

## AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2007/2008 E 2008/2009<sup>1</sup>

**FREITAS**, Rogério S. <sup>(2,3)</sup>

**LEÃO**, Paulo C. L. <sup>(4)</sup>

**DUARTE**, Aildson P. <sup>(3,4)</sup>

**CAZENTINI FILHO**, Gerson <sup>(5)</sup>

**KASAI**, Francisco S. <sup>(2)</sup>

**MARTINS**, Antônio L. M. <sup>(2,3)</sup>

**SAWAZAKI**, Eduardo <sup>(3,4)</sup>

**DUDIENAS**, Christina <sup>(3,4)</sup>

**CRUZ**, Fabiana A. <sup>(3)</sup>

**BORGES**, Wander L. B. <sup>(2,3)</sup>

**TICELLI**, Marcelo <sup>(2,3)</sup>

**FORNASIERI FILHO**, Domingos <sup>(7)</sup>

**STRADA**, Wilson L. <sup>(2,3)</sup>

**ROMERO**, Marcelo <sup>(8)</sup>

**MARTINS**, Fábio M. <sup>(9)</sup>

**OLIVEIRA**, Antonio L. <sup>(10)</sup>

**FRIGERI**, Thais <sup>(7)</sup>

**SCHEER**, Oldemar <sup>(7)</sup>

**HANASHIRO**, Renata <sup>(7)</sup>

ISSUE DOI 10.3738/1982.2278.293

A cultura do milho apresenta grande importância sócio-econômica no Brasil e no Estado de São Paulo, ocupando uma área nas duas safras de 14,1 e 0,88 milhões de hectares, respectivamente (CONAB, 2009). É a principal cultura anual nas regiões Norte e Oeste do Estado, denominadas aqui como Noroeste. Na safra 2008/09, destacaram-se em área de milho na região Oeste os Escritórios de Desenvolvimento Rural da CATI (EDRs) de São José do Rio Preto (21 mil ha), Andradina (16 mil ha), Araçatuba (16 mil ha) e Votuporanga (17 mil ha). Nos EDRs de Orlandia e Barretos, na região Norte, o milho ocupou área menos expressiva, de 8,8 mil ha e 15 mil ha, respectivamente, devido ao avanço da cana-de-açúcar, em detrimento das culturas anuais (CASEr, 2009).

A região Noroeste caracteriza-se pela baixa altitude (inferior a 600 metros) e frequência relativamente elevada de veranicos. No Oeste, o milho é cultivado principalmente em áreas de renovação de pastagens adotando o sistema convencional de preparo do solo no primeiro ano e, em seguida, o sistema plantio direto. Já no Norte, próximo de Guaíra e Ituverava, o milho é cultivado principalmente em rotação com a soja, tanto no sistema convencional de preparo do

<sup>1</sup> Projeto financiado parcialmente pela Fundag. <sup>2</sup>Pólo Regional, Agência Paulista de Tecnologia dos Agropneócios (APTA). <sup>3</sup>Programa Milho e Sorgo IAC/APTA, milho@femanet.com.br. <sup>4</sup>Instituto Agronômico de Campinas. <sup>5</sup>CATI, EDR de Orlandia. <sup>6</sup>CATI, Casa da Agricultura de Cardoso. <sup>7</sup>Unesp, Jaboticabal. <sup>8</sup>Faculdade Unicastelo, Fernandópolis. <sup>9</sup>Prefeitura do Município de Birigui. <sup>10</sup>FAFRAM, Ituverava.

solo como no plantio direto.

A garantia de sucesso de boas produtividades começa na escolha adequada da cultivar, que permite aproveitar melhor os demais fatores da produção. Em face da grande quantidade de cultivares comerciais de milho, da rapidez da sua substituição no mercado e da variabilidade de suas características agronômicas, técnicos e agricultores carecem de informações para orientar na escolha adequada do material mais adaptado às condições edafoclimáticas de cada lavoura. Ao mesmo tempo, a grande dispersão da área cultivada em todo o Estado, a heterogeneidade das condições ambientais e a do nível tecnológico geram grande diversidade de ambientes e interferem no desempenho dos cultivares entre as diferentes regiões (DUARTE et al., 1996).

Visando suprir essa demanda de informações sobre o desempenho das cultivares, tem sido realizada a avaliação regional de cultivares de milho, pelo sistema IAC/APTA/CATI/ Empresas, na região Noroeste do Estado de São Paulo, de maneira contínua e ininterrupta, desde 1995 (DUARTE et al., 1996; CAZENTINI FILHO et al., 2000; LEÃO et al., 2004; FREITAS et al. 2006; FREITAS et al. 2008). Os novos lançamentos das empresas são comparados aos padrões comerciais quanto ao desempenho agronômico e à resistência às doenças de ocorrência regional.

Neste artigo são apresentados os resultados da análise conjunta da avaliação regional de cultivares de milho nas safras 2007/08 e 2008/09, com ênfase na produtividade de grãos.

As cultivares foram divididas, de acordo com o seu tipo de obtenção, em dois tipos de experimentos: híbridos simples e triplos (HST) e híbridos duplos e variedades (HDV). Os ensaios foram realizados nos seguintes municípios: Adamantina, Cardoso, Colina, Fernandópolis, Guaira, Ituverava, Jaboticabal, Pindorama e Votuporanga. Foram avaliados 24 híbridos simples e triplos (HST) e 14 híbridos duplos e variedades (HDV) em 15 ambientes (Tabela 1).

As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 5,0 m de comprimento espaçadas de 0,8 m, considerando as duas linhas centrais para avaliações agronômicas. A população de plantas foi ajustada para 62.500 plantas por hectare, com desbaste realizado entre 15 e 20 dias após a emergência. A variedade AL Piratininga e o híbrido triplo DKB 350 foram incluídos como testemunha nos experimentos. Empregou-se o delineamento de blocos ao acaso com três e quatro repetições, respectivamente, para o HST e HDV.

Os experimentos foram instalados em estações experimentais e propriedades particulares, utilizando o sistema plantio direto na maioria das áreas. A semeadura foi realizada após estabilização do período chuvoso, em novembro e dezembro. A adubação de semeadura variou em função do recomendado pelo Boletim IAC nº 100 a partir da análise do solo, sendo a maioria com a fórmula NPK 8-28-16. As sementes foram tratadas com os inseticidas Thiodicarb+Imadacloprid. A adubação de cobertura com N variou de 40 a 160 kg ha<sup>-1</sup> de N, sendo maior nos ensaios HST (Tabela 1). A área experimental foi mantida livre da interferência de plantas infestantes com utilização de herbicidas específicos e/ou capina manual com enxada. O controle de lagarta-do-cartucho foi realizado, quando necessário, com inseticidas específicos. Com os cultivares comuns nos dois anos, foram realizadas análises de variância conjuntas e aplicado o teste Tukey ( $P < 0,05$ ) para comparação de médias.

**Tabela 1.** Caracterização dos experimentos de milho desenvolvidos na Região Noroeste do Estado de São Paulo em 2007/08 e 2008/09

Local	Altitude m	Solo	Semeadura Data	Produ- tividade kg ha <sup>-1</sup>	Adubação			Fonte <sup>(3)</sup>
					Semeadura		Cobertura (N)	
		Tipo		kg ha <sup>-1</sup>	NPK <sup>(1)</sup>	kg ha <sup>-1(2)</sup>		
Fernandópolis	535	LVe	21/11/07	10.290	Híbridos simples e triplos	60 + 40	S.A + 30-00-20	
Cardoso	420	LVdf	18/12/07	9.977	250	60	30-00-15	
Ituverava	630	LVdf	16/11/07	9.312	300	120 + 60 K <sub>2</sub> O	S.A. + KCl	
Votuporanga	480	LVe	11/12/07	8.792	300	46	S.A.	
Colina	568	LV	29/11/07	7.740	350	83	S.A.	
Adamantina	450	LVe	28/11/07	6.111	262 + 60	120	S.A.	
Guaira	490	LVdf	13/11/07	5.004	290	66	S.A.	
Votuporanga	480	LVe	04/12/08	10.572	350	60	20-00-20	
Cardoso	420	LVdf	04/11/08	10.168	250	62 + 45	25-00-15 + Uréia	
Fernandópolis	535	LVe	16/12/08	8.669	360	60 + 60	S.A. + Uréia	
Ituverava	630	LVdf	04/12/08	8.129	500	80 + 80	S.A.	
Pindorama	516	NVe	11/12/08	7.449	410	63 + 60	S.A.	
Jaboticabal	595	LVdf	11/12/08	7.285	420	113	Uréia	
Guaira	490	LVdf	04/12/08	6.730	300	40 + 30	S.A.	
Adamantina	450	LVe	05/11/08	6.310	200	120	20-05-20	
					Híbridos duplos e variedades			
Cardoso	420	LVdf	18/12/07	9.038	300	62	30-00-15	
Ituverava	630	LVdf	16/11/07	7.195	300	60 + 60 K <sub>2</sub> O	S.A. + KCl	
Colina	568	LV	29/11/07	7.083	350	80	S.A.	
Votuporanga	480	LVe	12/12/07	6.791	300	46	S.A.	
Adamantina	450	LVe	27/11/07	6.007	262 + 60	60	S.A.	
Pindorama	516	NVe	05/11/07	5.431	350	60 + 40	S.A + 20-00-20	
Guaira	490	LVdf	13/11/07	3.964	290	66	S.A.	
Cardoso	420	LVdf	04/11/08	8.497	250	62	25-00-15	
Pindorama	516	NVe	11/12/08	8.282	410	63	S.A.	
Votuporanga	480	LVe	05/12/08	8.270	350	60	20-00-20	
Fernandópolis	535	LVe	16/12/08	8.267	360	60 + 60	S.A. + Uréia	
Colina	568	LV	22/12/08	7.930	375	80	S.A.	
Ituverava	630	LVdf	04/12/08	6.369	500	80	S.A.	
Guaira	490	LVdf	03/12/08	5.737	300	40	S.A.	
Adamantina	450	LVe	06/11/08	5.493	150	60	20-05-20	

<sup>(1)</sup> SFS = Super Fosfato Simples. <sup>(2)</sup> Quantidade de Nitrogênio. <sup>(3)</sup> S.A. = Sulfato de Amônio.

A produtividade média de grãos nos ensaios de HST nos 10 ambientes foi de 8.344 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Os valores da produtividade em 2007/08 e 2008/09 foram semelhantes (dados não apresentados). Os híbridos simples DKB 370, 2B707, 30F35, AG 7088, 2B587, DKB 390 e AG 8088 foram os mais produtivos (Tabela 2). Esses materiais produziram, em média, 15% e 44% a mais do que os padrões DKB 350 e Al Piratininga.

A produtividade média de grãos do HDV nos quinze ambientes avaliados foi de 6.939 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 3). As cultivares mais produtivas foram AG 1051, AG 2040, DKB 747 e Cargo, além do padrão DKB 350. A média desses materiais foi 19% superior a da variedade AL Piratininga. Como o DKB 350 teve adaptação intermediária no HST, infere-se que os melhores híbridos duplos apresentaram produtividade semelhante à de alguns híbridos simples e triplos, possibilitando ao agricultor economizar na compra das sementes, visto que geralmente os híbridos duplos são mais baratos. A produtividade das variedades AL Piratininga, AL Bandeirante foi relativamente elevada, próximo de 6 t ha<sup>-1</sup>, não diferindo de alguns híbridos, evidenciando que as variedades podem ser utilizadas em sistemas produtivo com menor uso de insumos.

Não foi verificada influência do ciclo das cultivares, avaliada pela duração até o florescimento e umidade na colheita, na produtividade de grãos. Nesta região as temperaturas são mais elevadas do que nas demais regiões do Estado e, conseqüentemente, o ciclo da cultura é mais curto. Ressalte-se que o índice de plantas acamadas e quebradas foi relativamente baixo nos dois tipos de experimentos, com exceção das duas variedades e do híbrido BRS 1001. Embora essas cultivares tiveram valores elevados de inserção da espiga, o índice de plantas acamadas e quebradas não apresentou tendência consistente de aumento com a altura da espiga das cultivares.

Conclui-se que existem várias cultivares com adaptação produtiva na região Noroeste do Estado de São Paulo que podem atender as condições específicas de manejo da lavoura e de capitalização do agricultor. Sugere-se, antes de escolher as cultivares, consultar os resultados de avaliação de doenças para conhecer quais são as mais resistentes às doenças de ocorrência regional.

**Tabela 2.** Caracteres agronômicos dos híbridos simples e triplos de milho avaliados em 15 ambientes na Região Noroeste do Estado de São Paulo em 2007/08 e 2008/09<sup>(1)</sup>

Cultivar	Tipo <sup>(2)</sup>	Altura Espigas	Plantas <sup>(3)</sup>		Floresc. d.a.s. <sup>(4)</sup>	Umid. <sup>(5)</sup> %	População plantas ha <sup>-1</sup>	Produti- vidade <sup>(6)</sup>	
			Acam. .....	Queb. % .....				kg ha <sup>-1</sup>	
DKB 370	HS	120	2	3	61	19,7	60.956	9.447	a
2B707	HS	107	0	3	59	19,8	62.216	9.341	ab
30F35	HS	116	1	2	61	20,3	61.704	9.319	ab
AG 7088	HS	123	3	4	61	20,3	61.087	9.160	a-c
2B587	HS	105	1	4	57	18,5	61.036	9.083	a-d
DKB 390	HS	116	0	2	59	18,6	62.056	8.985	a-d
AG 8088	HS	103	1	2	58	19,6	60.914	8.915	a-d
RB 9108	HS	123	1	2	60	18,9	60.803	8.848	b-e
DKB 499	HT	113	1	3	60	18,9	61.349	8.658	c-f
AG 5055	HT	116	1	3	61	19,1	59.822	8.599	d-f
XB 6012	HS	116	1	2	60	19,4	58.811	8.573	d-f
AG 5020	HT	109	1	1	59	19,3	61.420	8.352	e-g
Impacto	HS	114	0	4	61	20,7	61.022	8.312	e-g
AS 1592	HS	115	1	3	58	18,2	60.504	8.231	f-h
Somma	HT	111	0	1	59	20,3	61.213	8.151	f-h
DKB 350	HT	105	1	5	58	19,1	60.978	7.991	g-i
2B710	HS	99	0	2	57	21,1	60.972	7.973	g-i
PZ 240	HS	110	1	4	60	21,2	60.651	7.918	g-i
BRS 1001	HS	120	2	7	59	20,6	60.580	7.851	g-i
Omega	HSm	114	0	2	60	20,0	61.540	7.703	h-j
Master	HT	123	1	2	58	19,0	61.474	7.692	h-j
30F80	HS	115	0	2	60	18,7	59.983	7.528	ij
DG 501	HT	109	1	4	58	17,6	59.054	7.264	j
AL Piratininga	V	127	3	7	59	18,5	59.423	6.357	k
Média		114	1	3	59	19,5	60.815	8.344	
CV (%)		8,0	-	-	-	4,5	4,4	8,6	
dms (Tukey a 5%)		7	-	-	-	1,0	2.039	550	

<sup>(1)</sup> Locais: Adamantina, Cardoso, Fernandópolis, Guaira, Ituverava e Votuporanga (2007/08 e 2008/09), Colina (2007/08), Jaboticabal e Pindorama (2008/09). <sup>(2)</sup> HS = híbrido simples; HSm = híbrido simples modificado; HT = híbrido triplo e V = variedade. <sup>(3)</sup> Plantas acamadas e quebradas. <sup>(4)</sup> Dias após semeadura, exceto em Ituverava (2007/08 e 2008/09), Cardoso (2007/08), Jaboticabal e Pindorama (2008/09). <sup>(5)</sup> Teor de água nos grãos na colheita em Cardoso (2007/08 e 2008/09), Colina, Fernandópolis e Guaira (2007/08), Adamantina e Votuporanga (2008/09). <sup>(6)</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

**Tabela 3.** Caracteres agrônômicos dos híbridos duplos e variedades de milho avaliados em 15 ambientes na Região Noroeste do Estado de São Paulo em 2007/08 e 2008/09<sup>(1)</sup>

Cultivar	Tipo <sup>(2)</sup>	Altura Espigas	Plantas <sup>(3)</sup>		Floresc. d.a.s. <sup>(4)</sup>	Umid. <sup>(5)</sup> %	População plantas ha <sup>-1</sup>	Produção kg ha <sup>-1</sup>	
			Acam.	Queb.					
AG 1051	HD	129	1	4	60	20,0	55.988	7.572	a
DKB 350	HT	101	0	3	57	20,0	57.562	7.518	a
AG 2040	HD	105	1	3	60	19,0	57.514	7.377	ab
DKB 747	HD	103	1	3	59	18,7	56.498	7.324	a-c
Cargo	HD	110	0	1	60	20,6	56.658	7.141	a-d
CD 308	HD	105	1	4	57	18,4	56.814	7.029	b-d
AG 2060	HD	114	1	3	57	19,3	56.293	6.988	b-d
SG 6418	HD	101	1	4	58	19,1	58.120	6.923	b-e
PZ 677	HD	92	1	2	57	19,1	55.754	6.916	c-e
IAC 8333	HSs	103	1	4	57	18,9	55.768	6.845	de
XB 8010	HD	105	1	3	59	19,0	57.700	6.717	de
AGN 2012	HD	104	0	5	57	18,6	57.155	6.486	ef
AL Piratininga	V	120	1	5	60	19,7	55.361	6.209	f
AL Bandeirante	V	119	2	4	60	19,7	56.439	6.097	f
Média		108	1	3	58	19,3	56.688	6.939	
CV (%)		9,3	-	-	-	4,0	5,3	10,6	
dms (Tukey a 5%)		6	-	-	-	0,7	1.839	454	

<sup>(1)</sup> Locais: Adamantina, Cardoso, Colina, Guaíra, Ituverava, Pindorama e Votuporanga (2007/08 e 2008/09) e Fernandópolis (2008/09). <sup>(2)</sup> HD = híbrido duplo; HSs = híbrido simples de sintético; HT = híbrido triplo e V = variedade. <sup>(3)</sup> Plantas acamadas e quebradas. <sup>(4)</sup> Dias após semeadura em Adamantina, Colina, Guaíra e Votuporanga (2007/08 e 2008/09). <sup>(5)</sup> Teor de água nos grãos na colheita em Cardoso e Colina (2007/08 e 2008/09), Guaíra (2007/08), Adamantina e Fernandópolis (2008/09). <sup>(6)</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

## REFERÊNCIAS

- CASER, D. V. et al. Previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo, ano agrícola 2008/09, 4º levantamento, abril de 2009. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n.7, p.76-97, jul. 2009.
- CAZENTINI FILHO, G.et al. Resultados das avaliações agronômicas na região Oeste. In: DUARTE A.P.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. **Fatores bióticos e abióticos em cultivares de milho e estratificação ambiental; Avaliação IAC/CATI/Empresas 1999/2000**. Campinas, IAC, 2000. p. 47-56 (Boletim Científico 05)
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em <[Http://www.conab.gov.br/conabweb/indx.php?PAG=131](http://www.conab.gov.br/conabweb/indx.php?PAG=131)>. Acessado em 24 ago. 2009.
- 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)
- DUARTE, A.P. et al. Avaliação de cultivares de milho no Estado de São Paulo. In: DUARTE, A.P. & PATERNIANI, M.E.A.G.Z. **Caracterização edafoclimática e avaliação de cultivares de milho no Estado de São Paulo**. Campinas, IAC, 1996. p.31-78. (Documento IAC, 56)
- FREITAS, R. S. et al. 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.. **Resumos...** Londrina: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2008. p.231.
- LEÃO, P.C.da et al. **Cultivares de milho na região norte do Estado de São Paulo: Resultados da avaliação IAC/CATI/Empresas em 2001/02 e 2002/03**. Campinas: CATI, 2004. 9p. (Documento técnico, 119)