

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES TRANSGÊNICAS DE MILHO SAFRINHA NA REGIÃO NORTE / NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, EM 2010 E 2011

Marcelo Ticelli

Eng. Agr., MS., PqC do Pólo Regional Alta Mogiana / APTA

mticelli@apta.sp.gov.br

No Estado de São Paulo, em 2011, foram cultivados 337,7 mil hectares com milho safrinha, produtividade de 2.900 kg ha⁻¹, inferior a 3.239 kg ha⁻¹, média de produtividade dos últimos cinco anos (Conab, 2011).

Para superar esta produtividade mais baixa muitos desafios devem ser enfrentados, dentre eles destacando-se um melhor planejamento da atividade, considerando todo sistema de produção, o que permitiria utilizar a época mais adequada de semeadura para melhor aproveitamento da umidade do solo.

Conta também uma escolha correta das cultivares, que é um dos fatores que mais contribue para atingir boas produtividades, principalmente quando se considera a adaptação produtiva regional de acordo com a época de semeadura e as peculiaridades do sistema de produção.

Em 2011/2012 estão sendo ofertados no mercado brasileiro 489 cultivares de milho, dos quais 173 são transgênicas, número que demonstra uma grande dinâmica de renovação de cultivares, sendo que 72 novas cultivares foram acrescentadas e 81 foram retiradas do mercado (Cultivar, 2011).

Diante desse elevado número de cultivares sobressai-se a importância dos trabalhos de avaliação regional para que produtores e técnicos conheçam quais são as cultivares mais produtivas e adaptadas às condições regionais.

O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC/APTA), as unidades da APTA Regional/APTA e o Instituto Biológico (IB/APTA), em parceria com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e empresas de sementes, têm realizado, sistematicamente ao longo dos

anos, ensaios de avaliação de cultivares de milho safrinha na região norte/noroeste do Estado de São Paulo (DUARTE et al., 1999, 2001, SAWAZAKI et al., 2005 e DUARTE et al. 2009), que se caracteriza pela baixa altitude e clima seco no outono-inverno (DUARTE et al., 2000).

Com este artigo objetiva-se divulgar informações sobre o desempenho agrônômico das principais cultivares de milho transgênicos (*Bt*) disponíveis no mercado para a região norte/noroeste do Estado de São Paulo.

Desenvolvimento

Os ensaios foram implantados na região norte/noroeste nos municípios de Votuporanga e Guaíra (2010 e 2011) e em Mococa (2011), sendo que em Guaíra, em 2011, foram instalados em dois locais.

O delineamento experimental utilizado utiliza blocos casualizados com 4 repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de quatro linhas de 5,0 m de comprimento espaçadas de 80 cm, considerando-se para as avaliações agrônômicas apenas as duas linhas centrais.

Os ensaios foram instalados em áreas com sistema de plantio direto, em sucessão à cultura da soja. O preparo do solo consistiu em dessecar as plantas daninhas na semana de semeadura dos ensaios, que foi realizada no mês de março (Tabela 1).

Realizou-se o desbaste para adequação do estande inicial para a população de 52.500 plantas por hectare. Com os dados das cultivares comuns, nos dois anos, foram realizadas as análises de variância conjunta e aplicado o teste Tukey a $p < 0,05$ para comparação de médias.

Tabela 1. Caracterização dos experimentos de milho safrinha desenvolvidos na região norte/noroeste do Estado de São Paulo, em 2010 e 2011.

Local	Altitude m	Solo Tipo	Semeadura Data	Produt. kg ha ⁻¹	Adubação			
					Semeadura kg ha ⁻¹	NPK	Cobertura (N) kg ha ⁻¹ ⁽¹⁾	Fonte ⁽²⁾
2010								
Votuporanga	480	LVe	18/03/10	4.286	250	08-28-16	60	S. A.
Guaíra	490	LVdf	25/03/10	741	130	06-10-10	24	S. A.
2011								
Guaíra I	490	LVdf	16/03/2011	5.784	210	08-16-16	200	20-05-20
Mococa	665	PVa	23/03/2011	5.107	400	04-14-08	200	S.A.
Votuporanga	480	LVe	21/03/2011	4.717	300	08-28-16	300	S.A.
Guaíra II	490	LVdf	23/03/2011	3.947	200	08-16-16	200	20-05-20

⁽¹⁾ Quantidade de Nitrogênio. ⁽²⁾ S.A. = Sulfato de Amônio.

Resultados

As produtividades médias dos ensaios foram baixas, representando a realidade da região, cujas características climáticas são inverno seco com longos períodos de estiagem. Ademais, a semeadura se estendeu pelo período de alto risco climático para o desenvolvimento da cultura. Em 2010 o efeito da deficiência hídrica foi mais pronunciado, resultando em menores produtividades, principalmente em Guaíra, onde foi de apenas 741 kg ha⁻¹ (Tabela 1).

Analisando-se apenas a posição relativa da produtividade das cultivares em 2011, que não deve ser o único parâmetro de comparação, observou-se que os híbridos mais produtivos, de modo geral, também foram muitos estáveis. Todavia, outros fatores como acamamento e quebramento, grau de resistência às principais doenças de ocorrência regional também devem ser considerados na escolha das cultivares (Tabela 2 e 3).

Nos ensaios foram registrados índices de plantas acamadas e quebradas que podem ser considerados muito altos, com média geral de 25%. Todavia, estes altos índices de plantas acamadas e quebradas foram atribuídos às fortes rajadas de ventos que ocorreram na fase

crítica da cultura. Desse modo, este resultado não foi associado a problemas de colmos nos cultivares, uma vez que todos apresentaram elevados índices de acamamento e quebraamento de plantas (Tabela 3).

A produtividade média dos ensaios foi de 4.006 kg ha⁻¹, com variação de 25% dos extremos. A cultivar que apresentou maior produtividade de grãos foi a 30A95 HX com 4.421 kg ha⁻¹, embora não se detectou diferença estatística em relação às cultivares 30A91 HX, DKB 350 YG, 2B655 HX, 2B604 HX, GNZ 9505 YH, 2B710 HX, 2B688 HX. (Tabela 3).

Tabela 2. Produtividade média das cultivares transgênicas de milho avaliadas na região norte/noroeste do Estado de São Paulo, em 2011.

Cultivar	Guaíra I		Mococa		Votuporanga		Guaíra II		Média
	kg.ha ⁻¹	Nº ⁽¹⁾	kg.ha ⁻¹	Nº ⁽¹⁾	kg.ha ⁻¹	Nº ⁽¹⁾	kg.ha ⁻¹	Nº ⁽¹⁾	
30A37HX	6.750	3	5.885	2	5.816	1	4.688	1	5.785
2B587 HX	6.781	2	5.852	3	5.736	2	4.594	2	5.741
2B433Hx	6.438	5	5.946	1	5.562	3	4.406	3	5.588
30A25HX	7.063	1	5.048	14	4.959	9	4.281	7	5.338
30A95 HX	6.498	4	5.129	10	5.138	8	4.219	8	5.246
2B655 HX	6.156	9	5.245	9	4.622	13	4.125	9	5.037
DKB 350 YG	5.375	15	5.415	4	4.685	11	4.281	6	4.939
30A91 HX	6.250	7	5.333	6	5.304	7	3.406	22	5.073
AG 8061 PRO	6.000	11	4.257	22	5.451	6	3.656	16	4.841
2B604 HX	5.375	16	5.380	5	4.514	14	4.000	10	4.817
DKB 390 PRO	5.156	17	5.291	8	5.513	4	3.813	12	4.943
2B710 HX	6.244	8	4.523	20	4.491	15	4.313	5	4.893
DKB 285 PRO	6.063	10	4.628	19	3.767	20	4.344	4	4.700
2B688 HX	5.938	13	4.764	17	4.723	10	3.781	13	4.802
GNZ 9505 YG	5.969	12	5.046	15	3.742	21	3.719	14	4.619
CD 384 HX	5.906	14	4.932	16	4.069	17	3.531	20	4.610
AS 3421 YG	5.031	19	5.054	13	4.170	16	3.594	17	4.462
30B88	6.373	6	5.111	12	3.614	22	3.547	18	4.661
RB 9110 YG	4.719	21	5.307	7	3.971	18	3.875	11	4.468
Impacto TL	4.938	20	4.430	21	4.653	12	3.531	19	4.388
AG 8088 PRO	3.188	22	4.662	18	5.467	5	3.656	15	4.243
AG 7000 PRO	5.031	18	5.119	11	3.815	19	3.469	21	4.358
Média	5.784		5.107		4.717		3.947		
CV (%)	9,7		13,2		11,8		16,2		4.889
dms (Tukey a 5%)	1.486		1.787		1.481		1.691		

⁽¹⁾ Posição relativa decrescente do cultivar.

O ciclo até o florescimento foi curto, devido, entre outros fatores, às elevadas temperaturas registradas no período, não sendo possível discriminar as cultivares quanto ao subperíodo semeadura-florescimento (Tabela 3).

As doenças ocorreram com baixa severidade, provavelmente, pela escassez de chuvas que proporcionou baixa umidade do ambiente, sobretudo após o florescimento das plantas. A mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*) e a cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*, *C. zeina* e *C. sorghi var maydis*) ocorreram com distribuição generalizada e, apenas em determinados ambientes, com severidade muito baixa, incidiram as ferrugens polissora (*Puccinia polysora*) e tropical (*Physopella zeae*). A baixa intensidade das doenças inviabilizou a discriminação das cultivares quanto ao nível de resistência às doenças.

Tabela 3. Caracteres agrônômicos de cultivares de milho avaliadas em 6 ambientes na região norte/noroeste do Estado de São Paulo, em 2010 e 2011⁽¹⁾

Cultivar	Tipo ⁽²⁾	Altura		Rend. de espigas	Plantas ⁽³⁾		Floresc.	Umid. ⁽⁵⁾	População	Produtividade ⁽⁶⁾	
		Plantas	Espigas		Acam.	Queb.					
	 cm %		d.a.s. ⁽⁴⁾	%	plantas ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	
30A95 HX	HS	178	89	69	18	10	62	16,9	53.302	4.421	a
30A91 HX	HS	182	89	67	12	5	62	17,0	52.405	4.276	ab
DKB 350 YG	HT	183	92	67	20	14	63	19,0	51.814	4.137	ab
2B655 HX	HT	190	93	67	13	9	62	18,4	52.827	4.107	ab
2B604 HX	HSm	187	95	66	14	20	62	16,6	52.639	4.091	ab
GNZ 9505 YG	HS	180	95	74	20	2	61	15,6	52.315	4.081	ab
2B710 HX	HS	175	86	69	11	7	62	19,7	52.879	4.062	ab
2B688 HX	HT	185	92	66	14	15	63	19,1	52.619	4.050	ab
30B88	HT	171	90	65	16	3	63	18,2	52.381	3.888	bc
CD 384 HX	HT	187	88	64	12	15	62	17,9	52.144	3.831	bc
Impacto TL	HS	181	97	68	18	6	64	18,9	52.850	3.809	bc
RB 9110 YG	HS	183	96	72	22	8	62	15,6	52.853	3.801	bc
AS 3421 YG	HT	171	88	62	21	7	66	18,2	52.040	3.524	c
Média		181	92	67	16	9	63	17,8	52.544	4.006	
CV (%)		6,1	8,7	4,5	-	-	-	6,0	3,6	13,5	
dms (Tukey a 5%)		11	8	3	-	-	-	1,7	1.824	522	

(1) **Locais:** Guaira I e Votuporanga (2010 e 2011), Guaira II e Mococa (2011). (2) **HS** = híbrido simples; **HSm** = híbrido simples modificado; **HT** = híbrido triplo. (3) Plantas acamadas e quebradas, exceto em Guaira (2010). (4) Dias após semeadura, exceto em Guaira (2010). (5) Teor de água nos grãos na colheita, avaliados em Votuporanga (2010 e 2011) e Mococa (2011). (6) Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Conclusões

As cultivares transgênicas 30A95 HX, 30A91 HX, DKB 350 YG, 2B655 HX, 2B604 HX, GNZ 9505 YH, 2B710 HX, 2B688 HX apresentaram excelente adaptação quanto ao potencial produtivo e ausência de limitações quanto aos demais parâmetros agrônômicos. Para escolher as cultivares, deve-se considerar ainda a estabilidade produtiva e a relação entre o custo da semente versus o benefício quanto ao potencial produtivo.

Referências

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. 2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/6grãos_08.09.pdf> Acesso em 04/10/2011.

CULTIVAR – Grandes Culturas. **Cultivares de Milho**. Agosto 2011, ano XIII, nº147, 2011. p.28-43.

DUARTE, A.P. et al. Desempenho agrônômico de cultivares de milho safrinha na região norte/noroeste do Estado de São Paulo em 2008 e 2009. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 2009, 10., Rio Verde/GO, 2009. **Anais**. Rio Verde: FERSURV – Universidade de Rio Verde, 2009. p.311-318.

DUARTE, A.P. et al. Adaptação de cultivares de milho safrinha na região norte/noroeste do Estado de São Pulo em 2006 e 2007. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA- Rumo à Estabilidade, 2007. 9, Dourados/MS, 2007. **Documentos 89** / Embrapa Agropecuária OESTE. Dourados-MS: Comitê de Publicações da Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. v. 89. p. 291-296.

DUARTE, A.P. et al. Avaliação de cultivares de milho “safrinha” na região norte/noroeste do Estado de São Paulo em 1999 e 2000. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA. 6., Londrina, IAPAR e ABMS, 2001. **Resumos e Palestras**. Londrina, FAPEAGRO, 2001. p. 5.

DUARTE, A.P. et al. Milho safrinha – Técnicas para o cultivo no Estado de São Paulo. **Documento Técnico CATI**, 113. Campinas, 2000. 16p.

SAWAZAKI, E. et. al. Resultados da avaliação de cultivares de milho safrinha na região norte/noroeste do Estado de São Paulo no biênio 2004-2005. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 8, Assis, 2005. **Anais**. Campinas, IAC, 2005. p. 227-231.