

Melhoramento Genético da Variedade de Milho BR 5011 Sertanejo no Nordeste Brasileiro

Hélio Wilson Lemos de Carvalho¹, Elto Eugênio Gomes e Gama², Maria de Lourdes da Silva Leaf³, Evanildes Menezes de Souza⁴, Vanice Dias de Oliveira⁵ e Sandra Santos Ribeiro⁶

Introdução

O mercado para variedades de milho no Nordeste brasileiro é crescente, ocupando cerca de dois milhões de hectares, distribuídos em áreas dos tabuleiros costeiros, agreste e sertão. Diante desse fato, e considerando-se que variedades adaptadas é fator preponderante para uma recomendação eficiente e que sementes melhoradas constituem um dos insumos mais baratos, desenvolveu-se um programa de melhoramento voltado para a obtenção de variedades direcionadas para cada uma dessas áreas. A variedade Sertanejo, de ciclo semiprecoce, objeto desse estudo, vem sendo desenvolvida ao longo de vários anos, com direcionamento para áreas do agreste e dos tabuleiros costeiros.

Entre os vários métodos de seleção intrapopulacional para aumentar a frequência de alelos favoráveis nas populações, o de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos tem-se mostrado eficiente, permitindo a obtenção de progressos de forma mais rápida, pela possibilidade de realização de um ciclo por ano (Paterniani, Paterniani, Hallauer & Miranda Filho [1, 2, 3]). A análise dos dados do teste de progênies permite estimar a variância genética aditiva na população base, e, em consequência, verificar quais as chances de êxito na seleção.

O objetivo deste trabalho foi obter estimativas de parâmetros genéticos na variedade de milho BR 5011 Sertanejo, a fim de se verificar o comportamento da variabilidade genética no decorrer de sucessivos ciclos de seleção.

Material e métodos

No ano agrícola de 1984 foi plantada uma área de 2.000m², no município de Gararu, com a população CMS 11, onde foram obtidas 200 progênies de meios-irmãos, com base nas boas características de altura de planta e espigas, resistência ao acamamento, prolificidade,

empalhamento, tipo e coloração de grãos e disposição das fileiras na espiga. A seguir, foram realizadas três ciclos de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos em 1985 (Gararu), correspondendo ao ciclo original, e em 1986 e 1987 (Propriá e Poço Verde), correspondendo aos ciclos I e II, respectivamente.

Em cada um desses ciclos foram avaliadas 200 progênies em dois látices simples 10 x 10, sendo as progênies de 1 a 100 colocadas nos ensaios A, e de 101 a 200, no ensaio B.

Entre 1988 e 1990, essas populações passam por três ciclos de seleção massal quanto aos caracteres altura de planta e de inserção da primeira espiga, empalhamento, acamamento e quebraimento do colmo, coloração de grãos, no Estado de Sergipe. No último ciclo de seleção massal, em 1990, foram selecionadas 196 progênies quanto aos caracteres já mencionados, para reiniciar o programa de melhoramento, utilizando-se o esquema de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos, em látice simples 14 x 14. No ano agrícola de 1991 essa população foi lançada oficialmente no Nordeste brasileiro com a denominação de BR 5011-Sertanejo.

A seguir foram realizadas os ciclos VI e VII, no ano de 1991 e 1992, no município de Neópolis; o ciclo VIII, em 1993, em Neópolis e Umbaúba; o IX, em 1994, em Lagarto; o X, em Neópolis, Lagarto e Cruz das Almas, em 1995; o ciclo XI, em Nossa Senhora das Dores e Neópolis, em 1996; o XIII, em Nossa Senhora das Dores e Umbaúba, em 1997; o XIII, em Neópolis e Umbaúba, no ano de 1998; os ciclos XIV e XV, nos municípios de Neópolis e Nossa Senhora das Dores, respectivamente, nos anos agrícolas de 1999 e 2000; o ciclo XVI, em Neópolis e em dois ambientes, no município de Nossa Senhora das Dores, no ano agrícola de 2001; os ciclos XVII, XVIII e XIX, foram realizados, respectivamente, nos anos agrícolas de 2002 (Simão Dias e Nossa Senhora das Dores), 2003 (Simão Dias e Nossa Senhora das Dores) e 2004 (Simão Dias).

As parcelas foram colocadas em fileiras de 5,0m de comprimento, com 0,80 m entre fileiras e, 0,40 m entre covas dentro das fileiras. Foram colocadas três sementes por

1. Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C..P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: helio@cpac.embrapa.br.

2. Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, Km 45, Sete Lagoas, MG, CEP: 35701-970. E-mail: gamaelto@cnpm.embrapa.br.

3. Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C..P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: lurdirinha@cpac.embrapa.br.

4. Estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros/UFS, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: evanildes@gmail.com.

5. Bolsista DTI-G/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: vanice_dias@yahoo.com.br

6. Estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros/UFS, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C..P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: sandrinha_sr@yahoo.com.br

cova, deixando-se após o desbaste, duas plantas por cova. A variedade testemunha BR 106 foi colocada sistematicamente dentro de cada repetição, somando quatorze parcelas/repetição. As adubações realizadas em cada ensaio foram baseadas nos resultados das análises de solo de cada área experimental.

Cada ciclo foi completado pela seleção das 20 progênes superiores, que foram recombinadas em lotes isolados por despendoamento, sendo as fileiras femininas (despendoadas) representadas pelas progênes selecionadas, e as masculinas representadas pela mistura das mesmas. Foram praticadas intensidades de seleção de 10% entre e 10% dentro de progênes no mesmo ano agrícola.

As progênes foram avaliadas em látice 14 x 14, sendo realizadas, inicialmente, as análises de variância por ensaios, obedecendo-se ao esquema em látice. Nos ciclos com ensaios realizados em mais de um local, procedeu-se a análise de variância conjunta agrupada, a partir das médias ajustadas de tratamento, considerando-se aleatório o efeito de locais. Os locais utilizados foram os municípios de Nossa Senhora das Dores, localizados em áreas dos tabuleiros costeiros e Simão Dias, em áreas da zona agreste. Os quadrados médios das análises de variância por local e conjunta foram ajustados para o nível de indivíduo, obtendo-se todas as variâncias desse nível e expressas em $(g/planta)^2$, conforme Vencovsky [4].

Resultados e Discussão

As evidências amostrais indicaram diferenças altamente significativas entre as progênes, que podem ser obtidas da população-base, quanto ao peso de espigas. Nos ciclos com avaliações em mais de um local, obteve-se evidência de interação progênes x locais, o que mostra comportamento inconsistente das progênes em face das oscilações ambientais. A amplitude das produtividades médias observadas entre as progênes de cada ciclo, embora não tenham muito valor para medir a variabilidade existente no material (Paterniani, [2]), permite visualizar os níveis relativamente elevados que certas progênes apresentaram, chegando a produzir, no ciclo XIX, cerca de 90% mais que a variedade testemunha, revelando que progênes superiores foram sendo obtidas com o desenvolver dos novos ciclos de seleção.

Quanto ao comportamento das estimativas dos parâmetros genéticos encontrados na variedade BR 5011 – Sertanejo, houve um decréscimo da variabilidade do ciclo original para os ciclos I e II. A variação detectada na variância genética aditiva evidenciou valores mais elevados nos ciclos VI, VII, IX e XIX, quando a seleção foi efetuada em apenas um local. Apesar dessas estimativas, obtidas nesses ciclos citados, serem influenciadas pela interação progênes x locais, os valores elevados nos ciclos original e VI foram também devido à exploração da variabilidade livre presente nesses ciclos de seleção. Paterniani [2] ressalta que é do máximo interesse que a variância

genética aditiva permaneça tão alta quanto possível, para permitir progressos substanciais por seleção.

Os coeficientes de herdabilidade no sentido restrito na média das progênes de meios-irmãos (h^2_m) superaram os registrados na seleção massal (h^2), indicando que a seleção com progênes de meios-irmãos deve ser mais eficiente que a seleção massal; isso concorda com Carvalho *et al.*, Carvalho *et al.*, Santos *et al.* [5, 6, 7, 8].

Os valores dos coeficientes de variação genética obtidos refletem uma boa variação entre as progênes em todos os ciclos, apesar de ser relevante no âmbito local. As estimativas dos índices b retratam uma situação mais favorável para a seleção em nível de local.

Entre os ciclos VI e XIX de seleção as estimativas mais elevadas dos ganhos com a seleção entre e dentro das progênes foram encontradas nos ciclos VI, VII, IX e XIX, em razão de esses ciclos terem sido realizados em apenas um local, capitalizando a interação progênes x locais (Tabela 1). As estimativas do progresso genético esperado nos últimos onze ciclos de seleção foram, em média, 7,2% e 3,3%, entre e dentro de progênes, respectivamente, totalizando 10,5%.

Considerando que as diferenças entre as médias da testemunha comum (variedade BR 106) refletiram as diferenças ambientais e/ou interação de um ciclo para outro, pôde-se ajustar as médias dos ciclos das progênes avaliadas, para torná-las comparáveis. Dessa forma, o ganho acumulado obtido entre os ciclos VI e XIX foi de 1.922 kg/ha, o equivalente a 35,82%, o que fornece um ganho ciclo/ano de 137,0 kg/ha, correspondendo a 2,56%. As altas médias de produtividade das progênes associadas às altas magnitudes das estimativas dos parâmetros genéticos evidenciaram que a variedade BR 5011 – Sertanejo possui alta variabilidade genética, tanto livre, quanto potencial, o que dá possibilidade de aumentos subsequentes da produtividade de espigas com o desenvolver de novos ciclos de seleção.

Referências

- [1] PATERNIANI, E. 1967. 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.
- [2] PATERNIANI, E. 1968. Avaliação de métodos de seleção entre e dentro de famílias de meios-irmãos no melhoramento de milho (*Zea mays D.*). Piracicaba: ESALQ, 92p. Dissertação de Mestrado.
- [3] HALLAUER, A. R.; MIRANDA FILHO, J. B. 1988. Quantitative genetics in maize breeding. 2. Ed. Ames: Iowa, State University Press, 468p.
- [4] VENCOVSKY, R. 1987. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E; VIEGAS, G. P. Melhoramento e produção do milho. 2. Ed. Campinas: Fundação Cargill, P. 137-214.
- [5] CARVALHO, H. W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos. 2002. Estimativas de parâmetros genéticos na população de milho CMS 35 no Estado de Sergipe. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.10, p.1399-1405.
- [6] CARVALHO, H.W.L. de; SANTOS, M. X. dos, LEAL, M. de L. da S.; SOUZA, E. M. de. 2003. Estimativas dos parâmetros genéticos de variedades de milho BR 5028-São Francisco no Nordeste brasileiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 38, n.8, p. 929-935.

[7] CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS, M. X. dos; LEAL, M. de L da S.; SOUZA, E. M. de. 2005. Estimativas de parâmetros genéticos após três ciclos de seleção na variedade de milho BRS 5033-Asa Branca no estado de Sergipe. Revista Científica Rural, Bagé, RS v.10, n.1, p.95-101.

[8] SANTOS, M. X. dos.; NASPOLINI FILHO, W. 1986. Estimativas de parâmetros genéticos em três ciclos de seleção entre e dentro de progênies de meios-irmãos no milho (*Zea mays* L) Dentado Composto Nordeste. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, v.9, n.2, p.307-3019.

Tabela 1. Estimativas dos parâmetros genéticos obtidas em cada ciclo de seleção. Região Nordeste do Brasil, 1985 a 2001.

Ciclos	Locais	S^2_p	S^2_A	S^2_{DxI}	h^2_m	h^2	C.Vg	b	Gs entre		Gs dentro		Gs total
		(g/planta) ²			(%)				g/planta	%	g/planta	%	
0	1	369,4	147,7	-	64,3	44,3	14,5	0,9	27,0	20,5	18,7	14,5	35,0
I	2	77,8	311,2	65,4	35,7	-	6,3	0,4	7,3	6,6	3,8	2,8	9,4
II	2	14,7	58,9	113,3	13,0	-	5,2	0,3	2,4	3,3	1,1	1,6	4,9
...													
VI	1	213,5	854,0	-	52,8	21,2	12,0	1,0	18,6	11,1	8,9	5,3	16,4
VII	1	216,2	865,0	-	57,5	25,3	8,6	0,8	19,6	11,4	9,7	5,6	17,0
VIII	2	47,0	188,0	320,8	17,6	2,1	4,4	0,4	5,0	3,3	1,3	0,9	4,2
IX	1	198,7	794,8	-	56,3	24,	9,6	0,8	18,5	12,4	9,1	6,1	18,5
X	3	42,8	171,1	109,9	36,0	3,7	5,5	0,4	6,9	5,8	1,7	1,5	7,3
XI	3	34,2	136,8	143,6	29,4	7,8	4,3	0,4	5,6	4,1	1,9	1,4	5,5
XII	2	6,6	26,4	100,8	10,0	3,0	2,8	0,3	1,7	1,6	0,6	0,6	2,2
XIII	2	41,6	166,4	246,2	21,6	14,9	5,1	0,6	5,2	4,2	2,6	2,1	6,3
XIV	2	45,2	180,8	12,9	11,1	7,8	5,4	0,4	7,4	5,9	2,2	1,8	7,7
XV	2	66,8	267,2	348,6	22,5	12,6	6,7	0,6	6,8	5,6	4,5	3,4	9,0
XVI	3	158,8	635,2	391,0	45,6	19,6	9,2	0,7	14,9	10,9	4,8	3,5	14,4
XVII	2	98,9	395,8	304,1	29,2	13,1	8,3	0,5	9,4	7,9	5,3	4,4	12,3
XVIII	2	52,5	210,2	92,2	27,3	3,9	5,7	0,4	6,6	5,2	2,7	2,1	7,3
XIX	1	191,1	766,2	-	51,2	26,4	9,9	0,7	17,3	12,4	10,1	7,3	19,7

