

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE PARA CARACTERES RELACIONADOS COM O RENDIMENTO DE GRÃOS EM AVEIA BRANCA

**CRISTIANO STÜLP¹; CEZAR AUGUSTO VERDI²; GUILHERME PAIM CEOLIN¹;
HENRIQUE PASQUETTI CARBONARI¹; LUCAS MULLER¹; LUCIANO CARLOS
DA MAIA³; ANTONIO COSTA DE OLIVEIRA³**

¹Universidade Federal de Pelotas - Graduando – cristiano_stulp@hotmail.com;
he.carbonari@gmail.com; guilhermepceolin@gmail.com; lucasmacielmuller@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – Mestrando – cezarverdi@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas – Professor da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel–
lucianoc.maia@gmail.com acostol@terra.com.br

1. INTRODUÇÃO

A aveia branca (*Avena sativa* L.) é uma cultura que ao longo dos últimos anos vem apresentando acréscimo na sua área de cultivo, principalmente no sul do Brasil, onde se localizam os maiores produtores, Rio Grande do Sul (RS) e Paraná (PR) respectivamente. A área cultivada com aveia para grãos no ano de 2014 foi de 153,2 mil hectares (ha), com uma produção total de 306,5 mil toneladas (t), sendo o RS responsável por 156,6 mil t, seguido pelo PR com 138,7 mil t, o restante foi produzido pelo estado do Mato Grosso do Sul (MS) (11,2 mil t). A produtividade média das lavouras foi de 2001 Kg ha⁻¹ (CONAB, 2015).

Este cereal pode ser utilizado como excelente alternativa para a cultura de inverno, como relatam muitos estudos (FLOSS *et al.*, 2007). A cultura tem utilização na alimentação humana e animal, onde é fornecida na forma de grãos, forragem e fenação, além da utilização na forma de cobertura verde (FLOSS *et al.*, 2007). A demanda gerada por um mercado consumidor cada vez mais aquecido, faz com que novos produtos sejam desenvolvidos, e que constantemente, novas exigências sejam geradas aos programas de melhoramento genético.

Programas de melhoramento são conduzidos especialmente para oferecer aos produtores, genótipos com bom desempenho agrônomo, que atendam às exigências do mercado, e que sejam bem adaptados as diversas regiões produtivas. O clima varia de uma região para outra e mesmo de um ano para outro, onde adversidades podem afetar uma cultivar, se esta não for bem adaptada. Dessa forma, o conhecimento de adaptabilidade e estabilidade é indispensável para indicar uma cultivar superior, com a capacidade de aproveitar com vantagem os estímulos do ambiente e que apresente comportamento previsível a estes estímulos. Para os agricultores, sua importância está no fato de que as cultivares devem ter o mínimo de interação com locais e/ou anos, permitindo, dessa forma, a redução nos riscos da produção agrícola e garantia de lucros com a safra (GEWEHR, 2012).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar adaptabilidade e estabilidade dos genótipos recomendados pela comissão brasileira de pesquisa em aveia (CBPA), quanto aos caracteres relacionados ao rendimento de grãos.

2. METODOLOGIA

Os ensaios foram conduzidos no campo experimental do Centro de Genômica e Fitomelhoramento (CGF), situado no Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas (UFPel), na estação fria dos anos

de 2012, 2013 e 2014. Foram avaliadas 20 cultivares de aveia branca recomendadas pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA): UPFA Gaudéria, UPFA Ouro, UPFPS Farroupilha, IPR Afrodite, URS Fapa Slava, Barbarasul, Brisasul, FAEM 4 Carlasul, FAEM 5 Chiarasul, FAEM 6, URS 21, URS Guapa, URS Taura, URS Tarimba, URS Guria, URS Charrua, URS Torena, URS Corona, URS Estampa, URS Guará. O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados, com três repetições, onde cada ano foi dividido em duas técnicas de cultivo, com aplicação de fungicida com o princípio ativo tebuconazole (produto comercial Folicur 750 mL ha⁻¹) e sem aplicação de fungicida, originando seis ambientes de avaliação das cultivares. A semeadura foi realizada em parcela constituída por 5 linhas de 5 m de comprimento e espaçadas em 0,17 m entre si, com densidade de 300 sementes aptas por m², sendo que a unidade de observação foi constituída pelas três linhas centrais de cada parcela. A adubação de base e calagem foi efetuada com base na interpretação da análise de solo, seguindo as recomendações da CBPA (2006). A aplicação de fungicida foi realizada logo que detectada a presença do patógeno. Os caracteres avaliados foram: massa de mil grãos (M1000, em g), peso do hectolitro (PH, em kg hL⁻¹) e rendimento de grãos (RG, em kg ha⁻¹). Os dados dos caracteres avaliados foram submetidos à análise de *Box plot*, buscando eliminar valores discrepantes, posteriormente ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($p \leq 0,05$) e à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$). Dessa forma, foram utilizados os valores das médias dos genótipos em cada ano de cultivo e a soma de quadrados do resíduo para a realização da análise de adaptabilidade e estabilidade pelo método de Eberhart & Russell (1966). Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa computacional Genes (Cruz, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou haver significância para todas as variáveis, evidenciando diferença entre genótipos, entre os anos e também demonstrando haver interação significativa entre os genótipos e anos.

Na tabela 1 podemos observar os valores médios apresentados em cada caráter, os valores de regressão linear e a variância dos desvios da regressão. No quesito massa de mil grãos as cultivares UPFPS Farroupilha, URS Guará, UPFA Ouro e URS Charrua, apresentaram as médias de maior magnitude, e adaptabilidade geral e ampla, caracterizando-se como genótipos que possuem capacidade de responder satisfatoriamente a melhorias nas condições ambientais, mas também, de manter essa característica mesmo em condições adversas. Estes mesmos genótipos, apresentam também comportamento altamente previsível, os quais são de estabilidade e previsibilidade alta (CRUZ et al. 2012).

No caráter peso hectolitro apenas a cultivar UPFA Ouro demonstrou adaptabilidade geral e ampla, porém, com estabilidade e previsibilidade baixa. As cultivares IPR Afrodite, URS Guará, URS 21, URS Charrua, FAEM 4 Carlasul e URS Corona ambas apresentaram adaptabilidade para ambientes desfavoráveis, sendo estas, para essa característica, mantém um padrão de expressão, mesmo em condições de adversidade. Estas cultivares, apresentaram estabilidade baixa e/ou pouco previsíveis, por não apresentarem capacidade de ser altamente previsíveis em relação a estímulos do ambiente (Cruz et al. 2012).

Quanto ao caráter rendimento de grãos a cultivar com a maior magnitude das médias foi IPR Afrodite, caracterizando-se como um genótipo que apresenta resposta satisfatória com o estímulo do ambiente, e de alta previsibilidade,

conforme Benin et al. (2005) o potencial de rendimento de grãos em aveia branca é maximizado conforme melhoram as condições do ambiente. Já a cultivar UPFA Ouro, demonstra ser de ampla adaptação, responsiva a ambientes favoráveis, porém, mantém um bom potencial produtivo, mesmo em condições desfavoráveis. Este genótipo, demonstra ser de estabilidade alta. Por último, a cultivar URS Corona apresentou adaptabilidade para ambientes desfavoráveis, com alta previsibilidade.

Estes resultados são importantes, pois influenciam na indicação de cultivares para determinados locais, onde o genótipo deve ser mais adequado as condições de cultivo empregadas, maior ou menor nível tecnológico, para que esta seja mais adaptada e mantenha maior estabilidade ao longo dos anos de cultivo. Segundo ALLARD & BRADSHAW (1964), ambientes distintos são imprescindíveis em um programa de melhoramento para a seleção, detecção e recomendação de genótipos mais responsivos e adaptados a condições específicas de cultivo.

4. CONCLUSÕES

Diante das análises realizadas podemos destacar a cultivar UPFA Ouro, que apresentou superioridade em todos os caracteres, mostrando ser uma cultivar favorável a região. Também tiveram uma resposta satisfatória as cultivares IPR Afrodite e URS Corona, destacando-se quanto ao peso do hectolitro e rendimento de grão.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, R.W.; BRADSHAW, A.D. Implications of genotypeenvironment interaction in applied plant breeding. **Crop Science**, Madison, v.4, p.503-508, 1964.

BENIN, G.; et al. Adaptabilidade e estabilidade em aveia em ambientes estratificados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.2, p.295-302, 2005.

CBPA –COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. **Indicações Técnicas para cultura da aveia**. Guarapuva: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2006, 82p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Levantamento de safra**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acessado em 02 de junho de 2015.

CRUZ , C. D.; REGAZZI, A. J; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético**. V1; 4ª ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012.

EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, v.6, n.1, p.36-40, 1966.

GEWEHR, E. Eficiência técnica e econômica de produção em trigo e os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade na interação doses de nitrogênio e sistemas de cultivo. **Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia** - Departamento de Estudos Agrários - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, Brasil, 2012.

Tabela 1. Valores médios e parâmetros de adaptabilidade e estabilidade segundo modelo de Eberhart & Russel para os caracteres agrônômicos de interesse para a produtividade de grãos em aveia branca. CGF/UFPEl, 2015.

Genótipo	Massa de mil grãos (g)				Peso do hectolitro (Kg hL ⁻¹)				Rendimento de grãos (Kg ha ⁻¹)			
	B ₀	B ₁	S ² d	R ²	B ₀	B ₁	S ² d	R ²	B ₀	B ₁	S ² d	R ²
UPFA Gaudéria	30 abcd	1,150 ^{ns}	-0,333 ^{ns}	93.46	47,27 ab	1,067 ^{ns}	63841,91 ^{**}	87.87	1556,61 abc	1,152 [*]	-20564,47 ^{ns}	93.20
UPFA Ouro	33 ab	1,228 ^{ns}	-0,333 ^{ns}	85.40	49,13 a	0,889 ^{ns}	58304,57 ^{**}	84.61	2029,53 ab	1,072 ^{ns}	-20569,52 ^{ns}	94.98
UPFPS Farroupilha	35 a	0,733 ^{ns}	-0,333 ^{ns}	87.98	47,19 ab	0,913 ^{ns}	189380,06 ^{**}	64.12	1780,49 abc	1,266 [*]	-20567,65 ^{ns}	95.58
IPR Afrodite	31 abcd	0,432 ^{ns}	-0,330 ^{ns}	15.66	49,30 a	0,691 [*]	97595,70 ^{**}	66.47	2036,13 a	1,234 [*]	-20561,43 ^{ns}	92.77
URS Fapa Slava	26 cd	1,502 ^{ns}	-0,326 ^{ns}	52.13	41,06 abc	1,290 [*]	665895,22 ^{**}	50.35	1279,18 bc	1,060 ^{ns}	-20503,17 ^{ns}	67.72
Barbarasul	28 bcd	0,937 ^{ns}	-0,331 ^{ns}	52.97	44,31 abc	1,051 ^{ns}	29335,29 ^{**}	93.85	1498,91 abc	0,877 ^{ns}	-20568,80 ^{ns}	92.12
Brisasul	28 bcd	1,413 ^{ns}	-0,330 ^{ns}	70.00	44,19 abc	0,949 ^{ns}	171727,54 ^{**}	68.06	1536,11 abc	0,872 ^{ns}	-20567,51 ^{ns}	91.01
FAEM 4 Carlasul	30 abcd	0,793 ^{ns}	-0,332 ^{ns}	70.41	47,74 a	0,745 [*]	78571,30 ^{**}	74.16	1848,56 abc	1,098 ^{ns}	-20568,85 ^{ns}	94.84
FAEM 5 Chiarasul	31 abcd	0,495 ^{ns}	-0,333 ^{ns}	71.71	45,46 abc	0,996 ^{ns}	5889,17 ^{**}	98.55	1721,21 abc	1,124 ^{ns}	-20572,53 ^{ns}	96.99
FAEM 6 Dilmasul	32 abc	0,905 ^{ns}	-0,333 ^{ns}	83.58	45,67 abc	1,104 ^{ns}	124022,46 ^{**}	80.03	1612,71 abc	1,011 ^{ns}	-20512,50 ^{ns}	68.53
URS 21	30 abcd	0,989 ^{ns}	-0,333 ^{ns}	85.17	48,13 a	0,631 [*]	19235,57 ^{**}	89.34	1618,80 abc	0,891 ^{ns}	-20562,64 ^{ns}	87.84
URS Guapa	30 abcd	0,041 ^{ns}	-0,333 ^{ns}	2.26	45,92 abc	0,813 [*]	143918,37 ^{**}	65.10	1696,83 abc	0,847 [*]	-20571,57 ^{ns}	93.97
URS Taura	30 abcd	1,275 ^{ns}	-0,332 ^{ns}	86.08	43,63 abc	1,065 ^{ns}	1749123,00 ^{**}	72.46	1253,30 c	0,992 ^{ns}	-20571,67 ^{ns}	95.60
URS Tarimba	30 abcd	1,840 ^{ns}	-0,333 ^{ns}	96.52	41,44 c	1,912 [*]	131428,43 ^{**}	91.86	1400,46 abc	1,059 ^{ns}	-20573,53 ^{ns}	97.23
URS Guria	30 abcd	1,764 ^{ns}	-0,332 ^{ns}	90.75	43,17 abc	1,391 [*]	59458,85 ^{**}	92.95	1729,52 abc	1,248 [*]	-20563,27 ^{ns}	93.66
URS Charrua	33 ab	0,718 ^{ns}	-0,333 ^{ns}	81.69	47,78 a	0,570 [*]	76364,37 ^{**}	63.33	1705,90 abc	0,745 [*]	-20552,36 ^{ns}	75.16
URS Torená	32 abc	1,489 ^{ns}	-0,331 ^{ns}	78.51	41,32 bc	1,509 [*]	5463,73 ^{**}	99.41	1507,23 abc	1,092 ^{ns}	-20549,52 ^{ns}	85.40
URS Corona	31 abcd	0,279 ^{ns}	-0,328 ^{ns}	5.02	47,73 a	0,447 [*]	154449,51 ^{**}	34.40	2021,23 ab	0,845 [*]	-20558,14 ^{ns}	83.39
URS Estampa	25 d	1,225 ^{ns}	-0,331 ^{ns}	69.29	43,28 abc	1,430 [*]	324785,79 ^{**}	71.88	1368,33 abc	0,944 ^{ns}	-20563,51 ^{ns}	89.57
URS Guará	34 ab	0,795 ^{ns}	-0,332 ^{ns}	62.65	48,50 a	0,535 [*]	53728,80 ^{**}	68.37	1782,08 abc	0,572 [*]	-20574,20 ^{ns}	92.33

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns= não significativo; **= significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; * = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; B0= média geral do genótipo i; B1= coeficiente de regressão linear; S2d= variância dos desvios da regressão; R2= coeficiente de determinação. (H0: B1=1) pelo teste t e (H0: S2d= 0) pelo teste F, ambos a 5% de probabilidade.