

Estabilidade e adaptabilidade das Cultivares de Trigo Avaliadas no Ensaio Estadual, em 2005

Castro, R.L. de¹; Rosa, A.²; Losso, A.C.³; Lerino, A.J.⁴; Caierão, E.⁵; Missio, E.⁶; Didoné, I.A.⁷; Pires, J.L.F.⁵; Del Duca, L. de J.A.⁵; Marchioro, L.A.⁴; Federizzi, L.C.⁹; Svoboda, L.H.¹⁰; Só e Silva, M.⁵; Barni, N.A.¹¹; Rosa, O. de S.²; Rosa Filho, O. de S.²; Scheeren, P.L.⁸; Rubin, S. de A.L.⁶; Zanotelli, V.¹; Caetano, V. da R.¹²; Tonon, V.D.¹⁰; Marchioro, V.S.¹³; Wendt, W.¹²

Introdução

As análises de estabilidade e adaptabilidade proporcionam informações pormenorizadas sobre o comportamento de cada genótipo frente às variações ambientais, possibilitando a identificação de cultivares com comportamento previsível e responsivas a condições ambientais específicas ou amplas. Conceitualmente, estabilidade refere-se à capacidade dos genótipos terem comportamento altamente previsível em função das variações ambientais (Cruz & Regazzi, 1997). Já adaptabilidade refere-se à capacidade dos genótipos responderem vantajosamente à melhoria do ambiente. Dentre os conceitos mais recentes, considera-se ideal a cultivar com alta capacidade produtiva, alta estabilidade, pouco sensível às condições adversas dos ambientes desfavoráveis, mas capaz de responder satisfatoriamente à melhoria do ambiente (Verma et al., 1978; Cruz et al., 1989). O objetivo deste trabalho foi analisar a estabilidade e adaptabilidade de desempenho das cultivares avaliadas no Ensaio Estadual de Trigo, no ano 2005, segundo o método da distância em relação à cultivar ideal, ponderada pelo coeficiente de variação residual, proposto por Carneiro (1998).

¹ Eng. Agr., Dr. Fepagro Nordeste. Caixa Postal 20, 95200-970, Vacaria-RS.

² Eng. Agr., Dr. OR Melhoramento de Sementes Ltda. Rua João Batisti, 76, 99050-380, Passo Fundo-RS.

³ Zootec. Fepagro Noroeste e Missões. Caixa Postal 80, 98590-000, Santo Augusto-RS.

⁴ Téc. Agr. Cooper Giruá. Rua Silvio Antônio Pilao, 485, 98870-000, Giruá-RS.

⁵ Eng. Agr., M.Sc. Embrapa Trigo. Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo-RS.

⁶ Eng. Agr., M.Sc. Fepagro Sementes. Caixa Postal 03, 98130-000, Júlio de Castilhos-RS.

⁷ Eng. Agr., M.Sc. Fepagro Serra do Sudeste. Caixa Postal 16, 96610-970, Encruzilhada do Sul-RS.

⁹ Eng. Agr., PhD. Faculdade de Agronomia, UFRGS. Caixa Postal 776, 90501-970, Porto Alegre-RS.

¹⁰ Eng. Agr., M.Sc. Fundacep Fecotrigo. Caixa Postal 10, 98100-970, Cruz Alta-RS.

¹¹ Eng. Agr. Dr. Fepagro Sede. Rua Gonçalves Dias, 570, Bairro Menino Deus, 90130-060, Porto Alegre-RS.

¹² Eng. Agr. Dr. Embrapa Clima Temperado. Caixa Postal 403, 96001-970, Pelotas-RS.

¹³ Eng. Agr. Dr. Coodetec. Caixa Postal 301, 85818-660, Cascavel-PR.

Material e Métodos

Foram utilizados os dados dos experimentos em rede do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo realizado em 2005, considerando três repetições por experimento. Foram estudados os desempenhos (produtividade em kg/ha) de trinta e sete cultivares em dezesseis ambientes, correspondentes aos experimentos da rede. 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 medida de adaptabilidade e estabilidade de comportamento (parâmetro MAEC), em termos gerais e específicos aos ambientes favoráveis e desfavoráveis, tendo em vista as diferenças em relação à cultivar ideal, foi estimada conforme indicado na Tabela 1. Com a finalidade de atribuir aos ambientes com maior precisão experimental, maior peso na avaliação do desempenho das cultivares, o estimador do parâmetro MAEC foi multiplicado pelo fator de ponderação f (Carneiro, 1998), 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 a ambientes.

A cultivar hipotética, ou referencial, foi definida com base no modelo estatístico de Cruz et al. (1989), conforme 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 $I_j < 0$;

$T(I_j) = I_j - \bar{I}_j$, se $I_j > 0$, sendo \bar{I}_j 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 análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional GENES (Cruz, 2001).

Resultados e Discussão

A relação entre o maior e o menor quadrado médio do erro dos experimentos foi 3,85 (< 7), indicando homogeneidade das variâncias residuais entre os ambientes. A análise de variância conjunta revelou efeito significativo da interação cultivar x ambiente, evidenciando a adequação da análise de estabilidade e adaptabilidade. As estimativas do parâmetro Medida de Adaptabilidade e Estabilidade de Comportamento (MAEC), empregando o método da distância em relação à cultivar ideal, ponderada pelo coeficiente de variação residual, estão descritas na Tabela 2. As cultivares Fundacep 30, Pampeano, Fundacep 52, Fundacep 47, CD 115 e CD 114 apresentaram maior adaptabilidade e estabilidade de comportamento em condições gerais de cultivo; Fundacep 52, Fundacep 47, Fundacep Nova Era, Pampeano, CD 115 e Abalone, se destacaram nos ambientes favoráveis; e Fundacep 30, Pampeano, Fundacep 51, CEP 24-Industrial, Fundacep 50 e Fundacep 47, nos ambientes desfavoráveis (Tabela 2).

Conclusões

As cultivares de trigo avaliadas no ensaio estadual, no ano 2005, 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 Bibliográficas

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**: versão Windows, aplicativo computacional em genética e melhoramento. 2. ed. Viçosa: UFV, 2001. 648p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2.ed. Viçosa : UFV, 1997. 390p.

CRUZ, C.D.; TORRES, R.A. de, VENCOSKY, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva & Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.12, p.567-580, 1989.

LIN, C.S.; BINNS, M.R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v.68, n.3, p.193-198, 1988.

VERMA, M.M.; CHAHAL, G.S., MURTY, B.R. Limitations of conventional regression analysis: a proposed modification. **Theoretical and Applied Genetics**, v.53, p.89-91, 1978.

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
$P_i = \frac{\sum_{j=1}^a X_{ij} - Y_{mj}}{2a}$	$P_{if} = \frac{\sum_{j=1}^f X_{ij} - Y_{mj}}{2f}$	$P_{id} = \frac{\sum_{j=1}^d X_{ij} - Y_{mj}}{2d}$

Tabela 2. Estimativas (Pi) do parâmetro de adaptabilidade e estabilidade segundo o método da distância em relação à cultivar ideal, ponderada pelo coeficiente de variação residual (Carneiro, 1998), considerando a produtividade (kg/ha) de 37 cultivares de trigo em 16 ambientes. Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, 2005.

Distância em relação à cultivar ideal*, ponderada pelo C _{Ve}					
Total de ambientes		Ambientes favoráveis		Ambientes desfavoráveis	
Cultivar	P _i	Cultivar	P _i	Cultivar	P _i
FUNDACEP 30	199420	FUNDACEP 52	104076	FUNDACEP 30	259055
PAMPEANO	205771	FUNDACEP 47	114339	PAMPEANO	289514
FUNDACEP 52	205925	FCEP NOVA ERA	118432	FUNDACEP 51	300281
FUNDACEP 47	209607	PAMPEANO	122028	CEP 24-Industrial	301568
CD 115	223819	CD 115	123579	FUNDACEP 50	302939
CD 114	229416	ABALONE	129931	FUNDACEP 47	304875
FUNDACEP 50	231230	SAFIRA	132788	FUNDACEP 52	307773
ABALONE	234531	CD 114	137008	BRS LOURO	310675
FUNDACEP 51	234693	FUNDACEP 30	139784	BRS BURITI	313983
BRS LOURO	235647	BRS 177	154656	FUNDACEP 40	320517
CEP 27-Missões	248154	BRS TIMBAÚ VA	158861	CEP 27-Missões	320868
BRS TIMBAÚ VA	256182	FUNDACEP 50	159521	CD 114	321824
FUNDACEP 40	256499	CDFAPA 116	160022	CD 115	324059
CEP 24-Industrial	259402	BRS LOURO	160619	ABALONE	339130
FCEP NOVA ERA	265458	FUNDACEP 51	169105	BRS TIMBAÚ VA	353503
CDFAPA 116	269520	CEP 27-Missões	175440	CDFAPA 116	379018
SAFIRA	271969	JASPE	182212	BRS UMBU	384009
BRS BURITI	273292	BRS CAMBOATÁ	186389	BRS CAMBOATÁ	386462
BRS 177	277144	FUNDACEP 40	192481	BRS 177	399632
BRS CAMBOATÁ	286425	CD 103	192533	SAFIRA	411151
BRS UMBU	293265	BRS UMBU	202520	JASPE	411533
JASPE	296872	CD 110	202625	FCEP NOVA ERA	412484
CD 110	308301	CD 105	215961	CD 110	413978
CD 103	308957	CEP 24-Industrial	217237	CD 103	425380
BRS CAMBOIM	326589	ÔNIX	224082	BRS CAMBOIM	427608
BRS GUABIJU	332818	BRS 194	224198	BRS GUABIJU	436994
CD 105	336149	BRS CAMBOIM	225569	ALCOVER	440785
ALCOVER	337222	BRS GUABIJU	228642	CD 113	443823
CD 113	349411	CD 111	229917	CD 105	456337
BRS 194	361096	BRS BURITI	232601	BRS 194	497995
CD 111	369544	ALCOVER	233659	CD 111	509172
ÔNIX	374931	BR 23	236475	BRS FIGUEIRA	509684
BR 23	377982	BRS FIGUEIRA	247960	BR 23	519490
BRS FIGUEIRA	378822	CD 113	254999	ÔNIX	525779
BRS CANELA	402681	BRS CANELA	274457	BRS CANELA	530905
BRS 179	428151	BRS ANGICO	318580	BRS 179	536596
BRS ANGICO	439365	BRS 179	319705	BRS ANGICO	560150

*Cultivar ideal com base na reta bissegmentada: $Y_j = 5603 + 0,5 I_j + 1 T(I_j)$.