



Adaptabilidade e estabilidade das cultivares de trigo avaliadas no ECT 2010

Ricardo Lima de Castro¹, Eduardo Caierão¹, João Leonardo Fernandes Pires¹, Aldemir Pasinato², Adelião Cargini¹, André Rosa³, Fernando Machado dos Santos⁴, Francisco de Assis Franco⁵, João Américo Wordell Filho⁶, José Antônio Gonçalves⁷, José Geraldo Ozelame⁷, Juliano Luiz de Almeida⁸, Luiz Hermes Svoboda⁹, Marcelo de Carli Toigo⁷, Márcio Só e Silva¹, Marcos Garrafa¹⁰, Nilton Luis Gabe⁷, Ottoni de Souza Rosa¹¹, Ottoni de Souza Rosa Filho³, Pedro Luiz Scheeren¹, Roberto Carbonera¹², Sérgio de Assis Librelotto Rubin⁷, Vanderlei Doneda Tonon⁹ e Volmir Sérgio Marchioro⁵

¹Eng. 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; ²Analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Email: aldemir@cnpt.embrapa.br; ³Eng. Agrôn., Pesquisador da Biotrigo Genética, Passo Fundo, RS. Email: andre@biotrigo.com.br; ottoni@biotrigo.com.br; ⁴Eng. 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; ⁵Eng. Agrôn., Pesquisador da Coodetec, Cascavel, PR. Email: franco@coodetec.com.br; volmir@coodetec.com.br; ⁶Eng. Agrôn., Pesquisador da Epagri, Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, Chapecó, SC. Email: wordell@epagri.sc.gov.br; ⁷Eng. 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; ⁸Eng. Agrôn., Pesquisador da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA), Guarapuava, PR. Email: juliano@agraria.com.br; ⁹Eng. Agrôn., Pesquisador da FUNDACEP Fecotrigo, Cruz Alta, RS. ¹⁰Eng. Agrôn., Professor da Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM), Três de Maio, RS. Email: garrafa@setrem.com.br; ¹⁰Eng. Agrôn., Pesquisador da OR Melhoramento de Sementes, Passo Fundo, RS. Email: ottoni@orsementes.com.br; ¹¹Eng. 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⁻¹) 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_j = 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_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). X_{ij} é a produtividade da i-ésima cultivar no j-ésimo ambiente; Y_{mj} 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 _i Total de ambientes	MAEC - P _{if} Ambientes favoráveis	MAEC - P _{id} 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_{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).

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.