



58ª Reunião Técnica Anual do Milho
41ª Reunião Técnica Anual do Sorgo
16 a 18 de julho de 2013
Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS

Recomendação de variedades de milho para o sul do Brasil – safra 2013/14

Emygdio, B. M.¹, Machado, J. de A.², Vieira, L. C.³, Facchi, L.⁴, Aires, R.⁵, Facchinello, P. H. K.⁶ & Barros, L.⁷

Introdução

A maior plasticidade das variedades, sob condições de estresse, tem sido amplamente discutida e inúmeros trabalhos já demonstraram que o cultivo de variedades de milho de polinização aberta é uma alternativa viável e desejável em condições sub-ótimas de cultivo e/ou sob condições de baixo uso de tecnologia (BISOGNIN et al., 1997; SILVA et al. 2003). Além disso, fatores como baixo custo da semente, possibilidade de produção de semente própria e opção de cultivo não transgênico, colocam as cultivares de milho de polinização aberta como uma excelente opção de cultivo para agricultores de pequena propriedade. Diferentemente dos híbridos, as variedades de milho de polinização aberta não apresentam redução no potencial produtivo, quando semeadas na safra seguinte, o que possibilita aos produtores a produção de semente própria (EMYGDIO e PEREIRA, 2006).

Anualmente são realizados no Sul do Brasil diversos ensaios preliminares para avaliação de variedades de milho. Esses ensaios compõem a Rede de Experimentação de Variedades, que é coordenada pela Embrapa Clima Temperado e conta com a colaboração da Fepagro e da Embrapa Trigo, no RS, da Epagri, em SC e da Embrapa Milho e Sorgo e Melhoramento Agropastoril, no PR. Assim, com o objetivo de avaliar o desempenho agrônomo de cultivares de milho visando à indicação de cultivo, bem como determinar o Valor de Cultivo e Uso (VCU) dessas variedades para fins de registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), desenvolveu-se o presente trabalho.

Material e Métodos

No ano agrícola 2012/13, foram avaliadas 16 variedades de milho, oriundas dos programas de melhoramento da Embrapa, da Melhoramento Agropastoril e da Epagri, e duas testemunhas (BRS Missões e AM 4001) em nove ambientes (Tabela 1).

Os ensaios foram conduzidos em Passo Fundo, Vacaria, Capão do Leão, Pelotas e Veranópolis, no RS; em Canoinhas, Chapecó e Campos Novos, em SC; e em Cascavel, no PR. Os ensaios foram conduzidos em delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas foram constituídas por duas fileiras de 5 m. Os dados de espaçamento entre linhas e adubação aplicados em cada ambiente encontram-se na Tabela 1. Além de dados de rendimento de grãos, foram determinados os seguintes caracteres: altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga, número de plantas acamadas e quebradas por parcela e porcentagem de umidade de grãos na colheita. O rendimento de grãos por parcela foi transformado em kg ha⁻¹ e corrigido para 13% de umidade. A adubação foi feita com base em análise de solo, seguindo-se as recomendações técnicas para a cultura do milho (REUNIÃO, 2011). Procedeu-se à análise da variância e o teste de Scott-Knott, no nível de 5% de probabilidade de erro, para comparação entre tratamentos. Para condução das análises estatísticas, usou-se o programa Genes, versão Windows (CRUZ, 2001).

¹Bióloga, D. Sc., pesquisadora, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, beatriz.emygdio@embrapa.br; ² Eng. Agrôn., D. Sc., pesquisadora, Embrapa Milho e Sorgo, Passo Fundo, RS, jane@cnpt.embrapa.br; ³Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Epagri, Chapecó, SC, lvieira@epagri.sc.gov.br; ⁴Eng. Agrôn., Pesquisador, Melhoramento Agropastoril, Cascavel, PR, luizfacchi@ibest.com.br; ⁵Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador, Fepagro, Veranópolis, RS, rogerio-aires@fepagro.rs.gov.br; ⁶Graduando em Agronomia, FAEM/UFPEL, Pelotas, RS, paulof.agrotec@yahoo.com.br; ⁷Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPEL, bolsista PIBIC – CNPq, Pelotas, RS, lilianmbarros@gmail.com



58ª Reunião Técnica Anual do Milho
41ª Reunião Técnica Anual do Sorgo
16 a 18 de julho de 2013
Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS

Para cada cultivar, foi determinado, com base na análise conjunta, o Índice de Indicação, obtido pela seguinte expressão: Índice de Indicação = [média da cultivar/(média das testemunhas – desvio padrão do ensaio)]. Para que uma variedade seja indicada pela Rede precisa obter o Índice de Indicação ≥ 1 por, pelo menos, duas safras, estar registrada junto ao MAPA e estar na lista de cultivares do Zoneamento de Riscos Climáticos para o estado onde será comercializada. Para o cálculo do Índice de Indicação os ensaios conduzidos em SC e no PR foram considerados conjuntamente.

Tabela 1. Caracterização dos ambientes onde foram conduzidos os ensaios da Rede de Experimentação de Variedades de Milho, no ano agrícola 2012/13. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Estado	Município	Altitude (m)	N (kg ha ⁻¹)	Adubação base (kg ha ⁻¹)	Espaçamento (cm)	Data de semeadura	Data de colheita
RS	Capão do Leão	13	200	300(10-20-10)	70	03/11/12	17/05/13
	Pelotas	57	120	300 (10-20-10)	70	23/11/12	03/06/13
	Veranópolis	705	100	400(5-30-15)	70	NI	NI
	Passo Fundo	687	150	300(5-25-25)	80	05/11/12	02/05/13
	Vacaria	971	120	250(5-20-20)	80	25/11/12	27/04/13
SC	Canoinhas	839	100	450(9-33-12)	80	30/10/12	15/04/13
	Campos Novos	934	100	400(9-33-12)	80	18/10/12	26/03/13
	Chapecó	670	100	400(9-33-12)	80	25/09/12	20/03/13
PR	Cascavel	716	134	1000 (2-20-20)	45	17/10/12	28/03/13

NI: Não Informado.

Resultados e Discussão

Além das testemunhas, dez variedades obtiveram Índice de Indicação ≥ 1 na safra 2012/13 para o RS e nove para SC e PR. Destas, cumprem o requisito de indicação exigido pela Rede para ser recomendada para cultivo no Sul do Brasil (no mínimo duas safras com Índice de Indicação ≥ 1), respectivamente, quatro cultivares (Sintético 1x, BRS 4103, Sintético 256 L e BRS Caimbé) (Tabelas 2 e 3). Serão, no entanto, efetivamente indicadas para a safra 2013/14 somente as cultivares registradas junto ao MAPA e que constem na relação de cultivares do Zoneamento de Riscos Climáticos para cada estado.

Entre as variedades crioulas avaliadas, apenas Tupi Laranja obteve índice de indicação para SC e PR. Para o RS, além desta, também alcançou o índice a variedade Santa Eulália (Tabelas 2 e 3).

De maneira geral, todas as variedades apresentaram algum problema de acamamento e ou quebraimento de plantas. No entanto, nas variedades crioulas Tupi Laranja, Santa Eulália, Brasino, Dente-de-ouro, Farináceo Amarela e Farináceo Branco esses problemas foram mais acentuados, especialmente em SC e no PR (Tabelas 2 e 3).

A Tabela 4 apresenta o rendimento médio de grãos por genótipo e por ambiente, além da análise conjunta geral. O teste de Scott-Knott revelou diferença significativa, entre as variedades avaliadas, em sete dos nove ambientes.

Os piores desempenhos médios, para rendimento de grãos, foram obtidos nos municípios de Passo Fundo e Vacaria (RS), cuja média de produtividade foi inferior a 4 t ha⁻¹, valor bastante inferior à média estadual, que foi acima de 5 t ha⁻¹ (CONAB, 2013). Os melhores desempenhos médios foram observados em Veranópolis (RS) e Chapecó (SC), onde as médias dos ensaios foram superiores a 7 t ha⁻¹. A cultivar que apresentou o melhor desempenho médio, no conjunto dos ambientes foi o híbrido intervarietal 1I 934, classificado no grupo superior “a”, com produtividade acima de 8 t ha⁻¹ (Tabela 4).



58ª Reunião Técnica Anual do Milho
41ª Reunião Técnica Anual do Sorgo
16 a 18 de julho de 2013
Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS

Conclusões

As variedades Sintético 1x e Sintético 256 L apresentam potencial para indicação de cultivo para o sul do Brasil, da mesma forma que as variedades comerciais BRS Caimbé e BRS 4103 poderiam ter seu uso estendido para cultivo no RS e SC.

Referências Bibliográficas

BISOGNIN, D. A.; CIPRANDI, O.; COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F. Potencial de variedades de polinização aberta de milho em condições adversas de ambiente. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 29-34, 1997.

CONAB – Comparativo de área, produção e produtividade (milho). **Avaliação da safra agrícola 2012/13** – Décimo levantamento, 2013. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br> > Acesso em: 11 jul. 2013.

CRUZ, C. D. **Programa genes**: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648 p.

EMYGDIO, B. M.; PEREIRA, L. R. BRS Missões: nova cultivar de milho para a região sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.3, p.545-547, 2006.

REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 56; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 39, 2011, Ijuí. Indicações Técnicas para o cultivo de milho e sorgo no Rio Grande do Sul: Safras 2011/2012, 2012/2013. Ijuí: Fepagro, 2011. 140p. Organizado por Lia Rosane Rodrigues e Paulo Régis Ferreira da Silva.

SILVA, A. A.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; SANGOI, L.; MINETTO, T. J.; BISOTTO, V.; RAMBO, L.; FORSTHOFER, E. L.; SUHRE, E.; STRIEDER, M. L. Desempenho agrônomo e econômico de tipos de cultivares de milho em função de níveis de manejo. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE MILHO, 48., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Emater/RS, Fepagro, 2003. 1 CD-ROM.



58ª Reunião Técnica Anual do Milho
41ª Reunião Técnica Anual do Sorgo
 16 a 18 de julho de 2013
 Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS

Tabela 2. Dados médios de altura de planta (AP), altura de inserção da espiga principal (AE), número de plantas acamadas por parcela (AC), número de plantas quebradas por parcela (QB), porcentagem de umidade na colheita (U) e rendimento de grãos a 13 % de umidade, de variedades experimentais de milho, no ensaio preliminar conduzido em quatro ambientes no RS, safra 2012/13. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Genótipo	AP	AE	AC	QB	U%	Rendimento de grãos (Kg ha ⁻¹)		Índice de Indicação *	
	(cm)	(cm)	(Nº)	(Nº)	(%)	2011/12	2012/13**	2011/12	2012/13
1 I 934	223	111	0.3	1.3	23.5	-	8.114	-	1.64
BRS Missões (T)	236	111	0.7	0.9	20.9	5.828	6.300	1,53	1.28
Sintético 1x	225	105	0.1	0.7	21.5	5.982	6.096	1,57	1.23
Sintético 10781	229	116	0.5	1.0	25.0	-	6.045	-	1.22
AM 4001 (T)	210	106	0.5	0.8	21.3	5.909	5.758	1,55	1.17
Sintético 256 L	234	119	0.5	1.0	23.9	5.459	5.719	1,05	1.16
Tupi Laranja	239	134	1.1	2.1	21.3	-	5.621	-	1.14
VSL BS 42 C 60	225	123	0.1	1.1	23.9	-	5.590	-	1.13
BRS 4103	230	118	0.5	0.7	23.3	5.639	5.541	1,18	1.12
BRS Caimbé	236	125	0.5	1.3	24.4	5.050	5.370	1,05	1.09
Sintético 106 Sul	242	117	0.3	1.3	20.0	-	5.219	-	1.06
Santa Eulália	233	134	1.4	1.9	21.6	-	5.097	-	1.03
Brasino	258	165	1.6	2.1	20.9	-	4.836	-	0.98
Dente - de - ouro	246	134	1.7	2.5	22.0	-	4.293	-	0.87
Farináceo Amarelo	216	114	1.6	1.5	20.2	3.455	3.785	0,69	0.77
Farináceo Branco	221	122	1.7	3.5	18.9	3.091	3.367	0,57	0.68
Média Geral	231	122	0,8	1,5	22.0	5.114	5.422		
Média (T)	223	109	0,6	0,9	21,1	5.816	6.029		
Desvio Padrão							1.090		
CV (%)						11,7	15,6		

*Variedades com Índice de indicação ≥ 1 , nas safras 2011/12 e 2012/13, são indicadas para cultivo. O Índice de Indicação é obtido pela fórmula: $I = [\text{média da cultivar} / (\text{média das testemunhas} - \text{desvio padrão})]$; -: variedade não avaliada na safra 2011/12; **: o ensaio conduzido no município de Passo Fundo não foi considerado na análise conjunta em razão do elevado coeficiente de variação (CV); T: testemunha.



58ª Reunião Técnica Anual do Milho
41ª Reunião Técnica Anual do Sorgo
16 a 18 de julho de 2013
Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS

Tabela 3. Dados médios de altura de planta (AP), altura de inserção da espiga principal (AE), número de plantas acamadas por parcela (AC), número de plantas quebradas por parcela (QB), porcentagem de umidade na colheita (U) e rendimento de grãos a 13 % de umidade, de variedades experimentais de milho, no ensaio preliminar conduzido em quatro ambientes em SC e PR, safra 2012/13. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Genótipos	AP	AE	AC	QB	U%	Rendimento de grãos (Kg ha ⁻¹)		Índice de Indicação *	
	(cm)	(cm)	(Nº)	(Nº)	(%)	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
1 I 934	234	119	1.22	0.56	27.4	-	8.945	-	1.41
AM 4001 (T)	238	117	0.44	1.22	24.8	6.150	8.053	1,61	1.27
BRS Caimbé	253	131	0.78	1.44	28.1	5.050	7.735	1,32	1.22
Tupi Laranja	252	135	4.11	1.89	25.2	-	7.704	-	1.22
Sintético 10781	252	120	1.56	0.94	27.8	-	7.636	-	1.21
BRS 4103	237	113	1.44	0.56	26.8	5.639	7.546	1,48	1.19
Sintético 1x	243	112	0.00	0.33	25.3	5.982	7.405	1,57	1.17
Sintético 106 Sul	251	128	0.78	1.56	25.2	-	7.338	-	1.16
BRS Missões (T)	254	137	0.67	2.00	25.3	5.828	7.311	1,53	1.16
Sintético 256 L	259	135	3.78	1.33	26.5	5.459	7.152	1,43	1.13
VSL BS 42 C 60	247	132	0.11	0.33	26.6	-	6.984	-	1.10
Brasino	284	172	1.44	1.89	24.5	-	6.291	-	0.99
Santa Eulália	257	150	4.00	1.67	26.3	-	6.070	-	0.96
Dente - de - ouro	267	152	3.78	2.44	25.3	-	5.587	-	0.88
Farinácio Amarelo	235	127	4.22	6.33	22.6	3.455	4.308	0,91	0.68
Farinácio Branco	226	119	6.33	3.33	21.7	3.091	3.822	0,81	0.60
Média Geral	249	131	2,20	1,70	25,6		6.868		
Média (T)	246	127	0,55	1,61	25,1		7.682		
Desvio Padrão							1.353		
CV (%)							10.5		

*Variedades com Índice de indicação ≥ 1 , nas safras 2011/12 e 2012/13, são indicadas para cultivo. O Índice de Indicação é obtido pela fórmula: $I = [\text{média da cultivar} / (\text{média das testemunhas} - \text{desvio padrão})]$; -: variedade não avaliada na safra 2011/12; T: testemunha.



58ª Reunião Técnica Anual do Milho
41ª Reunião Técnica Anual do Sorgo
 16 a 18 de julho de 2013
 Embrapa Clima Temperado - Pelotas/RS

Tabela 4. Rendimento médio* de grãos (kg ha⁻¹) de variedades experimentais de milho no ensaio preliminar em rede, conduzido em nove ambientes no sul do Brasil, safra 2012/13. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2013.

Genótipo	Rio Grande do Sul					Santa Catarina		Paraná		Análise Conjunta**	
	Passo Fundo	Vacaria	Veranópolis	Capão do Leão	Pelotas	Chapecó	Campos Novos	Canoinhas	Cascavel		
Sintético 106 Sul	4.042 a	3.796 a	7.356 b	3.925 d	5.798 b	8.063 c	6.624 a	7.704 b	5.732 b	f	b
Sintético 1x	4.441 a	3.597 a	7.398 b	5.089 c	8.300 a	8.605 b	6.267 b	7.573 b	6.976 a	f	b
BRS Caimbé	3.394 a	3.681 a	5.959 c	4.117 d	7.724 a	8.626 b	6.906 a	5.470 c	7.649 a	f	b
BRS 4103	4.054 a	3.814 a	6.997 b	4.732 c	6.621 a	8.991 b	6.165 b	5.058 c	7.890 a	f	b
Sintético 10781	4.330 a	4.151 a	7.186 b	5.828 b	7.015 a	9.218 b	5.784 b	5.670 c	6.978 a	f	b
1 I 934	4.444 a	5.460 a	11.139 a	7.419 a	8.438 a	10.241 a	7.239 a	3.477 d	10.039 a	f	a
VSL BS 42 C 60	3.453 a	4.315 a	6.658 c	4.483 c	6.902 a	8.304 c	5.449 b	7.244 b	7.852 a	f	b
Sintético 256 L	4.522 a	4.360 a	6.832 c	4.097 d	7.586 a	7.916 c	5.733 b	3.862 d	7.687 a	f	b
Farináceo	2.764 a	2.950 a	5.311 c	1.628 e	3.579 b	3.413 f	4.191 b	7.809 b	3.846 b	f	d
Tupi Laranta	3.471 a	4.135 a	7.728 b	3.332 d	7.288 a	8.001 c	7.866 a	7.201 b	6.609 a	f	b
Farinácio Amarelo	3.979 a	2.138 a	6.442 c	2.319 e	4.242 b	4.650 e	4.796 b	9.356 a	4.845 b	f	d
santa eulália	3.993 a	4.057 a	7.898 b	3.714 d	4.720 b	6.897 c	5.642 b	7.906 b	6.315 b	f	c
Dente - de - ouro	3.860 a	2.327 a	6.617 c	2.680 e	5.550 b	6.328 d	5.375 b	7.482 b	5.707 b	f	c
Brasino	3.941 a	3.329 a	7.292 b	2.287 e	6.435 a	7.434 c	5.970 b	7.672 b	4.644 b	f	c
AM 4001 (T)	4.909 a	3.682 a	8.042 b	5.741 b	5.567 b	8.586 b	8.001 a	7.344 b	8.589 a	f	b
BRS Missões (T)	3.488 a	3.426 a	8.264 b	4.602 c	8.907 a	8.254 c	5.976 b	7.327 b	7.422 a	f	b
Média	3.943	3.701	7.320	4.125	6.542	7.720	6.124	6.760	6.799	f	
CV (%)	30,5	20,1	11,05	15	21,5	8,5	14,4	8,3	16,6		

*: médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade de erro; **: o ensaio conduzido no município de Passo Fundo não foi considerado na análise conjunta em razão do elevado coeficiente de variação (CV); T: testemunha;