

44

Circular
Técnica

Pelotas, RS
Dezembro,
2005

Autores

Marilda Pereira Porto

Eng. Agrôn., M.Sc.
Embrapa Clima Temperado.
Cx. Postal 403,
96001-970 - Pelotas, RS
mailda@cpact.embrapa.br

Adriana F. da Costa Vargas

Eng. Agrôn.,
Fundação Maronna,
Alegrete, RS
maronna@via-rs.net

Enio Marbezan

Eng. Agrôn., Dr., Prof.
Depart. de Fitotecnia, CCR
UFMS, Santa Maria, RS
emarch@ccr.ufsm.br

Gustavo M. Teló

Estudante de Agronomia
UFMS, Santa Maria, RS.

Fabiano de F. Borges

Estudante de Agropecuária
CAVG/UFPel, Pelotas, RS

Cristine A. de oliveira

Estudante de Tecnologia em
Agropecuária: S. de
Produção UERGS,
Alegrete, RS

Embrapa

Desempenho de Cultivares de Milho em Áreas de Rotação com Arroz Irrigado no Ano Agrícola 2004/05¹

Introdução

As áreas de várzea do Rio Grande do Sul (RS) utilizadas para agricultura, são exploradas preferencialmente com a cultura do arroz irrigado e pecuária de corte. De modo geral, são áreas planas ou suave onduladas, de solos hidromórficos, com difícil drenagem natural. São, em grande parte, potenciais para rotação de culturas de verão pela infra-estrutura de produção instalada para o arroz, que utiliza, anualmente, um terço da área disponível para cultivo.

A escolha de uma cultivar de milho para várzeas deve basear-se na capacidade do material genético manifestar adaptação aos solos hidromórficos (solos rasos) ter colmo vigoroso, estatura adequada de planta, baixa inserção de espiga, resistência ao acamamento e quebraimento, aliados à alta produtividade de grãos.

Desde 1986 os testes de performance de híbridos comerciais de milho, denominados de competição de cultivares, são conduzidos anualmente em áreas de rotação com arroz irrigado, pela Embrapa Clima Temperado. Os resultados tem sido disponibilizados às Empresas fornecedoras de sementes através de relatórios técnicos e, aos usuários em geral, em Anais das Reuniões Técnicas da cultura e outras publicações da Embrapa (Porto, 2000; Porto & Brancão, 2001; Porto et al., 2002; 2004).

Esses testes proporcionam informações às empresas de comercialização de sementes e auxiliam à pesquisa e extensão na formulação de recomendações técnicas aos produtores rurais, que utilizam a cultura do milho na diversificação do sistema de produção de arroz irrigado.

Este documento tem a finalidade de reunir os resultados obtidos nos testes de híbridos comerciais de milho, realizados em três áreas de rotação com arroz irrigado, no ano agrícola 2004/05.

Material e Métodos

No ano agrícola 2004/05 foram testados 20 híbridos comerciais de milho (Tabela 1) em solos hidromórficos na Estação Experimental Terras Baixas (ETB), da Embrapa Clima Temperado, município do Capão do Leão; na Fundação Maronna, município de Alegrete, e no Centro de Ciências Rurais (CCR), da Universidade Federal de Santa Maria (UFMS); todos no Rio Grande do Sul.

¹ Trabalho parcialmente financiado pelas empresas fornecedoras das sementes.

Tabela 1. Híbridos de milho e empresas participantes em 2004/05.

Denominação	Tipo do híbrido e ciclo	Empresa
AGN 35A42	duplo - superprecoce	Agromen
AGN 20A20	triplo - superprecoce	Agromen
AGN 20A11	simples - superprecoce	Agromen
HS 1844	simples - precoce	Bayer
HS 2009	simples - precoce	Bayer
A 015	simples - precoce	Bayer
BM 1201	simples - precoce	Biomatrix
BRS 3060*	triplo - precoce	Embrapa
GNZ 2004	simples - precoce	Geneze
GNZ 2005	triplo mod. - precoce	Geneze
AG 5011*	triplo - precoce	Monsanto
AG 9090	simples - precoce	Monsanto
DKB 215*	simples - precoce	Monsanto
DKB 566	triplo - precoce	Monsanto
P 30F33*	simples - precoce	Pioneer
P 3063	triplo - precoce	Pioneer
P 3069	simples mod. - superprecoce	Pioneer
P 30F53	simples - precoce	Pioneer
P 30R50	simples - precoce	Pioneer
P 30P34	simples mod. - precoce	Pioneer

*híbrido referência

Os híbridos foram fornecidos pelas empresas produtoras das sementes e testados em delineamento de blocos casualizados, com três repetições por local. Foram utilizados como referência os híbridos DKB 215 (simples), P 30F33 (simples), AG 5011 (triplo) e BRS 3060 (triplo). Cada parcela experimental foi composta por duas fileiras de 5 m de comprimento, colhidas integralmente. Foi utilizado espaçamento de 70 cm entre fileiras nos ensaios conduzidos na ETB e na UFSM e de 50 cm entre fileiras na Fundação Maronna. A população inicial de plantas, após desbaste, ficou na faixa de 40-50 plantas por parcela.

Dados registrados e analisados

1. Florescimento masculino ou pendoamento: número de dias desde a emergência até a emissão do pendão de pelo menos 50% das plantas da parcela;
2. Estatura de planta: altura média, em centímetros, da superfície do solo até a base do pendão, medida em cinco plantas da parcela;

3. Altura de espiga: altura média, em centímetros, da superfície do solo até o ponto de inserção da espiga principal no colmo, medida em cinco plantas da parcela;
4. Acamamento (%): percentual de plantas da parcela com inclinação do colmo maior do que 60 graus, em relação à posição vertical;
5. Quebramento (%): percentual de plantas da parcela quebradas abaixo do ponto de inserção da espiga;
6. População final: número de plantas da parcela na colheita, expresso em plantas ha⁻¹;
7. Índice de espigas: relação entre o número de espigas e o número de plantas da parcela, na colheita;
8. Rendimento de grãos: Peso de grãos da parcela, corrigido para 13% de umidade, expresso em kg ha⁻¹.

Os resultados de rendimento médio de grãos encontram-se na Tabela 2. As informações sobre o manejo dos experimentos são descritos a seguir. Os dados de precipitação pluviométrica e os resultados obtidos em cada local encontram-se nas Tabelas 3 a 8.

Tabela 2. Rendimentos médios de grãos de 20 híbridos de milho, em três áreas de rotação com arroz irrigado do Rio Grande do Sul, em 2004/05.

Híbrido	Local			
	Capão do Leão	Alegrete	Santa Maria	Média
	----- kg ha ⁻¹ -----			
P 30R50	8232	6363	8768	7788
P 30F53	7306	6285	8769	7453
P 30P34	7237	5195	9067	7166
HS 1844	5559	5485	8716	6587
DKB 566	5529	5516	8501	6515
P 3063	6076	5545	7795	6472
AG 5011*	4752	6023	8480	6418
AG 9090	5529	5247	8401	6392
P 3069	5802	5701	7469	6324
GNZ 2004	5146	4832	8454	6144
DKB 215*	4628	5024	8139	5930
AGN 20A11	4605	5881	6865	5783
HS 2009	5695	4796	6768	5753
P 30F33*	4965	3880	7613	5486
BM 1201	5074	3683	7553	5437
A 015	6594	2270	7125	5330
AGN 35A42	5227	3411	6869	5169
AGN 20A20	4097	3751	7604	5150
GNZ 2005	4850	3085	6924	4953
BRS 3060*	4134	2592	7673	4799
Média	5552	4728	7878	6053
DMS (5%)**	1804	1171	2741	1288
C. V. (%)	19,7	15,0	11,2	12,9

* híbridos referência

** diferenças em rendimento menores do que a DMS (Diferença Mínima Significativa) não são estatisticamente significativas

Capão do Leão = Embrapa Clima Temperado, Est. Exp. Terras Baixas (ETB)

Alegrete = Fundação Maronna

Santa Maria = Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Obs.: Irregularidade de chuvas durante o cultivo em Capão do Leão afetaram os resultados e a uniformidade do teste. Ocorrência de excesso de umidade logo após a semeadura e altas temperaturas durante o cultivo afetaram o desenvolvimento das plantas e o rendimento de grãos em Alegrete.

Dados de ondução do ensaio em Capão do Leão

Tipo de solo: Planossolo Hidromórfico eutrófico solódico

Unidade de mapeamento: Pelotas

Resultado da análise de solo da área do experimento.

Argila %	pH H ₂ O	pH SMP	M.O. %	P -- ppm --	K -- ppm --	Al me/100ml	Ca+ Mg me/100ml
18	5,9	6,3	1,5	14,4	38,0	0,0	4,6

Semeadura: 26 de novembro de 2004

Emergência: 6 de dezembro de 2004

Desbaste: 21 de dezembro de 2004

Adubação de base: 300 kg ha⁻¹ da fórmula 10-20-20

Adubação de cobertura: 180 + 150 kg ha⁻¹ de uréia (6.01.05 e 24.01.04)

Controle de plantas daninhas: herbicidas Primestra Gold 3,0 L ha⁻¹ (pré-emergente); Basagran 1,6 L ha⁻¹ + Sanson 1,5 L ha⁻¹ (pós-emergentes) e capina mecânica na data da 1ª cobertura

Controle da lagarta do cartucho: 1 aplicação do inseticida Karate (300 ml ha⁻¹); 1 aplicação do inseticida Match CE (400 ml ha⁻¹) e 1 aplicação dos inseticidas Match CE + Decis (400 + 300 ml ha⁻¹).

Colheita: 19 de maio de 2005

Obs.: As chuvas foram irregulares com períodos de escassez de umidade no solo durante o ciclo, coincidindo, principalmente, com o período crítico de florescimento (Tabela 3). Foi realizada uma irrigação por aspersão, em dezembro de 2004, na fase inicial de desenvolvimento das plantas.

Tabela 3. Precipitação pluviométrica (mm), por decêndio, durante o período de cultivo do milho, na área experimental da Embrapa Clima Temperado. Capão do Leão, RS, 2004/05.

Dêndio	Mês					
	Novembro	Dezembro	Janito	Fevereiro	Março	Abril
1º	55,9	0,0	58,0	28,7	00,0	68,5
2º	29,1	10,0	2,5	38,5	20,0	95,7
3º	6,6	16,5	1,0	00,0	27,0	00,0
Total	91,6	26,5	61,5	67,2	47,0	164,2
Normal	99,5	103,2	119,1	153,30	97,40	101,3

Foto: Marilda P. Porto



Fig. 1. Vista parcial do ensaio de competição de cultivares de milho conduzido na Estação Experimental Terras Baixas (ETB). Capão do Leão, RS. 2004/05.

Tabela 4. Características de 20 híbridos de milho, cultivados em solo hidromórfico, na Estação Experimental Terras Baixas, Capão do Leão, RS. 2004/05.

Cultivar	Pendoo- mento (dias)	Estatura das plan- tas (m)	Altura das espigas (m)	Aama- mento (%)	Quebra- -mento (%)	Índie de espigas	População final (pl ha ⁻¹)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	
P 30R50	63	197	98	0,79	5,42	0,91	61905	8232	a**
P 30F53	63	190	84	1,11	1,80	0,96	50476	7306	ab
P 30P34	66	198	97	0,00	2,44	0,95	56667	7237	ab
A 015	69	203	100	0,00	3,07	0,94	60000	6594	abc
P 3063	57	186	86	1,63	0,79	0,96	59524	6076	bcd
P 3069	58	180	94	0,00	4,73	0,97	58095	5802	bcde
HS 2009	64	184	85	0,00	0,00	0,85	60476	5695	bcde
HS 1844	65	200	88	2,44	1,61	0,89	51429	5559	bcde
DKB 566	60	184	85	3,17	3,33	0,83	61429	5529	bcde
AG 9090	64	187	93	0,85	0,74	0,82	59524	5529	bcde
AGN 35A42	67	182	89	0,00	3,99	0,88	59524	5227	cde
GNZ 2004	65	216	91	0,93	2,94	1,00	49048	5146	cde
BM 1201	69	195	105	2,41	26,16	0,86	60952	5074	cde
P 30F33*	64	186	88	0,00	7,59	0,90	57143	4965	cde
GNZ 2005	67	196	92	0,00	0,00	0,95	40000	4850	cde
AG 5011*	65	178	95	0,00	5,51	0,91	52381	4752	de
DKB 215*	58	167	76	1,88	0,00	0,83	55238	4628	de
AGN 20A11	62	155	75	1,08	6,62	0,81	49048	4605	de
BRS 3060*	71	219	107	1,94	2,46	0,91	51905	4134	e
AGN 20A20	68	206	89	1,19	1,19	0,87	41905	4097	e
Média geral	63	190	91	0,84	2,70	0,92	58571	5552	
D.M.S. (5%)	-	-	-	-	-	-	9204	1804	
C.V. (%)	-	-	-	-	-	-	10,2	19,7	

* híbridos referência

** médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Dados de condução do ensaio em Alegrete

Tipo de solo: Chernossolo Ebânico carbonático vértico

Unidade de mapeamento: Uruguaiana

Resultado da análise de solo da área do experimento

Argila %	pH H ₂ O	pH SMP	M.O. %	P -- ppm --	K	Al	Ca + Mg me/100ml
23	5,3	6,2	1,8	3,7	88,0	0,2	6,5

Semeadura: 26 de outubro de 2004

Emergência: 4 de novembro de 2004

Desbaste: 23 de novembro de 2004

Adubação de base: 350 kg ha⁻¹ da fórmula 5-30-15

Adubação de cobertura: 75 + 75 kg ha⁻¹ de N (3 e 28.12.2004)

Controle de plantas daninhas: dessecante pós-plantio (Roundup 4,0 L ha⁻¹) e herbicida pós-emergente Atrazinax 6,0 L ha⁻¹

Controle da lagarta do cartucho: 1 aplicação dos inseticidas Certero + Talcord (60 + 100 ml ha⁻¹)

Colheita: 26 de abril de 2005

Irrigações: por aspersão, com pivô central, durante o período de cultivo. Foram aplicadas lâminas de 7 mm de água, em 55 dias do período de 19 de novembro de 2004 a 23 de fevereiro de 2005
Obs.: A cultura sofreu estresse pelo excesso de umidade da semeadura até o desbaste, que afetou o desenvolvimento das plantas e o estabelecimento da população (Tabela 5). Também se verificaram condições de altas temperaturas durante a estação de cultivo, que podem ter interferido na eficiência da irrigação.

Tabela 5. Precipitação pluviométrica (mm), por decêndio, durante o período de cultivo do milho, na área experimental da Fundação Maronna (Capivari). Alegrete, RS, 2004/05.

Dêndio	Mês				
	Outubro	Novembro	Dzembro	Janito	Fevereiro
1°	0,0	138,8	28,6	41,8	2,4
2°	150,6	14,4	64,6	35,0	0,0
3°	71,2	5,0	0,0	2,4	-
Total	221,8	158,2	93,2	79,2	2,4

Foto: Marilda P. Porto



Fig. 2. Vista parcial do ensaio de competição de cultivares de milho, na semeadura, conduzido na Fundação Maronna. Alegrete, RS, 2004/05.

Foto: Marilda P. Porto



Fig. 3. Vista parcial do ensaio de competição de cultivares de milho, no desbaste, conduzido na Fundação Maronna. Alegrete, RS, 2004/05.

Tabela 6. Características de 20 híbridos de milho, cultivados em solo hidromórfico e irrigados com pivô central, na Fundação Maronna, Alegrete, RS. Ano agrícola 2004/05.

Cultivar	Pendoo- mento (dias)	Estatura de planta (m)	Altura de espiga (m)	Quebra- mento (%)	Índie de espigas	População final (pl ha ⁻¹)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	
P 30R50	73	215	113	4,09	0,94	75333	6363	a**
P 30F53	71	217	108	2,26	0,89	74000	6285	a
AG 5011*	73	216	133	4,18	0,95	63333	6023	ab
AGN 20A11	65	191	101	2,86	0,99	73333	5881	abc
P 3069	65	214	109	0,95	0,97	68000	5701	abc
P 3063	67	207	107	7,07	0,98	59333	5545	abc
DKB 566	66	216	105	3,02	0,92	65333	5516	abc
HS 1844	69	226	113	1,08	0,95	65333	5485	abc
AG 9090	70	222	105	3,05	0,90	71333	5247	abc
P 30P34	76	219	124	1,97	0,80	70000	5195	abc
DKB 215*	65	197	92	1,96	1,02	64000	5024	bcd
GNZ 2004	71	228	115	0,79	1,00	68000	4832	cde
HS 2009	71	206	102	2,22	1,00	64000	4796	cde
P 30F33*	74	200	100	2,08	0,97	69333	3880	def
AGN 20A20	73	222	124	0,00	0,93	68667	3751	efg
BM 1201	73	201	111	3,23	0,97	61333	3683	efg
AGN 35A42	71	218	110	5,24	0,84	76000	3411	fgh
GNZ 2005	71	201	110	0,00	0,80	73333	3085	fgh
BRS 3060*	76	237	136	3,07	0,82	60000	2592	gh
A 015	76	219	112	1,23	0,93	62667	2270	h
Média geral	71	214	112	2,52	0,93	68133	4728	
D.M.S. (5%)	-	-	-	-	-	13236	1171	
C.V. (%)	-	-	-	-	-	11,9	15,0	

* híbridos referência

** médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Dados de condução do ensaio em Santa Maria

Tipo de solo: Planossolo Hidromórfico eutrófico arênico

Unidade de mapeamento: Vacacaí

Resultado da análise de solo da área do experimento

Argila %	pH H ₂ O	pH SMP	M.O. %	P -- ppm --	K	Al	Ca + Mg me/100ml
25	5,3	6,2	2,2	7,2	34,0	0,6	8,5

Semeadura: 19 de novembro de 2004

Emergência: 29 de novembro de 2004

Desbaste: 9 de dezembro de 2004

Adubação de base: 300 kg ha⁻¹ de 2-30-30Adubação de cobertura: 50 + 50 kg ha⁻¹ de N (21.12.04 e 7.1.05) com uréia

Controle de plantas daninhas: 2 aplicações (15 e 23.12.2004) do herbicida pós-emergente

Atrazinax 6,0 + 5,0 L ha⁻¹, com óleo mineral (Nimbus 0,5 L ha⁻¹)Controle de insetos-praga: 1 aplicação (16.12.2004) do inseticida Karate 300 ml ha⁻¹ e 1 aplicação(7.1.2005) dos inseticidas Karate 300 ml ha⁻¹ + Dimilin 250 g ha⁻¹

Irrigações por inundação: 4 banhos - 30.11.2004; 5.12.2004; 19.01.2005 e 24.02.2005

Colheita: 13 de maio de 2005.

Obs.: As irrigações realizadas minimizaram a deficiência de chuvas durante o ciclo e foram suficientes para garantir bons níveis de rendimento de grãos (Tabela 7).

Tabela 7. Precipitação pluviométrica (mm) mensal durante o período de cultivo do milho, na área experimental da UFSM. Santa Maria, RS, 2004/05.

Dêndio	Mês					
	Novembro	Dezembro	Janário	Fevereiro	Março	Abril
1°	123,6	29,0	14,1	38,7	0,0	166,8
2°	24,1	32,8	35,7	18,6	38,0	240,8
3°	0,0	0,8	0,0	2,1	17,4	29,7
Total	147,7	62,6	49,8	59,4	55,4	437,3

Fonte: Convênio UFSM/INMET

Foto: Gustavo M. Teló



Fig. 4. Vista parcial do ensaio de competição de cultivares de milho, no pendoamento, conduzido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS, 2004/05.

Foto: Gustavo M. Teló



Fig. 5. Vista parcial do ensaio de competição de cultivares de milho, no enchimento de grãos, conduzido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS, 2004/05.

Tabela 8. Características de 20 híbridos de milho, cultivados em solo hidromórfico, na Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, 2004/05.

Cultivar	Pendoo- mento (dias)	Estatura de planta (m)	Altura de espiga (m)	Índie de espigas	População final (pl/ha)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	
P 30P34	67	209	97	0,92	61429	9067	a**
P 30F53	67	213	97	0,98	60476	8769	ab
P 30R50	66	219	103	0,84	64762	8768	ab
HS 1844	67	196	87	0,88	70952	8716	ab
DKB 566	63	213	93	0,97	68095	8500	abc
AG 5011*	68	202	96	0,95	61905	8480	abc
GNZ 2004	64	214	95	1,02	67143	8454	abc
AG 9090	63	208	90	0,91	65714	8401	abc
DKB 215*	61	183	79	0,95	60952	8139	abc
P 3063	62	202	91	0,98	67619	7795	abc
BRS 3060*	73	215	104	1,00	63333	7673	abc
P 30F33*	70	212	104	0,89	79048	7613	abc
AGN 20A20	71	217	114	0,95	61429	7604	abc
BM 1201	70	217	111	0,99	60476	7553	abc
P 3069	61	200	92	0,97	64762	7469	abc
A 015	73	206	103	0,81	73810	7125	bc
GNZ 2005	68	215	95	0,93	60952	6924	c
AGN 35A42	69	197	98	0,92	70476	6869	c
AGN 20A11	63	198	84	0,86	63810	6865	c
HS 2009	66	195	88	0,90	67619	6768	c
Média geral	67	205	98	0,93	65738	7878	
D.M.S. (5%)	-	-	-	-	16263	2741	
C.V. (%)	-	-	-	-	8,0	11,2	

* híbridos referência

** médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Referências Bibliográficas

PORTO, M.P. Cultivares de milho. In: PARFITT, J.M.B. (Coord.). Produção de milho e sorgo em várzea. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 45-55. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 74).

PORTO, M.P.; BRANÇÃO, N. Desempenho de cultivares de milho em áreas de rotação com arroz irrigado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2001. 2p. (Embrapa Clima Temperado. Recomendação Técnica, 25).

PORTO, M.P. ; SILVA, C.A.S.; ANDRES, A.; PARFITT, J.M.B.; SCIVITTARO, W.B.; TISATO, M.G.; LEITZKE, R.; NOLASCO, M. da

S.; COSTA, J.L.X.; ÁVILA, L.A. de; MARCHEZAN, E.; OLIVEIRA, A.P.B.B. de; CAMARGO, E.R.; VARGAS, A.; MOURA NETO, F. Avaliação de híbridos comerciais de milho em áreas de arroz irrigado no Rio Grande do Sul 2000/01 e 2001/02. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 8p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 62).

PORTO, M.P.; SILVA, C.A.S. da; SILVA, S.D. dos A. e; VARGAS, A.F.C.; MARCHEZAN, E.; SANTOS, F.M. dos; BRIZOLARA, D.C.; MANKE, G. Desempenho de cultivares de milho em áreas de arroz irrigado do Rio Grande do Sul nas safras 2002/03 e 2003/04. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 26p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 131).

Circular Técnic, 44



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Clima Temperado
Endereço: BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96001-970

Fone: (0xx53) 3275-8100
Fax: (0xx53) 3275-8221
E-mail: www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2005): 50

Comitê de publicações

Presidente: *Walkyria Bueno Scivittaro*
Secretário-Executivo : *Joseane Mary Lopes Garcia*
Membros: *Cláudio Alberto Souza da Silva, Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Verneti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luis Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos*

Expediente

Supervisor editorial: *Sadi Macedo Sapper*
Revisão de texto: *Sadi Macedo Sapper*
Editoração eletrônica : *Oscar Castro*