu em março, em Lavras.

Foram avaliadas 100 linhagens de feijoeiro do banco de germoplasma da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A maioria delas possui grãos do tipo carioca, porém, existem representantes dos diferentes tipos de grãos. Essas linhagens foram avaliadas em dois experimentos distintos e contíguos. No primeiro não se utilizou fertilizante nitrogenado e no segundo, aplicou-se 100 kg ha⁻¹ de N, sendo 1/3 na semeadura, 1/3 aos 20 dias após a semeadura (DAS) e o restante aos 27 DAS, tendo como fonte de N o sulfato de amônio. Na

¹Engenheira Agrônoma, doutoranda em genética e melhoramento de plantas (UFLA), bolsista do CNPq, e-mail: isafurtini@yahoo.com.br

²Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Professor do Departamento de Biologia da UFLA, e-mail: magnoapr@ufla.br

³Engenheira Agrônoma, Pesquisadora da EMPRAPA Arroz e Feijão, e-mail: afbabreu@ufla.br

⁴Bolsista de Iniciação Científica da UFLA – CNPq: e-mail: fabriciochavesf@hotmail.com

⁵Engenheiro Agrônomo, mestrando em genética e melhoramento de plantas (UFLA).

* Apoio Financeiro: FAPEMIG e CNPq

semeadura, os dois experimentos receberam 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O. O delineamento experimental foi um látice triplo 10 x 10. As parcelas foram constituídas por duas linhas de dois metros de comprimento.

Utilizando os dados médios da produtividade de grãos, foi estimado o índice de eficiência de utilização de nitrogênio (EUN) pela expressão de THUNG (1990), ou seja: $EUN = (N1_i - N2_i)/Q$, em que: N1_i e N2_i: produtividade média da linhagem *i* com e sem aplicação de nitrogênio, respectivamente. Q: quantidade de N aplicado (100 kg ha⁻¹).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se na média de todos os ambientes, que os experimentos com aplicação de nitrogênio produziram 16% acima daqueles onde não houve o fornecimento do mesmo. Esse valor correspondeu a 3,8 kg de grãos por kg de N aplicado (Tabela 1). O nitrogênio é o nutriente mais exigido pela maioria das culturas, inclusive pelo feijoeiro. Por essa razão, a ocorrência de resposta ao nitrogênio na cultura do feijoeiro é freqüente. De um total de 80 experimentos em campo com a cultura do feijoeiro, conduzidos em cerca de 30 municípios de Minas Gerais, em 51, ou seja, em 64% dos ensaios, houve resposta positiva à aplicação do nitrogênio (VIEIRA, 2006).

Ocorreu diferença significativa ($P \leq 0,01$) na estimativa da eficiência de utilização de nitrogênio entre os ambientes. Na média de todas as linhagens, os menores índices foram obtidos nas safras das “águas” 2007/08 (-3,7) e os maiores na safra da “seca” de 2007 em Ijaci (11,1) (Tabela 1). Os experimentos foram conduzidos nas safras das “secas” – semeadura em fevereiro/março, em que as condições de precipitação são menos favoráveis à cultura e as temperaturas, especialmente no final do ciclo da cultura, são mais amenas. Outra safra utilizada foi a safra das “águas” – semeadura em novembro. Nessa época as precipitações são mais constantes e em maior intensidade. Adicionalmente as temperaturas, especialmente as noturnas são maiores. Além do mais, os dois locais utilizados, embora próximos, possuem condições relativamente distintas de fertilidade do solo.

Tabela 1. Produtividade média de grãos (kg ha⁻¹) das linhagens de feijoeiro, obtida com e sem aplicação de nitrogênio, nos diferentes ambientes de avaliação e eficiência de utilização de nitrogênio (EUN).

Locais	Com N	Sem N	Com N/ Sem N	EUN
Lavras seca 2007	2529	1991	1,27	5,4
Ijaci seca 2007	3301	2187	1,51	11,1
Lavras águas 2007/08	1987	2354	0,84	-3,7
Lavras seca 2008	3110	2871	1,08	2,4
Média	2732	2351	1,16	3,8

Foram constatadas também diferenças significativas para as fontes de variação linhagens e interação linhagens x ambientes ($P \leq 0,05$). Infere-se para a estimativa da eficiência de utilização de nitrogênio, que o comportamento das linhagens não foi coincidente nos diferentes ambientes.

Considerando que o que se deseja é uma informação mais generalizada foi estimado o índice de EUN médio. Assim, foi possível classificar as linhagens em quatro categorias, de

acordo com a sua responsividade nos ambientes favoráveis e sua tolerância na condição de estresse, ou seja:

- 1) Ineficientes e não-responsivas (INR): foram as que produziram abaixo da média geral dos experimentos com estresse de N e apresentaram EUN abaixo da média geral dos índices;
- 2) Ineficientes e responsivas (IR): foram as que produziram abaixo da média geral dos experimentos com estresse de N, mas apresentaram EUN superior à média geral dos índices;
- 3) Eficientes e não-responsivas (ENR): foram as que produziram acima da média geral dos experimentos com estresse de N e apresentaram EUN abaixo da média geral dos índices;
- 4) Eficientes e responsivas (ER): foram as que produziram acima da média geral dos experimentos com estresse de N e apresentaram EUN acima da média geral dos índices.

Nota-se que 32% das linhagens foram INR, 18% IR, 22% ENR e 28% ER (Figura 1). Vê-se que, as linhagens PF2-53 e Bolinha apresentaram baixa produtividade média de grãos e não responderam ao fornecimento do nutriente. Já as linhagens PF5-3 e CVII-45-5, embora tenham respondido à aplicação de nitrogênio, apresentaram baixa produtividade média de grãos. Ressalta-se que há um número expressivo de linhagens que se enquadra dentro do que todo melhorista para condição de estresse almeja. Ou seja, obter linhagens que apresentam elevada produtividade de grãos no ambiente com estresse, mas que também sejam responsivas à melhoria do ambiente. As linhagens BP-16, CVII-55-14, Ouro Negro e MA-III-9.91 foram as que mais se destacaram na categoria das eficientes e responsivas. Também é interessante observar o comportamento das linhagens Pérola, P18-163 e MA-I-2.5, pois apresentaram elevada produtividade de grãos no ambiente com estresse de nitrogênio, porém, responderam pouco à aplicação do fertilizante nitrogenado.

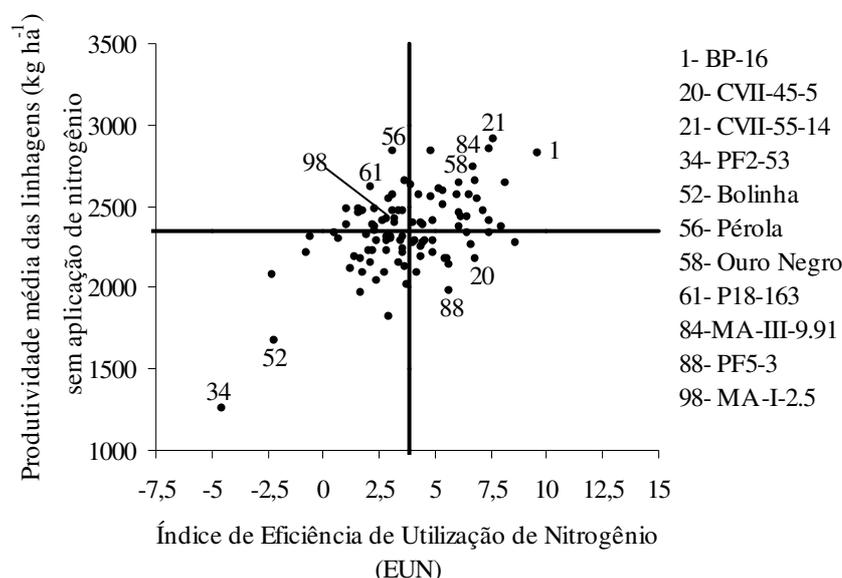


Figura 1. Índice de eficiência de utilização de nitrogênio (EUN) e a produtividade média de grãos (kg ha^{-1}) das linhagens sem aplicação de nitrogênio

O desempenho das linhagens Ouro Negro e MA-I-2.5, em resposta ao N, também já foi constatado em outras oportunidade (FURTINI et al., 2006). Em princípio, pode-se inferir que essas linhagens utilizam melhor o N disponível no solo que as demais. Pode ser também que essas linhagens possuem maior eficiência na fixação biológica de N com as estirpes nativas do solo, uma vez que não foi realizada inoculação nas sementes. Para a linhagem Ouro Negro, esse último aspecto já foi constatado na literatura (FRANCO, 1995).

No presente trabalho foi possível identificar algumas linhagens de feijoeiro que se enquadra dentro do que todo melhorista para condição de estresse almeja. Ou seja, obter linhagens que apresentam elevada produtividade de grãos no ambiente com estresse, mas que também sejam responsivas à melhoria do ambiente. Assim, essas linhagens deveriam ser aproveitadas nos programas de melhoramento, visando a obtenção de cultivares para os agricultores de subsistência, que ocorrem em grande número no Brasil, e também para os agricultores que empregam alta tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, V.G. **Resposta do feijoeiro a doses de nitrogênio no plantio e cobertura e à inoculação de sementes com rizóbio**. 2002. 46p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Curso de pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras.

BRANCOURT-HULMEL, M.; HEUMEZ, E.; PLUCHARD, P.; BEGHIN, D.; DEPARTUREAUX, C.; GIRAUD, A.; LE GOUIS, J. Indirect versus direct selection of winter wheat for low-input or high-input levels. **Crop Science**, v.45, p.1427-1431, 2005.

GALLAIS, A.; HIREL, B. An approach of the genetics of nitrogen use efficiency in maize. **Journal of Experimental Botany**, v.55, p.295-306, 2004.

FRANCO, A.A. Nutrição nitrogenada na cultura do feijoeiro. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.70, p.4-5, 1995.

FURTINI, I.V.; RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B.; FURTINI NETO, A.E. Resposta diferencial de linhagens de feijoeiro ao nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.6, p.1696-1700, 2006.

SKALSKY, S. A.; JACOBS, J. J.; MENKHAUS, D. J.; STEVENS, W. B. Impact of fuel and nitrogen prices on profitability of selected crops: a case of study. **Agronomy Journal**, v.100, n.4, p.1161-1165, 2008.

THUNG, M. Phosphorus: a limiting nutrient in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) production in Latin America and field screening for efficiency and response. In: EL BASSAM, N.; DAMBROTH, M.; LOUGHMAN, B.C. (Eds.) **Genetic aspects of plant mineral nutrition**. Kluwer, Dordrecht, Netherlands, 1990. p.501-521.

VIEIRA, C. Adubação mineral e calagem. In: VIEIRA, C.; PAULA Jr., T. J.; BORÉM, A. (Eds.). **Feijão**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. p. 115-142.

Área: Genética e Melhoramento