

## Resposta de Genótipos de Feijão à Aplicação de Nitrogênio e Rizóbio em Condições de Campo

**Nand Kumar Fageria<sup>(1)</sup>; Anderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>(1)</sup>; Leonardo Cunha Melo<sup>(1)</sup>; Adriano Moreira Knupp<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: [nand.fageria@embrapa.br](mailto:nand.fageria@embrapa.br), [anderson.ferreira@embrapa.br](mailto:anderson.ferreira@embrapa.br), [leonardo.melo@embrapa.br](mailto:leonardo.melo@embrapa.br); <sup>(2)</sup>Analista, Embrapa Arroz e Feijão, E-mail: [adriano.knupp@embrapa.br](mailto:adriano.knupp@embrapa.br).

**RESUMO:** A deficiência de N é um dos fatores que mais limitam a produção do feijoeiro no Brasil. Foi conduzido um ensaio em campo por dois anos consecutivos com o objetivo de avaliar respostas de genótipos de feijão à aplicação de N e inoculação com rizóbio. Interação significativa entre N X genótipos no rendimento sugerem resposta diferencial de genótipos com a mudança de dose e fonte de N. A inoculação ajudou no fornecimento de N, mas não foi suficiente para obter a produtividade máxima de genótipos quando comparada com a dose máxima de N. Portanto, a aplicação de N com inoculação é uma boa estratégia para aumentar a produtividade de feijão no Brasil. A produtividade máxima foi obtida com a aplicação de 120 kg de N ha<sup>-1</sup>.

**Termos de indexação:** Produção de grãos, *Phaseolus vulgaris*, solo de Cerrado.

### INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) ocupa posição de destaque no Brasil pela sua importância na alimentação da população. Entre os nutrientes essenciais, o nitrogênio é o que mais limita a produtividade das culturas, inclusive do feijão. O nitrogênio é o nutriente absorvido em quantidade mais elevada pelo feijoeiro e, conseqüentemente, a sua deficiência é mais frequente (Oliveira et al., 1996). A deficiência de N é frequentemente observada em feijão cultivado em solos de Cerrado devido ao baixo teor de matéria orgânica. Por ser um elemento que se perde facilmente por vários processos, o manejo adequado de N com o propósito de maximizar a eficiência de seu uso é tido como um dos mais difíceis (Fageria & Baligar, 2005). A eficiência de uso das fontes de N pelas culturas anuais, como o feijoeiro, é baixa, ao redor de 50%, e uma das causas para esse baixo valor está relacionada com a dose e a época de aplicação inadequados (Fageria, 2009). A melhoria da eficiência de uso de N é desejável para aumentar a produtividade, reduzir os custos de produção e manter a qualidade ambiental. Além do uso de dose adequada de N, estudos têm demonstrado que é possível que essa cultura se beneficie, em condições de campo, do

processo de fixação biológica de N<sub>2</sub> (Pelegri et al., 2009). Objetivou-se com esse estudo avaliar respostas de genótipos de feijão à aplicação de N e rizóbio.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um ensaio em campo por dois anos consecutivos na fazenda Capivara da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, num Latossolo Vermelho (Oxissolo) de Cerrado. Os resultados das análises química e granulométrica do solo das áreas experimentais são apresentados na **Tabela 1**. Os tratamentos de N e rizóbio foram: 0 kg N ha<sup>-1</sup>, inoculação de sementes com rizóbio + 0 kg N ha<sup>-1</sup>, inoculação de sementes com rizóbio + 50 kg N ha<sup>-1</sup> e 120 kg N ha<sup>-1</sup>. A metade de N foi aplicada no plantio e o restante em cobertura uma semana antes da floração. Foi feita adubação básica no plantio com a aplicação de 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 100 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. As parcelas eram constituídas de 4 fileiras de 5 m com espaçamento de 0,45 m para cada genótipo, sendo utilizada como área útil as duas fileiras centrais desprezando-se 1 metro em cada cabeceira. Os genótipos utilizados são apresentados na **Tabela 1**, os quais foram semeados em 21/06/2011 e 05/06/2012. Não foi observada incidência de pragas e doenças e o controle de plantas daninhas foi realizado pela com duas aplicações de herbicida, aos 5 e 15 dias após emergência. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, no esquema de parcelas divididas, com três repetições, sendo as parcelas constituídas pelas doses de N e as subparcelas pelos genótipos, com três repetições. Foi determinada a produção de grãos na maturação fisiológica da cultura. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 1** - Propriedades químicas e físicas de área experimental antes da aplicação dos tratamentos.

Propriedades do solo	1º ano	2º ano	Genótipos de feijão
pH em H <sub>2</sub> O	5,6	5,9	Aporé
Ca (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )	1,5	2,7	Pérola



Mg (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )	0,6	1,5	BRSMG Talismã
Al (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )	0,1	0	BRS Requite
P (mg kg <sup>-1</sup> )	10,1	8,6	BRS Pontal
K (mg kg <sup>-1</sup> )	156	172	BRS 9435 Cometa
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	2,0	5,5	BRS Estilo
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	2,5	3,2	CNFC 10408
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	32	75	CNFC 10470
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	32	47	Diamante Negro
M.O. (g kg <sup>-1</sup> )	24	26	Corrente
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	540	480	BRS Valente
Silte (g kg <sup>-1</sup> )	134	160	BRS Grafite
Areia (g kg <sup>-1</sup> )	326	360	BRS Arfim BRS Agreste

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de grãos aumentou significativamente com a aplicação de tratamentos de N e rizóbio (**Tabela 2**). A interação entre doses de N X genótipos também foi significativa, o que indica respostas diferenciais de genótipos com a mudança nos tratamentos. Na média de 15 genótipos e quatro tratamentos (doses de N e inoculante), a produção máxima de grãos foi obtida com a aplicação de 120 kg N ha<sup>-1</sup> do solo no primeiro e segundo ano e na média de dois anos. A produção de grãos variou entre 2323,08 a 4854,93 kg ha<sup>-1</sup> no primeiro ano, 2096,54 a 3752,75 kg ha<sup>-1</sup> no segundo ano e 2482,90 a 4041,02 kg ha<sup>-1</sup> média de dois anos com a aplicação de 120 kg N ha<sup>-1</sup>. A média de dois anos mostrou que o aumento na produção de grãos com a aplicação de 120 kg N ha<sup>-1</sup> foi de 50% em comparação com a testemunha. De mesma maneira, o aumento na produção de grãos com a aplicação de 120 kg N ha<sup>-1</sup> foi de 26% e 12%, em comparação com 0 kg N ha<sup>-1</sup> + inoculante e inoculante + 50 kg N ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Na média de dois anos, a produção máxima foi obtida com o genótipo BRS Estilo e a produção mínima com o genótipo Diamante Negro com a aplicação de 120 kg N ha<sup>-1</sup>. Resposta diferencial de genótipos de feijão com aplicação de N é relatada por Fageria & Santos (2008) e Fageria (2013). De modo geral, a inoculação de semente com rizóbio aumentou a produção significativamente em comparação com a testemunha. Porém, a produção não chegou ao nível de inoculação + 50 kg N ha<sup>-1</sup> e 120 kg N ha<sup>-1</sup>. Isto significa que a adição de adubação química de nitrogênio é necessária para obter a produtividade máxima de feijoeiro em solo de Cerrado.

## CONCLUSÕES

Houve resposta significativa na produção de grãos com a aplicação de doses de N e inoculação com rizóbio no feijão cultivado em solo de cerrado.

Porém a resposta variou de genótipo para genótipo. Houve aumento na produção de grãos com inoculação, mas não chegou ao nível de inoculação + 50 kg N ha<sup>-1</sup> e 120 kg N ha<sup>-1</sup>, o que significa que o feijoeiro precisa de N para obter alta produtividade.

## REFERÊNCIAS

- FAGERIA, N. K. The use of nutrients in crop plants. Boca Raton: CRC Press, 2009. 430p.
- FAGERIA, N. K. The role of plant roots in crop production. Boca Raton: CRC Press, 2013. 451p.
- FAGERIA, N. K. & BALIGAR, V. C. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. *Advances in Agronomy*, 88:97-185, 2005.
- FAGERIA, N. K. & SANTOS, A. B. dos. Yield physiology of dry bean. *Journal of Plant Nutrition*, 31:983-1004, 2008.
- OLIVEIRA, I. P.; ARAÚJO, R. S. & DUTRA, L. G. Nutrição mineral e fixação biológica de nitrogênio. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F. & ZIMMERMANN, M. J. de O. (eds.). *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafos, 1996. p.101-137.
- PELEGRIN, R. de; MERCANTE, F. M.; OTSUBO, I. M. N. & OTSUBO, A. A. Resposta da cultura do feijoeiro à adubação nitrogenada e à inoculação com rizóbio. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 33:219-226, 2009.

**Tabela 2** - Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de 15 genótipos de feijão influenciado pelos tratamentos de nitrogênio e rizóbio e genótipos.

Genótipos	0 kg N ha <sup>-1</sup>	0 kg N ha + Inoculante	Inoculante + 50 kg N ha <sup>-1</sup>	120 kg N ha <sup>-1</sup>
1º ano				
Aporé	1912,71b	3216,91ab	4086,29a	2688,52fg
Pérola	1729,63bc	3172,47ab	3660,37abc	3229,01cdef
BRSMG Talismã	1883,82bc	2642,34abcd	2953,70bcd	3103,33defg
BRS Requite	2007,78ab	2846,66abcd	2872,71bcd	2652,34fg
BRS Pontal	2019,75ab	1870,37cd	2848,14bcd	3889,50bcd
BRS 9435 Cometa	1150,37c	2583,45abcd	2488,89d	4135,43ab
BRS Estilo	1954,69ab	1800,74cd	2673,45cd	4854,93a
CNFC 10408	1759,75b	2250,49bcd	2472,96d	3434,81bcdef
CNFC 10470	2090,47ab	2823,45abcd	2939,50bcd	3731,60bcde
Diamante Negro	2517,77a	2390,49bcd	3861,97ab	2869,25efg
Corrente	1609,75bc	3674,56a	2700,99cd	4083,95abc
BRS Valente	2068,52ab	1921,23cd	2578,51d	2720,12fg
BRS Grafite	2043,21ab	1737,53d	2841,11bcd	2323,08g
BRS Marfim	1937,04ab	2903,21abc	3288,52abcd	4192,71ab
BRS Agreste	1659,25bc	3227,40ab	3471,48abcd	4044,44abc
Média	1911,53d	2639,39c	3030,07b	3463,53a
2º ano				
Aporé	2856,66b	3375,60a	3373,45a	3752,75a
Pérola	2677,03bc	3062,21abc	3132,33abc	3196,97abc
BRSMG Talismã	2220,66de	2474,94def	2517,27abcd	2532,34bcd
BRS Requite	2651,11bcd	2848,49bcd	2386,67bcd	3424,20ab
BRS Pontal	2655,22bc	2707,40bcd	2599,50abcd	2504,81bcd
BRS 9435 Cometa	2278,39cde	1770,49gh	2702,85abc	3639,13a
BRS Estilo	3375,18a	2976,66abc	3256,79abc	3227,11abc
CNFC 10408	2358,64cde	3141,63ab	2714,07abc	3191,85abc
CNFC 10470	2613,23bcde	2114,26fg	2845,80abc	3355,80ab
Diamante Negro	1638,02f	1488,17h	1687,53d	2096,54d
Corrente	2291,58cde	2621,23cde	2935,18abc	3066,02d
BRS Valente	2499,26bcde	2367,90def	2965,06abc	2985,92abcd
BRS Grafite	2216,91e	2586,99cdef	2367,90cd	2990,00abcd
BRS Marfim	2700,00bc	2802,26bcd	3343,18ab	3452,43ab
BRS Agreste	1769,51f	2127,24efg	2435,30abcd	2260,49cd
Média	2453,42d	2564,36c	2750,86b	3045,09a
Média 1º ano = 2751,62a				
Média 2º ano = 2703,44b				
Média de dois anos				
Aporé	2384,69ab	3296,25a	3729,87a	3220,63bcde
Pérola	2203,33bc	3117,34abc	3396,35ab	3212,99bcde
BRSMG Talismã	2052,24bcd	2558,64bcdef	2735,53bc	2817,84cde
BRS Requite	2329,44abc	2847,58abcd	2629,69c	3038,27cde
BRS Pontal	2337,49abc	2288,89def	2723,82bc	3197,16bcde
BRS 9435 Cometa	1714,38d	2176,97ef	2595,87c	3887,28ab
BRS Estilo	2664,94a	2388,71def	2965,12bc	4041,02a
CNFC 10408	2059,19bcd	2696,06abcde	2593,52c	3313,33abcd
CNFC 10470	2351,86abc	2468,85cdef	2892,65bc	3543,70abc
Diamante Negro	2077,90bcd	1939,33f	2774,75bc	2482,90e
Corrente	1950,66cd	3147,90ab	2818,08bc	3574,98abc
BRS Valente	2283,88abc	2144,57ef	2771,79bc	2853,02cde
BRS Grafite	2130,06bc	2162,26ef	2604,50c	2656,54de
BRS Marfim	2318,51abc	2852,73abcd	3315,85ab	3822,57ab
BRS Agreste	1714,38d	2677,33abcde	2953,39bc	3152,47bcde
Média	2171,53d	2584,22c	2900,05b	3254,31a
Teste-F				
Ano (A)	*			
N + Inoculante (N)	**			
A X N	**			
Genótipos (G)	**			
A X G	**			
N X G	**			
A X N X G	**			
CVA (%)	5,88			
CVN (%)	8,86			
CVG (%)	10,77			

\*, \*\*Significativo a 5% e 1% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.