

ESTRATÉGIA UTILIZADA PELAS LINHAGENS DE FEIJÃO TOLERANTES E RESPONSIVAS AO NITROGÊNIO

Juliana Sawada Buratto¹, Magno Antonio Patto Ramalho², Isabela Volpi Furtini³ e Ângela de Fátima Barbosa Abreu⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar se as respostas de linhagens de feijão diferindo na tolerância ao estresse de N apresentam o mesmo comportamento para produtividade de grãos e de matéria seca total. O experimento foi conduzido em Lavras na safra das águas 2008/2009. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições no esquema fatorial 8 x 2, sendo oito linhagens e dois níveis de N (0kg.ha⁻¹ e 100kg.ha⁻¹). Verificou-se que as linhagens apresentaram respostas diferenciadas a adução nitrogenada. A média dos tratamentos com N foi maior em relação aos tratamentos sem N para produtividade de grãos e matéria seca da parte aérea. Constatou-se que a resposta das linhagens aos níveis de N em termos de matéria seca total foi muito semelhante a de produtividade de grãos.

Introdução

O feijoeiro no país é cultivado nas mais diversas condições edafoclimáticas e variadas condições de manejo, abrangendo desde agricultores de subsistência até grandes produtores rurais. Em todos eles os estresses abióticos afetam a produtividade de grãos. Entre eles estresses a deficiência de nitrogênio é uma das mais expressivas. Numa condição como essa a obtenção de cultivares que atendam aos anseios desses diferentes tipos de agricultores é muito importante. Nos agricultores de subsistência, especialmente, o que se deseja são linhagens que toleram ao baixo N. Já nas grandes empresas rurais o objetivo é ter linhagens que produzam o máximo de grãos por unidade de N aplicado.

Em trabalhos anteriores, realizados na Universidade Federal de Lavras (UFLA), foi constatado que as linhagens de feijoeiros disponíveis diferem na tolerância ao baixo N, como também apresentam variabilidade para responder ao N aplicado. Contudo, não existem informações quais caracteres, sejam morfológicos ou fisiológicos, que essas linhagens possuem para permitir diferentes respostas ao N aplicado. Para responder a esse questionamento, linhagens previamente identificadas como tendo variabilidade para a resposta a esse nutriente, foram avaliadas em ambientes contrastantes para o teor de N.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na UFLA durante a safra das águas 2008/2009. Foram utilizadas oito linhagens de feijoeiro avaliadas anteriormente por Furtini, (2008). A análise de fertilidade do solo da área utilizada foi a seguinte: pH em H₂O 5,9; P 8,5mg.dm⁻³; K 70mg.dm⁻³; Ca²⁺ 2,1cmol_c.dm⁻³; Mg²⁺ 0,7 cmol_c.dm⁻³; Al³⁺ 0,1 cmol_c.dm⁻³; H+Al 2,9 cmol_c.dm⁻³; soma de bases trocáveis 3,0 cmol_c.dm⁻³; CTC efetiva 3,1 cmol_c.dm⁻³; CTC potencial 5,9 cmol_c.dm⁻³; V (índice de saturação de bases) 50,7%; m (índice de saturação de alumínio) 3%; MO 2,4dag.kg⁻¹; P-rem 16mg.L⁻¹.

O delineamento foi de blocos casualizados com quatro repetições, no esquema fatorial 8x2, sendo oito linhagens e dois níveis de N (0kg.ha⁻¹ e 100kg.ha⁻¹). As parcelas foram constituídas de quatro linhas com 4m de comprimento e espaçadas 0,5m, sendo considerada como parcela útil as duas linhas centrais. A densidade de semeadura foi de 15 sementes viáveis por metro linear. A semeadura foi no sistema de plantio direto. A adubação na semeadura foi efetuada na linha, com o equivalente a 400 kg.ha⁻¹ da fórmula 0-20-20 de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. Nos tratamentos com N, foi aplicado 1/3 no plantio, 1/3 aos 15 dias após a semeadura e o restante de 10 a 15 dias após. A fonte de N utilizada foi o sulfato de amônio.

Os caracteres avaliados foram:

- Data do início de florescimento: considerada quando 50% das plantas da parcela apresentavam pelo menos

1. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação de Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: jusabu@gmail.com

2. Professor Titular do Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: magnoapr@ufla.br

3. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação de Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000.

4. Pesquisadora EMBRAPA Arroz e Feijão/UFLA, Lavras, MG.
Apoio financeiro: CAPES e FAPEMIG.

uma flor;

- Matéria seca total da parte aérea: para a sua obtenção foi coletada uma amostra de 1m linear, em uma das linhas da bordadura. A amostragem foi realizada 34 dias após o início do florescimento. Estas foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação de ar a 60°C até obter peso constante;

- Produtividade de grãos em kg/ha: foi obtida após a colheita das parcelas.

Procedeu-se a análise de variância utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000). No caso da produtividade média de grãos, utilizando as médias por tratamento, foi estimado o índice de eficiência de utilização de nitrogênio (EUN) utilizando a expressão (Thung, 1990): $EUN_i = (N_{1i} - N_{2i})/Q$. Onde: N_{1i} : produtividade média da linhagem i com aplicação de nitrogênio; N_{2i} : produtividade média da linhagem i sem aplicação de nitrogênio; Q : quantidade de N aplicado (100 kg/ha). O índice de colheita foi calculado pela razão entre a massa de grãos e a matéria seca total da parte aérea.

Resultados e Discussão

Na análise de variância para matéria seca da parte aérea e produtividade de grãos constataram-se diferença significativa ($p < 0,01$) para as fontes de variação linhagens e níveis de N. Contudo, as interações linhagens x níveis de N não foram significativas. O efeito dos níveis de N, independente das linhagens avaliadas foi muito pronunciado. Veja que a produtividade média de grãos com N foi 42% superior a obtido sem N. A resposta da cultura do feijoeiro ao N é frequentemente relatada na literatura (Furtini et al, 2006; Silva, 2007; Furtini, 2008).

Embora a interação linhagens x níveis de N fosse não significativa, verifica-se que a resposta para produtividade de grãos, aos dois níveis de N, variou entre as linhagens. Veja que as linhagens CVII55-14, BJ 7, MAI-2.5 não apresentaram respostas significativas aos níveis de N, como ocorreu com as demais. O índice de eficiência da utilização de N (EUN) foi na média das linhagens de 6,61kg de grãos por kg de N utilizado, sendo este valor superior ao obtido por Furtini, 2008. A maior estimativa da EUN foi obtida pela linhagem BP16 e a menor pela BJ 7 (3,00kg) (Tabela 1). Vale salientar que as três linhagens com menor EUN e que não responderam significativamente aos níveis de N estiveram entre as de menor produtividade, exceto a MAI-2.5. Essa última linhagem comprovou o que foi relatado anteriormente, isto é, apresenta tolerância ao estresse provocado pela deficiência de N (Furtini, 2008). Destaque também para a cultivar Ouro Negro e a linhagem MAIII- 9-91 que embora respondessem significativamente ao nutriente apresentaram no ambiente com estresse de N alta produtividade de grãos. Confirmando também que são tolerantes e responsivas a esse nutriente. A figura 1 confirma o que foi comentado. Já as linhagens BJ7, Bolinha e PF 2-53 podem ser consideradas menos tolerantes e não responsivas ao nutriente. Deve ser enfatizado que BJ7 e Bolinha pertencem ao grupo especial de grãos, amarelos e grandes e a PF 2-5 é uma linhagem com grãos carioca, porém de ciclo precoce. A BP16 mostrou-se responsiva, porém não tolerante. Esta é uma linhagem selecionada para porte ereto.

A resposta ao nitrogênio em termos de produção de matéria seca (MS) foi semelhante ao da produtividade de grãos. A produtividade média de MS das linhagens em presença de N, foi de 36,5% a obtida na ausência de N. Considerando a produtividade de MS por hectare, a estimativa de EUN média foi bem superior a obtida para a produtividade de grãos, isto é, 15 kg de matéria seca por kg de N utilizado. Infere-se que a eficiência do N é maior em termos de matéria seca total do que na produtividade de grãos. Veja, contudo que o índice de colheita, isto é, a relação entre a matéria seca dos grãos e a produtividade de matéria seca total foi muito semelhante na presença (0,40) e ausência (0,38) de N, indicando que na média das linhagens, proporcionalmente, a distribuição de fotoassimilados para os grãos foi semelhante com ou sem o estresse de N.

As linhagens mais tolerantes ao N, porém com baixa produtividade de grãos também não responderam ao nutriente no que se refere a matéria seca total. Já as mais responsivas em produtividade de grãos, foram também as mais responsivas em termos de produtividade total de MS. Destaque para linhagem MAI 2-5, MAIII-9-91 e Ouro Negro que não responderam significativamente ao N aplicado, embora apresentem alta produtividade de grãos com e sem N. Pode-se observar que as linhagens BJ7, Bolinha e PF 2-53 apresentaram comportamento contrário, onde foram verificados as menores produtividades médias de grãos e também os menores índices de colheita, isto é, apresentam proporcionalmente uma menor produtividade de grãos em relação a matéria seca total. Infere-se que, de um modo geral, a mesma estratégia de resposta ao N foi constatada para a produtividade de grãos e matéria seca total.

Referências

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR para windows versão 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45, 2000, São Carlos, Anais... São Carlos: UFSCAR, 2000. p.255-258

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.

FURTINI, Isabela Volpi. *Implicações da seleção no feijoeiro efetuada em ambientes contrastantes em níveis de nitrogênio*. 2008. 60 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SILVA, T. O. *Frações nitrogenadas em linhagens de feijoeiro submetidas a doses e fontes de nitrogênio e suas relações com a produtividade de grãos*. 2007. 80p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

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.

Tabela 1. Produtividade média de grãos (kg/ha) e eficiência na utilização de nitrogênio (EUT) obtidas por oito linhagens de feijoeiro avaliadas em dois níveis de N. Lavras – MG, safra das águas 2008/2009.

Linhagem	C/N	S/N	Média	EUT
BJ7	1500 A	1200 A	1350 b	3,00
Bolinha	1475 A	1166 A	1321 b	3,09
BP16	2607 A	1425 B	2016 a	11,82
CVII55-14	2241 A	1597 B	1919 a	6,43
MAI 2.5	2419 A	1981 A	2200 a	4,37
MAIII 9-91	3016 A	2217 B	2616 a	7,99
Ouro Negro	2763 A	2078 B	2421 a	6,85
PF 2-53	1866 A	932 B	1399 b	9,34
Média	2236 A	1575 B		6,61

^{1/}Médias seguidas da mesma letra maiúscula na mesma linha não diferem pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade e médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott, (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Matéria seca total da parte aérea (kg/ha) e índice de colheita obtidas por oito linhagens de feijoeiro avaliadas em dois níveis de N. Lavras – MG, safra das águas 2008/2009.

Linhagem	Matéria seca total da parte aérea (kg/ha) ^{1/}		Índice de colheita ^{2/}		
	C/N	S/N		C/N	S/N
BJ7	4650 A	3550 A	4100 b	0,32	0,34
Bolinha	4176 A	2850 A	3513 b	0,35	0,41
BP16	6500 A	4150 B	5325 a	0,40	0,34
CVII55-14	5650 A	4800 A	5225 a	0,39	0,33
MAI2.5	6200 A	4450 A	5325 a	0,39	0,34
MAIII9-91	6700 A	5800 A	6250 a	0,45	0,38
Ouro Negro	5900 A	4200 A	5050 a	0,47	0,49
PF2-53	5076 A	3050 B	4063 b	0,36	0,30
Média	5606 A	4106 B	4856	0,40	0,38

^{1/}Médias seguidas da mesma letra maiúscula na mesma linha não diferem pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade e médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott, (1974) ao nível de 5% de probabilidade. ^{2/} Índice de colheita: Produtividade de grãos /Produtividade de massa seca total da parte aérea.

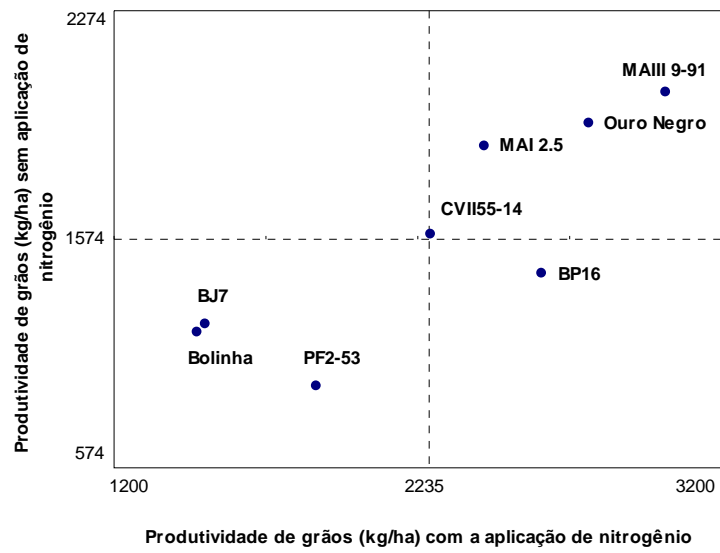


Figura 1. Produtividade média de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) de linhagens de feijão com e sem a aplicação de nitrogênio. Lavras, safra das águas 2008/2009.