

ADAPTAÇÃO PRODUTIVA DE CULTIVARES DE MILHO NA REGIÃO CENTRO-NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO NO BIÊNIO 2007/2008 E 2008/2009¹

GALLO, Paulo B. ^(2,3)
DUARTE, Aildson P. ^(3,4)
CRUZ, Fabiana A. ⁽³⁾
RIBEIRO, Joel L. ⁽⁵⁾
ARAÚJO, Antônio P. ⁽⁶⁾
OLIVEIRA, Milton M. ⁽⁷⁾
SAWZAKI, Eduardo ^(3,4)
DUDIENAS, Christina ^(3,4)
PÂNTANO, Angélica P. ⁽⁴⁾
HOFFMANN, Hermann P. ⁽⁸⁾
NORA, Marcos E. Oliveira ⁽⁹⁾
FOLTRAN, Dulcinéia E. ⁽²⁾
SÁ, Luiz A. Dias de ⁽⁹⁾
RAMOS, José Inácio B. ⁽¹⁰⁾
MILAN, Bruno ⁽⁸⁾
SILVESTRIN, Bruno ⁽⁸⁾
RINHEL, César H. ⁽¹¹⁾

ISSUE DOI 10.3738/1982.2278.292

O milho é a principal cultura anual no Estado de São Paulo. Em 2008/09, foram cultivados aproximadamente 643 mil hectares de milho na safra de verão, sendo 601 mil ha de sequeiro e 42 mil ha irrigados, com o objetivo de produzir grãos. Já, na safrinha, foram cultivados 236 mil hectares em todo o Estado. Segundo dados preliminares, a produção estadual de grãos de milho foi de aproximadamente 4,3 milhões de toneladas, quantidade suficiente para abastecer pouco mais da metade da demanda. De acordo com o LUPA 2007/2008, a área cultivada de milho para silagem no Estado de São Paulo foi de 20 mil hectares em 2007/08.

A cultura do milho verão está distribuída em todas as regiões do Estado de São Paulo, mas com maior concentração nas áreas de altitude superior a 600 metros, onde as condições ambientais são mais favoráveis e proporcionam melhores produtividades. Na região Centro-Norte, que compreende uma ampla faixa de terras ao longo da divisa de Minas Gerais, destacam-se em área de milho os seguintes Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs): São João da Boa Vista (41 mil ha), Limeira (26 mil ha), Mogi-Mirim (19 mil ha), Franca (14 mil ha) e

¹ Projeto financiado parcialmente pela Fundag. ²Pólo Regional, Agência Paulista de Tecnologia dos Agro-negócios (APTA). ³Programa Milho e Sorgo IAC/APTA, milho@femanet.com.br. ⁴ Instituto Agrônômico de Campinas. ⁵CATI, EDR de Franca. ⁶CATI, Casa da Agricultura de Casa Branca. ⁷CATI, Casa da Agricultura de Tambaú. ⁸UFSCar, Araras. ⁹CATI, EDR de Mogi Mirim. ¹⁰CATI, Casa da Agricultura de Cristais Paulista. ¹¹CATI, Casa da Agricultura de Batatais.

Bragança Paulista (14 mil ha), quase sempre em áreas com altitude superior a 600 metros.

No Estado de São Paulo, é desenvolvido o sistema de avaliação de cultivares de milho IAC/APTA/CATI/Empresas, de maneira contínua e ininterrupta desde 1995 (DUARTE et al., 1996; DUARTE; PATERNIANI, 1997; PATERNIANI et al., 2000). Uma rede de experimentos permite explorar a interação genótipo x ambiente e conhecer as cultivares mais adaptadas as condições edafoclimáticas regionais, otimizando o uso do potencial genético de cada cultivar de maneira a proporcionar boas produtividade e relação custo/benefício na compra das sementes.

Neste artigo são apresentados os resultados obtidos na região Centro-Norte no biênio 2007/08 e 2008/09, com ênfase na adaptação produtiva das cultivares.

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 experimentos foram realizados nos municípios de Mococa (comum nos dois anos agrícolas), Araras, Campinas, Casa Branca, Itapira, Mogi Mirim, Tambaú e Tietê, totalizando nove ambientes.

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 agrônômicas. 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.

Realizaram-se as semeaduras desde o terceiro decêndio de outubro até o segundo decêndio de 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 46 a 90 kg ha⁻¹ de N, sendo maior nos ensaios HST (Tabela 1). Foram realizadas análises conjuntas das cultivares comuns nos dois anos agrícolas, aplicando o teste Tukey ($P < 0,05$) para a comparação das médias.

A produtividade média de grãos nos ensaios de HST nos nove ambientes foi de 8.795 kg ha⁻¹ (Tabela 2). As cultivares DKB 370, 2B707, 2B587, AG 8088, RB 9108, DKB 390, AG 5055, 30F35 e AG 7088 foram as mais produtivas (Tabela 2). A média desses híbridos mais produtivos (9.500 kg ha⁻¹) foi 13% e 39% superior aos padrões DKB 350 e AL Piratininga respectivamente.

A produtividade média de grãos do HDV nos nove ambientes avaliados foi de 9.220 kg ha⁻¹ (Tabela 3). Essa produtividade é semelhante a obtida no HST porque em alguns locais foi instalado apenas o experimento de HDV o ambiente foi excelente para o desenvolvimento do milho, por exemplo, Tietê e Campinas. As cultivares que apresentaram as melhores produtividades foram as seguintes: AG 1051, IAC 8333, DKB 350 (padrão), AG 2040, PZ 677, DKB 747, Cargo e CD 308.

A diferença de produtividade entre os padrões DKB 350 (híbrido triplo) e AL Piratininga

(variedade) foi de 16% e 23% nos experimentos HDV e HST respectivamente. Ao comparar esses resultados com os da região Noroeste (Freitas et al., 2009), verifica-se que a diferença entre os próprios padrões foi menor na Centro-Norte, bem como o delta entre as melhores cultivares e a variedade AL Piratininga. Considerando que a produtividade média foi maior na região Centro-Norte, infere-se que as diferenças entre as cultivares, em porcentagem, foram menos acentuadas nos melhores ambientes do Estado de São Paulo.

Ao comparar a posição relativa das cultivares comuns nas regiões Centro-Norte e Noroeste (FREITAS et al., 2009), verifica-se que Omega, PZ 240 (HST) e IAC 8333 (HDV) sobressaíram melhor na região Centro-Norte. As diferenças nas épocas de semeadura dos experimentos, geralmente mais tardias na Noroeste, contribuem para acentuar as diferenças de adaptação das cultivares entre as regiões.

O índice de plantas acamadas e quebradas foi muito baixo, especialmente nos HST, limitando as inferências sobre este parâmetro. Provavelmente, a predominância do sistema convencional de preparo do solo, que apresenta baixa cobertura de palha e, conseqüentemente, menor pressão de inóculo de algumas doenças, contribuiu para os baixos valores de plantas quebradas.

Não se verificou correlação entre a produtividade e o ciclo das plantas, tanto para a duração do subperíodo semeadura-florescimento masculino como para a umidade dos grãos. A umidade dos grãos possibilita inferências sobre a precocidade relativa das cultivares na colheita e, dependendo do sistema de produção e da época de semeadura, auxilia na escolha dos genótipos.

Como nesta região o clima propício ao desenvolvimento de alguns patógenos na cultura do milho, para escolher as cultivares deve-se considerar também a sua resistência às principais doenças de ocorrência regional, conforme resultados apresentados por Dudienas et al (2009) nesta publicação.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a maioria das cultivares avaliadas apresentou excelente adaptação quanto ao potencial produtivo e ausência de limitações quantos aos demais parâmetros agrônômicos. Ressalte-se que as inferências sobre o desempenho relativo das cultivares deste artigo é válida para o sistema convencional de controle de pragas (não transgênico), sob sequeiro e para a época de semeadura estudada. 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

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.

CATI - COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/>. Acesso em:25 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 Agrônômico, 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)

PATERNIANI, M.E.A.G.Z.et al. Resultados das avaliações agronômicas na região Centro. 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. 65-74 (Boletim Científico, 05)

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

Local	Altitude m	Solo Tipo	Semeadura Data	Produção- vidade kg ha ⁻¹	Adubação			Cobertura (N) kg ha ⁻¹ (¹)	Fonte (²)
					Semeadura	NPK			
Mococa	665	PVa	23/11/07	10.623	400	08-28-16	90	Uréia	
Itapira	643	LV	18/12/07	8.590	300	08-20-16 Ca S Zn	70	S.A.	
Tambaú	674	LV	12/12/07	7.663	351	08-16-16 + Zn	70	20-00-20	
Casa Branca	677	LVd	04/12/07	6.225	500	04-14-08 + Ca S B Zn	78	26-00-26	
Araras	670	LVdf	14/11/08	10.117	300	20-10-10	46	23-00-18	
Mogi Mirim	611	LVdf	04/12/08	9.895	290	08-20-16 + Ca S Zn	46	Sulfamo	
Casa Branca	677	LVd	27/11/08	8.469	400	08-16-20	74	Uréia	
Mococa	665	PVa	12/11/08	8.198	350	08-28-16	90	Uréia	
Tambaú	674	LV	06/12/08	7.803	496 + 500	08-28-16 + esterco	80	S.A.	
<u>Híbridos duplos e variedades</u>									
Tietê	583	LV	29/10/07	11.020	300	08-28-16	40	S.A.	
Campinas	669	LVef	12/11/07	10.484	400	08-28-16	68	Uréia	
Mococa	665	PVa	27/11/07	9.307	400	08-28-16	60	S.A.	
Itapira	643	LV	20/12/07	7.560	300	08-20-16 + Ca S Zn	70	S.A.	
Araras	670	LVdf	31/10/07	7.143	575	04-14-08	55	20-00-20	
Tietê	583	LVd	22/10/08	10.294	250	08-28-16	53	S.A.	
Campinas	669	LVef	05/11/08	9.589	340	08-28-16	68	Uréia	
Mogi Mirim	611	LVdf	05/12/08	8.909	290	08-20-16 + Ca S Zn	46	Sulfamo	
Mococa	665	PVa	13/11/08	8.162	350	08-28-16	90	Uréia	

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

Tabela 2. Caracteres agrônômicos dos híbridos simples e triplos de milho avaliados em 9 ambientes na Região Centro-Norte do Estado de São Paulo em 2007/08 e 2008/09⁽¹⁾

Cultivar	Tipo ⁽²⁾	Altura Espigas	Plantas ⁽³⁾		Floresc.	Umid. ⁽⁵⁾	População	Produti- vidade ⁽⁶⁾	
			Acam.	Queb.				kg ha ⁻¹	
		cm % %	d.a.s. ⁽⁴⁾	%	plantas ha ⁻¹		
DKB 370	HS	120	1	1	68	18,1	61.233	9.896	a
2B707	HS	118	1	1	65	19,9	61.569	9.666	ab
2B587	HS	106	1	1	61	16,8	60.684	9.626	a-c
AG 8088	HS	110	1	1	63	17,6	61.348	9.481	a-d
RB 9108	HS	132	1	1	68	18,4	60.414	9.449	a-d
DKB 390	HS	121	0	1	64	17,1	59.736	9.414	a-e
AG 5055	HT	126	0	1	67	18,1	58.988	9.351	a-f
30F35	HS	119	1	1	66	18,9	60.845	9.343	a-f
AG 7088	HS	122	1	1	68	18,8	59.049	9.278	a-g
Impacto	HS	117	1	1	65	19,9	62.058	9.079	b-h
DKB 499	HT	117	1	2	65	18,6	59.961	8.972	b-h
AS 1570	HS	112	1	3	63	17,7	59.183	8.880	c-i
PZ 240	HS	114	1	2	67	20,1	60.090	8.734	d-i
Omega	HSm	117	0	3	65	20,2	62.077	8.678	e-i
AG 8060	HS	117	1	2	64	18,0	61.037	8.636	f-i
Balu 580	HT	119	0	1	64	18,2	61.414	8.578	g-i
20A06	HT	111	0	3	61	17,9	60.700	8.529	g-i
Somma	HT	118	0	0	64	20,6	62.009	8.493	h-j
AG 5020	HT	108	0	0	64	18,5	59.990	8.475	h-j
2B710	HS	105	0	1	61	19,9	60.507	8.422	h-j
DKB 350	HT	107	1	2	63	17,4	60.264	8.373	h-j
30A06	HS	108	0	5	61	16,5	61.941	8.362	h-j
AS 1575	HS	117	0	1	65	18,6	58.811	8.200	ij
30F53	HS	105	0	2	63	16,9	59.537	8.181	ij
FT 510	HS	118	1	5	62	16,0	57.467	7.744	j
AL Piratininga	V	136	3	5	64	17,5	57.476	6.828	k
Média		116	1	2	64	18,3	60.323	8.795	
CV (%)		7,2	-	-	-	5,6	5,9	8,6	
dms (Tukey a 5%)		8	-	-	-	1,3	3.558	763	

⁽¹⁾ Locais: Casa Branca, Mococa e Tambaú (2007/08 e 2008/09), Itapira (2007/08), Araras e Mogi Mirim (2008/09). ⁽²⁾ HS = híbrido simples, HT = híbrido triplo, HTm = híbrido triplo modificado e V = variedade. ⁽³⁾ Plantas acamadas e quebradas. ⁽⁴⁾ Dias após semeadura, exceto em Araras e Casa Branca (2007/08). ⁽⁵⁾ Teor de água nos grãos na colheita, exceto em Itapira e Mococa (2007/08) e Araras (2008/09). ⁽⁶⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Tabela 3. Caracteres agronômicos dos híbridos duplos e variedades de milho avaliados em 9 ambientes na Região Centro do Estado de São Paulo em 2007/08 e 2008/09⁽¹⁾

Cultivar	Tipo ⁽²⁾	Altura Espigas cm	Plantas ⁽³⁾		Floresc. d.a.s. ⁽⁴⁾	Umid. ⁽⁵⁾ %	População plantas ha ⁻¹	Produção ⁽⁶⁾	
			Acam.	Queb.				kg ha ⁻¹	
AG 1051	HD	150	2	1	67	18,6	57.555	9.771	a
IAC 8333	HSs	123	3	3	63	17,6	57.313	9.756	a
DKB 350	HT	119	1	2	63	17,4	58.509	9.723	a
AG 2040	HD	131	3	2	65	17,7	59.011	9.658	ab
PZ 677	HD	112	2	1	62	17,8	58.824	9.505	a-c
DKB 747	HD	121	1	4	65	17,2	59.000	9.431	a-c
Cargo	HD	130	1	1	65	19,4	59.879	9.294	a-c
CD 308	HD	121	1	2	61	16,5	58.462	9.222	a-c
AGN 2012	HD	125	1	5	62	16,5	58.100	9.089	bc
XB 8010	HD	122	1	3	64	17,2	59.059	9.062	c
SG 6418	HD	119	1	2	62	18,0	58.070	9.044	c
AG 2060	HD	131	2	2	63	17,6	58.023	9.035	c
AL Piratininga	V	143	3	4	65	18,5	57.926	8.369	d
AL Bandeirante	V	146	3	4	66	18,6	56.623	8.120	d
Média		128	2	3	64	17,7	58.311	9.220	
CV (%)		6,9	-	-	-	4,6	5,0	8,1	
dms (Tukey a 5%)		7	-	-	-	0,9	2.343	595	

⁽¹⁾ Locais: Campinas, Mococa e Tietê (2007/08 e 2008/09), Araras e Itapira (2007/08) e Mogi Mirim (2008/09). ⁽²⁾ HD = híbrido duplo; HSs = híbrido simples de sintético, HT = híbrido triplo e V = variedade. ⁽³⁾ Plantas acamadas e quebradas. ⁽⁴⁾ Dias após semeadura, exceto em Tietê (2007/08 e 2008/09), Araras e Mococa (2007/08). ⁽⁵⁾ Teor de água nos grãos, exceto em Mococa (2007/08 e 2008/09), Araras e Itapira (2007/08). ⁽⁶⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.