



AValiação DE CULTIVARES DE MILHO SAFRINHA NA REGIÃO PAULISTA DO MÉDIO PARANAPANEMA EM 2016 E 2017

Aildson Pereira Duarte⁽¹⁾, Eduardo Sawazaki⁽¹⁾, Gisèle Maria Fantin⁽²⁾, Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros⁽³⁾, Edimilson Alves de Mello⁽⁴⁾ e Rita de Cássia Piedade⁽⁵⁾

1. Introdução

A região paulista do Médio Vale do Paranapanema é uma das mais tradicionais produtoras de milho safrinha do Brasil e pioneira na adoção de tecnologias apropriadas para esta modalidade de cultivo.

A avaliação regionalizada de cultivares IAC/APTA é realizada desde 1992 e se constitui em importante referência no conhecimento das cultivares adaptadas regionalmente e, conseqüentemente, para a escolha das sementes. Além do potencial produtivo, leva-se em consideração a resistência às doenças foliares de ocorrência regional, destacando-se, dependendo do ano e local, a mancha de cercóspora (*C. zea-maydis* / *C. zeina* / *C. sorghi* var *maydis*) a queima de túrcicum (*Exserohilum turcicum*), a mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*) e, nos últimos anos, a mancha de bipolaris (*Bipolaris maydis*).

Em 2010, quando houve o aumento do número de cultivares Bt com sementes disponíveis no mercado, os ensaios foram divididos em convencionais e transgênicos, aplicando inseticidas apenas nos convencionais. Nos últimos anos os híbridos transgênicos ocuparam mais de 90% do mercado e a lagarta-do-cartucho se tornou resistente à maioria das tecnologias Bt. Considerando que as pulverizações com inseticida foram retomadas em quase todas as lavouras, a partir de 2016, as cultivares convencionais e as transgênicas passaram a ser avaliadas no mesmo ensaio, adotando o controle químico em todas.

Embora o mercado de sementes seja dinâmico, alguns híbridos estão sendo avaliados desde 2013, sendo considerados padrões: 30A37PW, NS 90PRO, GNZ 9688 PRO, Impacto VIP3, JM 3M51 e AI Piratininga, mais as diferentes versões do 30S31 e AG 7098.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptação produtiva de cultivares de milho convencionais e transgênicas na região do Médio Vale do Paranapanema no biênio 2016 e 2017, para orientar técnicos e agricultores na sua escolha.

⁽¹⁾Pesquisador Científico, Programa Milho e Sorgo IAC/APTA, Instituto Agrônomo, Campinas - SP. E-mails: aildson@apta.sp.gov.br, sawazaki@iac.sp.gov.br

⁽²⁾Pesquisador Científico, Instituto Biológico (IB/APTA), Campinas - SP. E-mail: gisele@biologico.sp.gov.br

⁽³⁾Pesquisador Científico, Apta Regional Sudoeste Paulista, Capão Bonito - SP. E-mail: vpaes@apta.sp.gov.br

⁽⁴⁾Técnico de Apoio à Pesquisa, Apta Regional Médio Paranapanema, Assis-SP. E-mail: eamello@apta.sp.gov.br

⁽⁵⁾Bióloga, autônoma, Assis - SP. E-mail: ritapiedade@yahoo.com.br





2. Material e Métodos

Os ensaios foram implantados em áreas com altitude de 350 a 490 m, em Latossolo Vermelho Distroférico ou Eutroférico, argilosos, nos municípios de Cruzália, Ibirarema, Maracaí, Cândido Mota, Pedrinhas Paulista, em 2016 e 2017, e também Palmital em 2017.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram avaliadas 42 cultivares em 2016, 39 em 2017, sendo 21 cultivares comuns nos dois anos. Ou seja, 18 delas (46%) foram lançadas e/ou incluídas na avaliação recentemente. As parcelas experimentais foram constituídas de quatro linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 80 cm, usando-se as duas linhas centrais para as avaliações agrônômicas.

Os ensaios foram montados em áreas com sistema de plantio direto, em sucessão à cultura da soja, no último decêndio de fevereiro e durante o mês de março (Tabela 1).

Tabela 1. Data de semeadura, adubação e produtividade (PROD) do milho safrinha nos ensaios desenvolvidos na região paulista do Médio Vale do Paranapanema em 2016 e 2017.

Local	Data de semeadura	Adubação semeadura		Adub. cobertura		PROD kg ha ⁻¹
		kg ha ⁻¹	NPK	kg ha ⁻¹	Fonte N	
----- 2016 -----						
Ibirarema	20-02-16	300	10-15-15	120	Ureia	4.959
Cândido Mota	27-02-16	300	10-15-15	120	Ureia	4.520
Pedrinhas Paulista	03-03-16	300	10-15-15	120	Ureia	5.118
Cruzália	08-03-16	300	10-15-15	120	Ureia	6.567
Maracaí	10-03-16	300	10-15-15	-	-	5.673
----- 2017 -----						
Ibirarema	27-02-17	300	13-33-00 + S*	120	Ureia	7.022
Maracaí	08-03-17	300	13-33-00 + S*	120	Ureia	7.775
Cruzália	14-03-17	300	13-33-00 + S*	120	Ureia	7.498
Pedrinhas Paulista	21-03-17	300	13-33-00 + S*	120	Ureia	6.268
Cândido Mota	23-03-17	300	12-15-15	-	-	5.081
Palmital	30-03-17	300	12-15-15	-	-	3.515

*A adubação no sulco foi complementada com 70 kg ha⁻¹ de K₂O a lanço no momento da semeadura.

As sementes foram retiradas de embalagens comerciais com 60.000 sementes e tratadas contra pragas de solo com o inseticida tiametoxam, exceto quando vieram tratadas da indústria com neonicotinoides. A semeadura foi mecanizada com acréscimo de 10% de sementes em relação ao estande padrão de plantas. A população inicial foi adequada para



55.000 plantas ha⁻¹. Todos os ensaios foram adubados na semeadura, e na maioria das vezes, com fórmulas NPK concentradas em nitrogênio (Tabela 1).

Realizou-se a adubação de cobertura apenas nos ensaios semeados mais cedo em cada ano. Foram feitas, em média, duas aplicações de inseticidas para controle de percevejos e da lagarta-do-cartucho. Não foram aplicados fungicidas para controle das doenças foliares.

O florescimento masculino foi avaliado considerando-se 50% das plantas com pendão liberando pólen. A colheita das espigas foi manual. Foram feitas a debulha, determinação da massa e da umidade dos grãos em laboratório. A produtividade de grãos, em kg ha⁻¹, foi calculada corrigindo-se a umidade para 13%. Procedeu-se à análise de variância por ano e das cultivares comuns nos dois anos e a comparação das médias pelo teste Tukey (p<0,05).

3. Resultados e Discussão

Em 2016 e 2017 as produtividades médias dos ensaios foram de 5.367 e 6.193 kg ha⁻¹, respectivamente. O porte médio das plantas não ultrapassou 2,10 m, com diferença de apenas 0,3 m entre as cultivares mais altas e baixas (Tabelas 2 e 3).

Em 2016, ocorreram adversidades climáticas marcantes. Até o mês de abril, houve seca acentuada, com temperaturas bastante altas para o período do ano. No início de maio houve queda drástica da temperatura e período prolongado de chuvas, aumentando a umidade e favorecendo, sobretudo, a mancha branca, principal doença em todos os locais, que ocorreu com severidade muito elevada. Incidiram também as manchas de cercóspera e de bipolaris em baixa severidade. Nos dias 12 e 13 de junho, geadas intensas causaram queima de folhas em Cruzália e Cândido Mota, além de Palmital, onde a perda foi total.

No segundo ano, o ambiente foi mais favorável ao desenvolvimento da cultura. Mesmo assim, foi diferente do padrão predominante na região devido à antecipação da seca. Não choveu a partir de meados de junho, durante o mês de julho e na primeira quinzena de agosto. Assim, a demanda de água pelas plantas foi atendida até pouco depois do florescimento e ocorreu deficiência hídrica durante a maior parte do estágio reprodutivo. As temperaturas caíram a partir de abril atingindo, por curtos períodos, valores mínimos próximos de 0 °C em maio e junho, mesmo assim, mais altas que no ano anterior. Evidenciou-se mancha de cercóspera. A mancha branca e bipolares tiveram severidade moderada e a queima de turcicum e o mosaico comum ocorreram em alguns locais.

Em 2017, os híbridos mais produtivos foram: 30S31 VYH, RB 9005 PRO2, AS 1633 PRO3, ADV 9345 PRO3, 2B810 PW, GNZ 9688 PRO (avaliados apenas em 2017, sendo,



os três primeiros, novas versões de híbridos tradicionais no mercado), JM 4M50, LG 3055 PRO, 2B610 PW, MG 699 PW, MG 652 PW, DKB 290 PRO3, MG 744 PW, 2B633 PW, MG 580PW, AG 7098 PRO2, CD 3770 PW, e NS 90 PRO (avaliados em dois anos) (Tabela 2).

Na análise conjunta dos dois anos, destacaram-se LG 3055 PRO, MG 744 PW, DKB 290 PRO3, MG 699 PW, MG 580 PW, 2B610 PW, CD 3770 PW, JM 4M50 e MG 652 PW e ficaram no grupo intermediário 2B633 PW, AG 7098 PRO2, NS 90 PRO (Tabela 3). De acordo com Duarte et al. (2015), MG580 PW, AG7098 PRO2, 2B610 PW e MG652 PW já tinham se destacado em 2015. Ainda, a nova versão transgênica do 30S31(VYH) e AS 1633 (PRO3) foi melhor e pior que as anteriores (YH e PRO2), respectivamente.

A duração do ciclo, avaliada pelo florescimento e pela umidade na colheita, não foi importante para proporcionar a adaptação produtiva do milho safrinha nesta região. Dentre os de melhor adaptação, o JM 4M50 teve os grãos mais úmidos na colheita, enquanto DKB 290 PRO3 e G 580 PW os mais secos (Tabela 3). O híbrido AG AG7098 PRO2 e a variedade AL Piratininga têm sido utilizados como referência de florescimento mais tardio, com média de 68 dias após a semeadura nos dois anos, enquanto AG 8780 PRO3 e DKB 315 PRO foram os mais precoces, tendo sido avaliados pela primeira vez em 2017.

Os altos índices de acamamento e quebramento de plantas continuam sendo os principais problemas para o manejo de muitas cultivares. Em 2017, o problema de quebramento foi maior que o acamamento; os híbridos 2B810 PW e AG 8690 PRO3 tiveram maior quebramento de plantas e os híbridos IAC 8098 e a variedade AL Piratininga maior acamamento. Na média de dois anos, AL Piratininga, AL Avaré, IAC8046, MG580 PW, DKB 290 PRO3 e JM 4M50 apresentaram o maior percentagem de plantas acamadas + quebradas.

Os melhores híbridos produziram, em média, 59% a mais que a variedade AL Piratininga, (convencional), valor mais baixo que o obtido por Duarte et al. (2015) no biênio 2014 e 2015, que foi igual a 69%. Pelas condições ambientais mais adversas nos dois últimos anos, aumentou a importância da tolerância aos estresses, havendo, pela primeira vez, poucos cultivares incluídos se destacando em comparação aos melhores padrões. De maneira geral, foram lançados vários híbridos convencionais e transgênicos adaptados regionalmente, mas estes não suplantaram os melhores padrões e/ou apresentaram elevados índices de plantas acamadas e/ou quebradas.

Os híbridos que se destacaram foram resistentes ou medianamente resistentes às doenças fúngicas relatadas, já que não foram feitas pulverizações com fungicidas nas plantas.





Tabela 2. Caracteres agronômicos das cultivares transgênicas de milho safrinha avaliadas, sem aplicação de fungicida, em seis ambientes na região paulista do Vale do Paranapanema em 2017¹.

Cultivar	Altura		Plantas ²		Flor. DAS ³	Umid. ⁴ --- % ---	PROD ⁵ (kg ha ⁻¹)
	Planta	Espiga	Acam.	Queb.			
	----- cm -----	----- cm -----	----- % -----	----- % -----			
30S31 VYH	219	108	4	6	68	21,1	7.031
ADV 9345 PRO3	213	105	2	4	65	19,5	6.968
JM 4M50	198	96	7	3	67	23,2	6.871
LG 3055 PRO	205	107	2	2	69	22,0	6.858
2B610 PW	201	101	1	2	64	21,8	6.839
RB 9005 PRO2	209	96	6	5	67	20,2	6.831
MG 699 PW	203	100	1	2	65	21,9	6.810
AS 1633 PRO3	213	104	1	5	66	19,6	6.784
MG 652 PW	205	98	1	2	66	22,8	6.753
DKB 290 PRO3	204	92	2	4	65	19,5	6.700
MG 744 PW	210	108	0	3	66	22,2	6.670
2B633 PW	207	99	1	3	66	21,1	6.660
MG 580PW	198	95	2	7	65	19,3	6.625
AG 7098 PRO2	201	105	5	3	70	23,0	6.616
CD 3770 PW	198	95	1	3	64	20,9	6.606
2B810 PW	210	96	1	10	65	24,1	6.531
GNZ 9688 PRO	215	111	1	3	69	20,4	6.469
NS 90 PRO	203	97	2	3	68	22,8	6.428
AG 8690 PRO3	207	94	1	10	65	17,7	6.356
NS 92 PRO2	207	103	1	3	68	23,6	6.316
JM 2M77	208	103	4	1	65	21,1	6.312
Impacto VIP3	197	100	3	1	66	23,4	6.288
MG 600 PW	198	94	1	6	66	22,0	6.275
RB 9080 PRO2	218	102	2	5	67	21,5	6.263
JM 2M60	214	110	6	2	68	19,4	6.172
JM 3M51	208	101	5	2	65	20,3	6.152
AG 8780 PRO3	197	87	1	7	62	16,5	6.140
30A37 PW	187	85	2	3	64	20,2	6.128
JM 2M80	207	101	5	3	66	20,3	6.019
GNZ 9720	197	105	7	7	66	20,8	6.007
2B587 PW	179	77	1	3	64	19,8	5.701
IAC 8046	202	104	6	5	68	20,3	5.649
DKB 315 PRO	184	83	2	2	61	18,0	5.481
IAC 8098	212	104	15	6	70	22,0	5.458
IAC 3330	192	95	1	3	68	20,4	5.412
P3898	201	96	6	1	69	21,5	5.268
AL Avaré	207	98	8	4	68	20,8	4.686
AL Paraguaçu	208	107	5	5	71	21,2	4.430
AL Piratininga	215	116	12	3	72	21,4	4.293
Média	204	99	3	4	66	21,0	6.201
DMS (Tukey 5%)	14	13	-	-	2	1,4	631
CV (%)	6,2	11,4	-	-	2,1	6	9,0

¹Locais: Cândido Mota, Cruzália, Ibirarema, Maracá, Palmital e Pedrinhas; ²Plantas acamadas e quebradas; ³Dias após a semeadura; ⁴Teor de água nos grãos na colheita; ⁵Produtividade com 13% de umidade; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.



Tabela 3. Caracteres agronômicos dos cultivares transgênicos de milho safrinha, sem aplicação de fungicidas, avaliados em 11 ambientes na região paulista do Vale do Paranapanema em 2016 e 2017^{1/}.

Cultivar	Tipo ^{2/}	Altura ^{3/}		Plantas ^{4/}		Flor. ^{5/}	Umid. ^{6/}	PROD ^{7/}	
		Planta	Espiga	Ac.	Queb.				
		----- cm -----	----- % -----	DAS ^{3/}	--- % ---	kg ha ⁻¹			
LG 3055 PRO	HS	204	112	6	6	66	21,4	6.632	a
MG 744 PW	HS	203	106	6	5	63	21,6	6.406	ab
DKB 290 PRO3	HS	206	100	5	8	62	18,6	6.395	ab
MG 699 PW	HT	198	101	6	3	62	21,2	6.386	ab
MG 580 PW	HS	194	99	8	7	63	18,6	6.369	ab
2B610 PW	HSm	193	101	7	3	62	21,1	6.337	ab
CD 3770 PW	HS	191	93	4	4	63	20,5	6.245	a-c
JM 4M50	HD	197	100	11	2	64	23,2	6.244	a-c
MG 652 PW	HSm	195	97	6	3	64	21,5	6.200	a-c
NS 90 PRO	HS	198	101	5	6	66	21,9	6.147	bc
NS 92 PRO	HS	208	110	6	4	66	21,7	6.146	bc
AG 7098 PRO2	HS	196	104	8	4	68	22,4	6.129	bc
Impacto VIP3	HS	197	101	8	4	65	23,0	5.995	b-d
2B633 PW	HT	195	94	6	5	64	20,7	5.961	b-d
30A37 PW	HS	182	88	4	3	62	19,7	5.878	cd
JM 2M77	HS	205	104	6	2	63	20,6	5.841	cd
JM 3M51	HT	206	104	9	3	63	19,9	5.637	de
2B587 PW	HS	178	80	4	4	62	19,3	5.553	de
IAC 8046	HI	197	102	10	5	66	20,3	5.262	e
AL Avaré	V	203	100	12	6	66	20,3	4.310	f
AL Piratininga	V	210	117	14	7	68	20,8	4.009	f
Média		198	101	7	4	64	20,9	5.909	
CV (%)		6,3	10,3	-	-	2,3	7,4	10,0	
DMS (Tukey 5%)		9	8	-	-	1	1,2	453	

^{1/}Locais: Cândido Mota, Cruzália, Ibirarema, Maracá e Pedrinhas Paulista (2016 e 2017), Palmital (2017); ^{2/}HS = híbrido simples, HSm = híbrido simples modificado, HT = híbrido triplo, HI = híbrido intervarietal e V = Variedade; ^{3/}Altura de planta e espiga; ^{4/}Plantas acamadas e quebradas; ^{5/}Dias após a semeadura, exceto em Ibirarema (2016); ^{6/}Umidade = teor de água nos grãos na colheita; ^{7/}Produtividade com 13% de umidade; Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

4. Conclusões

Os híbridos que mostraram maior adaptação nos dois anos foram LG 3055 PRO, MG 744 PW, DKB 290 PRO3, MG 699 PW, MG 580 PW, 2B610 PW, CD 3770 PW, JM 4M50 e MG 652 PW.

Referência

DUARTE, A.P.; SAWAZAKI, E.; FANTIN, G.M.; PIEDADE, R.C.; BARROS, V.L.N.P.; RAMOS, V.J.; Híbridos transgênicos de milho safrinha na região Paulista do Vale do Paranapanema em 2014 a 2015. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 13., 2015. Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2015. p.245-250. (CD ROM)