

ESTABILIDADE E ADAPTABILIDADE DE RENDIMENTO DE GRÃOS DE GENÓTIPOS DE TRIGO EM DIVERSAS REGIÕES TRITÍCOLAS DO BRASIL

Manoel Carlos Bassoi¹, José Salvador Simoneti Foloni¹, Luiz Alberto Cogrossi Campos²

¹Pesquisador, Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, s/n, CEP 86001-970, Londrina - PR. Email: manoel.bassoi@embrapa.br. ²Pesquisador, Fundação Meridional, Av. Higienópolis, 1.100, CEP 86020-911, Londrina, PR.

A Embrapa Soja, em conjunto com o IAPAR e a Fundação Meridional conduzem, nas regiões tritícolas do Paraná, ensaios de VCU (Valor de Cultivo e Uso), para avaliar genótipos de trigo em base às suas características agronômicas, principalmente rendimento de grãos, e qualidade industrial adequada para os diversos fins a que se destina.

O objetivo deste trabalho foi comparar a estabilidade e adaptabilidade de 16 genótipos de trigo, com base na média geral de rendimento de grãos, obtida em vários locais, e sua decomposição em ambientes favoráveis e desfavoráveis, utilizando a metodologia proposta por Eberhart & Russel (1966).

Foram utilizados dados de rendimento de grãos dos ensaios de VCU, nas Regiões Tritícolas 1, 2 e 3 do Paraná, do Mato Grosso do Sul, de São Paulo e de Santa Catarina, realizados nos anos de 2010, 2011 e 2012. Para efeito de análise, cada ensaio foi considerado como sendo um ambiente, não sendo considerada a interação época de semeadura x local. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições (Gomes, 1982). Cada parcela foi constituída, dependendo do local, de cinco linhas de 5 ou de 6 m de comprimento, espaçadas de 20 cm. Foram efetuadas análises de variância individuais a fim de verificar a magnitude da diferença entre o menor e o maior quadrado médio residual. Ensaios apresentando valores do quadrado médio residual acima de sete vezes o menor valor foram eliminados. Dessa maneira, na Região 1 foram aproveitados 12 ensaios, na Região 2 foram aproveitados 23 e na Região 3 foram aproveitados 28. Para

realizar o estudo da estabilidade foi realizada a análise conjunta dos dados e verificada a significância da interação cultivares x ambientes. Para o teste de significância das médias gerais dos genótipos foi utilizado o teste de Scott & Knott (1974), a nível de 5%, que agrupa os genótipos considerando a similaridade de rendimento de grãos. O modelo de Eberhart & Russel é o usual da regressão linear, ou seja:

$$Y_{ij} = \mu_i + \beta_i I_j + d_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

sendo:

Y_{ij} : média da cultivar i no local j ;

μ_i : média do caráter na cultivar i e em condições ambientais médias;

β_i : coeficiente de regressão linear;

I_j : índice ambiental;

d_{ij} : mede os desvios da regressão;

ε_{ij} : erros experimentais contidos em Y_{ij} .

Eberhart & Russel (1966) e Vencovsky & Barriga (1992) consideram os desvios da regressão como a medida mais importante para avaliar a estabilidade. O coeficiente de regressão sendo um parâmetro indicador da adaptabilidade, juntamente com a média geral da cultivar.

Nas análises de variância conjunta, para as três regiões estudadas, observaram-se diferenças significativas na interação genótipos x ambientes, indicando mudança no desempenho dos genótipos de trigo nos diversos ambientes avaliados (Tabela 1).

Na Tabela 2 encontram-se os dados obtidos na Região 1, que abrange o Paraná e Santa Catarina. Nela, destacam-se três genótipos, pela ordem, BRS Galha-Azul, BRS Sabiá e Quartzo, apresentando rendimento de grãos de 5.192, 5.108 e 4.915 kg ha⁻¹, respectivamente, não havendo diferenças significativas entre elas. Os genótipos BRS Galha-Azul e BRS Sabiá mostraram adaptabilidade geral ($\beta=1$), enquanto o genótipo Quartzo apresentou uma maior responsividade nos ambientes favoráveis ($\beta>1$). O genótipo BRS Galha-Azul, ainda, destaca-se pela sua alta estabilidade ($\sigma^2_d = 0$ e $R^2 = 97,84\%$).

Na Tabela 3 encontram-se os dados obtidos na Região 2, que abrange o Paraná, Santa Catarina e São Paulo. Nela, destacam-se, novamente, os três genótipos, pela ordem, BRS Sabiá, Quartzo e BRS Galha-Azul, apresentando rendimento de grãos de 5.334, 5.259 e 5.139 kg ha⁻¹, respectivamente, não havendo diferenças significativas entre elas. Os genótipos BRS Sabiá e BRS Galha-Azul mostraram adaptabilidade geral ($\beta=1$), enquanto o genótipo Quartzo apresentou uma maior responsividade nos ambientes favoráveis ($\beta>1$). Apesar dos três genótipos apresentarem valores de σ^2_d significativos, os valores de R^2 atestam a boa estabilidade dos três genótipos.

Na Tabela 4 encontram-se os dados obtidos na Região 3, que abrange o Paraná e Mato Grosso do Sul. Nela, destacam-se, novamente, os três genótipos, pela ordem, Quartzo, BRS Sabiá e BRS Galha-Azul, apresentando rendimento de grãos de 4.311, 4.188 e 4.105 kg ha⁻¹, respectivamente, não havendo diferenças significativas entre elas. O genótipo BRS Galha-Azul mostrou adaptabilidade geral ($\beta=1$), enquanto os genótipos Quartzo e BRS Sabiá maior responsividade nos ambientes favoráveis ($\beta>1$). Apesar dos três genótipos apresentarem valores de σ^2_d significativos, os valores de R^2 atestam a boa estabilidade dos três genótipos, principalmente o BRS Sabiá.

Observando as três regiões, em conjunto, verifica-se que os genótipos BRS Sabiá, BRS Galha-Azul e Quartzo destacam-se dos demais, considerando a média de todos os parâmetros estudados.

Referências bibliográficas

EBERHART, S.A.; RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, v.6, p.36-40, 1966.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 10. ed. Piracicaba: ESALQ, 1982. 430 p.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**. Raleigh, v.30, n.3, p.507-512, 1974.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 486p.

Tabela 1. Análises de variância conjuntas para rendimento de grãos de 16 genótipos de trigo, avaliados nos ensaios da Rede de VCU, nas Regiões Triticolas 1, 2 e 3 dos Estados do Paraná, do Mato Grosso do Sul, de São Paulo e de Santa Catarina, nos anos de 2010, 2011 e 2012. Londrina, 2014.

Variável	Região 1	Região 2	Região 3
QMGA ¹	802.363 **	899.116 **	769238 **
CV (%)	7,80	5,01	5,63
Média ²	4.305	4.617	3.718

¹Quadrado médio da interação genótipos x ambientes. ²Média geral, em kg ha⁻¹. ** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 2. Parâmetros de estabilidade e adaptabilidade de rendimento de grãos (kg ha⁻¹) de 16 genótipos de trigo, avaliados na Região Triticola 1 dos Estados do Paraná e de Santa Catarina, nos anos de 2010, 2011 e 2012. Londrina, 2014.

	Média	β	t	Probab(%)	σ^2d_i	Probab(%)	R ² (%)
BRS Gralha-Azul	5.192 a	1,19	3,574	0,056 n.s.	4.588	34,748 n.s.	97,84
BRS Sabiá	5.108 a	1,13	2,489	1,313 n.s.	430.117	0,000 **	78,71
Quartzo	4.915 a	1,21	4,043	0,012 *	280.888	0,000 **	86,20
BRS 220	4.742 b	0,82	-3,369	0,107 n.s.	387.402	0,000 **	68,26
BRS 208	4.675 b	1,08	1,434	14,922 n.s.	13.617	20,043 n.s.	96,83
BRS Tangará	4.648 b	1,32	6,156	0,000 **	94.638	0,028 *	94,72
BRS Gaiivota	4.415 b	0,88	-2,349	1,887 n.s.	128.527	0,002 **	86,20
BRS Pardela	4.349 b	0,74	-4,871	0,001 **	162.965	0,000 **	78,83
IPR 130	4.140 c	0,90	-1,889	5,730 n.s.	76.441	0,138 n.s.	90,58
IPR 144	4.108 c	0,89	-2,051	3,931 n.s.	267.672	0,000 **	77,88
IPR Catuara TM	3.991 c	1,04	0,825	58,467 n.s.	164.608	0,000 **	87,92
IPR 136	3.980 c	0,88	-2,318	2,045 n.s.	131.831	0,002 **	86,01
IPR 128	3.729 c	0,92	-1,484	13,537 n.s.	187.451	0,000 **	83,62
BR 18	3.718 c	0,95	-0,942	65,007 n.s.	223.455	0,000 **	82,38
IPR 85	3.653 c	0,96	-0,776	55,531 n.s.	241.284	0,000 **	81,68
CD 104	3.521 c	1,08	1,527	12,409 n.s.	507.057	0,000 **	74,34
Média	4.305						

Tabela 3. Parâmetros de estabilidade e adaptabilidade de rendimento de grãos (kg ha⁻¹) de 16 genótipos de trigo, avaliados na Região Triticola 2 dos Estados do Paraná, de São Paulo e de Santa Catarina, nos anos de 2010, 2011 e 2012. Londrina, 2014.

	Média	β	t	Probab(%)	σ ² d _i	Probab(%)	R ² (%)
BRS Sabiá	5.334 a	0,93	-3,373	0,096 n.s.	97.747	0 **	92,61
Quartzo	5.259 a	1,14	6,965	. **	159.528	0 **	92,28
BRS Gralha-Azul	5.139 a	1,07	3,421	0,082 n.s.	215.260	0 **	88,83
BRS 220	4.869 b	0,97	-1,469	13,834 n.s.	165.980	0 **	89,35
BRS Gaivota	4.671 c	0,89	-5,695	. **	229.904	0 **	83,78
BRS Tangará	4.660 c	1,09	4,741	0,001 **	194.430	0 **	90,18
BRS 208	4.634 c	0,91	-4,389	0,003 **	82.731	0 **	93,28
BRS Pardela	4.624 c	1,08	3,949	0,014 *	88.484	0 **	94,80
IPR 144	4.523 c	1,03	1,432	14,855 n.s.	199.515	0 **	88,80
CD 104	4.519 c	1,07	3,564	0,052 n.s.	198.989	0 **	89,59
IPR 128	4.446 c	1,11	5,442	0,000 **	138.333	0 **	92,81
IPR Catuara TM	4.421 c	0,87	-6,610	. **	328.996	0 **	77,88
IPR 130	4.387 c	1,21	10,656	. **	128.607	0 **	94,28
BR 18	4.249 d	0,76	-12,381	. **	251.012	0 **	77,49
IPR 136	4.070 d	1,07	3,723	0,031 *	73.163	0 **	95,52
IPR 85	4.067 d	0,80	-9,979	. **	341.853	0 **	74,32
Média	4.617						

Tabela 4. Parâmetros de estabilidade e adaptabilidade de rendimento de grãos (kg ha⁻¹) de 16 genótipos de trigo, avaliados na Região Triticola 3 dos Estados do Paraná e do Mato Grosso do Sul, nos anos de 2010, 2011 e 2012. Londrina, 2014.

	Média	β	t	Probab(%)	σ ² d _i	Probab(%)	R ² (%)
Quartzo	4.311 a	1,101	3,894	0,017 *	198.357	0,000 **	82,70
BRS Sabiá	4.188 a	1,207	8,025	0,000 **	108.388	0,000 **	90,88
BRS Gralha-Azul	4.105 a	1,047	1,831	6,393 n.s.	191.216	0,000 **	81,75
IPR Catuara TM	3.916 b	1,046	1,790	7,013 n.s.	364.432	0,004 **	70,83
IPR 144	3.873 b	0,833	-6,459	0,000 **	208.228	0,000 **	72,37
IPR 128	3.817 b	1,024	0,908	63,248 n.s.	144.633	0,000 **	84,69
BRS 208	3.756 c	0,969	-1,217	22,160 n.s.	90.023	0,000 **	88,29
BRS Tangará	3.690 c	1,047	1,833	6,372 n.s.	155.404	0,000 **	84,43
BRS 220	3.640 c	1,064	2,486	1,262 n.s.	310.269	0,000 **	74,56
IPR 85	3.572 c	0,905	-3,674	0,035 *	368.197	0,004 **	64,27
IPR 130	3.488 c	0,992	-0,311	75,426 n.s.	261.222	0,000 **	74,99
CD 104	3.486 c	1,020	0,779	55,782 n.s.	364.395	0,004 **	69,77
BR 18	3.484 c	0,989	-0,424	67,552 n.s.	329.873	0,002 **	70,48
BRS Gaivota	3.461 c	0,985	-0,600	55,631 n.s.	195.405	0,000 **	79,51
BRS Pardela	3.456 c	0,976	-0,928	64,372 n.s.	172.656	0,000 **	81,05
IPR 136	3.246 c	0,795	-7,934	0,000 **	175.576	0,000 **	73,64
Média	3.718						