

CONTROLE GENÉTICO DO INÍCIO DO FLORESCIMENTO NO FEIJOEIRO

Marcela Pedroso MENDES¹
Flávia Barbosa SILVA¹
Magno Antonio Patto RAMALHO¹
Ângela de Fátima Barbosa ABREU²

INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro no Brasil tem um ciclo médio de 85 a 90 dias. Mesmo assim, há procura por cultivares mais precoces. O principal caráter utilizado para se comparar a precocidade é o número de dias decorridos da emergência até a ocorrência das primeiras flores. Esse período é influenciado pelo genótipo e também por fatores ambientais. As linhagens diferem em precocidade. Há relatos de início do florescimento em menos de 30 dias até mais de 100 dias (BLAIR et al., 2006).

Informações do controle genético do número de dias para o início do florescimento tem sido obtidas em algumas situações e utilizando diferentes metodologias (COYNE, 1978; FREIRE FILHO, 1980; SANTOS e VENCOVSKY, 1985; ARRIEL et al., 1990; BARELLI et al., 1999). Contudo, não há consenso com relação ao controle genético. É mencionado que o caráter possui herdabilidade alta, porém a sua manifestação varia muito entre os locais e entre épocas de semeadura. Considerando a atenção que esse caráter tem recebido dos melhoristas seria importante obter mais informações a respeito do seu controle genético.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas as linhagens Pérola, que apresenta grãos tipo carioca, ciclo normal e hábito de crescimento tipos II/III; Radiante, com grãos bege e rajas vermelhas, ciclo precoce e hábito de crescimento tipo I; Preto 60 dias, possui grãos pretos, ciclo precoce e hábito de crescimento tipo I; e ESAL - 506, grãos pardos, ciclo normal e hábito de crescimento tipo III.

Foram realizados cruzamentos entre os genitores Pérola (P₁) e Radiante (P₂) e entre ESAL - 506 (P₁) e Preto 60 dias (P₂). Parte das sementes F₁ foram semeadas para obter a geração F₂ e outra parte foi utilizada para a obtenção dos retrocruzamentos (RC₁₁ – primeira geração de retrocruzamento com o genitor 1 e RC₁₂ – primeira geração de retrocruzamento com o genitor 2).

Obtidas as gerações segregantes F₃, F₂RC₁₁ e F₂RC₁₂ foram conduzidos dois experimentos. O delineamento foi em blocos casualizados com duas repetições. As parcelas foram constituídas de 1 linha de 3 metros com 25 plantas no caso dos pais, e 4 linhas de 3 metros no caso das populações segregantes. O espaçamento foi de 0,5 m entre linhas. O manejo foi o recomendado para a cultura do feijoeiro na região.

Para cada planta foi anotada a data da abertura da primeira flor. Posteriormente, foram tomadas aleatoriamente 47 plantas da geração F₃ do cruzamento Pérola x Radiante, e 62 plantas F₃ do cruzamento entre Preto 60 dias x ESAL - 506, obtendo as progênes F_{3:4}. As progênes mais os genitores foram avaliados em julho (safra de inverno) de 2007.

¹ Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG, E-mail: celapmendes@yahoo.com.br, flaviabs28@hotmail.com, magnoapr@ufla.br

² Embrapa Arroz e Feijão/Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG, E-mail: afbabreu@ufla.br

O delineamento experimental utilizado na avaliação das progênes $F_{3;4}$ oriundas do cruzamento Pérola x Radiante foi látice simples 7x7 e para as progênes do cruzamento Preto 60 dias x ESAL - 506 adotou-se o delineamento látice simples 8x8. As parcelas foram constituídas por 1 linha de 2 metros, com densidade de semeadura de 15 sementes por metro linear. Foi anotada a data em que 50% das plantas da parcela apresentaram uma flor aberta.

Foram estimados os componentes de média das gerações F_3 e dos retrocruzamentos utilizando metodologia apresentada por CRUZ et al. (2004). Foi empregado o programa MapGen (FERREIRA e ZAMBALDI, 1997). Efetuou-se a análise de variância das avaliações das progênes $F_{3;4}$, e a partir das esperanças dos quadrados médios estimou-se a herdabilidade (h^2) para a seleção na média das progênes.

A herdabilidade realizada foi estimada utilizando procedimento semelhante ao apresentado por RAMALHO et al. (1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os genitores Radiante e Preto 60 dias apresentaram menor número médio de dias para o início do florescimento (Tabela 1). A diferença entre os genitores Pérola e Radiante foi, em média, de 8,2 dias e, entre Preto 60 dias e ESAL - 506, de 4,2 dias. Essa diferença em princípio pode parecer pequena, mas a redução de 8,0 dias no florescimento, por exemplo, corresponde a redução de aproximadamente 10% no ciclo. Nos trabalhos realizados sobre controle genético, a diferença no ciclo dos genitores foi de magnitude semelhante ao do presente trabalho (COYNE e MATTSON, 1964; COYNE, 1978).

Tabela 1 - Número de indivíduos em cada população, com as respectivas médias em número de dias para o início do florescimento.

Cruzamento	População	Número de indivíduos	Média
Pérola x Radiante	P ₁	29	33,2
	P ₂	38	25,0
	F ₂ RC ₁₁	111	31,57
	F ₂ RC ₁₂	111	26,98
	F ₃	101	29,13
Preto 60 dias x ESAL - 506	P ₁	33	31,1
	P ₂	37	26,9
	F ₂ RC ₁₁	99	30,69
	F ₂ RC ₁₂	115	28,44
	F ₃	116	28,97

Houve um bom ajustamento do modelo aditivo-dominante para ambos os cruzamentos (Tabela 2), concordando com outros trabalhos de que não ocorre epistasia para esse caráter. Constatou-se, também, que no cruzamento Pérola x Radiante, a estimativa de “a” (desvio do homocigoto em relação a média) foi aproximadamente três vezes superior a de “d” (desvio do heterocigoto em relação a média). Para o cruzamento Preto 60 dias e ESAL - 506, a magnitude de “a” e de “d” foram semelhantes e não diferentes de zero no teste de t. Depreende-se que a dominância tem menor importância na manifestação do caráter e quando ocorre é no sentido de reduzir o tempo necessário ao início do florescimento (“d” negativo).

Tabela 2 - Estimativa dos componentes de média (m: média, a: efeitos aditivos e d: efeitos de dominância) para o caráter número de dias da emergência ao início do florescimento em feijão das plantas F₃ dos cruzamentos Pérola x Radiante e Preto 60 dias x ESAL - 506.

Cruzamento	Parâmetros	Estimativa	Erro padrão	Prob.> T
Pérola x Radiante	m	28,629	1,260	0,001
	a	3,441	1,111	0,090
	d	-1,254	7,370	0,880
R ²		99,84		
Preto 60 dias x ESAL - 506	m	29,254	1,033	0,001
	a	1,470	0,833	0,219
	d	-1,910	5,070	0,742
R ²		99,91		

As estimativas de herdabilidade (h^2) para o número de dias para o florescimento das progênies F_{3,4} foram de 77,1% para o cruzamento Preto 60 dias x ESAL - 506, e de 60,8% para as progênies provenientes do cruzamento Pérola x Radiante. Estes valores são semelhantes aos relatados na literatura por ARRIEL et al. (1990) e ABREU et al. (2005).

Considerando a seleção de 10% das plantas F₃ com menor número de dias para o florescimento, foi estimado a herdabilidade realizada (h^2_R) nas progênies F_{3,4}. Observou-se que a magnitude da h^2_R foi semelhante nos dois cruzamentos (Tabela 3). Evidencia-se, assim, que a interação dos genótipos x ambientes também afeta o número de dias para o início do florescimento.

Tabela 3 - Estimativas da herdabilidade (h^2) e herdabilidade realizada (h^2_R) para a seleção na média das progênies F_{3,4} oriundas dos cruzamentos Preto 60 dias x ESAL - 506 e Pérola x Radiante.

Cruzamento	h^2	Média				h^2_R ^{2/}
		F ₃		F _{3,4}		
		M _{0i} ^{3/}	M _{si} ^{3/}	M _{sj} ^{3/}	M _{0j} ^{3/}	
Preto 60 dias x ESAL - 506	77.1 (62.30 – 86.09) ^{1/}	28.84	24	39.6	41.89	32.6
Pérola x Radiante	60.8 (35.49 – 76.19) ^{1/}	28.72	24	39.70	42.85	44.7

^{1/}Limites inferiores e superiores do intervalo de confiança, de 0,05% de probabilidade

^{2/} Herdabilidade realizada estimada pelo estimador = $\frac{M_{sj} - M_{0j}}{M_{0i}} \times 100$

^{3/} M_{0i}: média original da população F₃; M_{si}: média dos indivíduos selecionados em F₃; M_{sj}: média das progênies que foram selecionadas em F₃; M_{0j}: média geral das progênies na geração F_{3,4}

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. de F. B.; RAMALHO, M. A. P.; SILVA, F. B.; MORETO, A. L. Obtenção de linhagens precoces de feijoeiro resistentes a patógenos com grãos tipo carioca. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 8., 2005, Goiânia. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. v. 1, p. 543-546. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 182).

ARRIEL, E. F.; RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos. Análise dialéctica do número de dias para o florescimento do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 5, p. 759-763, maio 1990.

BARELLI, M. A. A.; VIDIGAL, M. C. G.; AMARAL JÚNIOR, A. T. do; VIDIGAL FILHO, P. S.; SILVÉRIO, L. Genetic control on number of days to flowering and yield components in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 21, n. 3, p. 423-427, Sept. 1999.

BLAIR, M. W.; IRIARTE, G.; BEEBE, S. QTL analysis of yield traits in an advanced backcross population derived from a cultivated Andean x wild common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cross. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 112, n. 6, p. 1149-1163, Apr. 2006.

COYNE, D. P. Genetics of flowering in dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Journal American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 103, n. 5, p. 606-608, Sept. 1978.

COYNE, D. P.; MATTSON, R. H. Inheritance of time of flowering and length of blooming period in *Phaseolus vulgaris* L. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Maryland, v. 85, p. 366-373, Dec. 1964.

CRUZ, C. D.; REGAZZE, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. v. 1.

FERREIRA, D. F.; ZAMBALDE, A. L. Simplificação das análises de algumas técnicas especiais da experimentação agropecuária no Mapgen e softwares correlatos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA A AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA, 1., 1997, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte, 1997. p. 285-291.

FREIRE FILHO, F. R. **Herança do número de dias para a floração e do hábito de crescimento em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1980. 38 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

KNAPP, S. J.; STROUP, W. W.; ROSS, W. M. Exact confidence intervals for heritability on a progeny mean basis. **Crop Science**, Madison, v. 25, n. 1, p. 192-194, Jan./Feb. 1985.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B.; SANTOS, J. B. dos. Desempenho de progênies precoces de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em diferentes locais e épocas de plantio. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 40, n. 229, p. 272-280, maio/jun. 1993.

SANTOS, J. B. dos; VENCOVSKY, R. Controle genético do início do florescimento em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 7, p. 841-845, jul. 1985.

Área: Genética e Melhoramento