

EFEITO DA DEFICIÊNCIA HÍDRICA SOBRE FAMÍLIAS DE SELEÇÃO RECORRENTE DE FEJJOEIRO COMUM

CLEBER MORAIS GUIMARÃES¹, LEONARDO CUNHA MELO², ANA CLÁUDIA DE LIMA SILVA³, LUCAS LIBERATO BORGES⁴, JÉSSICA SILVA DE LIMA⁵, LUÍS FERNANDO STONE⁶

INTRODUÇÃO: Entre os vários estresses abióticos, a deficiência hídrica destaca-se pela amplitude de ocorrência e pela redução na produtividade. Estima-se que 60% da produção mundial de feijão são provenientes de regiões com deficiência hídrica, onde geralmente encontram-se populações com carência alimentar e com deficiência nutricional. No Brasil, o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivado em praticamente todo o território nacional, em várias épocas de plantio, o que o expõe a uma grande diversidade climática. A escolha de um método de melhoramento adequado para elevar a produtividade de grãos em feijoeiro comum é de fundamental importância, pois se trata de um caráter quantitativo e de baixa herdabilidade. Ramalho et al. (1993) relataram que a utilização de seleção recorrente em plantas autógamas permite que os genótipos selecionados de uma população sejam novamente inter cruzados, podendo surgir novas combinações genotípicas. Com este trabalho, objetivou-se avaliar a adaptação à deficiência hídrica de famílias de seleção recorrente C₀S_{1:6} e C₀S_{1:7}, com grão tipo carioca, oriundas de uma população segregante de cruzamentos múltiplos envolvendo genitores tolerantes à deficiência hídrica.

MATERIAL E MÉTODOS: Os experimentos, com e sem deficiência hídrica, foram conduzidos em um Latossolo Vermelho distrófico, na Estação Experimental da Emater, em Porangatu-GO, durante dois anos consecutivos, 2008 e 2009. Foram avaliadas 25 famílias C₀S_{1:6}, em 2008, com grãos tipo carioca, de uma população base (C₀) obtida de cruzamentos múltiplos envolvendo genitores tolerantes à deficiência hídrica e três testemunhas, BRS Pérola, BRS Esplendor e a linhagem, BAT 477. Essa última é tolerante à deficiência hídrica e proveniente do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Foram semeadas em 13/06/2008 em parcelas de duas fileiras, com três metros de comprimento e espaçadas de 40 cm no delineamento em blocos casualizados com três repetições. Adotaram-se as práticas agrônômicas recomendadas para a cultura. Das famílias avaliadas em 2008 selecionaram-se quinze com melhor comportamento produtivo em ambos os ambientes hídricos e também com melhor qualidade de semente. As quinze famílias, acrescidas das testemunhas do ano anterior, foram reavaliadas em 2009. A semeadura foi efetuada em 23/05/2009, em parcelas semelhantes e adotando-se os mesmos cuidados do ano anterior. Foram conduzidos dois experimentos em cada ano de plantio, o primeiro foi mantido em condição adequada de água no solo durante todo o desenvolvimento das plantas e o outro apenas até aos 20 dias após a emergência, quando foi aplicada a deficiência hídrica. Para tanto, foram efetuadas irrigações no primeiro experimento e durante a fase sem deficiência hídrica do segundo experimento, monitoradas com tensiômetros. Foram aplicadas lâminas de água de aproximadamente 25 mm quando o potencial da água no solo a 0,15 m de profundidade atingia - 0,035 MPa (SILVEIRA; STONE, 1994). Durante o período de deficiência hídrica aplicou-se aproximadamente a metade da quantidade de água usada no experimento sem deficiência hídrica. Avaliou-se o efeito da deficiência hídrica sobre a produtividade e a data de floração das plantas.

¹Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber@cnpaf.embrapa.br

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

³Engenheira Agrônoma, Aluna de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Agricultura – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, analima.agro@fca.unesp.br

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

⁵Aluna de Graduação em Ciências Biológicas, Bolsista, PIBIC, Universidade Estadual de Goiás, Porangatu, GO, jessicapgtu@hotmail.com

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os tratamentos hídricos influenciaram significativamente a produtividade dos genótipos em 2008, porém não afetaram a data de floração (Tabela 1). Verificou-se também que os genótipos produziram diferentemente entre si e responderam com intensidade diferenciada aos efeitos dos dois tratamentos hídricos, pois se observou significância na interação níveis hídricos x genótipos para produtividade. Os genótipos diferiram quanto à data de floração, entretanto responderam com a mesma intensidade aos efeitos dos tratamentos hídricos, por não ter sido observado efeito significativo na interação níveis hídricos x genótipos para essa variável (Tabela 1). Em 2009 foram reavaliadas quinze famílias selecionadas em 2008, adotando-se critérios de melhor comportamento produtivo em ambos os ambientes hídricos e também melhor qualidade de grãos, acrescidas das mesmas testemunhas do ano anterior, as cultivares BRS Pérola, BRS Esplendor e a linhagem, BAT 477.

Tabela 1. Resumo da análise de variância da produtividade e data de floração das famílias de seleção recorrente com grãos tipo carioca avaliadas em dois níveis hídricos, com e sem deficiência hídrica, em dois anos consecutivos, 2008 e 2009.

Fontes de variação	G.L.	Quadrado médio do erro	
		Produtividade (kg ha ⁻¹)	Data de floração (DAS) ³
Ano – 2008 ¹			
Níveis hídricos	1	124.664.220**	12,59 ^{ns}
Erro	4	1.541.442	6,31
Genótipos	27	366.812**	39,26**
Níveis hídricos x genótipos	27	186.364**	9,41 ^{ns}
Erro	108	91.172	8,11
CV (%)		21,60	6,36
Anos - 2008 e 2009 ²			
Anos	1	13.265.527**	1.166,68**
Níveis hídricos	1	158.132.334**	2,24 ^{ns}
Anos x níveis hídricos	1	1.514.535**	20,17 ^{ns}
Repetições	8	634.971**	5,76 ^{ns}
Genótipos	17	489.104**	53,96**
Anos x genótipos	17	76.290 ^{ns}	9,52 ^{ns}
Níveis hídricos x genótipos	17	135.470 ^{ns}	7,21 ^{ns}
Anos x níveis hídricos x genótipos	17	83.194 ^{ns}	7,12 ^{ns}
Erro	136	89.811	5,81
CV (%)		23,86	5,64

¹Análise dos genótipos fenotipados em 2008, ²análise dos genótipos fenotipados conjuntamente em 2008 e 2009, ns - F não-significativo a 5%, e ** - F significativo a 1%, ³DAS – dias após a semeadura.

Na seleção para tolerância à deficiência hídrica considerou-se a produtividade de grãos em ambas as condições hídricas, pois é desejável que os genótipos, além de apresentarem bom comportamento produtivo quando submetidos à deficiência hídrica, apresentem também bom potencial produtivo na ausência dessa, para atender as regiões produtoras com distribuição irregular de chuvas, o que expõe às plantas a períodos de deficiência hídrica. Para tanto, os genótipos foram distribuídos em quartis definidos pelas médias das produtividades nos tratamentos irrigados adequadamente e com deficiência hídrica. Em 2008, as médias de produtividades nos tratamentos sem e com deficiência foram de 2.259 kg ha⁻¹ e 536 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 2). Foram selecionados os genótipos do quartil um. Nesse foram incluídas as famílias de seleção recorrente número 39, 191, 20, 118, 148, 113 e 150 (Tabela 2), por apresentarem produtividade acima da média em ambos os ambientes hídricos, ou seja, produziram bem no tratamento irrigado e foram menos susceptíveis à deficiência hídrica. Todas essas linhas apresentaram data de floração entre 43 e 45 dias após a semeadura (DAS) e não diferiram significativamente entre si, exceto a família número 39 que apresentou florescimento aos 47 DAS.

Tabela 2. Produtividade e data de floração das famílias C₀S_{1:6} e das testemunhas, cultivares BRS Pérola e BRS Esplendor e linhagem BAT 477, avaliadas em 2008 com (c/def. hídrica) e sem deficiência hídrica (s/def. hidr.).

Identificação	Produtividade		Quartil	Data de floração (DAS) ¹
	s/def. hídrica	c/def. hídrica		
3	1712	269	3	44c
83	2071	374	3	42c
110	1822	403	3	42c
80	1847	425	3	44c
76	1768	448	3	47b
85	1954	465	3	46b
111	2249	515	3	42c
70	1955	549	4	47b
195	2229	592	4	46b
119	2052	604	4	43c
63	1461	637	4	44c
18	2102	649	4	45c
BRS Pérola	2364	96	2	54a
6	2320	245	2	47b
19	2528	265	2	40c
BAT 477	2290	295	2	46b
192	2307	415	2	43c
BRS Esplendor	2362	458	2	46b
175	2526	464	2	45c
133	2262	465	2	47b
13	2908	499	2	46b
39	2379	643	1	47b
191	2772	745	1	45c
20	2380	788	1	45c
118	2543	792	1	44c
148	2954	888	1	43c
113	2328	980	1	45c
150	2817	1052	1	44c
Média	2259	536		

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si (teste Scott-Knott 5%), ¹DAS – nº de dias após a semeadura

Efetuu-se a análise conjunta considerando-se os resultados desses genótipos em 2008 e 2009. Verificou-se que o comportamento produtivo dos genótipos diferiu significativamente entre os anos de condução dos experimentos. Foram observados 1.503 kg ha⁻¹ e 1.008 kg ha⁻¹ em 2008 e 2009, respectivamente. A data de floração também foi influenciada pelo efeito ano de condução dos experimentos. Os genótipos foram mais precoces em 2009, influenciados, provavelmente, pela antecipação de 20 dias na época de semeadura. Na análise conjunta o efeito dos tratamentos hídricos foram similares aos observados em 2008, quando se observou que apenas a produtividade foi influenciada significativamente pelos tratamentos hídricos (Tabela 1). Foram observados 400 kg ha⁻¹ e 2.111 kg ha⁻¹ nos tratamentos com e sem deficiência hídrica, respectivamente (Tabela 3). Os genótipos, além de diferirem significativamente quanto à produtividade, emitiram flores em épocas diferentes, porém todos esses componentes responderam similarmente aos efeitos dos dois tratamentos hídricos, pois não se observou significância nas interações níveis hídricos x genótipos para produtividade e data de floração (Tabela 1). Na seleção final para tolerância à deficiência hídrica, considerando-se os dados de produtividade dos experimentos conduzidos em 2008 e 2009, adotou-se a mesma metodologia de 2008. Foram selecionados os genótipos do quartil um. Nesse foram incluídas as famílias de seleção recorrente, número 191, 118, 20, 148 e 150

(Tabela 3), por apresentarem produtividade acima da média em ambos os ambientes hídricos, ou seja, produziram bem no tratamento irrigado e foram menos susceptíveis à deficiência hídrica. Todas essas famílias apresentaram data de floração abaixo de 43 DAS, mantiveram o mesmo comportamento produtivo, com e sem deficiência hídrica, observado em 2008 e foram também superiores ao genótipo BAT 477, testemunha tolerante à deficiência hídrica.

Tabela 3. Produtividade e data de floração das famílias C₀S_{1:7} e das testemunhas, cultivares Pérola e BRS Esplendor e linhagem BAT 477, avaliadas em 2009, com (c/def. hídrica) e sem deficiência hídrica (s/def. hídrica).

Identificação	Produtividade		Quartil	Data de floração (DAS) ¹
	s/def. hídrica	c/def. hídrica		
Pérola	1821	72	4	49a
6	1977	201	4	43b
85	1629	269	4	44b
83	1741	297	4	41c
BRS Esplendor	2029	304	4	44b
111	1800	344	4	40d
195	1896	437	3	44b
113	2008	601	3	42c
19	2251	277	2	39d
BAT 477	2230	295	2	43b
175	2138	336	2	43b
39	2159	369	2	44b
13	2420	395	2	44b
191	2446	466	1	43b
118	2130	544	1	43b
20	2286	557	1	42c
148	2535	666	1	40d
150	2511	777	1	42c
Média	2111	400		

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si (teste Scott-Knott 5%), ¹DAS – n° de dias após a semeadura

CONCLUSÃO: As famílias de seleção recorrente número 191, 118, 20, 148 e 150 foram selecionadas por apresentarem bom comportamento produtivo em condições hídricas adequadas e na ausência dessas, nos dois anos consecutivos de avaliação.

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

REFERÊNCIAS

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. Genética quantitativa em plantas autógamas. **Aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. UFG, Goiânia, 1993.

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.