

INTERAÇÃO COMPLEXA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA DE FEIJOEIRO COMUM NO PARANÁ E SANTA CATARINA

Helton Santos **PEREIRA**¹

Leonardo Cunha **MELO**¹

Luís Cláudio de **FARIA**¹

Maria José **DEL PELOSO**¹

José Luís Cabrera **DIAZ**¹

Joaquim Geraldo Cáprio da **COSTA**¹

Carlos Agustín **RAVA**¹

Adriane **WENDLAND**¹

INTRODUÇÃO

Considerando que nas condições de cultivo de feijoeiro comum há variações entre anos, locais e épocas de semeadura e que em trabalhos realizados por RAMALHO et al. (1993) e RAMALHO et al. (1998), nas Regiões Sul e Alto Paranaíba de Minas Gerais, foi verificado que as interações mais expressivas foram genótipos x épocas de semeadura e genótipos x anos, em detrimento da interação genótipos x locais, evidenciando que a avaliação das cultivares em alguns anos e nas diferentes safras é mais importante do que a avaliação nos vários locais no Estado de Minas Gerais. Com relação a contribuição das diferentes épocas de semeadura para a interação, RAMALHO et al. (2002) verificaram a possibilidade de não se realizar a avaliação de cultivares em uma delas e concluíram que a interação genótipos x épocas de semeadura é expressiva e que é indispensável a avaliação nas três épocas de semeadura para se ter uma recomendação segura, no Estado de Minas Gerais.

A indicação de uma cultivar é realizada, geralmente, com base na média de produtividade das épocas de semeadura e devido a presença da interação, nem sempre a cultivar que obteve a maior média geral de produção é a que apresenta maior produção em cada uma das épocas de semeadura isoladamente. Portanto, deixa-se de capitalizar a interação a favor de um determinado genótipo em uma época de semeadura. Como a avaliação dos genótipos ocorre nas diferentes épocas de semeadura pode-se fazer comparações entre o desempenho dos genótipos nas diferentes épocas, permitindo que se identifique cultivares com adaptação específica e padrões de similaridade entre as épocas de semeadura quanto a classificação dos genótipos.

Os Estados do Paraná e Santa Catarina são responsáveis por aproximadamente 35% da produção brasileira de feijoeiro comum e, portanto, tem grande importância na avaliação das linhagens geradas pelos programas de melhoramento de feijoeiro comum. A produção desses estados está distribuída em duas épocas tradicionais de semeadura, a das águas e a da seca.

Assim, os objetivos desse trabalho foram verificar a existência de interação complexa entre as épocas de semeadura utilizadas na avaliação de feijoeiro comum nos Estados do Paraná/Santa Catarina e avaliar seu efeito com relação ao ranqueamento dos genótipos avaliados, com identificação de genótipos com adaptação específica a cada época de semeadura.

¹Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, Km 12, Zona Rural, C.P. 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, E-mail: helton@cnpaf.embrapa.br, leonardo@cnpaf.embrapa.br, lcfaria@cnpaf.embrapa.br, mjpeloso@cnpaf.embrapa.br, cabrera@cnpaf.embrapa.br, caprio@cnpaf.embrapa.br, adrianew@cnpaf.embrapa.br.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos 12 ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), em diferentes locais e anos nas duas épocas de semeadura (seca e água), utilizando os mesmos locais e anos para cada época para que a comparação entre elas ficasse mais consistente. Os ensaios foram instalados nos anos de 2003 e 2004, em blocos ao acaso com três repetições e parcelas de quatro linhas de quatro metros de comprimento, nos Estados do Paraná e Santa Catarina, nas épocas das águas e seca (Tabela 1). Cada ensaio foi constituído de 16 genótipos e os dados de produtividade de grãos (kg/ha) foram submetidos à análises de variância utilizando o aplicativo Genes (CRUZ, 2001). Em seguida foram realizadas análises de variância conjuntas por época de semeadura e posteriormente uma análise conjunta considerando todos os ensaios, por meio do aplicativo Sisvar (FERREIRA, 2000). Foi estimada a contribuição de cada fonte de variação para a variação total por meio da estimativa do coeficiente de determinação por meio da expressão: $R^2_{fi} = SQ \text{ da fonte de variação } i / SQ \text{ total}$. Também foi obtida a estimativa de Correlação de Spearman entre as médias dos genótipos nas duas épocas de semeadura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância de cada ensaio, a conjunta por época de semeadura e a conjunta geral mostraram a presença de variabilidade entre os genótipos e a boa precisão experimental (Tabelas 1, 2 e 3). A decomposição da análise conjunta geral mostra que todas as interações foram significativas, inclusive genótipos x épocas, o que indica inicialmente, que existe resposta diferencial dos genótipos nas duas épocas (Tabela 3). Porém, quando se observa os valores do coeficiente de determinação (R^2), que representam a proporção da variação total que é devida a um determinado fator, pode-se observar que a interação genótipos x épocas é responsável por apenas 0,9% da variação total, o que é um indicativo da baixa importância dessa interação (RAMALHO et al., 1998).

Tabela 1 - Resumo das análises de variância de cada um dos 12 ensaios utilizados para identificação de genótipos com adaptação específica a cada época de plantio nos Estados do Paraná/Santa Catarina.

Ano/Safra	Local	QM genótipos	QM erro	Média (kg/ha)	CV (%)
Águas/2003	Ponta Grossa-PR	416.380**	100.214	3.688	9
Águas/2003	Abelardo Luz-SC	838.610*	346.452	3.028	19
Águas/2003	Roncador-PR	124.046**	35.767	985	19
Águas/2004	Ponta Grossa-PR	1.210.491**	200.558	3.202	14
Águas/2004	Abelardo Luz-SC	419.058**	80.233	3.946	7
Águas/2004	Major Vieira-SC	365.775**	123.320	3.012	12
Seca/2003	Ponta Grossa-PR	252.422**	52.618	1.919	12
Seca/2003	Roncador-PR	401.996**	44.317	1.423	15
Seca/2003	Abelardo Luz-SC	252.422**	52.618	1.919	12
Seca/2004	Abelardo Luz-SC	343.446**	58.524	2.331	10
Seca/2004	Major Vieira-SC	297.011**	57.126	2.067	12
Seca/2004	Ponta Grossa-PR	449.786**	82.048	3.141	9

Observando-se as médias dos genótipos em cada época de semeadura e na análise conjunta por época (Tabela 4) pode-se notar que para a época das águas o genótipo de melhor desempenho foi BRS Estilo, seguido por CNFC 9458, sem diferenças significativas entre

esses, pelo teste de médias. Já na época da seca, o melhor genótipo foi Pérola, seguido por CNFC 9458 e BRS Estilo, e novamente o teste de média não revelou diferença significativa entre esses genótipos. Na análise conjunta geral, a cultivar BRS Estilo aparece com desempenho idêntico ao genótipo CNFC 9458, sendo os dois genótipos os mais produtivos.

Tabela 2 - Resumo das análises conjuntas de variância para a produtividade de grãos (kg/ha), por época de semeadura, nos Estados do Paraná e Santa Catarina.

Fontes de Variação	GL	Águas		Seca	
		QM	F	QM	F
Repetição/Ambiente	12	653.500		281.738	
Ambientes (A)	5	52.466.795	80,0**	15.357.744	54,5**
Genótipos (G)	15	1.256.525	3,0**	759.760	2,4**
A X G	75	423.566	2,9**	322.940	4,4**
Resíduo	180	147.757	-	73.226	-
Total	287	-	-	-	-
Média		2.977		2.177	
CV (%)		12,9		12,4	

GL: Graus de liberdade; QM: Quadrado Médio; **: Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3 - Resumo da análise conjunta de variância (com decomposição) para a produtividade de grãos (kg/ha) dos 12 ensaios das épocas de semeadura das águas e seca nos Estados do Paraná e Santa Catarina.

Fonte de Variação	GL	QM	P	R ² (%)
Genótipos (G)	15	1.692.168	0,000	4,5
Local/ano (A)	5	51.705.710	0,000	45,5
Época (E)	1	92.062.425	0,000	16,2
G x A	75	450.676	0,000	5,9
G x E	15	324.117	0,002	0,9
A x E	5	16.118.829	0,000	14,2
G x A x E	75	295.830	0,000	3,9
Resíduo	384	132.812	-	8,9
Total	575	-	-	-
Média	2.576	CV (%)	14,1	-

GL: Graus de liberdade; QM: Quadrado Médio; R²: Coeficiente de determinação.

A análise de correlação de Spearman entre as médias dos genótipos nas duas épocas de semeadura foi de 0,69 (significativa a 1%), mostrando a existência de correlação no ranqueamento dos genótipos nas diferentes épocas de semeadura.

Nota-se que o desempenho dos melhores genótipos nas diferentes épocas de plantio foi semelhante e, portanto, não existem grandes diferenças entre as épocas de semeadura das águas e seca nos Estados do Paraná/Santa Catarina quanto ao ranqueamento dos genótipos. Com isso pode-se inferir que a recomendação de um genótipo de adaptação geral as duas épocas é a melhor opção, para esses estados, principalmente levando-se em conta os custos e dificuldades que envolvem o processo de avaliação e lançamento de uma nova cultivar.

Tabela 4 - Produtividade média dos genótipos, por época de semeadura, nos Estados do Paraná/Santa Catarina.

Águas		Seca		Geral	
Genótipo	Média (Kg/ha) ¹	Genótipo	Média (Kg/ha) ¹	Genótipo	Média (Kg/ha) ¹
BRS Estilo	3.471 a	Pérola	2.486 a	BRS Estilo	2.911 a
CNFC 9458	3.362 a	CNFC 9458	2.461 a	CNFC 9458	2.911 a
CNFC 9518	3.171 b	BRS Estilo	2.353 a	CNFC 9518	2.760 b
CNFC 9504	3.157 b	CNFC 9518	2.351 a	CNFC 9506	2.713 b
CNFC 9484	3.124 b	CNFC 9506	2.315 a	CNFC 9484	2.695 b
CNFC 9506	3.111 b	CNFC 9494	2.268 b	CNFC 9504	2.687 b
CNFC 9471	3.002 c	CNFC 9500	2.252 b	Pérola	2.686 b
Magnífico	2.945 c	CNFC 9504	2.218 b	CNFC 9500	2.591 c
CNFC 9500	2.930 c	CNFC 9494	2.204 b	CNFC 9471	2.576 c
CNFC 9494	2.888 c	BRS 9435 Cometa	2.174 b	CNFC 9494	2.546 d
Pérola	2.886 c	CNFC 9484	2.152 b	Magnífico	2.447 d
Carioca Pitoco	2.885 c	CNFE 8009	2.030 c	BRS 9435 Cometa	2.443 d
CNFE 8009	2.851 c	Carioca Pitoco	1.958 c	CNFE 8009	2.440 d
Iapar 81	2.785 c	Magnífico	1.951 c	Carioca Pitoco	2.421 d
BRS 9435 Cometa	2.714 c	Iapar 81	1.844 d	Iapar 81	2.314 e
Carioca 11	2.348 d	Carioca 11	1.819 d	Carioca 11	2.083 e

¹⁾Médias seguidas da mesma letra são iguais (Scott-Knott, $\alpha=0,10$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística: versão Windows. Viçosa: Editora UFV, 2001. 648p.

FERREIRA, D.F. **Aplicativo Estabilidade**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Exatas, 2000. Disponível em: www.ufla.br/dex. Acesso em: maio 2008.

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A. de F.B.; RIGHETTO, G.U. Interação de cultivares de feijão por épocas de semeadura em diferentes localidades do Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, p.1183-1189, 1993.

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, de A.F.B.; SANTOS, P.S.J. Interações genótipos x épocas de semeadura, anos e locais na avaliação de cultivares de feijão nas Regiões sul e Alto Paranaíba em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.22, n.2, p.176-181, 1998.

RAMALHO, M.A.P.; SILVA FILHO, J.L. da; ABREU, A de. F.B. A interação safras x cultivares no trabalho dos melhoristas de feijão. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 7., 2002, Viçosa. **Resumos...** Viçosa: UFV, 2002. p.366-368.

Área: Genética e Melhoramento