



## Adaptabilidade e estabilidade das cultivares de trigo avaliadas no ECT 2010

Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Aldemir Pasinato<sup>2</sup>, Adelião Cargnin<sup>1</sup>, André Rosa<sup>3</sup>, Fernando Machado dos Santos<sup>4</sup>, Francisco de Assis Franco<sup>5</sup>, João Américo Wordell Filho<sup>6</sup>, José Antônio Gonçalves<sup>7</sup>, José Geraldo Ozelame<sup>7</sup>, Juliano Luiz de Almeida<sup>8</sup>, Luiz Hermes Svoboda<sup>9</sup>, Marcelo de Carli Toigo<sup>7</sup>, Márcio Só e Silva<sup>1</sup>, Marcos Garrafa<sup>10</sup>, Nilton Luis Gabe<sup>7</sup>, Ottoni de Souza Rosa<sup>11</sup>, Ottoni de Souza Rosa Filho<sup>3</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Roberto Carbonera<sup>12</sup>, Sérgio de Assis Librelotto Rubin<sup>7</sup>, Vanderlei Doneda Tonon<sup>9</sup> e Volmir Sérgio Marchioro<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Email: rlcastro@cnpt.embrapa.br; caierao@cnpt.embrapa.br; pires@cnpt.embrapa.br; adeliano@cnpt.embrapa.br; soesilva@cnpt.embrapa.br; scheeren@cnpt.embrapa.br; <sup>2</sup>Analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Email: aldemir@cnpt.embrapa.br; <sup>3</sup>Eng. Agrôn., Pesquisador da Biotrigo Genética, Passo Fundo, RS. Email: andre@biotrigo.com.br; ottoni@biotrigo.com.br; <sup>4</sup>Eng. Agrôn. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Sertão, Sertão, RS. Email: fernando.machado@sertao.ifrs.edu.br; <sup>5</sup>Eng. Agrôn., Pesquisador da Coodetec, Cascavel, PR. Email: franco@coodetec.com.br; volmir@coodetec.com.br; <sup>6</sup>Eng. Agrôn., Pesquisador da Epagri, Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, Chapecó, SC. Email: wordell@epagri.sc.gov.br; <sup>7</sup>Eng. Agrôn., Pesquisador da Fepagro, Porto Alegre, RS. Email: jose-goncalves@fepagro.rs.gov.br; geraldo-ozelame@fepagro.rs.gov.br; marcelo-toigo@fepagro.rs.gov.br; nilton-gabe@fepagro.rs.gov.br; sergio-rubin@fepagro.rs.gov.br; <sup>8</sup>Eng. Agrôn., Pesquisador da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA), Guarapuava, PR. Email: juliano@agraria.com.br; <sup>9</sup>Eng. Agrôn., Pesquisador da FUNDACEP Fecotrigo, Cruz Alta, RS. <sup>10</sup>Eng. Agrôn., Professor da Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM), Três de Maio, RS. Email: garrafa@setrem.com.br; <sup>10</sup>Eng. Agrôn., Pesquisador da OR Melhoramento de Sementes, Passo Fundo, RS. Email: ottoni@orsementes.com.br; <sup>11</sup>Eng. Agrôn., Professor da Unijuí, Ijuí, RS. Email: carbonera@unijui.edu.br.

As análises de adaptabilidade e estabilidade proporcionam informações pormenorizadas sobre o comportamento 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 vantajosamente 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 satisfatoriamente à melhoria do ambiente. O objetivo deste trabalho foi analisar a adaptabilidade e estabilidade de rendimento de grãos dos genótipos avaliados no Ensaio de Cultivares de Trigo nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, no ano 2010 (ECT 2010).



Foram estudados os desempenhos (em kg.ha<sup>-1</sup>) de trinta cultivares em 17 ambientes (Coxilha, Cruz Alta, Júlio de Castilhos, Não-Me-Toque, Passo Fundo - época 1, Passo Fundo - época 2, Sertão, Vacaria sem fungicida, Vacaria com fungicida, Ijuí, Santo Augusto, São Borja, São Luis Gonzaga, Três de Maio, Campos Novos, Abelardo Luz e Chapecó), correspondentes aos experimentos válidos do ECT 2010. 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) - Tabela 1. 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<sub>j</sub> = coeficiente de variação residual no ambiente j;

CVT = soma dos coeficientes de variação residual nos ambientes.

**Tabela 1.** Estimativas do parâmetro MAEC (medida de adaptabilidade e estabilidade de comportamento) em termos gerais (MAEC - P<sub>i</sub>) e específicos aos ambientes favoráveis (MAEC - P<sub>if</sub>) e desfavoráveis (MAEC - P<sub>id</sub>), pelo método da diferença em relação à cultivar ideal (Carneiro, 1998). X<sub>ij</sub> é a produtividade da i-ésima cultivar no j-ésimo ambiente; Y<sub>mj</sub> é a resposta da cultivar ideal no ambiente j; a é o número total de ambientes; f é o número de ambientes favoráveis; e d é o número de ambientes desfavoráveis.

MAEC - P <sub>i</sub> Total de ambientes	MAEC - P <sub>if</sub> Ambientes favoráveis	MAEC - P <sub>id</sub> Ambientes desfavoráveis
$P_i = \frac{\sum_{j=1}^a (X_{ij} - Y_{mj})^2}{2a}$	$P_{if} = \frac{\sum_{j=1}^f (X_{ij} - Y_{mj})^2}{2f}$	$P_{id} = \frac{\sum_{j=1}^d (X_{ij} - Y_{mj})^2}{2d}$

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<sub>mj</sub> = resposta da cultivar ideal no ambiente j;

b<sub>0m</sub> = produtividade máxima, em kg/ha, constatada no experimento (considerando todos os ambientes);

I<sub>j</sub> = índice ambiental;

T(I<sub>j</sub>) = 0 se I<sub>j</sub> < 0;

T(I<sub>j</sub>) = I<sub>j</sub> -  $\bar{I}_+$  se I<sub>j</sub> > 0, sendo  $\bar{I}_+$  igual a média dos índices (I<sub>j</sub>) positivos;

b<sub>1m</sub> = 0,5 (pouco sensível às condições adversas dos ambientes desfavoráveis);

b<sub>2m</sub> = 1 (responsivo às condições favoráveis; b<sub>1m</sub> + b<sub>2m</sub> = 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).

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:

a) Adaptabilidade e estabilidade geral (melhor desempenho em todos os ambientes):

- TBIO Pioneiro
- Vaqueano
- Quartzo
- Fundacep Bravo
- Mirante

b) Melhor desempenho em ambientes favoráveis:

- TBIO Pioneiro
- Vaqueano
- Mirante
- Quartzo

c) Melhor desempenho em ambientes desfavoráveis:

- TBIO Pioneiro
- Vaqueano
- Quartzo
- Fundacep Bravo
- Fundacep Horizonte

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 Rio Grande do Sul ou com adaptação específica a ambientes favoráveis ou desfavoráveis.



## Referências

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.