

Desempenho de híbridos top-crosses de milho pipoca no estado de São Paulo

Eduardo Sawazaki⁽¹⁾; Marcelo Ticelli⁽²⁾, Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros⁽³⁾; Aildson Pereira Duarte⁽¹⁾; Maria Elisa Ayres Guidetti Zagatto Paterniani⁽¹⁾

(1) Pesquisador Científico, Instituto Agronômico de Campinas, SP, sawazaki@iac.sp.gov.br; (2) Pesquisador Científico, APTA, Polo Sudoeste Paulista, Tatui, SP; (3) Pesquisador Científico, APTA, Polo Sudoeste Paulista, Capão Bonito.

RESUMO: O desenvolvimento de híbridos de alta produtividade e qualidade de grãos e adaptados ao plantio de verão é fundamental para viabilidade da cultura do milho pipoca no estado de São Paulo. Avaliou-se a produtividade e a qualidade dos grãos de top-crosses de milho pipoca, no estado de São Paulo na safra de verão de 2015/16. Utilizaram-se 10 top-crosses experimentais, incluindo 4 testemunhas (1 top-cross e 3 híbridos triplos), em Campinas, Tatui e Capão Bonito, em plantio de novembro a dezembro. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com 2 repetições, parcelas de 4 linhas de 5m, espaçadas a 0,8m entre linhas por 0,20m entre plantas. Estudou-se a produção de grãos (MG), a capacidade de expansão da pipoca (CE) e número de grãos em 10 gramas (NG). As análises conjuntas mostraram efeitos significativos de ambientes e híbridos em todos os caracteres. Houve efeito significativo de top-cross e para testemunha em todos os caracteres, exceto para MG. Top crosses com alta CE, mais produtivos e com menor NG que os híbridos triplos foram evidenciados. A variedade exótica 6102 mostrou excelente combinação com as linhagens 14 e 96.

Termos de indexação: milho pipoca, produtividade, capacidade de expansão.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho pipoca no estado de São Paulo reduziu muito a área cultivada com o deslocamento da cultura para safra de inverno no Centro-Oeste utilizando cultivares exóticos de alta qualidade de grãos. O aumento da produtividade do milho transgênico e facilidade de manejo vem contribuindo para redução de áreas com o cultivo de milhos especiais, incluindo o milho pipoca.

Para viabilização da cultura do milho pipoca no estado de São Paulo, é fundamental o desenvolvimento de híbridos de alta produtividade e qualidade de grãos e adaptados ao ambiente de verão. Estudos de cruzamentos de híbridos exóticos com linhagens e híbridos simples obtidos de variedades locais, realizados por Sawazaki et al., 2002, mostraram ser muito promissor o desenvolvimento de híbridos top-crosses de milho pipoca de alta produtividade e capacidade de expansão.

Com objetivo de avaliar a produtividade e qualidade de grãos de novos híbridos top-crosses de milho pipoca, foi realizado o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 14 híbridos de milho pipoca do Instituto Agronômico de Campinas, sendo 10 top-crosses experimentais e 4 testemunhas (3 comercial e 1 experimental), que se encontram descritos na **Tabela 1**.

Tabela 1. Relação dos tratamentos com identificação do tipo de híbrido e esquema do cruzamento utilizado na síntese.

Tratamentos	Híbridos	Cruzamentos
T1 (IAC 367)	Triplo	HS x L
T2 (IAC 125)	Top-cross	HS X V
T3 (IAC HT 06B)	Triplo	HS x L
T4 (IAC 268)	Triplo	HS x L
TC1 (9614 A.83)	Top-cross	HS x V
TC2 (9614.83)	Top-cross	HS x V
TC3 (9614.6102)	Top-cross	HS x V
TC4 (169138.6102)	Top-cross	HS x V
TC5 (6102.169138)	Top-cross	V x HS
TC6 (96.6102)	Top-cross	L x V
TC7 (6102.14)	Top-cross	V x L
TC8 (14.6102)	Top-cross	L x V
TC9 (6102.138-8)	Top-cross	V x L
TC10 (96B.6102)	Top-cross	L x V

Obs: na indicação dos cruzamentos, o primeiro foi usado como fêmea e o segundo como macho, sendo V=variedade, L= linhagem, HS= híbrido simples, T = testemunhas.

Os híbridos foram avaliados em três locais do Estado de São Paulo, no Centro Experimental do Instituto agrônômico em Campinas e nas unidades do Polo Sudoeste Paulista da APTA, em Tatuí e Capão Bonito, na safra de 2015/16. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 2 repetições e parcelas de 4 linhas de 5m, espaçadas a 0,8m entre linhas por 0,20m entre plantas. Foram estudados os caracteres de produção de grãos corrigida para umidade de 13% (MG), capacidade de expansão da pipoca (CE), obtida em forno de micro-ondas, utilizando-se duas repetições de 40 gramas por amostra e pote importado apropriado para estourar pipoca sem óleo, e número de grãos em 10 gramas (NG). Os ensaios foram semeados em 17/11/2015 em Capão Bonito, 16/11/2015 em Campinas, e 04/12/2015 em Tatuí, adubados com a formulação 8-28-16, nas doses de 420 kg ha^{-1} em Capão Bonito e 440 kg ha^{-1} em Campinas, 400 kg ha^{-1} em Tatuí. A adubação de cobertura foi de 80 kg ha^{-1} de nitrogênio na forma de ureia em Campinas e Capão Bonito, e 100 kg ha^{-1} de nitrogênio em Tatuí, na forma de sulfato de amônio.

Para análise estatística conjunta dos experimentos utilizou-se o modelo misto considerando Locais aleatórios, sendo o teste F de tratamentos obtido em relação à interação Tratamento X Locais. Para comparação de médias utilizou-se o teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises conjuntas de variância na **Tabela 2**, mostram efeitos significativos do ambiente e de híbridos para todos os caracteres avaliados. As interações híbridos x locais foram significativas ao nível de 5% para MG e NG. O desdobramento dos híbridos em testemunhas e top-crosses, acusou diferenças significativas entre os top-crosses para todos os caracteres e entre as testemunhas, os efeitos foram significativos apenas para CE e NG. O contraste top-cross versus testemunha, foi significativo apenas para NG, onde a média de NG das testemunhas foi maior.

Tabela 2. Valores do teste F das análises de variância conjunta de três locais para massa de grãos (MG), capacidade de expansão da pipoca (CE) e número de grãos em 10 gramas (NG), dos ensaios de híbridos de milho pipoca na safra de 2015/16.

Fonte variação	GL	MG Kg.ha ⁻¹	CE mL.g ⁻¹	NG Grãos
Blocos/locais	3	2,07ns	1,51ns	,88ns
Locais (L)	2	10,2**	6,46**	17,3**
H x L	26	1,9*	1,51ns	1,96*
Híbridos (H)	13	5,4**	3,08**	,15**
Top-crosses (TC)	9	7,4**	2,33*	,73**
Testemunhas (T)	3	1,04ns	5,67**	8,03**
TC vs T	1	0,001ns	2,13ns	22,3**
QM Resíduo	39	142730	3,2219	4,2253
CV %		11,2	4,8	5,67
Média dos TC		3.386	42,9	71,7 b
Média Testemunhas		3.379	42,8	74,9 a
Dms Tukey a 5%		256	1,1	1,4

*,** respectivamente significativo pelo teste F a 5% e 1%.

Obs: médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na **Tabela 3**, são apresentadas as médias de MG, CE e NG, comparadas pelo teste de Tukey. Entre os híbridos, apresentaram maiores médias de MG, os top-crosses TC8, TC7, TC1 e TC10, que diferiram significativamente do TC4, TC5 e TC9. O TC8 e TC7, são versão do mesmo híbrido, com inversão dos parentais utilizados como macho e fêmea na síntese do híbrido. Foi observado pequeno efeito maternal na CE e tamanho de grãos, o que, além da produtividade de sementes, pode ser levado em consideração na escolha do progenitor fêmea do híbrido. Para CE, observou-se menor média da testemunha comercial T2, que não diferiu da testemunha T4 e dos top-crosses TC2, TC3, TC6 e TC7. Com relação a NG, de acordo com escala descrita por Sawazaki et al., 2012, todos os híbridos top-crosses apresentaram grãos médios, e todos os híbridos triplos se enquadram na categoria de grão pequeno.

Tabela 3. Médias da produtividade de grãos corrigida a 13% de umidade (MG), capacidade de expansão obtida em micro-ondas (CE) e número de grãos em 10 gramas (NG), de três locais do Estado de São Paulo na safra de 2015/16.

Híbridos	MG kg.ha ⁻¹	CE mL.g ⁻¹	NG Grãos.10 ⁻¹ g
T1	3.117 ab	43,7 A	75,7 Ab
T2	3.451 ab	38,6 B	70,2 Bc
T3	3.320 ab	44,0 A	75,8 Ab
T4	3.301 ab	41,6 Ab	78,0 A

TC1	3.941	A	44,0	A	74,8	Ab	2011 na região de Rio Verde, GO. In: XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 2012. Anais... Águas de Lindóia, SP. IAC CD ROOM.
TC2	3.456	ab	42,3	Ab	71,6	Bc	
TC3	3.629	ab	42,7	Ab	72,2	Bc	
TC4	2.605	B	44,8	A	72,4	Bc	
TC5	2.692	B	43,8	A	73,3	Abc	
TC6	3.354	ab	42,5	Ab	68,6	C	
TC7	4.014	A	42,3	ab	68,1	C	
TC8	4.066	A	44,1	a	71,5	Bc	
TC9	2.632	B	44,6	a	73,9	Ab	
TC10	3.802	A	43,7	a	69,3	C	
Média	3.384		43,1		71,7		
Dms Tukey	1.010		4,3		5,6		

Obs: médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Considerando a produtividade e qualidade dos grãos, os melhores top-crosses foram o TC1 e o TC8, tendo maior viabilidade comercial o TC1, que tem como progenitor fêmea um híbrido simples muito produtivo, enquanto que o TC8, a fêmea é uma linhagem pouca produtiva e de ciclo mais tardio, o que encarece a produção de sementes. Em ambos, o progenitor macho são variedades originadas de híbridos exóticos americanos. Sawazaki et al., 2002, também obtiveram top-crosses de alta produtividade e CE, em um dialelo combinando genótipos obtidos de variedade locais com híbridos exóticos americanos.

CONCLUSÕES

Híbridos top-crosses com alta CE, mais produtivos e com menor NG que os híbridos triplos, foram evidenciados. A variedade exótica 6102 mostrou excelente combinação com as linhagens 14 e 96.

REFERÊNCIAS

SAWAZAKI, E.; GALLO, P.B.; CASTRO, J.L.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; SILVA, R.M.; LUDERS.R.R. Capacidade combinatória de genótipos locais e híbridos exóticos de milho pipoca avaliados em dialelo parcial. In: XXIV CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 2002. **Anais**, Florianópolis, SC. EMBRAPA, CD ROOM.

SAWAZAKI, E.; ALVES JUNIOR, L.C.; DUARTE, A.P. Híbridos de milho pipoca: características agronômicas e qualidade de grãos na safrinha de



XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

“Milho e Sorgo: inovações,
mercados e segurança alimentar”
