

AVALIAÇÃO DE FAMÍLIAS DE MAPEAMENTO EM F2:4 PARA TOLERÂNCIA À DEFICIÊNCIA HÍDRICA

ANA CLÁUDIA DE LIMA SILVA¹, CLEBER MORAIS GUIMARÃES², LEONARDO CUNHA MELO³, LUCAS LIBERATO BORGES⁴, LUCIANO BENEDITO DE LIMA⁵, LUÍS FERNANDO STONE⁶

INTRODUÇÃO: A adaptação de plantas a ambientes de estresse é um desafio da agricultura moderna. Para isso é necessário entender o comportamento das plantas em ambientes contrastantes, com e sem estresse, e a inter-relação entre eles (LIZANA et al., 2006). 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 vêm de regiões com deficiência hídrica, fazendo dessa a segunda maior causa de redução da produtividade da cultura (SINGH, 1995). O efeito da deficiência hídrica no feijoeiro comum só não é maior dado ao seu curto ciclo de desenvolvimento, que não vai além dos 80-90 dias, evitando os períodos mais intensos de falta de chuvas que ocorrem no fim do período chuvoso (STEINMETZ et al., 1988). 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 do Cerrado. 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 dar suporte à genômica do feijoeiro para estabelecer correlação entre variações fenotípicas obtidas para tolerância à deficiência hídrica com o mapeamento genético, visando o desenvolvimento de conhecimentos e de novas cultivares com tolerância à deficiência hídrica.

MATERIAL E MÉTODOS: As famílias foram avaliadas sob condições de deficiência hídrica, em 2009, na geração F2:4, em um Latossolo Vermelho distrófico, na Estação Experimental da Emater, em Porangatu-GO. A semeadura foi conduzida em 23/05/2009. Foram adotadas as práticas agronômicas recomendadas para cultura. Foram avaliadas 140 linhas em F2:4 do cruzamento BAT 477 x BRS Pérola acrescidas de quatro testemunhas, as cultivares BRS Pérola, BRS Agreste, BRS Pontal e a linhagem BAT 477, em um látice triplo, sob condições de deficiência hídrica (suspensão da irrigação adequada aos 25 dias após a emergência). Durante o período sem deficiência hídrica, o potencial da água no solo foi monitorado com tensiômetros e mantido acima de - 0,035 MPa a 15 cm de profundidade (SILVEIRA; STONE, 1994). Durante o período de deficiência hídrica aplicou-se aproximadamente a metade da quantidade de água usada numa parcela ao lado do experimento mantida sob condições de irrigação adequada. Determinaram-se os seguintes componentes agronômicos, produtividade, em kg ha⁻¹, o número de plantas por m², o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, a floração, em dias após a semeadura (DAS), e a temperatura das folhas na fase inicial e final de formação das vagens, aos 65, 72 e

¹ Engenheira Agrônoma, Aluna de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Agricultura – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, analima.agro@fca.unesp.br

² Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber@cnpaf.embrapa.br

³ Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, leonardo@cnpaf.embrapa.br

⁴ Aluno de Graduação em Ciências Biológicas, Bolsista, PIBIC, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, lucas_liberato@hotmail.com

⁵ Aluno de Graduação em Ciências Biológicas, Bolsista, FUNARBE, UEG, Porangatu, GO, meinkampf@hotmail.com

⁶ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, stone@cnpaf.embrapa.br

73 dias após a emergência, entre 14:30 e 15:30 horas, com o auxílio de um termômetro de infravermelho marca Fluke, modelo 66 IR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Verificou-se que os genótipos diferiram significativamente quanto à produtividade ao nível de 1% de probabilidade. Observou-se também que a densidade populacional de plantas, avaliada na colheita, também variou significativamente entre os genótipos ao nível de 1%. Isso pode ser explicado pelo efeito da deficiência hídrica sobre a sobrevivência diferenciada das plantas sob deficiência hídrica. O mesmo foi observado com relação ao número de grãos por vagem, que é explicado pela esterilidade diferenciada dos grãos de pólen entre os genótipos, também pelo efeito da deficiência hídrica. Por outro lado, o número de vagens por planta não diferiu significativamente entre os genótipos. Finalmente, observou-se que a data de floração também diferiu significativamente, ao nível de 1%, entre os genótipos. Pela análise multivariada, procurou-se agrupar os acessos por meio do método de Ward. Verificou-se que as linhas 62, 131, 170, 6, 141, 104 e a cultivar testemunha BRS Agreste foram classificadas no grupo mais produtivo (grupo 1), com produtividades entre 380 kg ha⁻¹ e 567 kg ha⁻¹. Entre elas a linha 62 foi a mais produtiva. A cultivar testemunha BRS Agreste, adaptada às condições climáticas nordestinas, foi a segunda mais produtiva do grupo. O mesmo método classificou 29 linhas (95, 196, 121, 127, 186, 158, 12, 137, 47, 87, 88, 119, 51, 161, 191, 78, 103, 19, 99, 90, 33, 109, 168, 192, 110, 162, 167, 195, 197 e a cultivar testemunha BRS Pérola no grupo menos produtivo (grupo 5). Nesse grupo foram classificados os genótipos que produziram entre 34 kg ha⁻¹ e 131 kg ha⁻¹. Adicionalmente, foi avaliada a temperatura das folhas dos genótipos na fase inicial e final da formação das vagens, aos 65, 72 e 73 dias após a semeadura (DAS). Adotou-se também a metodologia de classificação por quartil dos genótipos, considerando-se a produtividade sob deficiência hídrica e a temperatura das folhas. Os quartis foram definidos pela produtividade média acrescidas de 50% para o aumento de pressão de seleção e a temperatura média das folhas dos genótipos sob deficiência hídrica. No quartil um foram classificados os genótipos mais produtivos e com temperatura das folhas mais amena comparativamente aos demais genótipos. Nesse foram classificados os genótipos BRS Agreste, 131, 170, 141, 104, 135, 144, 147, 151, 183, 200, 149, 97, 148 e 91. Finalmente, observou-se que todos os genótipos classificados pelo método de Ward como mais produtivos sob deficiência hídrica apresentaram também temperatura das folhas abaixo do valor de referência usado para classificar os genótipos em quartis, exceto as linhas 62 e 6. Esses resultados permitem inferir que as linhas mais produtivas sob deficiência apresentavam melhor estado hídrico comparativamente às demais linhas menos produtivas sob as mesmas condições hídricas, provavelmente por ter acionado mecanismos apropriados de tolerância à deficiência hídrica, sob as condições agroclimáticas de condução do experimento.

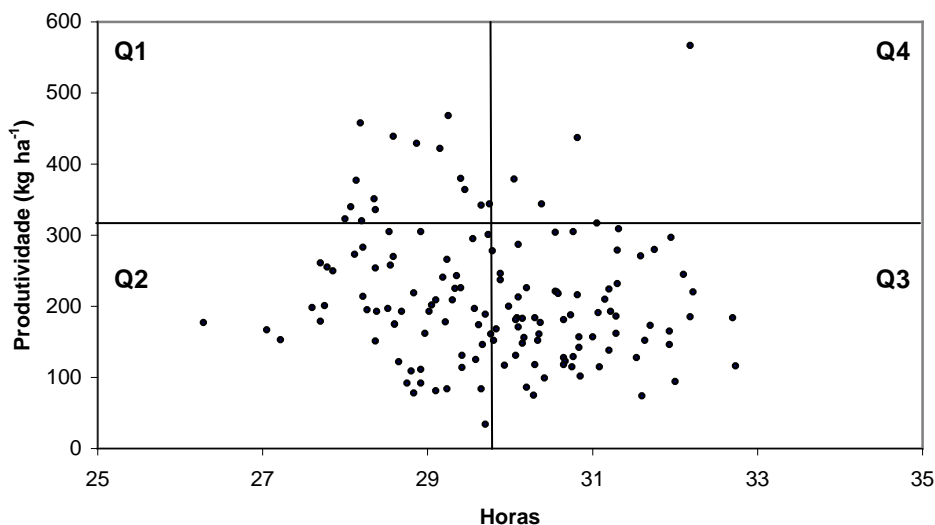


Figura 1. Distribuição dos genótipos em quartis definidos pela temperatura média das folhas e a produtividade acrescida de 50%, como pressão de seleção.

Adicionalmente, observou-se que a variabilidade da produtividade dos genótipos foi explicada por todos os componentes agrônômicos avaliados, número de plantas por m², número de vagens por planta, número de grãos por vagem e data de floração (Tabela 1). Portanto, a máxima produtividade dos genótipos sob condições de deficiência hídrica foi observada nas plantas mais precoces, $r = -0,351$ ($p < 0,01$), que apresentaram maior número de vagens por planta, $r = 0,430$ ($p < 0,01$) e com vagens com maior número de grãos formados, $r = 0,309$ ($p < 0,01$). Além disso, mesmo numa situação de disponibilidade inadequada de água no solo, é imprescindível uma boa população de plantas por área, $r = 0,280$ ($p < 0,01$).

Tabela 1. Coeficiente de correlação simples entre as médias da produtividade de grãos (Prod), número de plantas por m² (Plm²), número de vagens por planta (VagPl), número de grãos por vagem (GrVag) e floração em número de dias após a emergência (Flor).

	Plm ²	VagPl	GrVag	Flor
Prod	0.28	0.43	0.309	-0.351
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Plm ²		-0.07	0.08	-0.09
		0.373	0.354	0.243
VagPl			-0.03	-0.05
			0.726	0.58
GrVag				-0.088

CONCLUSÕES: Verificou-se que as linhas 62, 131, 170, 6, 141, 104, em F2:4 do cruzamento BRS Pérola x BAT 447 e a cultivar testemunha BRS Agreste foram classificadas, pelo método de Ward, no grupo mais produtivo, entre as outras linhas avaliadas, quando submetidas à deficiência hídrica. Todos os genótipos mais produtivos apresentaram também temperatura das folhas abaixo do valor de referência usado para classificar os genótipos em quartis, exceto as linhas 62 e 6.

AGRADECIMENTOS: Ao auxiliar Ramatis Justino da Silva, pelo auxílio na condução desta pesquisa, e à Estação Experimental da Emater, em Porangatu, pela disponibilização da infraestrutura.

REFERÊNCIAS

LIZANA, C.; WENTWORTH, M.; MARTINEZ, J. P.; VILLEGAS, D.; MENESES, R.; MURCHIE, E. H.; PASTENES, C.; LERCARI, B.; VERNIERI, P.; HORTON, P.; PINTO, M. Differential adaptation of two varieties of common bean to abiotic stress. I. Effects of drought on yield and photosynthesis. **Journal of Experimental botany**, v.57, p.685-697, 2006.

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. EMBRAPA-CNPAF Documentos 23. Goiânia (Brazil): **EMBRAPA-CNPAF**. v. 1. 66 p. 1988.