

# INTERAÇÃO ENTRE NÍVEIS DE ÁGUA E DE ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO

Ângela de Fátima Barbosa Abreu<sup>1</sup>, Magno Antonio Patto Ramalho<sup>2</sup>, Maurício Antônio de Oliveira Coelho<sup>3</sup> e Gustavo Barnabé Biudes<sup>4</sup>

## Resumo

Entre os estresses abióticos a que a cultura do feijoeiro é submetida, as deficiências hídricas e nutricionais podem ser considerados os principais. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi verificar o efeito da interação níveis de N x níveis de água na produtividade do feijoeiro e as possíveis implicações para os trabalhos visando a tolerância aos estresses desses dois fatores. Foram avaliadas seis linhagens em dois locais, dois níveis de água (10 e 40 mm de água/semana) e dois níveis de N (0 e 120 kg/ha de N). Verificou-se que, independente do nível de água aplicado, a resposta a adubação nitrogenada foi mais dependente do local de avaliação. O mesmo foi verificado para a resposta aos níveis de água nas diferentes doses de adubação nitrogenada. Esses resultados indicam que os programas de melhoramento para tolerância aos estresses abióticos podem ser conduzidos independentemente para os diferentes tipos de estresses, contudo, em vários locais.

## Introdução

No estado de Minas Gerais há grande diversidade nos sistemas de produção de feijão empregados pelos agricultores. Alguns fazem uso de toda a tecnologia disponível como irrigação, fertilizantes e defensivos agrícolas. Contudo, grande parte não utiliza ou utiliza esses insumos aquém do nível recomendado. Quando o cultivo é realizado na safra da “seca”, semeadura em fevereiro-março, há grande chance de ocorrer deficiência hídrica a partir do florescimento da cultura, acarretando grandes perdas na produção caso não seja empregada irrigação na cultura (ANDRADE; CARVALHO; VIEIRA, 2006). Sendo assim, a identificação de cultivares tolerantes e/ou eficientes no uso da água é de grande importância no estado.

Um outro estresse abiótico a que a cultura do feijoeiro é frequentemente submetida é a deficiência nutricional. Entre os nutrientes, o Nitrogênio (N) é absorvido em maior quantidade pela planta (VIEIRA, 2006). Entretanto, o alto custo desse insumo tem dificultado ou reduzido a sua utilização por muitos agricultores. O programa de melhoramento genético da Universidade Federal de Lavras, nos últimos anos, na procura de linhagens tolerantes e/ou eficientes na utilização de N, mostrou que há variabilidade para o caráter, contudo, ele é muito influenciado pelas condições ambientais (FURTINI *et al.*, 2006). A resposta ao N está diretamente associada à presença de umidade no solo. Por isso, a procura de linhagens tolerantes e/ou eficientes no uso da água deve ser associada à tolerância e/ou eficiência no uso de N. Sendo assim, esse trabalho foi conduzido com o objetivo de

---

1. Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão/UFLA, Departamento de Biologia (DBI), Universidade Federal de Lavras (UFLA), C.P. 3037, 37200-000 Lavras, MG. E-mail: [afbabreu@ufla.br](mailto:afbabreu@ufla.br)

2. Professor Titular do DBI, UFLA, C.P. 3037, 37200-000 Lavras, MG. E-mail: [magnoapr@ufla.br](mailto:magnoapr@ufla.br)

3. Pesquisador da Epamig, Fazenda Experimental de Sertãozinho, C.P. 135, 38700-970 Patos de Minas, MG. E-mail: [mauricio@epamig.br](mailto:mauricio@epamig.br)

4. Doutorando, DBI, UFLA, C.P. 3037, 37200-000 Lavras, MG. E-mail: [gbiudes@gmail.com](mailto:gbiudes@gmail.com)

verificar o efeito da interação níveis de N x níveis de água na produtividade do feijoeiro e as possíveis implicações para os trabalhos visando a tolerância aos estresses desses dois fatores.

## Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na área experimental do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e na estação experimental da Epamig em Patos de Minas. Em cada local foram conduzidos quatro experimentos que compreenderam dois níveis de água (10 e 40 mm de água/semana) e dois níveis de N (0 e 120 kg/ha de N). Em cada experimento foram avaliadas seis linhagens de feijoeiro, cujas principais características são apresentadas na Tabela 1. Para que a probabilidade de ocorrência de chuvas nos experimentos fosse pequena, em Lavras a semeadura foi realizada no mês de julho e em Patos de Minas no mês de abril. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições e as parcelas de duas linhas de 3m espaçadas de 0,5m. Em todos os experimentos foi realizada adubação com 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O por ocasião da semeadura.

Foi avaliada a produtividade de grãos em kg/ha. Com os dados obtidos foram realizadas análises de variância individuais e conjunta, envolvendo os dois locais, os dois níveis de água e os dois níveis de N. A eficiência na utilização de N (EUN) de cada linhagem foi estimada pela seguinte expressão:  $EUN = (\text{Produtividade média com N} - \text{produtividade média sem N}) / 120$ .

## Resultados e Discussão

Inicialmente deve ser comentado que, apesar das linhagens terem sido escolhidas por diferirem em várias características (Tabela 1), não foi detectada diferença significativa entre elas para produtividade de grãos na média de todos os experimentos (Tabela 2). Esse fato pode ser explicado por serem todas elas, com exceção da CNFRJ 10564, cultivares já recomendadas para plantio em Minas Gerais pelo bom desempenho que apresentam (PAULA JÚNIOR *et al.* 2008).

Foi verificada significância para os níveis de água e de N e para a maioria das interações. As maiores contribuições para a variação foram das fontes níveis de N e de água e suas interações com locais (Tabela 2). Em Lavras a resposta ao aumento no nível de água foi a mais expressiva, correspondendo a um aumento de 144% na produtividade de grãos na média das linhagens avaliadas (Tabela 3). É importante lembrar que, nesse local, os experimentos foram instalados no mês de julho, época em que a probabilidade de chuva na região é muito pequena. Sendo assim, a água recebida pelas plantas foi praticamente aquela proveniente das irrigações. As linhagens CNFRJ 10564 e BRS Radiante, de hábito de crescimento determinado tipo I, foram as que apresentaram as maiores respostas ao incremento de água nesse local, indicando que essas linhagens podem ser mais exigentes e/ou mais responsivas à irrigação. Já em Patos de Minas, a resposta ao aumento de água foi praticamente inexistente. Isso pode ser explicado pela quantidade de precipitação (chuva) ocorrida no período, que foi de 73mm. Associada a quantidade de água da irrigação (160mm) no nível de 10mm/semana, fez com que as plantas não sentissem o estresse hídrico. É importante comentar, contudo, que nos dois locais, quando a irrigação foi de 10mm/semana, não foi verificada diferença entre as linhagens, pelo teste de Scott e Knott (1975) ao nível de 5% de probabilidade. Já com 40mm, foi detectada diferença significativa nos dois locais e com acentuada influência da interação genótipos x ambientes, já que o comportamento relativo das linhagens não foi concordante nos dois locais. Esses resultados mostram a dificuldade de se conduzir um programa de melhoramento visando a tolerância à seca no feijoeiro.

Em relação à adubação nitrogenada, a maior resposta foi verificada em Patos de Minas (Tabela 4). Com adubação nitrogenada houve um aumento de 235% na produtividade de grãos, correspondendo a um incremento de 12,7 kg de grãos por kg de N aplicado. Em Lavras, apesar de a resposta ter sido inferior, também foi expressiva, 3,5 kg de grãos por kg de N. A ocorrência de resposta ao N no feijoeiro tem sido observada por vários autores (VIEIRA 2006), (FURTINI *et al.* 2006) e (FURTINI 2008).

O principal objetivo desse trabalho era verificar o efeito da interação níveis de N x níveis de água na

produtividade do feijoeiro. Apesar de essa interação ter sido significativa ( $P=0,013$ ), bem como a interação desses fatores com locais ( $P=0,029$ ), a sua contribuição para a variação total foi de pequena magnitude (Tabela 2). Como consequência, observa-se, na Tabela 5, que, independente do nível de água aplicado, a resposta à adubação nitrogenada variou com o local. O mesmo foi verificado para a resposta aos níveis de água nas diferentes doses de adubação nitrogenada. Esses resultados indicam que os programas de melhoramento para tolerância aos estresses abióticos podem ser conduzidos independentemente para os diferentes tipos de estresses. Contudo é importante que se utilize o maior número de locais possível nas avaliações.

## Referências

- ANDRADE, M.J.B. de, CARVALHO, A.J. de, VIEIRA, N.M.B. Exigências edafoclimáticas. In: VIEIRA, C., PAULA JÚNIOR, T.J de, BORÉM, A. (Eds.) *Feijão: 2ª edição Atualizada e Ampliada*. Viçosa: Editora UFV. 2006. p.67-86.
- 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*, v.36, n.6, p.1696-1700. 2006.
- FURTINI, I.V. *Implicações da seleção no feijoeiro efetuada em ambientes contrastantes em níveis de nitrogênio*. 2008. 67f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.
- PAULA JÚNIOR et al. *Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira: 2007-2009*. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. 2008. 180p.
- VIEIRA, N.M.B. *Crescimento e marcha de absorção de nutrientes no feijoeiro cvs. BRSMG Talismã e Ouro Negro, em plantio direto e convencional*. 2006. 145f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

**Tabela 1.** Principais características das linhagens de feijoeiro avaliadas.

Linhagens	Ciclo	Hábito de crescimento	Tipo de grãos
BRS Radiante	Precoce	I	Rajado
CNFRJ 10564	Precoce	I	Rajado
Carioca MG	Normal	II	Bege com rajas marrons
BRS Supremo	Normal	II	Preto
BRSMG Majestoso	Normal	III	Bege com rajas marrons
Ouro Negro	Tardia	III	Preto

**Tabela 2.** Análise conjunta da produtividade de grãos (kg/ha) de seis linhagens de feijoeiro avaliadas em dois locais, dois níveis de água e dois níveis de adubação nitrogenada.

Fonte de variação	GL	QM	R <sup>2</sup> (%)	Pr>F
Locais (L)	1	156652,682	0,18	0,181
Repetição/locais (R/L)	4	327660,522	1,53	0,007
Linhagens (C)	5	164455,891	0,96	0,101
Níveis de água (A)	1	10461334,832	12,24	0,000
Níveis de N (N)	1	33739667,580	39,47	0,000
L x C	5	634462,458	3,71	0,000
L x A	1	12335188,005	14,43	0,000
L x N	1	11047873,539	12,92	0,000
C x A	5	35597,597	0,21	0,839
C x N	5	308744,661	1,81	0,005
A x N	1	558644,462	0,65	0,013
L x C x A	5	127919,335	0,75	0,204
L x C x N	5	155919,697	0,91	0,120
L x A x N	1	426396,220	0,50	0,029
C x A x N	5	18991,517	0,11	0,953
L x C x A x N	5	52909,307	0,31	0,691
Erro	94	86402,029	9,30	
CV (%)		21,34		

**Tabela 3.** Produtividade média de grãos (kg/ha) de seis linhagens de feijoeiro avaliadas em dois níveis de água (10 e 40 mm/semana) em dois locais (Lavras e Patos de Minas, MG).

Linhagens	Lavras			Patos de Minas		
	10 mm	40 mm	40 mm/10 mm	10 mm	40 mm	40 mm/10 mm
Radiante	664 a	1815 b	2,73	1364 a	1447 a	1,06
CNFRJ 10564	644 a	1758 b	2,73	1546 a	1675 a	1,08
Carioca MG	759 a	1966 a	2,59	1286 a	978 b	0,76
BRS Supremo	897 a	1991 a	2,22	1305 a	1333 b	1,02
Majestoso	820 a	1689 b	2,06	1700 a	1728 a	1,02
Ouro Negro	909 a	2221 a	2,44	1401 a	1164 b	0,83
Média	782	1907	2,44	1434	1387	0,97

**Tabela 4.** Produtividade média de grãos (kg/ha) de seis linhagens de feijoeiro avaliadas em dois níveis de nitrogênio (0 e 120 kg/ha de N) em dois locais (Lavras e Patos de Minas, MG) com as respectivas eficiências de utilização de N (EUN).

Linhagens	Lavras			Patos de Minas		
	0 N	120 N	EUN	0 N	120 N	EUN
Radiante	1208 a	1271 a	0,52	628 a	2183 b	12,96
CNFRJ 10564	919 b	1483 a	4,70	557 a	2664 a	17,56
Carioca MG	1133 a	1593 a	3,83	469 a	1794 b	11,04
BRS Supremo	1225 a	1663 a	3,65	600 a	2039 b	11,99
Majestoso	903 b	1606 a	5,86	942 a	2486 a	12,87
Ouro Negro	1436 a	1694 a	2,15	701 a	1864 b	9,69
Média	1137	1552	3,46	649	2172	12,70

**Tabela 5.** Produtividade média de grãos (kg/ha) de seis linhagens de feijoeiro avaliadas em dois níveis de nitrogênio (0 e 120 kg/ha de N) e dois níveis de água (10 e 40 mm/semana) em dois locais (Lavras e Patos de Minas, MG).

	Lavras			Patos de Minas		
	10 mm	40 mm	40 mm/10 mm	10 mm	40 mm	40 mm/10 mm
0 N	692	1583	2,29	680	618	0,91
120 N	873	2231	2,56	2187	2156	0,99
120 N/10 N	1,26	1,41		3,21	3,49	