

Avaliação de Cultivares Convencionais de Milho na Região Norte/Oeste do Estado de São Paulo nas safras 2014/15 e 2015/16

Rogério S. Freitas⁽¹⁾; Aildson P. Duarte⁽¹⁾; Fernando Bergantin Miguel⁽³⁾; Gerson Cazentini Filho⁽⁴⁾; Leandro Galindo Vitor⁽⁵⁾; Cleiton Alexandre S. do Nascimento⁽⁶⁾

^(1,2)Pesquisador Científico, Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Campinas-SP; e-mail: freitas@iac.sp.gov.br, aildson@apta.sp.gov.br; ⁽⁵⁾Pesquisador Científico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA); e-mail: fbmiguel@apta.sp.gov.br; ⁽⁴⁾CATI/DSMM/NPSFE de Fernandópolis-SP; gerson.filho@cati.sp.gov.br; ⁽⁵⁾CATI/C.A., Ituverava-SP; e-mail: pauloleao@cati.sp.gov.br; ⁽⁶⁾Graduando do curso de Agronomia da Unesp/Dracena-SP, email: cleitonxante@gmail.com.

RESUMO: O uso de cultivares convencionais permite explorar o mercado de alimento não-transgênicos e é uma opção técnica ao considerar a relação custo/benefício em comparação as cultivares transgênicas. Ademais, para proteção da tecnologia *Bt* é obrigatório o uso desses cultivares para compor os sistemas de produção de milho em lavouras *Bt*. Este trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar as principais cultivares de milho convencionais disponíveis no mercado regional e disponibilizar essas informações aos técnicos e agricultores. Os ensaios foram realizados em nove ambientes na Região Norte/Oeste do Estado de São Paulo, compreendendo seis locais e dois anos agrícolas (2014/15 e 2015/16). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 13 tratamentos e 4 repetições. A unidade experimental foi constituída de quatro linhas de 5,0 m espaçadas de 0,8 m, exceto em Riolândia onde o espaçamento entre linhas foi 0,50 m, o mesmo das lavouras adjacentes. A população média final foi de 61.155 mil plantas ha⁻¹. As características avaliadas nas duas linhas de cada parcela foram: florescimento masculino, acamamento e quebraamento das plantas; altura de plantas e de espigas, rendimento de espigas e produtividade de grãos corrigida para 13%. As cultivares mais produtivas foram o JM 2M77 e o JM 3M51, seguindo pelas cultivares 20A78 e IAC 8046, todos com produtividade superior a 8.200 kg ha⁻¹.

Termos de indexação: estabilidade, produtividade de grãos, baixa altitude.

INTRODUÇÃO

No Brasil devido a grande importância da cultura do milho para agropecuária nacional há um esforço

das empresas públicas e privadas para desenvolvimento de novos cultivares adaptados aos diferentes ambientes de produção. Neste sentido a renovação de cultivares pelas empresas é dinâmica e diversas cultivares são disponibilizadas e outras são retiradas do mercado todos os anos, sobretudo transgênicas. Na safra de 2014/15 foram disponibilizadas 97 novas cultivares (76 transgênicas e 21 convencionais). Nesta mesma safra, 86 cultivares foram retiradas do mercado (37 transgênicas e 49 convencionais). Na safra de 2015/16 foram incluídas no mercado 57 novas cultivares (35 transgênicas e 22 convencionais), sendo que 42 transgênicas e 14 convencionais deixaram de ser comercializadas (CRUZ et al., 2016). O uso de cultivares convencionais além de ser uma oportunidade para explorar o mercado de alimento não-transgênicos é uma opção técnica ao considerar a relação custo/benefício em comparação as cultivares transgênicas. Ademais, para proteção da tecnologia *Bt* é obrigatório o uso desses cultivares para compor os sistemas de produção de milho em uma lavoura predominantemente *Bt*.

A escolha da cultivar deve atender às especificidades de cada região e do sistema de produção local, uma vez que não existe uma cultivar superior em todas para as características. Para melhor aproveitamento dos fatores de produção, incluído potencial genético do cultivar e os insumos aplicados na lavoura, e redução dos riscos de perdas pelos estresses ambientais, a escolha da cultivar deve ser feita com base em informações regionais confiáveis.

Devido à dinâmica de ofertas de cultivares no Brasil a avaliação do desempenho agrônomo de cultivares é uma importante ferramenta para tomada de decisão do técnico ou do agricultor para escolha

da cultivar mais adequado ao seu ambiente de produção. Trabalhos realizados como os de Duarte et al. (1997); Freitas et al. (2006; 2010; 2012; 2014); Dudienas et al. (2010) indicam grande variação no desempenho produtivo das cultivares de milho e sua reação às principais doenças de ocorrência regional e fornecem ao agricultor e/ou técnico informações valiosas para sua tomada de decisão.

O presente trabalho foi realizado objetivando-se avaliar as principais cultivares de milho convencionais disponíveis no mercado para região Norte/Oeste do Estado de São Paulo nas safras de verão 2014/15 e 2015/16.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram instalados em nove ambientes na safra de 2014/15 e 2015/16 na Região Norte/Oeste do Estado de São Paulo. A caracterização geral destes ambientes bem com a adubação utilizada na semeadura e em cobertura está descrita na **tabela 1**. Vale ressaltar que, foram utilizadas diferentes formulações NPK devido à diversidade da fertilidade do solo e disponibilidade de fertilizantes em cada local. A unidade experimental foi constituída de quatro linhas de 5,0 m espaçadas de 0,8 m, exceto em Riolândia, onde a parcela foi constituída de cinco linhas espaçadas de 0,50 m, o mesmo espaçamento adotado pelos agricultores da região. A população média final foi de 61.155 mil plantas ha⁻¹

Empregou-se o sistema de plantio convencional na maioria das áreas. A semeadura foi realizada entre a primeira quinzena de novembro até a primeira quinzena de dezembro, após estabilização do período chuvoso (**Tabela 1**). As sementes foram tratadas com os inseticidas Thiodicarb + Imidacloprid. A cultura foi mantida livre da interferência de plantas daninhas com uso dos herbicidas atrazina e, alguns casos, tembotrione em pós-emergência das plantas daninhas e da cultura. Não foi aplicado fungicida foliar, exceto em Riolândia onde foi utilizado o fungicida Azoxistrobina + Ciproconazol na dose de 400 mL do produto comercial Piori Extra® no florescimento das plantas. Foram feitas duas aplicações de inseticidas, sendo frequente o uso de Espinosade (70 mL ha⁻¹ do produto comercial Tracer) para controle da lagarta do cartucho.

Tratamentos e amostragens

Foram avaliados 13 cultivares de milho (**Tabela 2**) comuns nas duas safras. Devido a dinâmica de renovação/substituição das cultivares a cada safra, o cultivar DKB 390PRO2 foi incluído como padrão, para permitir inferências entre os ensaios ao longo dos anos de avaliação.

As características avaliadas nas duas linhas de cada parcela foram: florescimento masculino, considerado quando 50% das plantas estavam com pendão aberto e liberando polén; acamamento e quebramento das plantas, que foi estimado pela contagem do número de plantas; altura de plantas e de espigas, rendimento de espigas e produtividade de grãos. Para estimativa da produtividade, os grãos das duas linhas centrais foram pesados e a umidade determinada para obter valor corrigido para 13%.

Delineamento e análise estatística

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com 13 tratamentos e 4 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Procedeu-se a análise conjunta dos dados para dois anos agrícolas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cultivares apresentaram pouca variação no período para florescimento das plantas que foi em torno de 55 dias após a semeadura. A altura média das plantas foi de 2,23 m e a altura média da espiga de 1,2 m com extremos de 1,01 e 1,28 m. (**Tabela 2**).

A produtividade média dos ensaios foi menor na safra de 2014/15 (**Tabela 1**) em função das condições de umidade mais restritivas e temperaturas elevadas que limitaram o desenvolvimento das plantas. Já na safra de 2015/2016, a produtividade foi maior devido à boa condição hídrica durante o ciclo da cultura. Embora, não tenham sido apresentados os dados por locais, vale mencionar que, em Colina e Riolândia algumas cultivares atingiram produtividades entre 11.000 e 12.500 mil kg ha⁻¹, quando as condições climáticas foram mais favoráveis, o que demonstra o elevando potencial produtivo da cultura na região. No entanto, é preocupante a baixa oferta desses híbridos convencionais na região, uma vez, que fica prejudicada a estratégia do produtor de diversificar a base genética de sua lavoura pelo uso de mais de um cultivar. Essa estratégia é importante porque favorece o manejo fitossanitário, com menores riscos de perdas na lavoura, permite posicionamento dos cultivares de acordo com o as características do talhão na propriedade e da época de semeadura. Isso reforça a necessidade do material ser amplamente avaliado na região de forma a conhecer seu potencial produtivo e sua estabilidade para disponibilizar informações precisa e confiável ao agricultor.

Na análise conjunta de nove ambientes e duas safras (**Tabela 2**) o híbrido simples JM 2M77 e o

híbrido triplo JM 3M51 se destacaram com produtividades de 8.814 kg ha⁻¹ e 9.169 kg ha⁻¹, respectivamente. No grupo intermediário com produtividade variando entre 8.208 kg ha⁻¹ e 8.846 kg ha⁻¹ ficaram os cultivares 20A78, DKB 390PRO2 (padrão transgênico), IAC 8046. As variedades produziram menos e não foi verificado diferenças entre suas produtividades. A diferença entre a produtividade do grupo de híbridos mais produtivos e as variedades foi em torno de 25%. Essa diferença é próxima a observada em trabalho específico sobre híbridos transgênicos utilizando a variedade AL Piratininga como padrão e evidencia a disponibilidade de cultivares convencionais de excelente potencial produtivo.

Outro aspecto que deve nortear o agricultor na escolha de cultivares é o índice de plantas acamadas e quebradas que resulta em maiores riscos de perdas da produção, principalmente, no processo de colheita. Neste trabalho o índice variou entre 3 a 8%, sendo que a maioria dos cultivares apresentaram índice menor que 6%. A qualidade do colmo pode ser afetada por vários fatores como patógenos, densidade de plantas, pragas etc...

A diferença de produtividade entre o grupo de híbridos mais produtivos e o menos produtivo foi de aproximadamente 12% (**Tabela 2**). Os híbridos mais produtivos nos ambientes avaliados foram JM 2M77 e o JM 3M51, embora, os híbridos 20A78, DKB 390PRO2, IAC 8046 também apresentaram produtividade satisfatória. Neste sentido, a escolha da cultivar deve levar em consideração o preço das sementes e o nível de investimento que o agricultor planeja para sua lavoura.

CONCLUSÕES

As cultivares convencionais mais produtivas foram JM 2M77 e o JM 3M51, seguido pelos 20A78, IAC 8046.

AGRADECIMENTOS

Aos técnicos de apoio Cícero Cordeiro de Oliveira, Edivaldo Novelli Gomes, Francisco Otávio de Oliveira, João Batista Vieira Júnior e Wilson Luiz Strada, pelo apoio na condução dos experimentos.

REFERÊNCIAS

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; BORGHI, E. SIMÃO, E.P. 477 cultivares de milho estão disponíveis no mercado de sementes do Brasil para a safra de 2015/2016. In: <<http://www.apps.agr.br/site/Conteudo/4322>> Acesso em 20 de junho de 2016.

DUDIENAS, C.; DUARTE, A.P.; FANTIN, G.M.; SAWAZAKI, E.; CRUZ, F.A.; RAMOS JÚNIOR, E.; LEÃO, P.C.L.;

FREITAS, R.S. Evolução das principais doenças foliares da cultura do milho no Estado de São Paulo nas safras 2017/2018 e 2008/2009. **Anais...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom. 2010, p. 740-746.

DUARTE, A.P. & PATERNIANI, M.E.A.G.Z. Avaliação de Cultivares de Milho no Estado de São Paulo. In: DUARTE, A.P. & PATERNIANI, M.E.A.G.Z. **Cultivares de milho no Estado de São Paulo: Resultados das avaliações regionais - IAC/CATI/Empresas - 1996/1997**. Campinas, Instituto Agrônomo, 1997. p.9-96. (Documento IAC, 58)

FREITAS, R. S.; DUARTE, A. P.; CAZENTINI, G.; BORTOLETTO, N.; KASAI, F. S.; MARTINS, A. L. M.; SAWAZAKI, E.; DUDIENS, C.; CRUZ, F. A.; STRADA, W. L.; BÁRBARO, I. M.; TICELII, M. Avaliação de cultivares de milho na Região Oeste do Estado de São Paulo em 2004/2005 e 2005/2006. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26., 2006, Belo Horizonte. **Resumos...** Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2006. p.217.

FREITAS, R. S.; LEÃO, P.C.; DUARTE, A.P. et. al. Adaptação de Cultivares de Milho na Região Norte/Oeste do Estado de São Paulo nas Safras de 2006/2007 e 2007/2008. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27., 2008, Londrina.. **Anais...** Londrina: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2008. p.231.

FREITAS, R.S.; LEÃO, P.C.L.; DUARTE, A.P. et al. Desempenho Agrônomo de Cultivares de Milho na Região Norte/Oeste do Estado de São Paulo nas Safras 2008/2009 e 2009/2010. **Anais...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom. 2010, p. 1500-1505.

FREITAS, R.S.; DUARTE, A.P.; CAZENTINI FILHO; G. ROMAGNOLI, M.J.; GALLO, P.B.; ZONTA, A. Desempenho agrônomo de cultivares de milho para cultivo irrigado no Norte/Oeste do Estado de São Paulo; **Anais...** Salvador: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2014. p.1-5.

Tabela 1 - Caracterização dos experimentos de milho convencionais desenvolvidos na região Norte/Oeste do Estado de São Paulo.

Local	Responsável	Altitude m	Solo Tipo	Semeadura Data	Produt. dade kg ha ⁻¹	Adubação			
						Semeadura		Cobertura (N)	
Entidade						kg ha ⁻¹	NPK	kg ha ⁻¹	Fonte ⁽¹⁾
2014/2015									
Votuporanga	IAC/APTA	480	LVe	13/11/2014	6.199	400	10-10-10	60 + 80	20-00-20+S.A.
Ituverava	CATI/FAFRAM	631	LVdf	26/11/2014	7.169	400	08-28-16	80 + 80	20-01-20+S.A.
Riolândia	CATI	420	LVdf	09/12/2014	7.868	330	08-28-16 ⁽³⁾	99 + 37	30-00-15+Uréia
2015/2016									
Adamantina	IAC/APTA	450	LVe	02/12/2015	7.681	350	04-30-10	80	S.A.
Votuporanga	IAC/APTA	480	LVe	30/11/2015	7.768	370	8-28-16	60 + 45	15-00-15+S.A.
Ituverava	CATI/FAFRAM	631	LVdf	25/11/2015	7.849	400	08-28-16	80 + 80	20-00-20+S.A.
Riolândia	CATI	420	LVdf	11/12/2015	9.057	290	8-30-8	42 + 42	S.A.
Palmital ⁽²⁾	IAC/APTA	450	LVdf	10/11/2015	9.662	350	8-28-16	70 + 70	S.A+ureia
Colina	IAC/APTA	580	LVe	27/11/2015	9.665	400	8-28-16	50 + 112	20-05-20+ureia

⁽¹⁾ S.A. = Sulfato de Amônio; ⁽²⁾ Médio Vale do Paranapanema, incluído pela baixa altitude. ⁽³⁾ + Zn

Tabela 2 - Caracteres agrônômicos dos cultivares convencionais de milho avaliados em 9 ambientes na região Norte/Oeste do Estado de São Paulo em 2014/15 e 2015/16⁽¹⁾

Cultivar	Tipo ⁽²⁾	Altura		Rendimento espigas %	Plantas ⁽³⁾ Acam. Queb.		Floresci- mento d.a.s. ⁽⁴⁾	Umida- de ⁽⁵⁾ %	População plantas ha ⁻¹	Produti- vidade ⁽⁶⁾ kg ha ⁻¹
		Planta	Espiga	 cm %				
JM 2M77	HS	226	119	77	0	3	54	18,8	62.386	9.169 a
JM 3M51	HT	230	121	76	0	4	54	18,2	62.318	8.814 ab
20A78	HT	200	101	78	0	5	52	17,1	60.797	8.476 bc
DKB 390 PRO2	HS	215	116	76	0	4	56	18,4	62.512	8.314 b-d
IAC 8046	HI	219	112	76	0	4	54	18,0	60.700	8.208 b-e
60XB14	HS	227	125	70	1	7	56	19,6	62.111	8.177 c-e
XB 8018	HD	224	128	72	1	4	56	19,4	62.018	8.028 c-e
IAC 8077	HI	224	119	75	0	4	56	18,5	60.427	7.744 de
IAC 8390	HI	230	121	74	1	4	55	18,2	61.109	7.617 e
AL Avaré	V	225	121	73	0	4	56	18,3	61.152	6.973 f
AL Paraguaçu	V	220	120	74	1	8	55	18,2	60.231	6.849 f
AL Bandeirante	V	228	124	72	1	8	56	18,6	59.610	6.829 f
AL Piratininga	V	230	127	71	1	5	56	18,2	59.640	6.388 f
Média		223	120	74	0	5	55	18,4	61.155	7.814
CV (%)		6,2	8,4	2,6	-	-	-	4,3	3,8	9,6
dms (Tukey a 5%)		11	8	1	-	-	-	1	1.958	629

⁽¹⁾ Locais: Adamantina, Riolândia e Votuporanga (2014/15 e 2015/16), Colina e Ituverava (2015/16). ⁽²⁾ HS = híbrido

HD = híbrido duplo; HI = híbrido intervarietal; HT = híbrido triplo e V = variedade. ⁽³⁾ Plantas acamadas e quebradas. ⁽⁴⁾ Dias após semeadura, exceto em Riolândia (2014/15) e Ituverava (2015/16). ⁽⁵⁾ Teor de água nos grãos na colheita, exceto em Colina, Ituverava e Votuporanga (2015/16). ⁽⁶⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.