

## ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DAS CULTIVARES DE TRIGO AVALIADAS NO ENSAIO ESTADUAL 2016

Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, Marcelo de Carli Toigo<sup>2</sup>, Rogério Ferreira Aires<sup>2</sup>, Sérgio Dias Lannes<sup>2</sup>, Adriel Evangelista<sup>3</sup>, André Cunha Rosa<sup>4</sup>, Fernando Machado dos Santos<sup>5</sup>, Francisco de Assis Franco<sup>3</sup>, Juliano Luiz de Almeida<sup>6</sup>, Marcelo Teixeira Pacheco<sup>7</sup>, Márcio Só e Silva<sup>1</sup>, Marcos Caraffa<sup>8</sup>, Nilton Luís Gabe<sup>9</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Roberto Carbonera<sup>10</sup>, Rodrigo Oliboni<sup>11</sup>, Sydney Antonio Frehner Kavalco<sup>12</sup> e Vanderlei Doneda Tonon<sup>13</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rod. BR 285, Km 294, CEP 99050-970, Passo Fundo/RS. Email: ricardo.castro@embrapa.br; <sup>2</sup>Centro de Pesquisa de Vacaria, DDPA/SEAPI, Rod. BR 285, km 126, CEP 95200-000, Vacaria/RS; <sup>3</sup>Coodetec, Rod. BR 467, km 98, CEP 85813-450, Cascavel/PR; <sup>4</sup>Biotrigo Genética, Estr. do Trigo, 1000, Bairro São José, CEP 99052-160, Passo Fundo/RS; <sup>5</sup>IFRS Sertão, Rod. RS 135, Km 25, Distrito Eng. Luiz Englert Evaristo, CEP 99170-000, Sertão/RS; <sup>6</sup>FAPA, Colônia Vitória – Entre Rios, CEP 85139-400, Guarapuava, PR; <sup>7</sup>UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7712, CEP 91501-970, Porto Alegre/RS; <sup>8</sup>Setrem, Av. Santa Rosa, 2405, CEP 98910-000, Três de Maio/RS; <sup>9</sup>Centro de Pesquisa de São Borja, DDPA/SEAPI, Rod. BR 287, km 532, CEP 97670-000, São Borja/RS; <sup>10</sup>Unijuí, Rua do Comércio, 3000, Campus Ijuí, Bairro do Comércio, CEP 98700-000, Ijuí/RS; <sup>11</sup>OR Sementes, Av. Rui Barbosa, 1300, CEP 99050-120, Passo Fundo/RS; <sup>12</sup>Epagri, Rua Ferdinando Ricieri Tusseti, s/nº, Bairro São Cristovão, CEP 89803-904, Chapecó/SC; <sup>13</sup>Limagrain, Av. Plácido de Castro, 1050, Sala 1/Térreo, Bairro Bonini, CEP 98035-210, Cruz Alta/RS.

As análises de adaptabilidade e estabilidade proporcionam informações pormenorizadas sobre o desempenho de cada genótipo frente às variações de ambiente, possibilitando a identificação de cultivares com comportamento previsível e responsivas a condições ambientais específicas ou amplas. Conceitualmente, adaptabilidade refere-se à capacidade dos genótipos

responderem positivamente à melhoria do ambiente. Já estabilidade, refere-se à capacidade dos genótipos terem comportamento altamente previsível em função das variações de ambiente. Dentre os conceitos mais recentes, considera-se ideal a cultivar com alto potencial produtivo, alta estabilidade, pouco sensível às condições adversas dos ambientes desfavoráveis, mas capaz de responder positivamente à melhoria do ambiente. O objetivo deste trabalho foi analisar a adaptabilidade e estabilidade de rendimento de grãos dos genótipos avaliados no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, no ano 2016 (EECT 2016), nos Estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e na região mais fria do Paraná.

Foi avaliado o desempenho (em kg/ha) de 29 cultivares de trigo em 18 ambientes, correspondentes aos experimentos válidos do EECT 2016. A análise conjunta dos ensaios foi efetuada, após verificação da homogeneidade das variâncias residuais, adotando-se o modelo misto (efeito de cultivar fixo e de ambiente aleatório). A análise de adaptabilidade e estabilidade foi realizada pelo método da distância em relação à cultivar ideal, ponderada pelo coeficiente de variação residual, proposto por Carneiro (1998). A atribuição de maior peso aos ambientes com maior precisão experimental foi realizada multiplicando-se o estimador da medida de adaptabilidade e estabilidade de comportamento (parâmetro MAEC) pelo fator de ponderação  $f$ , dado a seguir:

$$f = \frac{CV_j}{CVT}$$

em que  $CV_j$  = coeficiente de variação residual no ambiente  $j$ ;  $CVT$  = soma dos coeficientes de variação residual nos ambientes.

A cultivar ideal (hipotética ou referencial) foi definida com base no modelo estatístico proposto por Carneiro (1998), qual seja:

$$Y_{mj} = b_{0m} + b_{1m}I_j + b_{2m}T(I_j)$$

em que  $Y_{mj}$  = resposta da cultivar ideal no ambiente  $j$ ;  $b_{0m}$  = produtividade máxima, em kg/ha, constatada no experimento (considerando todos os ambientes);  $I_j$  = índice ambiental;  $T(I_j) = 0$  se  $I_j < 0$ ;  $T(I_j) = I_j - \bar{I}_+$  se  $I_j > 0$ , sendo  $\bar{I}_+$  igual a média dos índices ( $I_j$ ) positivos;  $b_{1m} = 0,5$  (pouco sensível às condições

adversas dos ambientes desfavoráveis);  $b_{2m} = 1$  (responsivo às condições favoráveis;  $b_{1m} + b_{2m} = 1,5$ ).

As estimativas ( $P_i$ ) do parâmetro MAEC, em termos gerais ou específicos a ambientes favoráveis ou desfavoráveis, foram submetidas ao teste de normalidade de Lilliefors. No caso em que a hipótese de nulidade do teste foi aceita (ou seja, quando foi considerado razoável estudar os dados através da distribuição normal), foram destacadas as cultivares com estimativas  $P_i$  superiores ao valor correspondente ao  $z = 1,04$  (15% superiores, considerando a curva normal padronizada). No caso em que a hipótese de nulidade foi rejeitada (não sendo razoável o estudo dos dados através da distribuição normal), foram identificadas 15% das cultivares com os menores valores de  $P_i$  (menor distância em relação à cultivar ideal = maior adaptabilidade e estabilidade de comportamento).

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional GENES (Cruz, 2006).

Os ambientes favoráveis (com índice ambiental positivo – média do ambiente acima da média geral do ensaio) foram: Passo Fundo – época 1, Não-Me-Toque, Guarapuava, Passo Fundo – época 2, Vacaria – época 1, Três de Maio, Coxilha e Chapecó. Os ambientes desfavoráveis (com índice ambiental negativo – média do ambiente abaixo da média geral do ensaio) foram: Sertão, Eldorado do Sul, São Borja, Augusto Pestana, Campos Novos, Vacaria – época 2, Ijuí, Cruz Alta, Canoinhas e Santo Augusto (Tabela 1).

As estimativas do parâmetro MAEC, empregando o método da distância em relação à cultivar ideal, ponderada pelo coeficiente de variação residual, permitiu destacar as seguintes cultivares (Tabela 2):

- a) Adaptabilidade e estabilidade geral (melhor desempenho em todos os ambientes): TBIO Itaipu, ORS Vintecinco, BRS Reponte e Quartzo.
- b) Melhor desempenho em ambientes favoráveis: BRS Reponte, ORS Vintecinco, TBIO Toruk, Quartzo e TBIO Itaipu.
- c) Melhor desempenho em ambientes desfavoráveis: TBIO Itaipu, ORS Vintecinco, Quartzo, BRS Reponte e LG Oro.

As cultivares de trigo avaliadas diferem quanto à adaptabilidade e estabilidade de produção, sendo possível identificar, pelo método da distância em relação à cultivar ideal, ponderada pelo coeficiente de variação residual (Carneiro, 1988), cultivares de trigo com maior adaptação às condições gerais de cultivo no Sul do Brasil ou com adaptação específica a ambientes favoráveis ou desfavoráveis.

## Referências bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa Nº 58, de 19 de novembro de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 nov. 2008. Seção 1, p.3.

CARNEIRO, P.C.S. **Novas metodologias de análise da adaptabilidade e estabilidade de comportamento**. Viçosa: UFV, 1998. 168p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) - Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento. Universidade Federal de Viçosa, 1998.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: biometria**. Viçosa: UFV, 2006. 382p.

**Tabela 1.** Média e valores máximo e mínimo de rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>), índice ambiental e coeficiente de variação experimental por ambiente. Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, 2016.

RHA	Ambiente	Média	Índice	Máximo	Mínimo	CV(%)
1 RS	Coxilha	5.708	182	6.604	5.003	7.31
1 RS	Cruz Alta	5.282	-243	6.017	4.377	7.50
1 RS	Não Me Toque	6.628	1103	7.932	2.426	6.09
1 RS	Passo Fundo - Época 1	6.796	1271	7.858	6.162	3.77
1 RS	Passo Fundo - Época 2	6.429	904	7.727	5.647	4.33
1 RS	Sertão	4.521	-1005	5.616	3.502	13.14
1 RS	Vacaria - Época 1	6.400	875	7.417	5.222	9.55
1 RS	Vacaria - Época 2	4.917	-609	5.535	4.159	9.91
2 RS	Augusto Pestana	4.800	-726	5.613	3.488	11.83
2 RS	Eldorado do Sul	4.619	-906	5.712	3.766	9.89
2 RS	Ijuí	5.029	-496	6.097	3.939	13.21
2 RS	Santo Augusto	5.469	-57	7.103	3.949	15.66
2 RS	São Borja	4.672	-854	5.438	2.340	5.26
2 RS	Três de Maio	5.710	185	6.404	4.882	7.33
1 SC	Campos Novos	4.809	-717	6.073	3.374	19.54
1 SC	Canoinhas	5.353	-173	7.058	4.417	12.87
2 SC	Chapecó	5.690	164	6.731	4.471	9.11
1 SC	Guarapuava	6.628	1102	8.174	5.584	6.60
Média Geral		5.526	0			

RHA: Região Homogênea de Adaptação de cultivares de trigo (Brasil, 2008).

**Tabela 2.** Estimativas do parâmetro MAEC (medida de adaptabilidade e estabilidade de comportamento) em termos gerais (MAEC -  $P_i$ ) e específicos aos ambientes favoráveis (MAEC -  $P_{if}$ ) e desfavoráveis (MAEC -  $P_{id}$ ), pelo método da diferença em relação à cultivar ideal (Carneiro, 1998). Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, 2016.

Cultivar	Média Kg ha <sup>1</sup>	MAEC - Pi Geral	Cultivar	MAEC - Pi fav	Cultivar	MAEC - Pi desf
TBIO Itaipu	5.985	165.060	BRS Reponte	94.043	TBIO Itaipu	191.262
ORS Vintecinco	6.026	166.553	ORS Vintecinco	105.881	ORS Vintecinco	215.091
BRS Reponte	6.136	167.179	TBIO Toruk	117.220	Quartzo	219.150
Quartzo	6.029	174.130	Quartzo	117.854	BRS Reponte	225.688
LG Oro	5.694	208.547	TBIO Itaipu	132.308	LG Oro	237.970
TBIO Mestre	5.741	209.417	TBIO Sinuelo	151.388	TBIO Mestre	240.026
TBIO Sinuelo	5.799	209.550	TBIO Sossego	155.854	Jadeíte 11	244.706
Jadeíte 11	5.685	209.901	Ametista	159.767	TBIO Sinuelo	256.079
TBIO Toruk	5.775	227.348	CD 1104	162.644	TBIO Iguaçu	288.553
TBIO Iguaçu	5.613	235.961	BRS 327	166.221	BRS 327	295.700
BRS 327	5.572	238.154	Jadeíte 11	166.394	TBIO Noble	298.168
CD 1104	5.615	238.809	TBIO Iguaçu	170.222	CD 1104	299.740
Ametista	5.574	239.347	TBIO Mestre	171.156	CD 1805	299.896
TBIO Noble	5.526	242.681	LG Oro	171.768	Ametista	303.010
TBIO Sossego	5.629	244.544	TBIO Noble	173.322	Campeiro	303.361
Campeiro	5.560	249.234	BRS Parrudo	173.862	TBIO Pioneiro 2010	307.190
CD 1805	5.348	262.954	Campeiro	181.576	TBIO Toruk	315.450
Topázio	5.413	266.834	Topázio	184.535	TBIO Sossego	315.497
BRS Marcante	5.468	268.436	BRS Marcante	193.084	TBIO Sintonia	320.506
TBIO Pioneiro 2010	5.331	269.353	ORS 1401	198.841	BRS Marcante	328.717
ORS 1401	5.365	273.696	TBIO Tibagi	205.791	Marfim	332.191
Marfim	5.316	283.641	Esporão	215.703	Topázio	332.673
LG Prisma	5.260	285.747	CD 1805	216.778	ORS 1401	333.580
TBIO Sintonia	5.218	289.164	LG Prisma	221.803	LG Prisma	336.901
BRS Parrudo	5.331	294.221	TBIO Pioneiro 2010	222.056	CD 1440	355.096
CD 1440	5.190	301.692	Marfim	222.954	BRS Parrudo	390.509
TBIO Tibagi	5.202	311.835	CD 1440	234.937	TBIO Tibagi	396.670
Esporão	5.095	321.434	TBIO Sintonia	249.985	Esporão	406.019
BRS 331	4.747	413.854	BRS 331	293.910	BRS 331	509.808
Média ( $\mu$ )	5.526	250.665		180.409		306.869
Desvio Padrão ( $\sigma$ )		52.731		43.889		65.530
$\mu - 1,04 \sigma$		195.824		134.764		238.718