

Desempenho de Híbridos de Milho Pipoca na Safra de Verão no Estado de São Paulo

Eduardo Sawazaki¹, Maria Elisa Ayres Guidetti Zagatto Paterniani¹, Edison Ulisses Ramos Junior², Márcio Akira Ito² e Vera Lucia Nishijima Paes de Barros²

¹Instituto Agronômico, Campinas-SP, sawazaki@iac.sp.gov.br, ²polosudoestepaulista@apta.sp.gov.br

RESUMO – Com objetivo de estudar o potencial de qualidade e adaptação de novos híbridos de milho pipoca para safra de verão no Estado de São Paulo, foram avaliados 9 híbridos de milho pipoca, sendo 2 comerciais e 7 experimentais, em 3 localidades do Estado de São Paulo, em 2010/11 e 2011/12. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com 2 repetições e parcelas de 2 linhas em 2010/11 e 4 linhas em 2011/12, ambas com 5m, espaçadas de 0,8m. A população inicial de plantas foi de 60 mil/ha. A adubação de semeadura variou de 300 a 400 kg/ha, com 100 kg de N em cobertura. Foram avaliados os caracteres agronômicos: altura da planta (AP) e da espiga (AE), % de plantas acamadas (ACA) e de espigas doentes (ED) e massa de grãos (MG); e os caracteres de qualidade de grãos: capacidade de expansão (CE) e número de grãos em 10 gramas (NG). Os caracteres diferiram entre ambientes e híbridos. Os híbridos mais promissores foram: HT 05 B e HT 04, que apresentaram porte baixo, mais resistência ao acamamento, alta sanidade de espiga, produtividade similar à da testemunha comercial IAC 112 e alta capacidade de expansão.

Palavras-chave: híbrido triplo, híbrido top cross, caracteres agronômicos, capacidade de expansão.

Introdução

A produção de milho pipoca no Brasil tem se concentrado nestes últimos anos em área de milho safrinha em sucessão à cultura da soja de verão, principalmente no Estado de Mato Grosso (CARVALHO *et al*, 2011), devido a condições ótimas do clima durante o desenvolvimento da cultura e um período seco pós maturação, permitindo a secagem dos grãos no campo. Para o Estado de São Paulo, condições climáticas mais favoráveis para desenvolvimento da cultura ocorrem na semeadura de verão, entretanto, geralmente se tem condições climáticas de umidade elevada após a maturação dos grãos, exigindo a colheita de grãos úmidos e secagem. Nestas condições de cultivo, há melhor adaptação para os genótipos de espigas bem empalhadas e resistentes a podridões de grãos. Os híbridos de milho pipoca desenvolvidos no IAC têm sido selecionados para produção no verão e também para produção comercial de sementes em parceria com empresas nacionais. Nesse tipo de parceria a

viabilidade comercial do híbrido depende muito da produtividade de sementes, facilidade no cruzamento e despendoamento, para se ter um baixo custo da semente, viabilizando sua produção comercial. Os híbridos simples dominam o mercado de sementes de milho comum, entretanto, no milho pipoca, devido a baixa produtividade das linhagens, esse tipo de híbrido tem menor viabilidade comercial. Devido a esse fato, o programa de melhoramento de milho pipoca no Instituto Agrônômico tem se concentrado no desenvolvimentos de híbridos triplos e top crosses.

Devido à excelente qualidade dos grãos de milho pipoca produzido no Mato Grosso, o mercado tem aumentado a sua exigência quanto à qualidade avaliada pela capacidade expansão. O regulamento técnico do milho pipoca recém aprovado, considera um mínimo de 30 mL/g da capacidade de expansão dos grãos, avaliada em microondas utilizando o saco de papel Kraft (MATTA E VIANA, 2001), para que os mesmos sejam enquadrados em tipos (1, 2 e 3). Entretanto, o mercado trabalha com limites muito acima desse valor. Cultivares para terem viabilidade comercial precisam apresentar CE no produto final em torno de 40 mL/g. Para compensar as perdas de qualidade que ocorrem durante o processo de colheita, secagem e beneficiamento, devido a danos mecânicos nos grãos que afetam a capacidade de expansão, há necessidade que o potencial de CE dos híbridos tenham valores ainda maiores.

Com objetivo de estudar o potencial de qualidade e adaptação de novos híbridos de milho pipoca para safra de verão no Estado de São Paulo, realizou-se o presente trabalho.

Material e Métodos

Foram avaliados nove híbridos de milho pipoca, sendo dois comerciais: IAC 112 (HSm) e IAC 125 (top cross), e sete experimentais, sendo cinco triplos (HT 04, HT 05, HT 05 B, HT 06, HT 06 B) e dois top crosses (9614.83 e 9614.83 B). Os híbridos que diferem apenas pela letra B, indicam que os mesmos variam apenas quanto a uma linhagem aparentada. Todos os híbridos experimentais têm em comum o híbrido simples HS 9614 (utilizado como fêmea na sua síntese).

Os ensaios de avaliação de híbridos de milho pipoca foram realizados em 2010/11 e 2011/12, com semeadura em outubro-novembro, nas unidades de pesquisa da APTA em Tatuí, Capão Bonito e no Instituto Agrônômico em Campinas. Utilizou-se o delineamento estatístico de blocos casualizados com 2 repetições, e parcelas de 2 linhas em 2010/11 e 4 linhas em 2011/12, ambas com 5m, espaçadas de 0,8m. A população inicial de plantas foi de 60 mil/ha. A adubação de semeadura variou de 300 a 400 kg/ha, com 100 kg de N em cobertura. Foram estudados os caracteres de altura da planta (AP) e da espiga (AE), % de

plantas acamadas (ACA) e de espigas doentes (ED), massa de grãos (MG), capacidade de expansão (CE) e número de grãos em 10 gramas (NG).

A capacidade de expansão foi obtida com duas amostras de 40 gramas por repetição, estouradas no microondas, utilizando um pote importado apropriado, utilizado por Sawazaki *et al.* 2003, pelo tempo de 2 minutos e 30 segundos. Os grãos utilizados foram proveniente de uma amostra de 5 espigas debulhada manualmente para evitar dano mecânico. A pipoca estourada foi medida em uma proveta de 2000 mL.

Foram realizadas análises de variância individuais e conjunta e as médias comparadas entre si pelo Teste de Duncan ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos apresentados na Tabela 1, mostram diferenças entre ambientes e híbridos para todos os caracteres avaliados. Em relação ao IAC 112, observou-se que os híbridos triplos e top crosses apresentaram redução significativa na altura da planta, entretanto, para altura da espiga, os top crosses e o HT 06 não diferiram do IAC 112.

O milho pipoca é mais suscetível ao acamamento que o milho comum, sendo muito importante neste tipo de milho, a seleção de genótipos com melhor sistema radicular para evitar perdas na colheita mecânica. Em 2011 houve maior incidência do acamamento nos três ambientes devido a ventos fortes, principalmente em Capão Bonito. Na média dos 3 ambientes, destacaram-se com menor % de acamamento o HT 04, TC 9614.83 e HT 05 B.

Outra característica importante para adaptação nos plantios de verão é a sanidade dos grãos. Genótipos com melhor empalhamento e resistência a prodrições de grãos, apresentam melhor adaptação. Ambiente úmido no período de pós maturação, propicia aumento da podridão de grãos. Nos ambientes avaliados, Capão Bonito apresentou maior porcentagem de espigas doentes seguido de Campinas. Os híbridos com menor % ED foram HT04, HT 05 B e IAC 112..

A produtividade de grãos foi maior no híbrido simples IAC 112, sendo que apenas 3 híbridos tiveram produção significativamente inferior, o HT 05, HT 06 e o TC 9614.83. Esses genótipos apresentam em comum a linhagem IA 96-1-4-1-5-6-1. Os híbridos HT 06 B, HT 05 B e TC 9614.83 B, que não diferiram do IAC 112, apresentam em comum a linhagem IA 96-1-4-1-1-1, Comparando esses dois grupos de híbridos, observou que a linhagem IA 96-1-4-1-1-1 acarretou um ganho médio de 17,3% (626 kg/ha) nos híbridos. A variação da produtividade nos cinco ambientes foi de 3.409 a 5.479 kg/ha. Alta produtividade observada no melhor ambiente está bem próxima da produtividade que está sendo obtida em lavoura

comercial por um produtor de alta tecnologia do Rio Grande do Sul, com média de 5700 kg/ha nas últimas duas safras, relatada por Carvalho et al, 2011.

A qualidade do milho pipoca é avaliada pela capacidade de expansão, que é a relação do volume de pipoca estourada pela amostra de grãos, medida em volume ou peso. A determinação da amostra em peso vem sendo mais utilizada (mL/g). Os valores da CE na Tabela 1 foram maiores nos híbridos experimentais, diferindo do IAC 125. Menor CE foi observada no IAC 112, que é um material que tem pouca aceitação no mercado atual devido a sua baixa qualidade. Os melhores híbridos apresentam valores da CE competitivos aos híbridos americanos importados que são atualmente os mais plantados no Brasil. O tamanho dos grãos é um outro fator de qualidade muito importante, o mercado tem preferência por grãos maiores. Segundo Ziegler e Ashman (1994), os grãos de milho pipoca podem ser classificados de acordo com o número de grãos em 10gramas, em grandes (NG de 52 a 67), médios (NG de 68 a 75) e pequenos (NG de 76 a 105). Os resultados da Tabela 1 para NG mostram que 4 híbridos apresentaram grãos grandes (IAC 125, HT 06, HT 06 B e 9614.83B). Os demais são de tamanho médios, com NG variando de 69 a 72,5. O tamanho dos grãos pode ser melhorado pelo manejo da cultura Em Tatuí onde se obteve maior produtividade, como consequência de melhor manejo, os grãos foram classificados como grandes, enquanto que em Campinas, onde houve menor produtividade, os grãos foram médios.

Conclusões

Os híbridos mais promissores foram os híbridos triplos HT 05 B e HT 04, que apresentaram porte baixo, mais resistência ao acamamento, alta sanidade de espiga, produtividade similar à do IAC 112 e alta capacidade de expansão.

Literatura citada

CARVALHO, C. de, VENCATO, A.Z.; KIST, B.B.; SANTOS, C.; REETS, E.R.; POLL, H. e BELING, R.R. **ANUÁRIO BRASILEIRO DO MILHO 2011**. Editora Gazeta Santa Cruz, Santa Cruz do Sul, 128p. 2011.

MATTA, F.de P. e VIANA, J.M.S. Testes de capacidade de expansão em programas de melhoramento de milho pipoca. **Science Agrícola**, v. 58, n.4, p.845-851, out./dez. 2001

SAWAZAKI, E.; CASTRO, J.L.; GALLO, P.B.; ZAGATTO PATERNIANI, M.E.A.G.; SILVA, R.M.; LUDERS, R.R. Potencial de híbridos temperados de milho pipoca em cruzamentos com testador semitropical IAC 12. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2,n.2, p.61-70, 2003.

ZIEGLER, K.E; ASHMAN, B. **Popcorn**. In: HALLAUER, A . R. (Ed.) **Specialty corns**. CRC Press, London. P. 189-223, 1994

Tabela 1. Médias da altura da planta(AP) e da espiga (AE), % de plantas acamadas (ACA), e de espigas doentes (ED), massa de grãos (MG), capacidade de expansão (CE) e número de grãos em 10 gramas (NG), de híbridos de milho pipoca avaliados em 5 ambientes, em 2010/11 e 2011/12.

Híbridos	AP	AE	ACA	ED	MG	CE	NG
	m	m	•(%+0,5)	•(%+0,5)	Kg ha ⁻¹	mL g ⁻¹	
IAC 112	2,41 a	1,29 a	5,42 ab	2,28 b	4.532 a	41,0 c	70,3 b
HT 05 B	2,22 bc	1,16 c	3,88 bc	2,12 b	4.453 a	45,5 a	72,5 a
HT 04	2,25 bc	1,19 bc	3,30 c	2,06 b	4.437 a	46,5 a	71,0 ab
TC 9614.83 B	2,25 bc	1,26 ab	5,30 ab	2,94 ab	4.195 ab	45,8 a	66,0 d
HT 06 B	2,26 bc	1,18 bc	5,60 a	3,44 a	4.080 ab	46,1 a	64,0 e
IAC 125	2,28 b	1,21 a-c	4,00 bc	2,94 ab	4.037 ab	43,4 b	60,8 f
TC 9614.83	2,18 c	1,21 a-c	3,82 bc	3,16 ab	3.848 b	44,9 a	69,3 bc
HT 05	2,25 bc	1,16 c	5,35 ab	2,66 ab	3.698 bc	45,5 a	69,3 bc
HT 06	2,27 b	1,27 ab	5,15 ab	2,71 ab	3.304 c	45,6 a	67,3 cd
Ambientes							
C.Bonito 2011	2,51 a	1,34 a	7,29 a	4,06 a	3.895 b	43,8 b	**
Tatui. 2011	**	**	1,99 b	1,44 c	4.057 b	42,2 c	**
Campinas.2011	2,16 c	1,11 c	4,67 b	3,86 a	3.409 c	44,1 b	**
Campinas 2012	2,06 d	1,12 c	*	2,94 b	3.484 c	46,9 a	69,2 a
Tatui. 2012	2,32 b	1,28 b	*	1,19 c	5.479 a	47,6 a	66,4 b
Média	2,26	1,21	4,65	2,70.	4.065	44,9	67,8
CV (%)	3,61	6,57	25,43	40,18	13,78	3,48	1,92

* dados de 2012 não foram analisados devido ao baixo valor, sendo 0 na maioria das parcelas.

** não foi anotado no experimento.

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Duncan (P<0,05).