

AValiação de Genótipos de Feijoeiro Comum sob Deficiência Hídrica

Cleber Morais **GUIMARÃES**¹
Luís Fernando **STONE**¹
Maria José Del **PELOSO**¹

INTRODUÇÃO

Entre os vários estresses abióticos, a deficiência hídrica se destaca, pela amplitude de ocorrência e pela redução na produtividade. Estima-se que 60% da produção mundial de feijão vem de regiões com deficiência hídrica, fazendo dessa a segunda maior causa de redução da produtividade da cultura (SINGH, 1995). No Brasil, o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivado em praticamente todo o território nacional, em várias épocas de plantio, o que lhe expõe a uma grande diversidade climática. A deficiência hídrica é mais importante pela intermitência das chuvas do que pela quantidade precipitada, principalmente numa das regiões mais produtora, a dos Cerrados. Nessa região, chove no período compreendido entre os meses de outubro a abril; todavia, a partir do mês de janeiro podem ocorrer períodos de deficiência hídrica (STEINMETZ et al., 1988), que comprometem a produtividade da cultura, pelos estresses hídricos induzidos à planta em seus diferentes períodos de desenvolvimento.

Com este trabalho, objetivou-se identificar genótipos de feijoeiro comum mais tolerantes à seca, como suporte a programas de melhoramento que visam a criação de cultivares para regiões sujeitas à deficiência hídrica.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em um Latossolo Vermelho distrófico, na Estação Experimental da Agência Rural, em Porangatu-GO. Durante o período de condução do experimento não ocorreram chuvas.

As sementeiras foram efetuadas em 11/06/2006 e 14/06/2007, em parcelas de quatro fileiras, com quatro metros de comprimento e espaçadas de 50 cm. A densidade de sementeira foi de 18 sementes por metro. A demanda das plantas por nitrogênio, fósforo e potássio foi suprida com a aplicação de 16, 120 e 64 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. A adubação de cobertura foi efetuada com 30 kg ha⁻¹ de N, aos 20 dias após a emergência. O controle de plantas daninhas foi efetuado com 250 g ha⁻¹ de fomesafen e 187 g ha⁻¹ de fluazifop-p-butyl, após a emergência. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições, em dois experimentos, sem e com deficiência hídrica, nos dois anos de condução do trabalho. O primeiro experimento recebeu condição adequada de água no solo, -0,035 MPa a 15 cm de profundidade (SILVEIRA e STONE, 1994), durante todo o desenvolvimento das plantas e o outro apenas até aos 20 dias após a emergência, quando foi aplicada a deficiência hídrica. As irrigações no experimento, irrigado adequadamente e durante a fase sem deficiência hídrica do segundo experimento, foram controladas com tensiômetros; ou seja, foram efetuadas novas irrigações de aproximadamente 25 mm quando o potencial da água no solo, a 15 cm de profundidade, atingiu -0,035 MPa. Durante o período de deficiência hídrica aplicou-se aproximadamente a metade da lâmina de água aplicada no experimento sem deficiência hídrica. Avaliaram-se 80 genótipos quanto a produtividade, a massa de 100 grãos, o número de grãos vagem⁻¹, o número de vagens planta⁻¹, o número de plantas m⁻² e o número de dias até a floração das plantas, pelos métodos convencionais.

¹Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, Fone (62) 3533-2178, Fax (62) 3533-2100, E-mail: cleber@cnpaf.embrapa.br, stone@cnpaf.embrapa.br, mjpeloso@cnpaf.embrapa.br

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo para produtividade, massa de 100 grãos, número de grãos vagem⁻¹ e número de plantas m⁻² no momento da colheita, e para as interações ano x níveis hídricos e ano x genótipos para todas as variáveis estudadas, portanto a análise foi desmembrada por ano e apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para produtividade (Prod), massa de 100 grãos (MS100), número de grãos vagem⁻¹ (GrVag), número de vagens planta⁻¹ (VagPl), número de plantas m⁻² (Plm⁻²) e data de floração (Flor), 2006 e 2007-Porangatu-GO.

Fonte de variação	G.L.	Quadrado Médio					
		Prod (g vaso ⁻¹)	MS100 (g)	GrVag (n°)	VagPl (n°)	Plm ⁻² (n°)	Flor ¹ (DAP)
Ano de avaliação: 2006							
Níveis hídricos	1	29290248,3*	438,65*	41,13**	210,14ns	33,39ns	121,00ns
Erro (a)	4	2386989,6	34,52	1,50	35,97	91,67	59,35
Genótipos	79	310194,9**	162,43**	2,10**	19,99**	29,74**	66,81**
Níveis hídricos x genótipos	79	91014,8 ^{ns}	6,48**	0,27ns	9,62ns	6,19ns	10,35ns
Erro (b)	316	86230,4	3,94	0,22	7,67	8,05	10,21
CV (%)		21,66	9,06	11,19	31,94	13,83	7,69
Ano de avaliação: 2007							
Níveis hídricos	1	125490700,7**	2116,14**	590,81**	3322,83**	49,94ns	10,56ns
Erro (a)	4	742858,18	9,42	10,90	71,75	9,52	22,97
Genótipos	79	277322,63**	72,77**	3,81**	35,91**	148,59**	22,58**
Níveis hídricos x genótipos	79	258442,32**	9,10**	3,28**	17,05**	14,29ns	2,37ns
Erro (b)	316	50518,92	2,93	1,87	10,28	18,24	2,98
CV (%)		26,51	8,06	25,68	39,19	21,44	4,13

¹DAP - Dias após o plantio, ns - F não-significativo a 5%; * - F significativo a 5%; ** - F significativo a 1%.

As produtividades médias no primeiro ano foram de 1109 kg ha⁻¹ e 1603 kg ha⁻¹, com e sem deficiência hídrica, respectivamente, e no segundo ano de 574 kg ha⁻¹ e 2540 kg ha⁻¹. Conforme esses dados, percebe-se que os genótipos foram avaliados com uma menor pressão de deficiência hídrica no primeiro ano, o que ocasionou uma redução média da produtividade de 30,8%, e com uma maior no segundo ano, que ocasionou uma redução na produtividade de 77,5%.

A interação níveis hídricos x genótipos não foi significativa para produtividade, número de grãos por vagem, de vagens por planta, de plantas m⁻² e data de floração no primeiro ano, quando o nível de deficiência hídrica foi moderado, entretanto foi significativa no segundo ano em quase todos os parâmetros avaliados, quando o nível de deficiência hídrica foi severo (Tabela 1).

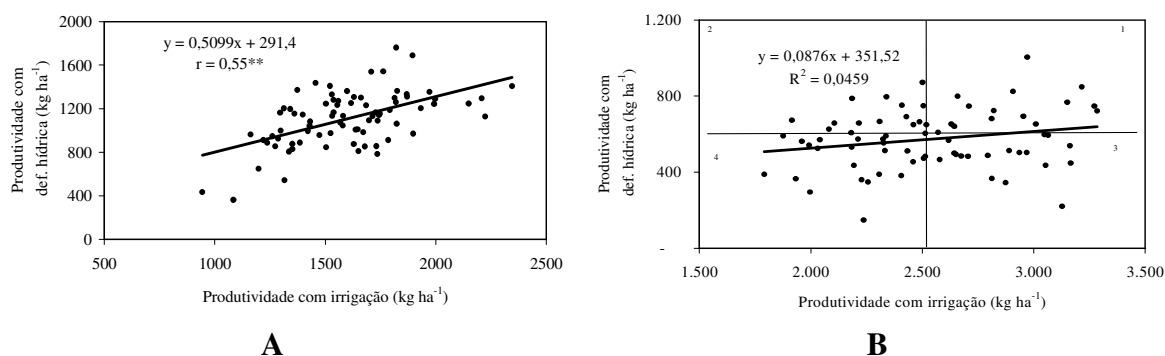
Conforme JONGDEE et al. (2006), para as condições de deficiência hídrica moderada, quando a produtividade é reduzida em menos de 50%, o potencial de produtividade dos genótipos é um importante mecanismo de seleção. Mecanismos de escape e de tolerância são demandados para deficiências hídricas mais severas.

Verificou-se que os genótipos emitiram flores em épocas diferentes, entretanto essa variável não foi influenciada significativamente pelos níveis hídricos aplicados nos dois anos de avaliação. No primeiro ano a floração ocorreu em média aos 41 dias após o plantio (DAP) sob deficiência hídrica e aos 42 DAP sob irrigação adequada e no segundo ano aos 42 em ambos os tratamentos hídricos. Por outro lado, não se observou correlação entre a produtividade sob deficiência hídrica e data de floração em ambos os anos de condução dos experimentos ($r=-0,202$, $p\leq 0,073$ para 2006 e $r=-0,160$, $p\leq 0,177$ para 2007). TERÁN e SINGH (2002) também observaram similaridade na maturação fisiológica entre genótipos com diferentes níveis de resistência à seca.

A não observação de correlação entre a produtividade sob deficiência hídrica e a data de floração nesse trabalho pode ser explicada pelas altas temperaturas registradas durante o desenvolvimento das plantas, as quais reduzem o seu ciclo e moderam o efeito da deficiência hídrica sobre o prolongamento do período vegetativo da planta. A alta temperatura, por ocasionar também o abortamento de flores e vagens (DIDONET e VITÓRIA, 2006), agravam o efeito da deficiência hídrica, que tem efeito similar sobre esses componentes de produtividade.

Verificou-se relação linear entre produtividade em condições irrigadas adequadamente e em condições de deficiência hídrica moderada, entretanto o mesmo não foi observado para as condições de deficiência hídrica severa (Figuras 1A e 1B), portanto a seleção para a tolerância à seca moderada pode ser conduzida considerando-se apenas o potencial de produção, entretanto para as condições de deficiência hídrica severa recomenda-se a avaliação dos genótipos em condições hídricas também severa, conforme recomendado por JONGDEE et al. (2006).

Para atender às condições climáticas de deficiência hídrica das regiões produtoras com disponibilidade incerteza de chuvas, como a dos Cerrados, a resistência à seca deve ser uma característica agregada das cultivares, desde que na maioria das vezes ocorre boa disponibilidade de chuva. Nesse sentido, considerou-se na seleção a produtividade em condições adequadas de irrigação e com deficiência hídrica.



Conforme JONGDEE et al. (2006) podem ser desenvolvidas cultivares com boa produtividade em condições de deficiência hídrica e, ao mesmo tempo, essas podem responder bem às condições favoráveis de umidade do solo, desde que sejam avaliadas em ambos os ambientes. Essa afirmativa, segundo os autores, é viável para as deficiências hídricas moderadas. ROSIELLE e HAMBLIN (1981) também afirmaram que os genótipos devem somar resistência à seca e potencial produtivo em ambiente sem deficiência hídrica. Afirmaram também que a seleção baseada somente na produtividade sob deficiência hídrica severa pode produzir genótipos pouco produtivos em ambiente sem deficiência hídrica. Portanto para o primeiro ano, quando ocorreu deficiência hídrica moderada e a interação genótipos x níveis hídricos não foi significativa, selecionaram-se os genótipos que produziram acima da média no experimento irrigado. No segundo ano, quando ocorreu deficiência hídrica severa e a interação genótipos x níveis hídricos foi significativa, os genótipos foram distribuídos em quartis conforme suas produtividades médias nos experimentos com deficiência hídrica e irrigado adequadamente e selecionaram-se aqueles que produziram acima da média tanto no tratamento irrigado como no com deficiência hídrica (Figura 1B). Selecionaram-se os genótipos: IPA 9, JALO EEP, 558, G 12778, BRS PONTAL, G 278, A 78, G 2227, FT 84 - 292, G 20716, BRA, 130583 CIAT G 6490, BRA 129721 CIAT G 6896, APORÉ, BAMBUÍ, G 983, G 2199, G 13571, BRA 284297 CIAT G 18649, G 4825 e G 2314 no primeiro ano e os genótipos: IAPAR 65, BRSMG MAJESTOSO, G 06500 GORDO, G

4280, ESAL 589 CARIOCA MG, A 114, BRS ESPLENDOR, BRS HORIZONTE, G 1356, BAT 1232, MORUNA, IAC UNA, IPA 7, IPA 11 - BRÍGIDA, G 4825, FT 84 - 292 e AETÉ 3 no segundo ano.

Os genótipos G 4825 e FT 84-292 foram classificados nos dois anos de condução dos experimentos como produtivos em condições irrigadas adequadamente e melhores nas condições de deficiência hídrica.

CONCLUSÃO

Os genótipos G 4825 e FT 84-292 são produtivos tanto em condições adequadas de irrigação como em condições de deficiência hídrica.

AGRADECIMENTOS

Aos auxiliares Neuza Maria Prado Rios e Ramatis Justino da Silva pelo auxílio na condução dessa pesquisa e ao Projeto Generation pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIDONET, A.D.; VITÓRIA, T.B. Resposta do feijoeiro comum ao estresse térmico aplicado em diferentes estágios fenológicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.36, n.3, p.199-204, 2006.

JONGDEE, B.; PANTUWAN, G.; FUKAI, S.; FISCHER, K. Improving drought tolerance in rainfed lowland rice: an example from Thailand. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v.80, p.225-240, 2006.

ROSIELLE, A.A.; HAMBLIN, J. Theoretical aspects for yield in stress and non-stress environments. **Crop Science**, Madison, v.21, p.943-946, 1981.

SILVEIRA, P.M. da; STONE, L.F. **Manejo da irrigação do feijoeiro: uso do tensiômetro e avaliação do desempenho do pivô central**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 46p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 27).

SINGH, S.P. Selection for water-stress tolerance in interracial populations of common bean. **Crop Science**, Madison, v.35, n.1, p.118-124, 1995.

STEINMETZ, S.; REYNIERS, F.N.; FOREST, F. **Caracterização do regime pluviométrico e do balanço hídrico do arroz de sequeiro em distintas regiões produtoras do Brasil: síntese e interpretação dos resultados**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1988. v.1. 66p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 23).

TERÁN, H.; SINGH, S.P. Comparison of sources and lines selected for drought resistance in common bean. **Crop Science**, Madison, v.42, p.64-70, 2002.

Área: Genética e Melhoramento