



COMUNICADO
TÉCNICO

227

Sete Lagoas, MG
Maio, 2018

Embrapa

Avaliação do Desempenho de Variedades Sintéticas de Milho no Rio Grande do Sul

Jane Rodrigues de Assis Machado
Marcos Carrafa
Cinei Terezinha Riffel
Lauro José Moreira Guimarães
Paulo Evaristo Oliveira Guimarães
Roberto Dos Santos Trindade

Avaliação do Desempenho de Variedades Sintéticas de Milho no Rio Grande do Sul¹

Introdução

As previsões para a safra brasileira de grãos em 2017/18 mostraram que a área plantada apresentou um pequeno acréscimo de cerca de 0,8% em relação à safra anterior. Já no que diz respeito à produção, houve redução de 3,4% quando comparada com a safra 2016/17 (Acompanhamento..., 2018).

Considerando a cultura do milho, houve redução em área plantada na primeira safra brasileira em torno de 7,7%. A causa principal deste decréscimo é a competição por área com a soja, que comparativamente tem maior liquidez de mercado. (Conab, 2018).

No Rio Grande do Sul, a área plantada com milho em 2016/17 foi de 805 mil hectares, e na safra 2017/18 foi 728 mil hectares, ou seja 9,5% a menos (Conab, 2018).

Ao analisar a safra 2015/16, a produção de milho no Rio Grande do Sul foi

de 5.892,70 milhões de toneladas, com produtividade média de 7.160 kg ha⁻¹, um excelente resultado, considerando as últimas 14 safras de milho brasileiras (Acompanhamento... , 2017).

Alguns fatores tiveram papel importante para o sucesso da safra 2015/16 no Rio Grande do Sul: clima bastante favorável com precipitações adequadas, boa distribuição das chuvas em quase todas as regiões do Estado e utilização de cultivares mais adaptadas e com boa estabilidade de produção.

Dentre os vários produtos tecnológicos utilizados pelos agricultores, a semente é um dos mais importantes, sendo, portanto, na cultura do milho uma das tecnologias que mais se desenvolveu nos últimos, causando grande impacto para a produção agrícola nacional (Pereira Filho; Borghi, 2016).

Na safra 2016/17, foram ofertadas no mercado brasileiro de sementes 315 cultivares de milho, das quais 67,93% são transgênicos e 32,06% são sementes convencionais (sem transgenia) (Pereira Filho; Borghi, 2016).

De acordo com Pivoto et al. (2016), a semente é o terceiro maior item de dispêndio na cultura do milho. Conforme

¹Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Bioquímica, pesquisadora da Embrapa Milho na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Engenheiro-agrônomo, Mestre em Engenharia Mecânica, Prof. do curso de Agronomia da Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM), Três de Maio, RS; Engenheira -agrônoma, Doutora em Fitossanidade/Entomologia, Profa. do curso de Agronomia da Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM), Três de Maio, RS; Engenheiro-aAgrônomo, doutor em Melhoramento Genético, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG; Engenheiro Agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG; Engenheiro Agrônomo, doutor em Melhoramento Genético e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

observado por esses autores, em uma análise mais detalhada dos dados obtidos em quase duas décadas, no município de Cruz Alta- RS, a semente representou o maior acréscimo nos custos produção do milho, principalmente por causa da grande adoção dos agricultores pelas cultivares transgênicas e da elevação do preço delas.

Escolher a cultivar mais adequada para sua realidade permite ao agricultor maximizar os investimentos, possibilitando a execução de práticas de manejo que geram maiores rendimentos, tornando a atividade rentável.

Na Região Sul, a maior parte da produção de milho é da agricultura familiar, que desempenha importante função, pois garante a segurança alimentar da família, contribui para melhoria do solo, viabiliza a diversificação com outras espécies-chave na consolidação do sistema de plantio direto, gera renda e mantém o homem no campo (Machado; Fontanelli, 2014).

Sendo assim, o segmento da produção agrofamiliar necessita de um olhar especial, pois, além de contribuir para a economia do estado, desempenha papel fundamental na sustentabilidade e soberania da agricultura. Por isso, desenvolver tecnologias que visem a autossustentação e a melhoria das condições de vida desses agricultores é de grande importância.

Dar oportunidades aos jovens para continuarem o trabalho dos pais e desenvolver meios de estruturar as

propriedades familiares, para que de maneira gradativa e segura os agricultores familiares possam prosperar, possibilitará o fortalecimento das comunidades locais e da região, tornando-as autossuficientes no fornecimento de alimentos em quantidade e qualidade adequada.

Nesse contexto, as variedades sintéticas têm se mostrado como opção favorável, pois, com a utilização de sementes de menor custo, o agricultor familiar pode fazer investimento em outros insumos, melhorando as condições da sua área e aumentando o potencial de produção delas. Apesar de as variedades sintéticas apresentarem potencial produtivo menor quando comparadas aos híbridos, o menor custo da semente e a possibilidade de o agricultor obter semente própria para a safra seguinte as torna uma opção rentável para os agricultores que fazem uso de baixo investimento.

A Embrapa tem um programa de desenvolvimento de cultivares de baixo custo de semente com adaptação regional para atender ao pequeno agricultor na produção de milho com menor custo.

Assim, ao invés de esse agricultor investir em semente de alto custo sem, contudo, ter condições de suprir as necessidades por insumos que viabilizam a expressão dos elevados índices de rendimento dessas cultivares, ele pode utilizar semente de custo mais baixo, que passou por um programa de melhoramento e adaptação e de qualidade, porém, com menor potencial de

produtivo. O que for economizado ele poderá investir em outros insumos, diminuindo os riscos produção e elevando seus rendimentos, além de garantir a qualidade do milho produzido.

Para obtenção dessas cultivares são necessários vários anos entre seleção e recombinação de uma população; ao final, essas variedades são avaliadas em diferentes locais e em parcelas maiores, na forma de unidades de observação (UOs).

Este trabalho apresenta os resultados obtidos nas unidades de observação conduzidas em três locais do Rio Grande do Sul, em que foi avaliado o comportamento de 16 variedades sintéticas, entre comerciais e experimentais, na safra 2015/16.

As unidades de observação foram conduzidas em Passo Fundo, Panambi e Três de Maio, municípios que representam regiões de grande importância para a agricultura no estado (Tabela1). Cada UO foi constituída de 16 variedades sintéticas, das quais duas foram usadas como testemunha: BRS Planalto e BRS Missões.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições, e as parcelas foram constituídas de 10 linhas de cinco metros com espaçamento entre linhas de 0,80 m, com distribuição de sementes para uma população de 62 mil plantas ha⁻¹.

As características avaliadas foram: altura de planta (AP) obtida em cm, medida do solo até a última folha; altura de

inserção de espiga (AE) obtida em cm do solo até a inserção da primeira espiga; estande final (EF) número total de plantas na pré-colheita; produtividades de grãos (PG) peso dos grãos de duas parcelas calculado em kg ha⁻¹ corrigido para 13% de umidade e umidade de grãos na colheita, obtida na colheita por meio de aparelho manual e expressa em percentagem (UM).

A condução dos ensaios seguiu a indicação técnica para a cultura do milho no Rio Grande do Sul (Reunião Técnica Anual do Milho; Reunião Técnica Anual do Sorgo, 2013). Os dados foram analisados pelo programa Genes (Cruz, 2007).

A análise de variância conjunta mostrou diferença significativa entre as variedades, ($p < 0,01$) pelo teste de F, para as características altura de plantas, altura de inserção de espiga e estande final. Os locais apresentaram diferenças significativas, ($p < 0,01$) pelo teste de F, para todas as características, com exceção de umidade de grãos na colheita.

Houve interação significativa, ($p < 0,01$) pelo teste de F, entre variedades e local para estande final e produtividade de grãos, indicando comportamento diferente das variedades nos diferentes locais. Os coeficientes de variação variaram entre 10% e 20%, indicando boa precisão dos experimentos.

Tabela 1. Dados de altitude, data de semeadura, data de colheita, cultura anterior e tipo de ambiente dos locais onde foram conduzidas as unidades de observação de variedades sintéticas de milho no Rio Grande do Sul, safra 2015/16.

Local	Altitude (m)	Data de semeadura	Data de colheita	Cultura anterior	Tipo ambiente
Passo Fundo	687	23/09/15	18/03/16	aveia+ervilhaca	Subtropical alto
Panambi	451	20/10/15	23/03/16	aveia	Subtropical baixo
Três de Maio	343	29/10/15	08/03/16	soja/aveia	Subtropical baixo

As variedades sintético PF 7031, sintético SP e sintético PF 7008 foram agrupadas em razão das menores alturas de planta na média dos três locais avaliados pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. Com altura de planta intermediária ficaram BRS Gortuba e sintético PF 7018; os demais apresentaram maiores alturas de planta pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 2). A altura de inserção de espiga mostrou resultados semelhantes à característica anterior com menor altura de inserção em sintético PF 7031 e sintético PF 7008, assim como BRS Gortuba e sintético PF 7018 ficaram com inserção de espiga intermediária. Já as variedades sintético SP, sintético 10 707, sintético PF 7021, apesar de maior estatura de planta, ficaram com altura de inserção intermediária (Tabela 2). Essas características são importantes para posicionamento dos materiais em dois aspectos. Primeiro, AP e AE não devem ser muito

elevadas para possibilitar uma boa colheita mecanizada; em segundo, plantas muito altas e/ou com inserção de espiga também altas ficam mais propensas ao acamamento, principalmente na região subtropical, onde há grande ocorrência de ventos fortes.

Apesar da característica estande final apresentar diferença significativa para interação variedade x local, pelo teste de F ($p < 0,01$), esta diferença não foi detectada no desdobramento de variedades dentro dos locais. Foram observadas diferenças na média geral entre as variedades, em que os genótipos BRS 4103, BRS Caimbé, BRS Missões e Sintético PF7008 ficaram com menor estande em relação às demais variedades avaliadas. A variação foi de 42 mil plantas ha^{-1} a 62 mil plantas ha^{-1} . Cada cultivar apresenta um ótimo de população, ao qual ela responde com aumento de produtividade; no caso de variedades, em geral, indica-se menor número de plantas por área para evitar, principalmente,

Tabela 2. Médias por local e conjunta dos locais para as características altura de planta, altura de inserção de espiga e estande final de variedades sintéticas de milho avaliadas em três locais do Rio Grande do Sul, na safra 2015/16.

Variedades Sintéticas	Altura de Planta (cm)				Altura de Espiga (cm)				Estande Final			
	PF	PN	TM	MG	PF	PN	TM	MG	PF	PN	TM	MG
BRS Planalto	218 a	227 a	222 a	222 a	125 a	115a	130 a	123 a	59 a	58 a	41 a	53 a
Sintético 104	233 a	218 a	240 a	230 a	124 a	113 a	135 a	124 a	56 a	69 a	47 a	57 a
BRS 4103	199 b	209 a	240 a	216 a	107 b	111 a	137 a	118 a	35 b	53 a	39 a	42 b
BRS 4104	216 a	213 a	216 a	215 a	123 a	118 a	136 a	126 a	72 a	69 a	44 a	62 a
BRS Caiambé	193 b	217 a	248 a	219 a	118 a	127 a	139 a	128 a	53 a	45 a	33 a	44 b
Sintético 10771	202 b	194 b	235 a	210 a	92 b	122 a	137 a	117 a	53 a	61 a	39 a	51 a
Sintético 1X	220 a	194 b	217 a	210 a	101 b	103 a	128 a	110 b	60 a	51 a	42 a	51 a
BRS Gorutuba	189 b	197 b	217 a	201 b	94 b	108 a	121 a	109 b	67 a	64 a	48 a	59 a
BRS Missões	227 a	207 a	236 a	222 a	116 a	109 a	132 a	119 a	47 b	52 a	32 a	44 b
Sintético PF 7031	186 b	171 b	172 b	176 c	93 b	83 b	92 b	89 c	59 a	52 a	40 a	51 a
Sintético 10 707	217 a	210 a	252 a	226 a	109 a	85 b	133 a	109 b	69 a	53 a	47 a	56 a
Sintético PF 7018	213 a	193 b	202 b	202 b	119 a	93 b	100 b	104 b	63 a	62 a	45 a	57 a
Sintético 10 717	210 a	219 a	235 a	221 a	105 b	114 a	137 a	119 a	63 a	53 a	42 a	53 a
Sintético SP	189 b	194 b	189 b	191 c	95 b	109 a	123 a	109 b	63 a	63 a	49 a	59 a
Sintético PF 7008	185 b	185 b	182 b	184 c	82 b	85 b	97 b	88 c	43 b	63 a	37 a	48 b
Sintético PF 7021	199 b	198b	223 a	207 a	89 b	95 b	122 a	102 b	59 a	60 a	40 a	53 a
Médias	206	203	220	210	105	106	125	112	58	57	42	52

PF: Passo Fundo; PN: Panambi; TM: Três de Maio; MG: média geral. Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

a competição por luz que pode levar ao maior crescimento da planta, torando-a suscetível a acamamento.

A umidade de grãos na colheita é um dos parâmetros que pode indicar precocidade. Quanto menor a umidade, mais precoce o material, nessa avaliação observou-se que o grupo mais precoce foi formado pelas variedades sintético 104, sintético 1x, BRS Gorutuba, sintético PF 7031, sintético PF 7008 e sintético PF 7021 (Tabela 3).

Atualmente, existe uma tendência dos agricultores em preferir cultivares mais precoces. No entanto, essa discussão é bastante controversa, visto que em algumas situações plantam-se cultivares superprecoces, que são colhidas mais cedo, e o solo acaba ficando descoberto por um longo período até a semeadura da próxima espécie, sujeitando o solo às intempéries que podem causar problemas na sua estrutura física e química levando à formação de áreas degradadas.

Na média dos três locais não houve diferença significativa para produtividade de grãos, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade (Tabela 3). A média geral foi de 4.517 kg ha⁻¹, 24% menor que a média do Rio Grande do Sul na mesma safra. É importante ressaltar que a produtividade média alcançada no estado na safra 2015/16 foi considerada excelente em comparação com as últimas 14 safras. No desdobramento dos locais pode-se observar que em Passo Fundo (região do planalto médio) a média geral foi de 6.326 kg ha⁻¹, 7% a mais que a

média do estado (Acompanhamento... , 2017). As variedades de maior produtividade de grãos, segundo a teste de Scott Knott a 5% de probabilidade nesse local, variaram de 6.131 kg ha⁻¹ a 7.706 kg ha⁻¹ e não diferiram entre si. O grupo formado pelas variedades BRS 4103 (4.347 kg ha⁻¹), BRS Caimbé (4.748 kg ha⁻¹) e sintético PF 7008 (5.193 kg ha⁻¹) apresentou menor produtividade de grãos.

Em Panambi e Três de Maio não foi detectada a diferença entre as variedades para produtividade de grãos (Tabela 3), sendo que as médias variaram de 3.718 kg ha⁻¹ a 6.106 kg ha⁻¹, e 1.613 kg ha⁻¹ a 3.236 kg ha⁻¹, respectivamente.

Foi possível observar a ocorrência significativa da interação entre variedade x local para algumas variedades, indicando que há comportamento diferenciado quando a variedade é cultivada em condições edafoclimáticas diferentes. O sintético PF7031 apresentou a menor média em Três de Maio (1.613 kg ha⁻¹). Já em Passo Fundo e Panambi, ele obteve rendimento de 6.222 kg ha⁻¹ e 5.042 kg ha⁻¹, respectivamente. A variedade BRS 4103 mostrou-se mais adaptada a Panambi (6.109 kg ha⁻¹).

Com esses resultados, podemos dizer que as variedades sintéticas podem ser uma alternativa importante para pequenos agricultores porque apresentam boas características agrônômicas e de produtividade.

Tabela 3. Médias por local e conjunta dos locais para as características umidade de grãos na colheita e produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de variedades sintéticas de milho avaliadas em três locais do Rio Grande do Sul na safra 2015/16.

Variedades Sintéticas	Umidade de Grãos (%)				Produtividade de Grãos			
	PF	PN	TM	MG	PF	PN	TM	MG
BRS Planalto	16,3 b	17,2 a	20,7 a	18,1 a	6545 A a	3718 B a	2527 B a	4263 a
Sintético 104	16,5 b	17,9 a	16,8 b	17,1 b	7122 A a	4691 B a	2026 C a	4613 a
BRS 4103	18,9 a	17,1 a	17,3 b	17,8 a	4347 B b	6109 A a	2471 C a	4309 a
BRS 4104	18,3 a	17,0 a	19,0 a	18,1 a	6594 A a	4188 B a	2361 C a	4381 a
BRS Caimbé	18,9 a	17,9 a	17,2 b	18,0 a	4748 A b	4372 A a	2033 B a	3718 a
Sintético 10771	17,0 b	17,2 a	19,1 a	17,8 a	6246 A a	5122 A a	2621 B a	4663 a
Sintético 1X	16,9 b	15,6 a	17,6 b	16,7 b	6502 A a	4018 B a	2944 B a	4488 a
BRS Gorutuba	16,6 b	16,9 a	17,0 b	16,8 b	6131 A a	4831 A a	2765 B a	4576 a
BRS Missões	16,5 b	17,2 a	21,0 a	18,2 a	6182 A a	5349 A a	2380 B a	4637 a
Sintético PF 7031	16,2 b	16,3 a	16,7 b	16,4 b	6222 A a	5042 A a	1613 B a	4292 a
Sintético 10 707	17,9 a	17,5 a	18,6 a	18,0 a	7055 A a	5501 B a	3089 C a	5215 a
Sintético PF 7018	15,7 b	20,5 a	16,9 b	17,7 a	7638 A a	4265 B a	2475 C a	4793 a
Sintético 10 717	18,4 a	16,7 a	17,1 b	17,4 a	7706 A a	3788 B a	2491 B a	4662 a
Sintético SP	17,6 a	18,2 a	18,4 a	18,1 a	6272 A a	4439 B a	3236 B a	4649 a
Sintético PF 7008	15,8 b	16,9 a	17,5 b	16,7 b	5193 A b	4863 A a	2657 B a	4238 a
Sintético PF 7021	16,0 b	17,5 a	18,1 b	17,2 b	6721 A a	5086 B a	2520 C a	4776 a
Médias	17,1	17,4	18,1	17,5	6326	4711	2513	4517

PF: Passo Fundo; PN: Panambi; TM: Três de Maio; MG: média geral. Médias seguidas de mesma letra, minúscula, na vertical e Médias seguidas de mesma letra, maiúscula, na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Referências

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2017/18: sétimo levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 5, n. 7, abr. 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safras/graos>>. Acesso: abril de 2018.

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2016/17: décimo segundo levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 4, n. 2, set. 2017. <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_08_12_10_14_36_setembro_2017.pdf>. Acesso: 12 fev. 2018.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: estatística experimental e matrizes. Viçosa, MG: UFV, 2007. 285 p.

MACHADO, J. R. de A.; FONTANELI, R. S. Inserção das culturas de milho e sorgo na agricultura familiar na região sul brasileira. In: KARAM, D.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2014. cap. 19, p. 209-224.

PEREIRA FILHO, I. A.; BORGHI, E. **Mercado de sementes de milho no Brasil**: safra 2016/2017. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016. 28 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 202).

PIVOTO, D.; ARTUZO, F. D.; OLIVEIRA, C. A. O. de; FOGUESATTO, C. R.; TALAMINI, E. Milho no Rio Grande do Sul: uma análise dos custos, preços

e produtividade no período de 1997 a 2014. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: **Anais**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016.

REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 58.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 41., 2013, Pelotas. **Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul safras 2013/2014 e 2014/2015**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 124 p.

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45
 Caixa Postal 151
 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
 Fone: (31) 3027-1100
 Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Formato digital (2018)



MINISTÉRIO DA
 AGRICULTURA, PECUÁRIA
 E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
 da Unidade Responsável

Presidente

Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo

Elena Charlotte Landau

Membros

Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria
 Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira
 Simeone, Roberto dos Santos Trindade e
 Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto

Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica

Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações

Tânia Mara Assunção Barbosa

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto da capa

Jane Rodrigues de Assis Machado