

REVISTA CERES

Setembro e Outubro de 2005

VOL. LII | Nº 303

Viçosa – Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

CAPACIDADE PRODUTIVA DE HÍBRIDOS DE FAMÍLIAS ENDOGÂMICAS DE MILHO (*Zea mays* L.), OBTIDOS PELO MÉTODO DOS HÍBRIDOS CRÍPTICOS¹

Maria Teresa Gomes Lopes²
José Marcelo Soriano Viana³
Ricardo Lopes⁴

RESUMO

Neste trabalho, avaliou-se o comportamento de híbridos de famílias endogâmicas de milho obtidos pelo método dos híbridos crípticos, pelo programa de melhoramento de milho do Setor de Genética do Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal de Viçosa (DBG-UFV). Estudou-se o potencial do referido método a partir da análise da capacidade produtiva dos híbridos, avaliada em 12 ensaios. Nos ensaios conduzidos,

¹ Extraído da tese de mestrado apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa.

² Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas. 69077-000 Manaus, AM. E-mail: mtglopes@ufam.edu.br

³ Dep. de Biologia Geral, Setor de Genética. Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: jmsviana@ufv.br

⁴ Embrapa Amazônia Ocidental, Embrapa/CPAA. 69048-660 Manaus, AM. E-mail: ricardo@cpaa.embrapa.br

nenhum dos cinco híbridos de famílias endogâmicas mais produtivos apresentou produção estatisticamente inferior à das testemunhas comerciais, o que revelou que o método dos híbridos crípticos é potencialmente capaz de permitir a obtenção de híbridos superiores, assim como o método tradicional de obtenção de linhagens. Em relação aos números de híbridos $S_1 \times S_1$, $S_2 \times S_2$ e $S_3 \times S_3$ avaliados, de modo geral, a proporção de híbridos $S_3 \times S_3$ superiores foi maior que a de híbridos $S_2 \times S_2$, que foi maior que a de híbridos $S_1 \times S_1$. Apesar da redução do índice de prolificidade ao valor 1 ter impossibilitado a continuidade do processo, em trabalhos que utilizem esse método é aconselhável ao melhorista avaliar híbridos de famílias com grau mais elevado de endogamia.

Palavras chave: milho, melhoramento, híbridos crípticos, famílias endogâmicas.

ABSTRACT

PRODUCTIVE CAPACITY OF HYBRIDS FROM ENDOGAMIC FAMILIES OF MAIZE (*ZEA MAYS* L.) OBTAINED BY THE CRYPTIC HYBRID METHOD

This study was carried out to evaluate the behavior of hybrids from maize endogamic families obtained through the cryptic hybrid method at the Maize Breeding Program developed by the Genetic Sector of the Biology Department of the Universidade Federal de Viçosa (DBG-UFV). The potential of this method was studied based on analysis of the productive capacity of hybrids in twelve assays. None of the most productive endogamic-family hybrids presented production statistically lower than that presented by the commercial controls, showing that the cryptic hybrid method is potentially capable of obtaining superior hybrids. In relation to the number of hybrids $S_1 \times S_1$, $S_2 \times S_2$ and $S_3 \times S_3$, the proportion of superior hybrids $S_3 \times S_3$ was in general higher than that of the $S_2 \times S_2$ hybrids which in turn was higher than that of the $S_1 \times S_1$ hybrids. Although the reduction of the proliferation index to value 1 rendered the continuity of the process impossible, it is recommended for breeders applying this method to evaluate hybrids from families with a higher endogamy level.

Key words: maize, breeding, cryptic hybrid, endogamic families.

INTRODUÇÃO

A tecnologia introduzida na década de 1920 para a obtenção do milho híbrido associada a novas práticas culturais deu grande impulso à produtividade da cultura. Nenhuma outra estratégia apresentou progresso tão rápido quanto ao alcançado com a introdução dos híbridos. Nas últimas décadas, tem-se observado aumentos graduais na produtividade dos genótipos que vêm sendo obtidos nos diversos programas de melhoramento de milho. Souza Júnior (9) relata que o melhoramento populacional assume grande importância para elevar a frequência de genes favoráveis das populações-base a serem utilizadas em programas de melhoramento. Essa estratégia visa desenvolver populações para a obtenção de híbridos superiores aos existentes e superar os progressos

obtidos. O melhoramento interpopulacional, por meio da seleção recorrente recíproca (SRR), promove a melhoria das performances das populações e/ou dos híbridos interpopulacionais, as quais podem ser utilizadas como fontes de linhagens em programas de obtenção de híbridos.

A seleção recorrente recíproca com base em famílias de irmãos completos, um dos diversos procedimentos de seleção recorrente desenvolvidos para a cultura do milho, foi proposta por Hallauer e Eberhart (4). Esta explora a capacidade geral e específica de combinação no melhoramento de populações-base, objetivando o aumento da frequência de genes favoráveis. É considerada uma expansão do método dos híbridos crípticos, sugerido originalmente por Hallauer (3) e Lonquist e Williams (4), o qual visa a obtenção de híbridos superiores com base no aumento da frequência de genes complementares e no conseqüente aumento da capacidade específica de combinação. É importante que os programas de melhoramento busquem melhorias em suas populações-base, na tentativa de superar os progressos obtidos na cultura do milho. No entanto, estudos de metodologias para a obtenção de híbridos superiores também devem ser realizados, os quais poderão proporcionar contribuições futuras ao melhoramento da espécie.

O método dos híbridos crípticos, pelo menos teoricamente, é excelente para obtenção de híbridos de linhagens, uma vez que ao longo de sua execução são previstos cerca de seis ciclos de seleção para avaliar a capacidade específica de combinação. Entretanto, pode ser considerado de uso relativamente restrito em comparação com o processo normal de obtenção de linhagens e híbridos, no qual também são realizados cerca de seis ciclos de seleção, mas somente no final avalia-se a capacidade específica. Parcialmente, isto se deve ao fato das autofecundações sucessivas levarem à redução do índice de prolificidade das plantas.

O uso limitado do método dos híbridos crípticos em programas de melhoramento implica a falta de informações que permitam aos melhoristas avaliar seu potencial, o que, conseqüentemente, impede que o método se torne de uso comum nos inúmeros programas de melhoramento de alógamas. Em razão deste problema, torna-se relevante prover os melhoristas de informações que os permitam avaliar a eficiência desse método de obtenção de híbridos. Este trabalho foi idealizado com o objetivo de avaliar o potencial do método dos híbridos crípticos, a partir da análise da capacidade produtiva de híbridos de famílias endogâmicas de milho derivadas de diferentes programas de seleção recorrente recíproca de irmãos completos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram usados neste estudo híbridos crípticos de milho obtidos de famílias endogâmicas, derivadas a partir de programas SRR. Os trabalhos

de obtenção e avaliação dos híbridos foram conduzidos pelo Setor de Genética do Departamento de Biologia Geral, da Universidade Federal de Viçosa. As famílias "dent" e "flint" que deram origem aos híbridos são derivadas de dois programas de SRR, um com compostos produzidos pela recombinação de progênes S_2 selecionadas e outro com compostos produzidos pela recombinação de progênes S_4 não selecionadas. A descrição dos tratamentos usados nos ensaios e a caracterização de cada híbrido de família endogâmica, com relação às respectivas progênes que o originaram, encontra-se no Quadro 1. O número de híbridos de famílias endogâmicas variou de um ensaio para o outro, devido à inclusão de híbridos que foram desenvolvidos ao longo do programa e da eliminação de alguns que não mostraram boa capacidade produtiva nas avaliações iniciais. Entre as testemunhas foram incluídos compostos, híbridos de compostos, híbridos duplos não-comerciais e híbridos comerciais.

Foram realizados 12 ensaios, nos anos de 1986 a 1992, nas seguintes localidades: Viçosa, Coimbra, Patos de Minas, Sete Lagoas, Teixeira, Visconde do Rio Branco e Nova Viçosa, municípios de Minas Gerais, e Campos e Avelar, municípios do Rio de Janeiro. Nos 12 ensaios, foi usado o delineamento em blocos casualizados com duas repetições. A parcela constituiu-se de uma linha de 5m com 5 plantas/m (totalizando 25 plantas por parcela). O plantio, as adubações e os demais tratos culturais foram realizados de acordo com o recomendado para a cultura.

Foram realizadas análises de variância para produção de grãos por ambiente e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância dos experimentos conduzidos nos anos de 1986 a 1992 encontram-se no Quadro 2. Constatou-se que houve diferenças estatísticas entre as médias dos tratamentos nos locais citados, exceto em Avelar, safra 90/91 (E9). Em todos os ensaios foram observadas diferenças estatísticas entre as médias dos híbridos e não significativas entre as médias das testemunhas comerciais. Considerando as testemunhas não comerciais, constatou-se diferenças estatísticas entre suas médias nos ensaios conduzidos em Patos de Minas, safra 86/87 (E3), Coimbra e Teixeira, safra 88/89 (E5 e E6, respectivamente), Campos, safra 89/90 (E8), Avelar, Coimbra e Visconde do Rio Branco, safra 90/91 (E9, E10 e E11, respectivamente). Em 10 dos 12 ensaios, o teste F indicou não existir diferença entre a média dos híbridos comparados à média das testemunhas comerciais e não comerciais melhoradas por SSR. Apenas duas exceções são observadas na comparação da média dos híbridos com as

testemunhas comerciais, E8 e E10, e não comerciais, E5 e E11. Os coeficientes de variação, 10,7, 10,8, 11,1, 12,4, 13, 14,8, 16,4, 17,0, 18,3, 19,3%, são classificados como médios e o coeficiente de variação, 20,5%, como alto de acordo com a proposta de Scapim et al. (7).

QUADRO 1 – Identificação e descrição dos tratamentos usados nos ensaios

Tratamento	Identificação	Descrição	Tratamento	Identificação	Descrição
1	H86-15	Híbrido de progênes S ₂	51	H85-2	Híbrido de progênes S ₃
2	H86-16	Híbrido de progênes S ₂	52	H86-2	Híbrido de progênes S ₂
3	H86-17	Híbrido de progênes S ₂	53	HD1	Testemunha não-comercial
4	H84-3	Híbrido de progênes S ₁	54	HC7	Testemunha não-comercial
5	H86-22	Híbrido de progênes S ₂	55	HD2	Testemunha não-comercial
6	H86-13	Híbrido de progênes S ₂	56	HD3	Testemunha não-comercial
7	H86-6	Híbrido de progênes S ₂	57	HD4	Testemunha não-comercial
8	H86-7	Híbrido de progênes S ₂	58	P86-4	Testemunha não-comercial
9	H86-8	Híbrido de progênes S ₂	59	HD5	Testemunha não-comercial
10	LH86-10	Híbrido de progênes S ₃	60	H86-32	Híbrido de progênes S ₂
11	H86-19	Híbrido de progênes S ₂	61	DekalbXL670	Testemunha comercial
12	H86-20	Híbrido de progênes S ₂	62	H86-11	Híbrido de progênes S ₂
13	H86-21	Híbrido de progênes S ₂	63	H86-5	Híbrido de progênes S ₃
14	H86-29	Híbrido de progênes S ₂	64	AG 403B	Testemunha comercial
15	H84-6	Híbrido de progênes S ₁	65	H85-8	Híbrido de progênes S ₄
16	H86-25	Híbrido de progênes S ₂	66	H85-6	Híbrido de progênes S ₄
17	H86-24	Híbrido de progênes S ₂	67	H84-1	Híbrido de progênes S ₁
18	H86-4	Híbrido de progênes S ₃	68	H85-7	Híbrido de progênes S ₄
19	P86-3	Testemunha não-comercial	69	H 85-9	Híbrido de progênes S ₄
20	HC1	Testemunha não-comercial	70	IAC 8222	Testemunha comercial
21	H86-14	Híbrido de progênes S ₂	71	H84-2	Híbrido de progênes S ₁
22	P86-2	Testemunha não-comercial	72	H85-4	Híbrido de progênes S ₃
23	H84-4	Híbrido de progênes S ₁	73	HC8	Testemunha não-comercial
24	H86-26	Híbrido de progênes S ₂	74	HC9	Testemunha não-comercial
25	H84-5	Híbrido de progênes S ₁	75	BR 300	Testemunha comercial
26	H86-27	Híbrido de progênes S ₂	76	HC10	Testemunha não-comercial
27	HC2	Testemunha não-comercial	77	HC11	Testemunha não-comercial
28	H86-28	Híbrido de progênes S ₂	78	HC12	Testemunha não-comercial
29	HC3	Testemunha não-comercial	79	HC13	Testemunha não-comercial
30	H86-1	Híbrido de progênes S ₄	80	HC14	Testemunha não-comercial
31	H85-3	Híbrido de progênes S ₃	81	HC15	Testemunha não-comercial
32	AG 260	Testemunha comercial	82	Germinal 493	Testemunha comercial
33	H85-5	Híbrido de progênes S ₃	83	AG 302A	Testemunha comercial
34	H86-9	Híbrido de progênes S ₂	84	Braskalb 678	Testemunha comercial
35	H86-31	Híbrido de progênes S ₁	85	HC16	Testemunha não-comercial
36	Pioneer	Testemunha comercial	86	Ribeiral 201	Testemunha comercial
37	Cargill C-115	Testemunha comercial	87	GO 847	Testemunha comercial
38	Contimax 133	Testemunha comercial	88	Semear 106	Testemunha comercial
39	H86-12	Híbrido de progênes S ₂	89	Germinal 491	Testemunha comercial
40	HC4	Testemunha não-comercial	90	Sintético PESAGRO	Testemunha comercial
41	H86-23	Híbrido de progênes S ₂	91	BR 106	Testemunha comercial
42	CDE	Testemunha não-comercial	92	AG 406	Testemunha comercial
43	HC5	Testemunha não-comercial	93	CS3	Testemunha não-comercial
44	H86-3	Híbrido de progênes S ₃	94	CF4	Testemunha não-comercial
45	H85-1	Híbrido de progênes S ₂	95	AG 401	Testemunha comercial
46	P86-1	Testemunha não-comercial	96	SD1	Testemunha não-comercial
47	HC6	Testemunha não-comercial	97	CD4	Testemunha não-comercial
48	CFE	Testemunha não-comercial	98	SF1	Testemunha não-comercial
49	H86-30	Híbrido de progênes S ₂	99	HC17	Testemunha não-comercial
50	H86-18	Híbrido de progênes S ₂	100	HC18	Testemunha não-comercial

QUADRO 2 – Resumo das análises de variância de produção de grãos (kg/ha) de híbridos de famílias endogâmicas (H), testemunhas comerciais (TC) e testemunhas não-comerciais (TNC), em relação aos ensaios conduzidos em Viçosa (E1), Sete Lagoas (E2) e Patos de Minas (E3), safra 86/87; em Coimbra (E4), safra 87/88; em Coimbra (E5), Teixeira (E6) e Nova Viçosa (E7), safra 88/89; em Campos (E8), safra 89/90; em Avelar (E9), Coimbra (E10), e Visconde do Rio Branco (E11), safra 90/91; e em Coimbra(E12), safra 91/92

Fonte de Variação	GL	QM	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	89/9	GL	QM	E8	E9	E10	E11	91/92	QM	E12	
Blocos	1					1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tratamento	(62)	*	*	*	*	(61)	*	*	*	(48)	*	*	*	ns	*	*	*	(47)	*	*
H	39	*	*	*	*	42	*	*	*	28	*	*	*	*	*	*	*	28	*	*
TC	4	ns	ns	ns	ns	3	ns	ns	ns	9	ns	ns	ns	ns	ns	ns	2	ns	ns	
TNC	17	ns	ns	*	ns	14	*	*	ns	9	ns	*	*	*	*	*	15	ns	ns	
H vs TC	1	ns	ns	ns	ns	1	ns	ns	ns	1	ns	*	ns	ns	*	ns	1	ns	ns	
H vs TNC	1	ns	ns	ns	ns	1	*	ns	ns	1	ns	ns	ns	ns	ns	*	1	ns	ns	
Resíduo	62					61	47	48	48	48	48	48	48	48	48	48	47	48	47	47
Média dos H		7.061,2	5.413,6	5.928,2	7.654,5	6.034,6	7.654,5	7.072,4	3.543,2	4.859,8	5.574,9	5.896,0	8.205,3							
Média das TC		7.336,9	5.335,6	6.082,9	6.948,6	5.977,9	6.948,6	7.288,8	4.081,1	4.800,5	4.950,2	5.514,1	9.212,6							
Média das TNC		6.469,9	5.350,9	5.929,1	8.001,1	5.303,1	8.001,1	7.388,8	3.938,3	5.079,6	5.375,7	5.385,8	7.748,1							
CV(%)		17,0	14,8	10,8	13,0	19,3	13,0	11,1	20,5	18,3	12,4	10,7	16,4							

* e ns: significativo e não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

Nos ensaios conduzidos (safra 86/87), existe pelo menos um híbrido de famílias endogâmicas superior à melhor testemunha comercial, apesar de não haver diferença estatística entre esses tratamentos (Quadro 3). No experimento em Viçosa, 11 híbridos foram mais produtivos que a testemunha comercial de maior destaque, material da empresa Pioneer, e o mais produtivo foi um híbrido de famílias S_2 , o H86-6, que produziu aproximadamente 1.830 kg/ha a mais que a testemunha. Treze híbridos de famílias endogâmicas revelaram-se mais produtivos que a testemunha de destaque, Dekalb XL670, no experimento em Sete Lagoas, tendo o híbrido de famílias S_3 H86-4 apresentado cerca de 1.250 kg/ha a mais que a testemunha. Em Patos de Minas, o híbrido H84-4, de famílias S_1 , foi o mais produtivo dentro de um grupo de nove híbridos superiores ao material da empresa Pioneer, testemunha comercial mais produtiva. Este produziu aproximadamente 760 kg/ha a mais que o híbrido da Pioneer. Em Coimbra (safra 87/88), embora não haja diferenças entre os pares de médias dos tratamentos (híbrido comparado com testemunha comercial), percebe-se uma alteração na sua ordem, podendo ser observado que 28 híbridos de famílias endogâmicas foram mais produtivos que a testemunha comercial de maior destaque e o mais produtivo produziu 2.318 kg/ha a mais que essa. Nos experimentos citados, nenhum dos híbridos de famílias endogâmicas apresentou produção estatisticamente inferior à da melhor testemunha comercial, em cada um desses ensaios. Esses resultados mostram que o método dos híbridos crípticos tem potencial para permitir a obtenção de híbridos superiores.

Nos ensaios das safras 88/89 e 89/90 (Quadro 4) foi observada igualdade entre os pares de médias dos tratamentos (híbrido de famílias endogâmicas comparado com testemunha comercial e não comerciais melhoradas por SSR). No ensaio de Nova Viçosa (safra 88/89) o híbrido H84-5 apresentou aproximadamente 1.000 kg/ha a mais que a testemunha de maior destaque (Germinal 493). Nos ensaios Avelar 90/91 e Coimbra 90/91 e 91/92 (Quadro 5), apesar de não haver diferença estatística nas comparações múltiplas de médias dos híbridos de famílias endogâmicas e a testemunha comercial mais produtiva, existe pelo menos um desses híbridos superior à melhor testemunha comercial em cada um desses ensaios. No experimento em Avelar, cinco híbridos foram mais produtivos que a testemunha comercial de maior destaque, AG 401, e o mais produtivo é um de famílias S_3 , H85-2, que apresentou aproximadamente 350 kg/ha a mais que a testemunha. Em Coimbra, 12 dos híbridos foram superiores à melhor testemunha comercial, AG 401, tendo o híbrido H85-8 de famílias S_4 sido o mais produtivo deles, com aproximadamente 1.050 kg/ha a mais que a testemunha. Em Visconde do Rio Branco (safra 90/91), 11 híbridos de famílias endogâmicas revelaram-se mais produtivos que a testemunha de destaque, Germinal 491, apesar de não haver diferença estatística nas comparações múltiplas de médias desses tratamentos. O híbrido mais produtivo, de famílias S_3 , H86-10, apresentou cerca de 1.600 kg/ha a mais que a testemunha. Essas são informações adicionais que mostram que o método dos híbridos crípticos é potencialmente capaz de permitir a obtenção de híbridos superiores.

QUADRO 3 - Médias de produção de grãos (kg/ha) de híbridos de famílias endogâmicas, testemunhas comerciais e testemunhas não-comerciais, dos ensaios conduzidos em Viçosa, Sete Lagoas e Patos de Minas, safra 86/87, e em Coimbra, safra 87/88

Viçosa (Safr 86/87)		Sete Lagoas (Safr 86/87)		Patos de Minas (Safr 86/87)		Coimbra (Safr 87/88)	
Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média
H86-6	9.682,3 a	H86-4	6.921,1 a	H84-4	7.104,9 a	HC13	9.756,8 a
H86-8	8.994,1 a	H86-5	6.789,9 a	P86-1	7.024,4 a	H84-5	9.740,3 a
H86-21	8.871,1 a	H86-22	6.501,5 ab	H86-15	7.007,8 a	HC9	9.103,8 a
H86-22	8.625,2 a	H86-10	6.475,2 ab	H86-28	6.976,6 a	HC6	9.056,1 ab
H84-6	8.535,2 a	H86-8	6.435,6 ab	H86-22	6.969,8 a	HC7	9.044,4 ab
H86-15	8.490,0 a	H85-2	6.346,0 ab	H85-1	6.967,9 a	H86-16	8.962,1 ab
P86-2	8.446,9 a	P86-4	6.302,6 ab	H86-4	6.930,6 a	H86-5	8.930,6 ab
H86-19	8.420,8 a	H86-1	6.286,4 ab	HD1	6.854,4 a	H85-8	8.900,2 ab
H84-4	8.239,2 a	P86-3	6.134,4 ab	H86-9	6.724,5 ab	H85-9	8.670,6 ab
H86-20	8.026,0 a	H86-16	6.111,8 ab	H86-8	6.588,8 abc	H86-20	8.550,3 ab
H84-5	8.005,9 a	H85-3	6.109,3 ab	HC3	6.506,3 abc	HC2	8.519,8 ab
H86-14	7.916,6 a	H86-3	6.055,5 ab	P86-3	6.445,4 abc	H86-19	8.450,9 ab
Pioneer	7.850,5 a	H86-24	5.954,5 ab	H85-2	6.430,8 abc	HC12	8.416,3 ab
HC2	7.715,2 a	H86-6	5.949,8 ab	P86-2	6.419,3 abc	H86-11	8.345,7 ab
H86-5	7.648,6 a	CFE	5.946,5 ab	Pioneer	6.348,4 abc	H84-6	8.343,9 ab
H86-1	7.570,9 a	HC6	5.858,0 ab	Cargill C-115	6.299,9 abc	H86-8	8.311,9 ab
AG 260	7.526,8 a	H86-19	5.784,1 ab	Dekalb XL670	6.247,2 abc	H86-29	8.280,3 ab
P86-3	7.510,4 a	P86-1	5.696,3 ab	P86-4	6.193,9 abc	H86-2	8.227,7 ab
HC1	7.438,9 a	Dekalb XL670	5.672,6 ab	HC7	6.177,1 abc	H86-22	8.219,9 ab
P86-4	7.376,5 a	H84-5	5.615,2 ab	H84-5	6.165,2 abc	H86-25	8.182,6 ab

Continua...

QUADRO 3 - Continuação.

Viçosa (Safr 86/87)		Sete Lagoas (Safr 86/87)		Patos de Minas (Safr 86/87)		Coimbra (Safr 87/88)	
Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média
H86-11	7.365,0 a	HD4	5.609,1 ab	H86-19	6.149,7 abc	H84-1	8.175,6 ab
Cargill C-115	7.351,2 a	H86-11	5.589,5 ab	HD5	6.142,2 abc	H86-23	8.170,0 ab
HC3	7.235,4 a	H84-4	5.534,1 ab	HD3	6.114,1 abc	H86-14	8.149,3 ab
H86-7	7.223,2 a	HD2	5.529,7 ab	H86-6	6.109,3 abc	H85-2	8.146,0 ab
H86-2	7.205,2 a	H86-27	5.516,9 ab	HD2	6.027,2 abc	H85-4	8.128,2 ab
H86-16	7.154,0 a	P86-2	5.502,7 ab	H85-3	6.024,3 abc	H86-15	8.116,3 ab
H86-4	7.128,9 a	H86-15	5.502,2 ab	H86-24	6.016,6 abc	H86-7	8.014,6 ab
Dekalb XL670	7.078,6 a	H86-25	5.489,5 ab	H86-2	5.962,5 abc	H85-1	7.999,8 ab
HD2	7.033,5 a	H84-6	5.479,7 ab	HC6	5.956,3 abc	HC4	7.935,3 ab
H86-23	6.987,6 a	Contimax 133	5.477,0 ab	H86-10	5.935,8 abc	H86-21	7.858,7 ab
HC4	6.937,1 a	H86-28	5.457,5 ab	H86-29	5.906,5 abc	H84-2	7.763,9 ab
H86-25	6.889,2 a	CDE	5.401,9 ab	HD4	5.887,2 abc	H86-21	7.750,7 ab
H86-31	6.885,7 a	HD1	5.363,2 ab	H84-6	5.872,7 abc	H86-1	7.657,3 ab
Contimax 133	6.877,3 a	H86-32	5.360,2 ab	H86-14	5.846,2 abc	H85-7	7.634,6 ab
H85-1	6.802,2 a	HC2	5.357,3 ab	H86-20	5.818,4 abc	H86-27	7.556,8 ab
H86-24	6.787,2 a	H86-20	5.326,6 ab	H84-3	5.801,0 abc	H86-10	7.484,7 ab
H86-13	6.711,3 a	H86-18	5.280,2 ab	H86-18	5.793,1 abc	HC2	7.469,8 ab
HC7	6.708,0 a	Cargill C-115	5.256,6 ab	H86-21	5.787,4 abc	HC1	7.446,5 ab
H85-3	6.666,0 a	H86-13	5.219,7 ab	H86-16	5.774,9 abc	H86-4	7.445,7 ab
HC6	6.644,9 a	H86-31	5.210,8 ab	Contimax 133	5.771,5 abc	BR 300 (Ribeiral)	7.421,9 ab
H86-28	6.644,8 a	H86-12	5.190,9 ab	H86-7	5.749,9 abc	H85-6	7.415,5 ab
H86-18	6.502,2 a	AG 260	5.175,4 ab	AG 260	5.747,6 abc	H86-13	7.371,0 ab

Continua...

QUADRO 3 - Continuação

Viçosa (Safr 86/87)		Sete Lagoas (Safr 86/87)		Patos de Minas (Safr 86/87)		Coimbra (Safr 87/88)	
Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média
H85-2	6.469,9 a	H86-9	5.152,6 ab	H86-26	5.731,2 abc	HC5	7.332,0 ab
HD3	6.409,4 a	HC1	5.152,1 ab	H86-31	5.693,7 abc	P86-3	7.300,2 ab
H86-12	6.283,0 a	H86-21	5.137,3 ab	HC4	5.652,6 abc	H85-3	7.243,6 ab
H86-27	6.266,3 a	Pioneer	5.096,4 ab	HC2	5.651,2 abc	H86-31	7.192,2 ab
H86-29	6.246,4 a	H86-2	5.043,7 ab	H86-13	5.649,9 abc	H86-24	7.165,9 ab
H86-10	6.203,5 a	H84-3	5.013,7 ab	H86-23	5.644,8 abc	AG 403B	7.122,1 ab
H86-30	6.178,1 a	HC4	4.943,1 ab	H86-5	5.622,7 abc	HC8	7.041,3 ab
H86-3	6.083,7 a	HC7	4.930,0 ab	H86-11	5.528,1 abc	H86-26	7.007,7 ab
H86-9	5.860,6 a	HC3	4.912,2 ab	H86-1	5.417,1 abc	IAC 8222 (Mogiana)	6.906,3 ab
HD1	5.781,9 a	H86-30	4.890,5 ab	H86-30	5.332,0 abc	H86-30	6.792,3 ab
H86-26	5.724,7 a	H86-14	4.877,6 ab	H86-27	5.302,7 abc	H84-4	6.540,7 ab
P86-1	5.485,2 a	H86-23	4.875,4 ab	HC5	5.299,4 abc	HC10	6.397,1 ab
H86-32	5.376,9 a	HD5	4.674,3 ab	H86-25	5.192,7 abc	Cargill C-115	6.343,9 ab
CFE	5.328,3 a	H86-7	4.658,0 ab	H86-3	5.104,3 abc	H84-3	6.329,0 ab
H85-5	5.221,0 a	HD3	4.656,7 ab	H86-12	4.971,0 abc	H86-18	6.168,2 ab
H86-17	5.218,8 a	H85-1	4.607,1 ab	CFE	4.944,3 abc	H85-5	5.984,8 ab
H84-3	5.217,4 a	HC5	4.346,1 ab	CDE	4.830,9 abc	H86-28	5.952,8 ab
CDE	5.180,5 a	H85-5	3.972,1 ab	H86-32	4.774,9 abc	H86-9	5.946,0 ab
HD4	5.129,6 a	H86-29	3.951,8 ab	HC1	4.597,3 abc	H86-32	5.479,2 ab
HC5	5.113,7 a	H86-17	3.487,3 ab	H85-5	4.074,1 bc	H86-12	4.755,5 b
HD5	4.982,7 a	H86-26	3.297,6 b	H86-17	3.873,3 c		

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 4 - Médias de produção de grãos (kg/ha) de híbridos de famílias endogâmicas, testemunhas comerciais e testemunhas não-comerciais dos ensaios conduzidos em Coimbra, Teixeira e Nova Viçosa, safra 88/89, e em Campos, safra 89/90

Coimbra (Safr 88/89)		Teixeiras (Safr 88/89)		Nova Viçosa (Safr 88/89)		Campos (Safr 89/90)	
Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média
P86-4	7.542,2	H86-31	6.354,8	H84-5	8.806,7	CS3	5.363,8
H86-11	7.503,3	HC6	6.246,1	H86-4	8.486,3	Contimax 133	5.216,6
Braskalb 678	7.440,8	H86-4	6.159,3	HC1	8.446,5	Braskalb 678	5.036,2
H86-23	7.387,1	H86-5	6.136,0	H86-5	8.425,0	P86-1	5.034,7
H86-20	7.369,1	IAC 8222	6.061,8	P86-3	8.420,7	H84-5	4.827,5
H84-6	7.312,6	H86-2	5.981,1	HC13	8.316,5	Sintético Pesagro	4.794,3
H86-5	7.258,8	HC13	5.968,5	H86-31	8.104,7	H86-9	4.593,1
H85-2	7.222,3	H85-4	5.945,4	Geminal 493	7.884,1	H86-3	4.555,4
H86-4	7.199,1	H86-19	5.822,3	HC4	7.861,6	H86-2	4.450,3
HC13	7.158,8	H86-15	5.807,8	H85-6	7.861,1	H85-1	4.415,6
H84-5	7.129,4	H86-23	5.737,5	H86-22	7.856,5	HC8	4.402,3
H86-21	7.118,9	H85-1	5.689,9	Braskalb 678	7.755,4	H86-6	4.318,0
H86-2	7.018,6	H86-27	5.686,5	H86-11	7.754,7	H85-3	4.262,5
AG 403B	6.799,2	H86-8	5.657,0	IAC 8222	7.719,7	H86-11	4.224,8
IAC 8222	6.724,4	H84-6	5.564,1	BR 300	7.692,2	HC6	4.214,4
H85-6	6.659,0	P86-3	5.462,0	HC14	7.440,4	Geminal 491	4.122,7
H85-1	6.470,6	H86-29	5.405,1	H86-15	7.386,7	Ribeiral 201	4.076,1
H86-15	6.361,2	H86-10	5.352,4	H86-27	7.383,0	AG 406	3.888,3
H86-19	6.331,6	H85-2	5.306,2	H86-23	7.381,9	H84-6	3.882,3
H86-24	6.228,1	HC9	5.300,0	H85-2	7.358,9	AG 403B	3.871,9
H85-3	6.128,4	P86-4	5.298,3	H85-4	7.352,1	HC16	3.786,2
HC14	5.813,3	HC14	5.061,3	P86-4	7.283,4	H86-31	3.714,4
H86-1	5.749,7	Cargill C-115	5.011,7	H86-10	7.233,6	H86-1	3.693,0
H86-16	5.594,5	H86-16	5.010,1	H86-16	7.225,7	HC9	3.687,1
H86-9	5.579,5	H86-20	4.991,3	H86-21	7.032,4	H86-4	3.644,9
H86-29	5.397,0	BR 300	4.973,7	H85-3	6.948,5	P86-4	3.598,3

Continua...

QUADRO 4 - Continuação

Coimbra (Safr 88/89)		Teixeiras (Safr 88/89)		Nova Viçosa (Safr 88/89)		Campos (Safr 89/90)	
Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média
HC15	5.378,8	P86-1	4.963,9	H86-20	6.928,5	H85-2	3.598,3
H86-10	5.283,5	H86-11	4.941,8	AG 403B	6.905,6	HC13	3.502,2
H86-22	5.251,6	H86-9	4.921,5	H86-19	6.893,8	H86-27	3.493,3
H86-31	5.211,0	Germinal 493	4.909,5	HC6	6.863,3	H86-15	3.452,6
H85-4	5.180,2	H84-5	4.891,4	HC2	6.838,6	BR 106	3.446,7
Cargill C-115	5.153,2	H85-3	4.850,6	H85-8	6.826,4	H86-26	3.442,2
P86-1	5.130,1	HC4	4.760,8	H86-2	6.553,0	H86-16	3.437,8
HC1	5.027,8	H86-1	4.655,1	AG 302A	6.535,5	H86-10	3.403,0
Germinal 493	5.026,6	Braskalb 678	4.627,3	Cargill C-115	6.528,7	GO 847	3.244,0
HC9	5.014,4	H86-22	4.624,9	H86-26	6.526,0	H86-19	3.212,2
BR 300	4.798,1	H85-6	4.585,3	H86-24	6.420,4	H84-4	3.155,2
HC2	4.742,4	H85-8	4.576,9	H86-1	6.390,3	Semear 106	3.114,6
H86-26	4.617,8	AG 302A	4.549,2	HC15	6.324,5	H86-8	3.066,5
P86-3	4.546,5	HC2	4.483,5	H86-29	6.169,9	HC2	3.065,0
H86-8	4.474,0	H86-21	4.445,0	H86-9	6.150,4	H85-6	2.907,4
H84-4	4.383,4	HC15	3.938,9	HC9	6.148,7	P86-3	2.728,5
HC4	4.373,4	H86-26	3.662,5	H85-1	6.000,9	H86-21	2.636,8
H85-8	4.141,2	HC1	3.638,9	H84-4	5.907,6	H85-8	2.391,9
HC6	3.605,6	H86-28	3.628,0	H84-6	5.870,5	H86-28	2.249,2
H86-28	3.387,5	H84-4	3.558,1	H86-28	5.612,2	H86-29	2.153,0
						H86-23	2.105,0

Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 5 - Médias de produção de grãos (kg/ha) de híbridos de famílias endogâmicas, testemunhas comerciais e testemunhas não-comerciais dos ensaios conduzidos em Avelar, Coimbra, e Visconde do Rio Branco, safra 90/91, e em Coimbra, safra 91/92

Avelar (safra 90/91)		Coimbra (safra 90/91)		Visconde do Rio Branco (safra 90/91)		Coimbra (safra 91/92)					
Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média				
P86-1	6.391,6	a	H85-8	6.661,1	a	H86-10	7.712,3	a	H86-22	11.382,6	a
CD4	6.290,4	a	H86-27	6.647,0	a	HC6	7.091,5	ab	AG 302A	10.436,0	a
HC8	6.083,4	a	HC6	6.646,9	a	H86-8	6.871,7	abc	H86-8	10.016,8	a
HC16	5.757,0	a	H86-10	6.545,4	a	H85-2	6.666,6	abcd	H85-3	9.983,1	a
H85-2	5.713,0	a	H85-3	6.538,4	a	H86-3	6.642,3	abcd	H86-2	9.848,8	a
P86-4	5.664,4	a	P86-4	6.472,0	a	H86-15	6.579,5	abcd	H85-2	9.835,4	a
H86-2	5.626,5	a	HC16	6.468,0	a	H86-1	6.562,3	abcd	HC16	9.648,3	a
H86-27	5.540,9	a	H86-8	6.431,1	a	H84-6	6.517,9	abcd	H85-6	9.616,1	a
H85-8	5.409,3	a	P86-1	6.420,9	a	HC13	6.511,6	abcd	H86-6	9.555,2	a
H86-21	5.405,8	a	H86-31	6.262,9	a	H86-21	6.503,3	abcd	P86-4	9.516,3	a
HC6	5.375,9	a	H86-3	6.262,2	a	HC8	6.393,7	abcd	H85-8	9.478,4	a
AG 401	5.362,8	a	H86-22	6.090,8	a	P86-1	6.295,8	abcde	Ribeiral 201	9.443,2	a
H86-23	5.274,7	a	H86-21	6.047,9	a	H84-5	6.295,0	abcde	HC6	9.295,9	a
H86-3	5.229,2	a	HC13	6.034,8	a	H86-19	6.273,6	abcde	H86-19	9.147,1	a
H86-15	5.111,8	a	H86-6	5.909,5	a	H85-3	6.151,4	abcdef	HC9	8.630,2	a
Germinal 491	5.107,2	a	H86-29	5.843,1	a	P86-4	6.113,5	abcdef	HC8	8.565,4	a
H86-11	5.072,8	a	P86-3	5.792,6	a	Germinal 491	6.094,4	abcdef	H86-10	8.446,4	a
H86-26	5.067,7	a	H84-5	5.692,8	a	H86-16	6.086,6	abcdef	HC18	8.401,6	a
H86-19	5.020,7	a	HC2	5.595,1	a	AG 302A	6.075,3	abcdef	H86-1	8.386,7	a
H86-16	4.968,6	a	AG 401	5.576,5	a	H86-22	6.068,6	abcdef	H84-6	8.371,4	a
AG 302A	4.963,5	a	H86-15	5.571,6	a	H86-27	6.044,0	abcdef	HC17	8.336,2	a
HC9	4.959,2	a	H84-6	5.571,5	a	H86-9	6.030,9	abcdef	H84-5	8.283,9	a

Continua...

QUADRO 5 - Continuação.

Avelar (safra 90/91)		Coimbra (safra 90/91)		Visconde do Rio Branco (safra 90/91)		Coimbra (safra 91/92)	
Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média
H86-8	4.947,8	H86-1	5.564,1	H86-11	6.019,5	H86-21	8.132,7
P86-3	4.944,3	H85-1	5.496,7	H85-6	6.008,4	H86-27	8.034,7
HC2	4.886,6	H86-9	5.424,7	H86-29	5.929,4	H86-24	8.017,1
HC13	4.875,9	H86-19	5.339,2	H86-6	5.890,5	H86-11	8.005,0
H86-10	4.815,2	H86-31	5.286,1	HC9	5.879,8	P86-1	7.834,9
H84-6	4.771,2	H86-23	5.220,0	HC16	5.874,0	H86-29	7.820,6
CF4	4.725,1	AG 302A	5.214,5	H86-2	5.869,4	BR 106	7.758,5
BR 106	4.722,9	H85-6	5.191,6	BR 106	5.705,6	HC13	7.630,9
H86-20	4.713,0	H84-6	5.182,6	H86-23	5.655,1	H86-26	7.538,8
H85-6	4.712,0	H85-2	5.031,7	H86-26	5.554,8	H86-31	7.502,4
Braskalb 678	4.697,8	HC9	4.974,6	H85-1	5.513,1	H86-3	7.356,3
H85-3	4.697,8	HC8	4.957,8	Braskalb 678	5.500,0	H85-1	7.352,6
H86-4	4.670,5	H86-11	4.922,8	P86-3	5.399,1	H86-15	7.284,3
H86-22	4.634,0	BR 106	4.866,1	H86-4	5.154,7	H86-16	7.188,9
H85-1	4.619,3	Germinal 491	4.818,0	CD4	5.040,8	CD4	6.993,0
H86-6	4.603,2	H86-2	4.777,8	H85-8	5.030,0	HC2	6.695,8
H86-9	4.549,0	H86-26	4.771,1	AG 401	5.011,3	HC11	6.679,7
H84-5	4.511,1	Sintético Pesagro	4.665,5	H86-31	4.963,9	CS3	6.647,3
H86-28	4.499,9	CD1	4.587,9	CS3	4.924,0	P86-3	6.517,5
H86-29	4.413,9	H86-28	4.568,5	HC2	4.803,3	H86-23	6.509,6
CS3	4.337,0	Braskalb 678	4.560,5	Sintético Pesagro	4.697,6	H86-28	6.373,7
H84-4	4.221,3	CD4	4.464,0	H86-20	4.581,8	H84-4	6.308,9
H86-1	4.207,4	CS3	4.454,2	H86-28	4.262,6	CF4	6.307,4
Sintético Pesagro	3.948,8	H84-4	4.446,3	SF1	4.099,2	CD1	6.268,1
HD2	3.904,8	CF4	4.416,4	CD1	3.711,3	H86-9	6.261,0
SF1	3.625,9	H86-20	4.372,9	H84-4	3.542,3	H86-4	5.916,0
CD1	3.197,3	SF1	3.945,8	CF4	3.263,8		

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Considerando-se apenas os cinco híbridos de melhor desempenho para avaliar o potencial de programas SRR, em Viçosa (safra 86/87), um é híbrido de progênes S_1 selecionadas, H84-6, correspondendo a 20% dos híbridos $S_1 \times S_1$ avaliados, e quatro são de progênes S_2 selecionadas, H86-6, H86-8, H86-21 e H86-22, correspondendo a 14,8% dos de mesma estrutura que foram avaliados. As famílias “dent” e “flint” H86-6, H86-8, H86-21 e H86-22 são derivadas de compostos produzidos por SRR, pela recombinação de progênes S_2 selecionadas. As famílias “dent” e “flint” H84-6 são derivadas de um programa distinto, com compostos produzidos pela recombinação de progênes S_4 não selecionadas. Em relação aos híbridos derivados destes dois programas, 11,8% e 20% dos que foram avaliados (quatro em 34 e um em cinco, respectivamente) estavam entre os superiores.

No experimento em Sete Lagoas (safra 86/87), dos cinco híbridos superiores dois são de progênes S_2 selecionadas, H86-8 e H86-22, correspondendo a 7,4% dos de família S_2 que entraram no ensaio. Os demais são híbridos de famílias S_3 selecionadas, H86-5, H86-10, e H86-4, correspondendo a 43,9% dos de progênes S_3 avaliados. Os híbridos superiores, neste ensaio, são derivados de compostos produzidos por SRR, pela recombinação de progênes S_2 selecionadas, correspondendo a 14,8% dos que foram avaliados (cinco em 34).

Em Patos de Minas (safra 86/87), um híbrido superior é de progênes S_1 selecionadas, H84-4, correspondendo a 20% dos híbridos $S_1 \times S_1$ avaliados, e quatro são de progênes S_2 selecionadas, H85-1, H86-15, H86-22 e H86-28, correspondendo a 14,8% dos de mesma estrutura que foram avaliados. As progênes S_1 e S_2 citadas são derivadas de compostos produzidos por SRR, pela recombinação de progênes S_2 selecionadas. Em relação aos híbridos originados desse programa, 14,7% dos que foram avaliados (cinco em 34) estavam entre os superiores.

Considerando apenas os cinco híbridos de melhor desempenho, no ensaio em Coimbra (safra 87/88), um é de progênes S_1 selecionadas, H84-5, correspondendo a 14,3% dos híbridos $S_1 \times S_1$ avaliados; um é de progênes S_2 selecionadas, H86-16, correspondendo a 4% dos de mesma estrutura que foram avaliados; um é $S_3 \times S_3$, H86-5, de famílias selecionadas, correspondendo a 16,7% dos de progênes S_3 que entraram no ensaio; e dois são de progênes S_4 selecionadas, H85-8 e H85-9, correspondendo a 40% dos híbridos $S_4 \times S_4$ avaliados. As famílias “dent” e “flint” H84-5 são derivadas de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênes S_4 não-selecionadas. As famílias H85-8, H85-9, H86-5 e H86-16 foram obtidas de um programa distinto, envolvendo compostos produzidos pela recombinação de progênes S_2 selecionadas. Em relação aos híbridos derivados destes dois programas, 20% e 11,4% dos que foram avaliados (um em cinco e quatro em 35, respectivamente) estavam entre os superiores.

Em Coimbra (safra 88/89), um é híbrido de progênes S_1 selecionadas, H84-6, correspondendo a 25% dos híbridos $S_1 \times S_1$ avaliados; três são de progênes S_2 selecionadas, H86-11, H86-20 e H86-23, correspondendo a 17,6% dos de mesma estrutura que foram avaliados; e um é de famílias S_3 , também selecionadas, H86-5, correspondendo a 16,7% dos de progênes S_3 que participaram do ensaio. As famílias “dent” e “flint” H86-5, H86-11, H86-20 e H86-23 são derivadas de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênes S_2 selecionadas. As famílias “dent” e “flint” H84-6 são derivadas de um programa distinto, com compostos produzidos pela recombinação de progênes S_4 não-selecionadas. Em relação aos híbridos derivados destes dois programas, 16% e 20% dos que foram avaliados (quatro em 25 e um em cinco, respectivamente) estavam entre os superiores.

Entre os cinco híbridos de melhor desempenho em Teixeira (safra 88/89), um é de progênes S_1 selecionadas, H86-31, correspondendo a 25% dos híbridos $S_1 \times S_1$ avaliados; um é híbrido de progênes S_2 selecionadas, H86-2, correspondendo a 5,9% dos de mesma estrutura que foram avaliados; e três são híbridos $S_3 \times S_3$, H85-4, H86-4 e H86-5, também de famílias selecionadas, correspondendo a 50% dos de progênes S_3 que entraram no ensaio. As famílias “dent” e “flint” H86-2 são derivadas de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênes S_4 não-selecionadas e as famílias H85-4 e H86-31 de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênes S_2 selecionadas. Em relação aos híbridos derivados destes dois programas, 20% e 16% dos que foram avaliados (um em cinco e quatro em 25, respectivamente) estavam entre os superiores.

No experimento em Nova Viçosa (safra 88/89), dos cinco híbridos superiores, H86-31 e H84-5 correspondem a 50% dos de famílias S_1 avaliados. H86-4 e H86-5 representam 33,3% dos de progênes S_3 avaliados. O outro é de famílias S_4 selecionadas, H85-6, correspondendo a 33,3% dos de mesma estrutura que participaram do ensaio. As famílias “dent” e “flint” H85-6 citadas são derivadas de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênes S_2 selecionadas. As famílias H84-5 originaram-se de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênes S_4 não-selecionadas. Em relação aos híbridos derivados destes dois programas, 16% e 20% dos que foram avaliados (quatro em 25 e um em cinco, respectivamente) estavam entre os superiores.

Em Campos (safra 89/90), um é híbrido de progênes S_1 selecionadas, H84-5, correspondendo a 25% dos híbridos $S_1 \times S_1$ avaliados; três são híbridos de progênes S_2 selecionadas, H85-1, H86-2 e H86-9, correspondendo a 17,6% dos de mesma estrutura que foram avaliados; e um é híbrido $S_3 \times S_3$, H86-3, também de famílias selecionadas,

correspondendo a 20% dos de progênies S_3 que entraram no ensaio. As famílias “dent” e “flint” H84-5, H85-1 e H86-2 são derivadas de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênies S_4 não-selecionadas. As famílias H86-3 e H86-9 foram obtidas de um programa distinto, envolvendo compostos produzidos pela recombinação de progênies S_2 selecionadas. Em relação aos híbridos derivados destes dois programas, 60% e 8,3% dos que foram avaliados (três em cinco e dois em 24, respectivamente) estavam entre os superiores.

Em Avelar (safra 90/91), dos cinco híbridos mais produtivos três são híbridos de progênies S_2 selecionadas, H86-2, H86-21 e H86-27, correspondendo a 17,6% dos de mesma estrutura que foram avaliados. Os demais incluem um híbrido de famílias S_3 selecionadas, H85-2, correspondendo a 20% dos de mesma estrutura avaliados; e um é híbrido de progênies S_4 selecionadas (H85-8), correspondendo a 33,3% dos híbridos $S_4 \times S_4$ que entraram no ensaio. As famílias “dent” e “flint” H85-2, H85-8, H86-21 e H86-27 são derivadas de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênies S_2 selecionadas. As famílias “dent” e “flint” H86-2 são derivadas de um programa distinto, com compostos produzidos pela recombinação de progênies S_4 não-selecionadas. Em relação aos híbridos derivados desses dois programas, 16,7% e 20% dos que foram avaliados (quatro em 24 e um em cinco, respectivamente) estavam entre os superiores.

Entre os cinco híbridos de melhor desempenho em Coimbra (safra 90/91), dois são de progênies S_2 selecionadas, H86-27, e H86-8, correspondendo a 11,8% dos híbridos $S_2 \times S_2$ avaliados; dois são híbridos $S_3 \times S_3$, H85-3 e H86-10, também de famílias selecionadas, correspondendo a 40% dos de progênies S_3 avaliados; e um é híbrido de progênies S_4 selecionadas, H85-8, correspondendo a 33,3% dos híbridos $S_4 \times S_4$ que entraram no ensaio. Todas as famílias citadas são derivadas de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênies S_2 selecionadas. Em relação aos híbridos derivados desse programa, neste ensaio, 20,8% dos que foram avaliados (cinco em 24) estavam entre os superiores.

No experimento em Visconde do Rio Branco (safra 90/91), dos cinco híbridos superiores, dois são de progênies S_2 selecionadas, H86-8 e H86-15, correspondendo a 11,8% dos de família S_2 que entraram no ensaio. Os demais incluem três híbridos de famílias S_3 selecionadas, H85-2, H86-3 e H86-10, correspondendo a 60% dos de progênies S_3 avaliados. As famílias S_2 e S_3 citadas são derivadas de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênies S_2 selecionadas. Os híbridos superiores desse programa, neste ensaio, correspondem a 20,8% dos que foram avaliados (cinco em 24).

Em Coimbra (safra 91/92), os híbridos H85-3 e H85-2 correspondem a 40% dos híbrido $S_3 \times S_3$ que foram avaliados. Três

híbridos $S_2 \times S_2$, H86-2, H86-8 e H86-22, correspondendo a 17,6% dos que foram estudados. As progênies H85-2, H86-8 e H86-22 são derivadas de um programa com compostos produzidos pela recombinação de progênies S_2 selecionadas. Em relação aos híbridos originados deste programa, 16,7% dos que foram avaliados (quatro em 24) estavam entre os superiores. As famílias H86-2 foram obtidas de um programa que envolveu compostos produzidos pela recombinação de progênies S_4 não-selecionadas, representando, neste ensaio, 20% (um em cinco) dos que foram avaliados.

Nas comparações múltiplas de médias nos 12 ensaios observou-se, entre os híbridos mais produtivos, a presença de híbridos de famílias endogâmicas "dent" e "flint" derivadas de dois programas: um deles com compostos produzidos pela recombinação de progênies S_4 não-selecionadas e o outro programa com compostos produzidos pela recombinação de progênies S_2 selecionadas. Nesses ensaios a maior proporção de híbridos superiores era originária de famílias obtidas de compostos produzidos pela recombinação de progênies S_4 não-selecionadas. Contudo, o outro programa, de progênies S_2 selecionadas, também contribuiu com muitos híbridos de destaque, não sendo possível considerar um programa superior ao outro.

O estudo dos padrões relativos de adaptabilidade e estabilidade dos híbridos de famílias endogâmicas, comuns aos ensaios e a relação dos 15 híbridos superiores estão apresentados no trabalho de Lopes et al. (5).

Finalizando, é importante enfatizar que nos 12 ensaios nenhum dos 5 híbridos de famílias endogâmicas mais produtivos apresentou produção estatisticamente inferior à da melhor testemunha comercial, mostrando o potencial do método dos híbridos crípticos em permitir a obtenção de híbridos superiores, tanto quanto o processo que se tem utilizado para a obtenção de híbridos. Vale ressaltar que em híbridos de famílias endogâmicas apenas alguns caracteres estão fixados quando comparado aos híbridos comerciais obtidos de linhagens com avançado grau de endogamia (2,8). No entanto, a expectativa deste programa é que no final do processo de obtenção de híbridos que passaram por aproximadamente seis ciclos de seleção para capacidade específica de combinação pelo método dos híbridos crípticos, quando a maioria dos alelos estiver fixada, os híbridos possam superar genótipos comerciais.

Infelizmente, neste programa, como as autofecundações sucessivas reduziram o índice de prolificidade das progênies, não foi possível chegar à avaliação de híbridos $S_5 \times S_5$ ou $S_6 \times S_6$. Portanto, torna-se obrigatório, após um a cinco ciclos de seleção para capacidade específica de combinação apenas, autofecundar plantas em cada família selecionada, visando produzir linhagens. Posteriormente, deve-se novamente avaliar a

capacidade específica das linhagens selecionadas, cruzando aquelas derivadas de ancestrais que combinavam de forma superior. O maior desafio na obtenção de híbridos superiores é identificar precocemente populações divergentes que se combinem bem (1), sendo portanto o método dos híbridos crípticos uma estratégia interessante que pode ser associada ao método atual de obtenção de híbridos (autofecundações sucessivas x hibridação) na escolha de populações que se combinem bem.

Levando em conta que a maior proporção de híbridos que se destacaram foram de famílias S_3 , pode-se inferir que quanto maior o número de ciclos de seleção para capacidade específica de combinação, maior deve ser a probabilidade de obter um híbrido superior, produzido pelo cruzamento de linhagens cujos ancestrais combinavam bem. Uma vez obtidos os pares de linhagens endogâmicas superiores pelo método dos híbridos crípticos, como o índice de prolificidade vai reduzindo ao avançar dos ciclos, é aconselhável associar este método ao tradicional que tem sido usado para a obtenção de linhagens. Espera-se deste modo, reunir a idéia central do método dos híbridos crípticos, mais de um ciclo de seleção para capacidade específica de combinação entre os pares de linhagens endogâmicas, com a dinâmica do método tradicional de obtenção de híbridos.

CONCLUSÕES

1) Nos ensaios conduzidos, os cinco híbridos de famílias endogâmicas $S_1 \times S_1$, $S_2 \times S_2$ e $S_3 \times S_3$ de maior destaque apresentaram produção comparável à de híbridos comerciais obtidos do cruzamento de linhas endogâmicas, revelando, desta forma, que nas primeiras gerações de desenvolvimento do método de híbridos crípticos já se obtém resultados próximos ao de híbridos obtidos pelo método tradicional de obtenção de híbridos (autofecundações sucessivas-hibridação), sendo portanto, potencialmente capaz de permitir a obtenção de híbridos superiores.

2) Em relação aos números de híbridos $S_1 \times S_1$, $S_2 \times S_2$ e $S_3 \times S_3$ avaliados, de modo geral, a proporção de híbridos $S_3 \times S_3$ superiores foi maior que a de híbridos $S_2 \times S_2$, que foi maior que a de híbridos $S_1 \times S_1$. Portanto, a maior proporção de híbridos superiores foi representada por aqueles de grau mais elevado de endogamia.

REFERÊNCIAS

1. BISON, O.; RAMALHO, A.P. & RAPOSO, F.V. Potencial de híbridos simples de milho para a extração de linhagens. *Ciência Agrotécnica*, 27(5):985-90, 2003.
2. CARVALHO, A.D.F.; SOUZA, J.C. & RIBEIRO, P.H.E. Desempenho de híbridos de linhagens parcialmente endogâmicas de milho em regiões do estado de Roraima e Minas Gerais. *Ciência Agrotécnica*, 27(2):348-55, 2003.

3. HALLAUER, A.R. Development of single-cross hybrids from two eared maize populations. *Crop Science*, 7:192-5, 1967.
4. HALLAUER, A.R. & EBERHART, S. Reciprocal full-sib selection. *Crop Science*, 10:315-6, 1970.
5. LOPES, M.T.G., VIANA, J.M.S. & LOPES, R. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de famílias endogâmicas de milho, obtidos pelo método dos híbridos crípticos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 36(3):483-91, 2001.
6. LONNQUIST, J.H. & WILLIAMS, N.E. Development of maize hybrids through selection among full sib families. *Crop Science*, 7:369-70, 1967.
7. SCAPIM, C.A., CARVALHO, C.G.P. & CRUZ, C.D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 30(5):683-6, 1995.
8. SIMON, G.A.; SCAPIM, C.A.; PACHECO, C.A.P.; PINTO, R.J.B.; BRACCINI, A.L. & TONET, A.; Depressão por endogamia em populações de milho de pipoca. *Bragantia*, Campinas, 63(1): 55-62, 2004.
9. SOUZA JR., C. Seleção recorrente e desenvolvimento de híbridos. In IV REUNIÓN LATINOAMERICANA Y XVII REUNIÓN DE LA ZONA ANDINA DE INVESTIGADORES EN MAÍZ, 08, 1997, Colombia. Anais. p. 37-58, 1997.