

# MELHORAMENTO GENÉTICO DA VARIEDADE DE MILHO BR 5028 - SÃO FRANCISCO NO NORDESTE BRASILEIRO<sup>1</sup>

HÉLIO WILSON LEMOS DE CARVALHO<sup>2</sup>, MANOEL XAVIER DOS SANTOS<sup>3</sup>,  
MARIA DE LOURDES DA SILVA LEAL<sup>3</sup> e CLESO ANTÔNIO PATTO PACHECO<sup>4</sup>

**RESUMO** - Quatro ciclos de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos foram realizados na variedade de milho BR 5028-São Francisco, nos anos agrícolas de 1991, 1992, 1994 e 1995, nos municípios de Neópolis e Lagarto, SE, na faixa dos tabuleiros costeiros, visando à obtenção de uma variedade mais produtiva e melhor adaptada às condições edafoclimáticas da região. As progênies foram avaliadas em látices 14 x 14, em duas repetições, realizando-se as recombinações das progênies superiores dentro do mesmo ano agrícola, de modo a se obter um ciclo/ano. Os valores dos parâmetros genéticos decresceram à medida que se avançaram os ciclos de seleção; esta redução foi mais acentuada nos ciclos VIII e IX, quando a avaliação das progênies passou a ser realizada em dois locais, e esteve menos influenciada pela interação progênies x locais. As altas magnitudes dos parâmetros genéticos, associados, estes, às altas médias de produtividades das progênies e ao ganho médio esperado com a seleção entre e dentro de progênies, por ciclo de seleção (29,8%), mostram o grande potencial da variedade em responder à seleção, o que permitirá a obtenção de um material mais produtivo e melhor adaptado às condições edafoclimáticas da região, em comparação com as variedades atualmente em uso.

Termos para indexação: melhoramento de milho, interação genótipo x ambiente.

## GENETIC IMPROVEMENT OF THE BR 5028 - SÃO FRANCISCO CORN VARIETY AT THE BRAZILIAN NORTHEAST REGION

**ABSTRACT** - Four selection cycles were carried out among and within progenies of half-sibs on the population of BR 5028 - São Francisco corn variety in 1991, 1992, 1994 and 1995 at Neópolis and Lagarto, SE, Brazil. The work aimed at obtaining a higher productive and better adapted variety for the region environment. The progenies were evaluated on a 14 x 14 lattice design, with two replications. Recombination of the outstanding progenies was processed within the same year crop in order to get one cycle per year. The values of the genetics parameters decreased with the proceedings of the selection cycles; such reduction was more evident at VIII and IX cycles when progenies evaluation started to be conducted at two sites, having weaker influence of the progenies x environment interaction. The high magnitudes of the genetic parameters associated with the high productivity means of progenies and with the expected averaged gain from the selection among and within progenies per selection cycle (29,8%) show the high potential of the variety to respond to selection, which will permit to attain a higher production and a material better adapted to the regional environment.

Index terms: maize breeding, genotype x environment interaction.

## INTRODUÇÃO

Na faixa dos tabuleiros costeiros do Nordeste brasileiro ocorre uma alta frequência de pequenos proprietários rurais que utilizam o milho, o feijão, o arroz e a mandioca como fonte de sustento familiar, em escala de produção tradicional, onde se registram baixas produtividades. Estas estão associadas

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 13 de outubro de 1997.

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC), Caixa Postal 44, CEP 49001-970 Aracaju, SE.

<sup>3</sup> Eng. Agr., Ph.D., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

<sup>4</sup> Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-CNPMS.

a fatores econômicos e culturais dos produtores e à não-utilização de tecnologias adequadas para a produção. Tendo, portanto, limitação de capital, a maior parte dos produtores de milho não pode adotar tecnologias que demandem aumentos nos custos de produção; torna-se necessário dotá-los de cultivares adaptadas às condições de solo e clima, justificando, dessa forma, a ação de pesquisa voltada para o melhoramento genético do milho, dada a possibilidade de solução para muitos problemas técnicos de produção desse cereal. Nesse contexto, a utilização de cultivares melhoradas pode aumentar substancialmente o rendimento da cultura, além de as sementes dessas cultivares se constituírem em insumos baratos e acessíveis para os produtores e serem tecnologias de fácil adoção.

Entre os esquemas de seleção intrapopulacional, o método de seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos tem-se mostrado eficiente, por ser de fácil execução e permitir o melhoramento genético de populações de milho em taxas elevadas, pela possibilidade de realização de dois ciclos/ano.

O primeiro trabalho relatando resultados altamente satisfatórios, utilizando esse método, foi descrito por Paterniani (1967), quando obteve um progresso médio de 13,6% por ciclo, num período de três ciclos de seleção com vistas a produtividade em milho, com a população Dente Paulista. Webel & Lonquist (1967), citados por Paterniani (1968), obtiveram um progresso médio de 9,4% por ciclo, durante quatro ciclos, o que foi também satisfatório, segundo o autor, sobretudo considerando-se a uniformidade do material utilizado. Carvalho et al. (1994) detectaram um progresso médio de 10,60% por ciclo, durante três ciclos, com a variedade BR 5028-São Francisco, sendo que, nos ciclos original e I, esses progressos foram de 25,4% e 14,30%, o que evidencia resposta significativa desse material quando submetido à seleção. O ciclo II apresentou ganho de 2,0%, em razão de o ensaio ter sido prejudicado pela escassez de chuvas. Carvalho et al. (1995) obtiveram ganho médio ciclo/ano de 16,76% com a variedade BR 5033 (Asa Branca), em três ciclos de seleção, no período de 1987 a 1990.

Outros trabalhos têm demonstrado a eficiência desse método de seleção enfocando aspectos sobre a magnitude de parâmetros genéticos, especialmen-

te a variância genética aditiva. Em amplo levantamento feito por Ramalho (1977), envolvendo 30 ensaios realizados no Brasil até 1976, foram encontrados valores referentes a essa variância que oscilaram de 41,0 a 758,0 (g/planta)<sup>2</sup>, com média de 320,0 (g/planta)<sup>2</sup>. No exterior, Hallauer & Miranda Filho (1988) também realizaram um levantamento, envolvendo 99 ensaios, e comprovaram a eficiência desse método de seleção, comentando, ainda, que, além de sua praticidade, ele é capaz de manter suficiente variabilidade genética para propiciar progressos no decorrer dos ciclos de seleção. O valor médio detectado por esses autores foi de 469,1 (g/planta)<sup>2</sup>. Resultados apresentados por Aguiar (1986) e Pacheco (1987) evidenciaram valores, no que diz respeito a essa variância, que oscilaram de 118,4 a 750,0 (g/planta)<sup>2</sup>, com famílias do ciclo original do composto CMS-39. Valores muito altos foram obtidos por Lordello (1982) com as populações Piranão VD-2 e Piranão VF-1, sendo de 1995 (g/planta)<sup>2</sup> e 1725,8 (g/planta)<sup>2</sup>, respectivamente. Carvalho et al. (1994, 1995) encontraram valores de 313,2 e 625,1 (g/planta)<sup>2</sup> com as variedades BR 5028 e BR 5033. Em todos esses exemplos, os autores detectaram suficiente variabilidade genética nesses materiais.

A faixa dos tabuleiros costeiros do Nordeste brasileiro ocupa uma área de 8.420 milhões de hectares, com precipitação média variando entre 500 e 1.500 mm, temperaturas amenas que giram em torno de 26°C, e solos de textura leve. A região apresenta grande potencial para o desenvolvimento do milho, apesar de os seus solos serem de baixa fertilidade natural e mostrarem baixa capacidade de retenção hídrica (Embrapa, 1994).

O presente trabalho teve por objetivo obter uma variedade de milho mais produtiva e melhor adaptada às condições edafoclimáticas do nordeste brasileiro, em comparação com as variedades atualmente em uso.

## MATERIAL E MÉTODOS

A população CMS 28 foi introduzida do CIMMYT, através do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Naspolini Filho et al., 1986), tendo como principais características a precocidade, a cor branca dos grãos, redu-

zida altura das plantas e da inserção da espiga, e tipo de grão semi-dentado. Em 1978/79, passou por um ciclo de seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos, e em 1980/81 foi submetida a um ciclo de seleção com progênes de irmãos germanos. Em Sergipe, observou-se que dentro da população ocorria a segregação para grãos amarelos. Esses grãos foram selecionados para dar início à formação da população com coloração amarela.

Após ser submetida a três ciclos de seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos, no período de 1985 a 1987 (Carvalho et al., 1994), no estado de Sergipe, a população dessa variedade passou por três ciclos de seleção massal simples no período de 1988 a 1990. No último ano de seleção massal, foram retiradas 196 progênes de meios-irmãos, para reiniciar o programa de melhoramento, utilizando-se o esquema de seleção entre e dentro de progênes de meios-irmãos. Foram selecionadas plantas competitivas, prolíficas, bem empalhadas, com baixa altura da planta e da inserção de espiga, de grãos dentado-amarelos. A seguir, foram realizados os ciclos de seleção VI e VII, em Neópolis (1991 e 1992), VIII e IX em Neópolis e Lagarto (1994 e 1995), localizados nos tabuleiros costeiros do Estado de Sergipe.

Nos quatro ciclos foram avaliadas 196 progênes de meios-irmãos em látice simples 14 x 14, com duas repetições. Cada parcela constou de uma fileira de 5,0 m de comprimento, com espaços de 0,90 m entre fileiras, e 0,20 m entre covas dentro das fileiras. Foram colocadas 40 sementes por fileira, deixando-se 25 plantas/fileira, após o desbaste. Após a realização dos ensaios, foi praticada uma intensidade de seleção de 10%, entre as progênes. As progênes selecionadas foram recombinadas em lotes isolados por despendoamento, onde foram selecionadas 196 novas progênes, correspondendo a uma intensidade de seleção de 10% dentro das progênes, no mesmo ano agrícola. Todos os ensaios e campos de recombinação receberam uma adubação de N e P, usando-se 80 kg/ha de N e 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, nas formas de uréia e superfosfato simples. Todo o P foi aplicado no fundo dos sulcos, na época do plantio, e o N, em cobertura, na terceira e quinta semana, após o plantio.

Em todos os ensaios foram tomados os pesos das espigas, os quais foram ajustados para 15% de umidade. Realizou-se, inicialmente, a análise por local, segundo o esquema em látice. Nos anos de 1993 e 1994, quando foram utilizados dois locais, após a análise por local, procedeu-se à análise da variância conjunta, a partir das médias ajustadas dos tratamentos. Os quadrados médios das análises de variância por local e conjunta foram ajustados para indivíduos, obtendo-se todas as variâncias, expressas em (g/planta)<sup>2</sup>, conforme Vencovsky (1978).

Embora as análises tenham sido feitas em látices, as estimativas dos componentes da variância foram baseadas nas esperanças dos quadrados médios para blocos casualizados, usando os quadrados médios de tratamentos ajustados e o erro efetivo do látice, conforme método descrito por Vianna & Silva (1978). Foram estimados os coeficientes de herdabilidade no sentido restrito de médias de famílias ( $h^2_m$ ) e de plantas ( $h^2$ ) pelas expressões  $\sigma^2_F/\sigma^2_T$  e  $\sigma^2_A/\sigma^2_F$ , respectivamente. O índice de variação b foi determinado pelo quociente  $CV_b/CV_e$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância referentes a todos os ciclos de seleção constam na Tabela 1. Diferenças significativas a 1% de probabilidade foram observadas entre as progênes, em todos os ciclos, o que evidencia a presença de variabilidade genética entre elas, bem como entre os locais. A interação significativa progênes x locais, nos ciclos VII e IX, revela o comportamento diferenciado entre as progênes, em face das variações ambientais. A importância da interação progênes x ambientes vem sendo detectada por diversos autores, com diversas populações; entre eles, Aguiar (1986) e Pacheco (1987), com ciclos original e I da população CMS 39, em três e dois locais, respectivamente; Carvalho et al. (1994) com progênes de meios-irmãos dos ciclos I e II da variedade BR 5028-São Francisco; e Carvalho et al. (1995), do ciclo I da variedade BR 5033, em dois locais do estado de Sergipe. Os coeficientes de variação experimental foram baixos revelando a boa precisão dos ensaios (Pimentel-Gomes, 1978).

As produtividades médias obtidas nas progênes avaliadas nos quatro ciclos de seleção variaram de 4.788 a 6.659 kg/ha, com média de 5.809 kg/ha, atestando alto potencial produtivo da variedade BR 5028-São Francisco (Tabela 2). As produtividades médias dos ciclos VI, VII e VIII foram menores que as registradas em relação às testemunhas BR 106 e BR 201. Contudo, o ciclo IX superou a média da testemunha BR 106 em 16%, e foi equivalente à média do híbrido BR 201. As famílias selecionadas superaram a testemunha BR 106 em 8%, 14%, 11% e 35%, respectivamente, nos ciclos VI, VII, VIII e IX. Pode-se notar que os ciclos VII, VIII e IX superaram em 11%, 39% e 35%, respecti-

**TABELA 1. Quadrados médios das análises de variância por local e conjunta (g/planta), médias de produção (g/planta), coeficientes de variação (%). Ciclo VI, Neópolis, 1991. Ciclo VII, Neópolis, 1992. Ciclo VIII, Neópolis e Lagarto, 1994, Ciclo IX, Neópolis e Lagarto, 1995.**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio			
		Ciclo VI 1991	Ciclo VII 1992	Ciclo VIII 1994	Ciclo IX 1995
		Neópolis	Neópolis	Neópolis e Lagarto	Neópolis e Lagarto
Locais (L)	1	-	-	182388,7**	212508,3**
Tratamentos (ajustado)	195	1098,8**	945,5**	1449,4**	966,6**
Interação (T x L)	195	-	-	696,2**	678,7**
Erro efetivo	169	185,3	308,3	-	-
Erro efetivo médio	390	-	-	165,2	200,3
Médias		130,3	140,6	130,5	127,0
C.V. (%)		10,4	12,4	9,9	11,1
Eficiência do látex (%)		101,0	103,4	-	-

\*\* Significativos a 1% de probabilidade pelo teste F.

**TABELA 2. Comparação das produtividades médias das progênes avaliadas e selecionadas nos ciclos VI, VII, VIII e IX de seleção com as testemunhas BR 106 e BR 201, e médias ajustadas das progênes avaliadas em relação à variedade BR 106.**

Ciclo	Materiais	Produtividade média (kg/ha)	Média ajustada (kg/ha)	Porcentagem em relação às testemunhas	
				BR 106	BR 201
VI	BR 106	5.673		100	-
	Média das progênes avaliadas <sup>1</sup>	4.788	5.391,50	84	-
	Média das progênes selecionadas <sup>2</sup>	6.128		108	-
	Progênie menos produtiva	1.411		25	-
	Progênie mais produtiva	7.018		124	-
VII	BR 106	5.872		100	-
	BR 201	6.400		-	100
	Média das progênes avaliadas	5.327	5.731,50	91	83
	Média das progênes selecionadas	6.669		114	104
	Progênie menos produtiva	3.345		57	52
	Progênie mais produtiva	7.456		127	117
VIII	BR 106	7.771		100	-
	BR 201	7.539			100
	Média das progênes avaliadas	6.659	5.164,50	86	88
	Média das progênes selecionadas	8.605		111	114
	Progênie menos produtiva	3.283		42	44
	Progênie mais produtiva	9.886		127	131
IX	BR 106	5.790		100	-
	BR 201	6.551			100
	Média das progênes avaliadas	6.463	6.949,50	116	99
	Média das progênes selecionadas	7.801		135	119
	Progênie menos produtiva	4.099		71	63
	Progênie mais produtiva	8.156		141	131

<sup>1</sup> 196 progênes avaliadas.

<sup>2</sup> 20 progênes de meios-irmãos mais produtivas.

vamente, a produtividade média do ciclo VI. A amplitude das produtividades mostra também a eficiência do método de seleção utilizado, uma vez que progênies muito inferiores encontradas no ciclo VI, não apareceram nos ciclos subsequentes. Percebe-se, também, que progênies cada vez mais produtivas foram obtidas nos ciclos seguintes, chegando algumas delas a produzir 63% mais que o híbrido duplo BR 201, no ciclo IX.

Nota-se, na Tabela 2, que as progênies avaliadas produziram -15,60, - 9,38, - 14,30 e + 16,23% em relação à variedade BR 106 nos ciclos VI, VII, VIII e IX, respectivamente, o que evidencia um melhoramento considerável no material em estudo. Considerando que as diferenças entre as médias da testemunha comum (BR 106) refletiram as diferenças ambientais e/ou a interação de um ciclo para outro, pode-se juntar as médias dos ciclos das progênies avaliadas, para torná-las comparáveis. Dessa forma, o ganho acumulado obtido nos quatro ciclos de seleção foi de 1.558 kg/ha, o equivalente a 28,9%, o que fornece um ganho/ciclo/ano de 389,50 kg/ha, correspondendo a 7,22%. Na Fig. 1 observa-se que as produtividades médias obtidas nos diferentes ciclos não seguem a linha reta, não se obtendo um bom ajustamento linear, o que concorda com

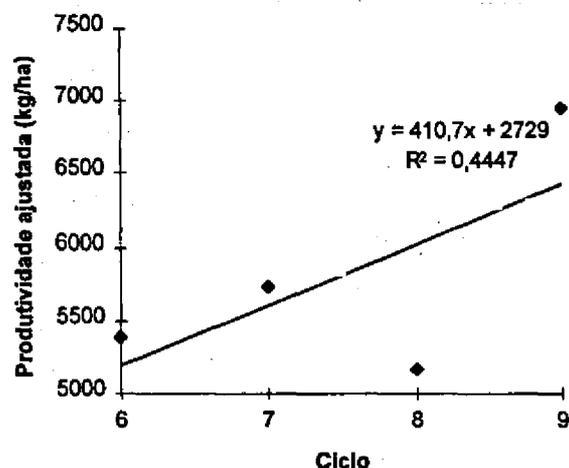


FIG. 1. Regressão da produtividade média ajustada das progênies avaliadas, em função dos ciclos de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos da variedade BR 5028-São Francisco, nos tabuleiros costeiros do Nordeste brasileiro.

Paterniani (1968), o qual afirma que nos trabalhos de seleção, os ganhos obtidos nos ciclos sucessivos são mais ou menos erráticos.

As estimativas dos parâmetros genéticos referentes a todos os ciclos de seleção são mostrados na Tabela 3. Os valores das variâncias genéticas entre progênies de meios-irmãos ( $\sigma^2_p$ ) indicam uma queda da variabilidade do ciclo VI para o IX, observando-se a mesma tendência nos outros parâmetros genéticos. Os valores mais altos referentes a essa estimativa, encontrados nos ciclos VI e VII, provavelmente estão inflacionados pela interação progênies x local, por terem sido obtidos em um só local.

As estimativas da variância genética aditiva decresceram à medida que se avançaram os ciclos de seleção, detectando-se maiores valores nos ciclos VI e VII, os quais foram de 1827,1 (g/planta)<sup>2</sup> e 1273,4 (g/planta)<sup>2</sup>, respectivamente, superando os relatados por Paterniani (1968), Ramalho (1977), Aguiar (1986), Pacheco (1987), Carvalho et al. (1994, 1995), sendo compatíveis com os obtidos por Lordello (1982). Os menores valores obtidos nos ciclos VIII e IX 753,2 (g/planta)<sup>2</sup>, 287,8 (g/planta)<sup>2</sup>, respectivamente, na média de dois locais, estão também menos influenciados pela interação progênies x locais. Segundo Paterniani (1968), é do máximo interesse que a variância genética aditiva permaneça tão alta quanto possível, para permitir progressos substanciais por seleção. De acordo com o referido autor, o método de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos reduz muito essa variância, sobretudo no primeiro ciclo de seleção. No entanto, apesar da redução dessa variância no decorrer dos ciclos de seleção, têm-se observado ganhos altamente satisfatórios, a exemplo dos obtidos por Weibel & Lonquist (1967), citados por Paterniani (1968), o qual foi de 9,4% ano, em quatro ciclos de seleção.

Pode-se constatar, na Tabela 3, que a magnitude da variância da interação progênies x locais ( $\sigma^2_{p \times l}$ ) evidencia divergência entre os locais. Segundo Hallauer & Miranda Filho (1988), este componente das variâncias pode atingir mais de 50% do valor da estimativa da variância genética, e as estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos obtidos em apenas um local podem estar superestimados. Paterniani (1968) comenta que após sucessivos ciclos de seleção, o material deverá tornar-se progressivamente

**TABELA 3.** Estimativas obtidas referentes à variância genética entre progênie (σ<sup>2</sup><sub>p</sub>), variância genética aditiva (σ<sup>2</sup><sub>A</sub>), variância da interação (σ<sup>2</sup><sub>p×l</sub>), coeficientes de herdabilidade no sentido restrito de médias de progênie (h<sup>2</sup><sub>m</sub>) e quanto à seleção massal (h<sup>2</sup>), coeficiente de variação genética (CVg), índices de variação (b) e ganhos<sup>1</sup> genéticos entre e dentro de progênie de meios-irmãos (Gs), considerando o caráter peso de espiga.

Ciclos	σ <sup>2</sup> <sub>p</sub>	σ <sup>2</sup> <sub>A</sub>	σ <sup>2</sup> <sub>p×l</sub>	h <sup>2</sup> <sub>m</sub>	h <sup>2</sup>	CVg	b	Gs entre		Gs dentro	
	(g/planta) <sup>2</sup>			%				g/planta	%	g/planta	%
VI	456,8	1827,1	-	83,1	62,6	16,4	1,6	34,2	26,4	34,7	26,6
VII	318,4	1273,4	-	67,4	50,2	12,7	1,0	25,7	18,3	18,7	13,3
VIII	188,3	753,2	265,4	52,0	43,4	10,5	1,1	17,4	13,3	14,5	11,1
IX	71,9	287,8	239,4	29,8	15,2	6,7	0,6	8,1	6,4	5,0	3,9

<sup>1</sup>No cálculo dos ganhos considerou-se a relação σ<sup>2</sup><sub>A</sub> = 10σ<sup>2</sup><sub>e</sub>.

mais uniforme, e que a seleção procura obter uma população de adaptabilidade ampla, ao invés de adaptação específica por local particular.

Em todos os ciclos de seleção, os valores do coeficiente de herdabilidade no sentido restrito com médias de progênie foram superiores aos obtidos com a seleção massal, o que evidencia que a seleção com progênie de meios-irmãos deve ser mais eficiente que a seleção massal; esta evidência está em acordo com Aguiar (1986), Pacheco (1987) e Carvalho et al. (1994, 1995).

Os valores dos coeficientes de variação genética refletem boa variação entre as progênie, em todos os ciclos, apesar de ser mais relevante nos três primeiros ciclos. Variação semelhante foi observada nos índices b, os quais retratam uma situação mais favorável para seleção nos ciclos VI, VII e VIII. Os valores encontrados são superiores aos relatados por Ramalho (1977), Aguiar (1986), Pacheco (1987) e Carvalho et al. (1994, 1995).

Na literatura, resultados de diversos trabalhos demonstraram a presença de variabilidade em várias populações de milho, capaz de conseguir progressos com a seleção. As estimativas obtidas das variâncias genéticas aditivas, conforme levantamento realizado por Ramalho (1977) e Santos (1985), e as encontradas por Lordello (1982), Aguiar (1986), Pacheco (1987), Carvalho et al. (1994, 1995), va-

riaram de 41,0 a 758,0 (g/planta)<sup>2</sup>; com relação aos coeficientes de herdabilidade (h<sup>2</sup><sub>m</sub>), eles oscilaram entre 2,20% a 80,7%. As estimativas dos coeficientes de variação genética e dos índices de variação oscilaram de 3,37% a 15,31% e 0,22 a 0,90, respectivamente. Os autores mencionados consideraram as populações como potencialmente promissoras, tendo em vista a quantidade de variabilidade genética que foi exibida.

Os ganhos estimados com a seleção entre e dentro de progênie nos ciclos VI e VII foram, respectivamente, de 26,4% e 26,6%, totalizando 53,0%, e 18,3% e 13,3%, respectivamente, totalizando 31,6%. Esses valores são superiores aos relatados por Paterniani (1968), Aguiar (1986), Pacheco (1987), Carvalho et al. (1994, 1995), e inferiores em relação aos obtidos por Lordello (1982). Essas estimativas evidenciam, mais uma vez, o potencial genético dessa cultivar em responder à seleção. Os ganhos estimados com a seleção entre e dentro das progênie nos ciclos VIII e IX, na média dos dois locais, foram 13,3% e 11,1%, correspondendo a um ganho/ciclo/ano de 24,4% e 6,4% e 3,9%, o que corresponde a um ganho/ciclo/ano de 11,3%, respectivamente. Este decréscimo, em relação aos ciclos VI e VII, deve-se principalmente ao fato de estes ciclos terem sido realizados em dois locais. Mesmo assim, a magnitude desses ganhos pode ser con-

siderada elevada, se comparada com os disponíveis na literatura (Paterniani, 1968; Pacheco, 1987; Carvalho et al., 1994). O ganho médio obtido por ciclo/ano (7,22%) foi inferior, se comparado com a estimativa do ganho médio esperado com a seleção (29,8%). Nota-se que se essa diferença foi maior no ciclo VI, decrescendo acentuadamente à medida que avançou para os ciclos sucessivos, o que indica que com um maior número de ciclos a diferença entre os ganhos médios obtido e esperado pode ser menor. Vale ressaltar também que a estimativa do ganho em ciclo VI, em razão de ter-se realizado em um só local, ficou bastante influenciada pela interação progênies x locais, o que refletiu na obtenção de magnitudes altas das estimativas dos parâmetros genéticos. As estimativas obtidas com as progênies nos quatro ciclos de seleção estão, em média, acima das relatadas na literatura, o que, associado à produtividade média das progênies, evidencia o potencial dessa cultivar e sua importância na continuidade do programa de melhoramento.

### CONCLUSÕES

1. A alta capacidade produtiva da variedade BR 5028-São Francisco e as magnitudes das estimativas dos parâmetros genéticos evidenciam a resposta do material à seleção para aumento da produtividade.

2. O ganho médio esperado com a seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos é de 29,8%/ciclo.

3. Após a realização do ciclo IX de seleção, a variedade BR 5028-São Francisco exibe, ainda, uma quantidade apreciável de variabilidade genética.

4. Com o desenvolvimento dos ciclos de seleção há maior aproximação entre os ganhos médios obtido e esperado.

### REFERÊNCIAS

- AGUIAR, P.A. de. Avaliação de progênies de meios-irmãos da população de milho CMS-39 em diferentes condições de ambiente. Lavras: ESAL, 1986. 68p. Tese de Mestrado.
- CARVALHO, H.W.L. de; PACHECO, C.A.P.; SANTOS, M.X. dos; GAMA, E.E.G. e; MAGNAVACA, R. Três ciclos de seleção entre e dentro de famílias de meios-irmãos na população de milho BR 5028, no Nordeste brasileiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.11, p.1727-1733, nov. 1994.
- CARVALHO, H.W.L. de; PACHECO, C.A.P.; SANTOS, M.X. dos; GAMA, E.E.G. e; MAGNAVACA, R. Potencial genético da população de milho (*Zea mays* L. 'CMS 33') para fins de melhoramento no Nordeste brasileiro. *Ciência e prática*, Lavras, v.19, n.1, p.37-42. 1995.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (Aracaju, SE). Plano Diretor do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC). Brasília:Embrapa-SPI, 1994. 37p.
- HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. Quantitative genetics in maize breeding: 2.ed. Ames: Iowa State Univ. Press, 1988. 468p.
- LORDELLO, J.A.C. Parâmetros genéticos das populações de milho Piranão VD-2 e Piranão VF-1. Piracicaba: ESALQ, 1982. 62p. Tese de Mestrado.
- NASPOLINI FILHO, V.; GAMA, E.E.G. e; VIANA, R.T.; MAGNAVACA, R. Seleção entre e dentro de famílias de irmãos germanos na população CMS-05. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1980-1984, Sete Lagoas, v.3, p.21-22, 1986.
- PACHECO, C.A.P. Avaliação de progênies de meios-irmãos da população de milho CMS-39 em diferentes condições de ambiente: - 2º ciclo de seleção. Lavras: ESAL, 1987. 100p. Tese de Mestrado.
- PATERNIANI, E. Avaliação de métodos de seleção entre e dentro de famílias de meios-irmãos no melhoramento de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba: ESALQ, 1968. 92p. Tese de Mestrado.
- PATERNIANI, E. Selection among and within half-sib families in a Brazilian population of maize (*Zea mays* L.). *Crop Science* Madison, v.7, n.3, p.212-216, 1967.
- PIMENTEL-GOMES. Curso de Estatística Experimental. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1978. 450p.
- RAMALHO, M.A.P. Eficiência relativa de alguns processos de seleção intra-populacional no milho baseados em famílias não endógamas. Piracicaba: ESALQ, 1977. 122p. Tese de Doutorado.

- SANTOS, M.X. dos. **Estudo do potencial genético de duas raças brasileiras de milho (*Zea mays* L.) para fins de melhoramento.** Piracicaba: ESALQ, 1985. 186p. Tese de Doutorado.
- VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. (Ed.). **Melhoramento e produção de milho no Brasil.** Piracicaba: ESALQ, 1978. cap.5, p.122-201.
- VIANNA, R.T.; SILVA, J.C. Comparações de três métodos estatísticos de análise de variância em experimentos em "látice" em milho (*Zea mays* L.). **Experientiae**, Viçosa, v.24, p.21-41, 1978.
- WEBEL, O.O.; LONQUIST, J.H. An evaluation of modified ear-to-row selection in a population of corn. (*Zea mays* L.). **Crop Science**, Madison, v.7, n.6, p.651-655, 1967.