

UMA PROPOSTA NA INDICAÇÃO DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA COM ELEVADO POTENCIAL DE RENDIMENTO E QUALIDADE INDUSTRIAL DE GRÃOS PARA CULTIVO NO SUL DO BRASIL¹

Ricardo Bandera Winck², Máisa Didone Wohlenberg³, Constantino José Goi Neto⁴, Mariele Muller⁵, Micheli Brasil Olegário⁶, Jose Antonio Gonzalez Da Silva⁷.

¹ Parte dos resultados do projeto de pesquisa desenvolvido pelo DEAg/UNIJUI

² Bolsista PIBIT/CNPq; DEAg/UNIJUI.

³ Voluntária de Pesquisa; DEAg/UNIJUI.

⁴ Bolsista PROBITI/FAPERGS; DEAg/UNIJUI

⁵ Bolsista PROBITI/FAPERGS; DEAg/UNIJUI.

⁶ Bolsista PROBIC/FAPERGS; DEAg/UNIJUI

⁷ Professor Orientador do DEAg/UNIJUI

Introdução

O aumento do cultivo de aveia no sul do Brasil se dá pelas inúmeras possibilidades de uso deste cereal, o que configura uma importante cultura para uso na estação fria do ano, ocupando porção significativa das terras disponíveis (TAFERNABERRI 2012). É utilizada principalmente no Centro-Sul do Brasil para a produção de forragem, grãos e como cobertura verde (CONAB, 2013; HAWERROTH et al., 2013). Além disto, a inclusão da aveia na dieta alimentar tem crescido enormemente nos últimos anos, por conta de uma população mais exigente e que busca alimentos mais nutritivos e saudáveis (CRESTANI et al., 2010; KLAJN et al., 2014). Os caracteres indicadores da qualidade dos grãos como o alto percentual de cariopse, alta massa do hectolitro e o rendimento industrial têm recebido maior atenção pelos técnicos e pesquisadores de aveia (CRESTANI et al., 2010). Os programas de melhoramento da aveia branca no Brasil têm busca de desenvolver genótipos de elevada qualidade de grãos, caracterizados por apresentar grãos grandes e com elevada massa de grãos, utilizando como principal caráter de seleção a massa de hectolitro (FEDERIZZI et al., 2005). A sensibilidade às condições de ambiente pode estar associada à grande variabilidade das condições edafoclimáticas do Brasil e a indicação de cultivares de reduzida adaptabilidade e estabilidade aos diversos microclimas (AGOSTINETTO et al., 2014; STORCH et al., 2014). Portanto, na agricultura moderna é decisiva a recomendação de cultivares com elevado rendimento de grãos e que manifeste conveniente sensibilidade de resposta às variações, tirando proveito de ambientes melhorados ou favoráveis ou que produzam razoavelmente em condições adversas (CRESTANI, et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011). Portanto, o conhecimento de adaptabilidade e estabilidade sobre os caracteres de interesse do agricultor e da indústria é decisivo

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

na recomendação de cultivares elites para o sul do Brasil. O objetivo do trabalho é caracterizar cultivares de aveia branca quanto ao desempenho per se e aos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade buscando a identificação de cultivares mais eficientes na elaboração do rendimento e qualidade industrial de grãos.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013 no município de Augusto Pestana, RS, Brasil. As semeaduras foram realizadas na segunda quinzena de maio com semeadora-adubadora, onde cada parcela foi constituída de 5 linhas de 5 m de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,20 m para compor a unidade experimental de 5 m². O estudo avaliou o comportamento de 14 cultivares de aveia branca recomendadas para o cultivo no Brasil. Sendo elas: BARBARASUL, BRISASUL, FAEM 4 CARLASUL, FAEM 5 CHIARASUL, URS 21, URS GUAPA, URS TARIMBA, URS TAURA, URS GURIA, URS CHARRUA, URS TORENA, URS CORONA, IAC 7 e UPFA GAUDÉRIA. Foram analisados os seguintes caracteres de interesse agrônomo e de indústria: Rendimento de Grãos (RG, kg ha⁻¹): estimado a partir da massa de grãos proveniente da colheita de três linhas centrais de cada parcela; Massa do Hectolitro (MH, kg hl⁻¹): estimado pela relação da massa de grãos sobre um volume de cubo conhecido de 250 cm³; 4) Número de Grãos Maiores que 2mm (Grãos>2 mm, n): uma amostra de 100 grãos desaristados foram colocados sobre uma peneira com malha de 2mm para análise dos grãos maiores e menores que esta dimensão; Massa de grãos (MG, g): obtida pela pesagem de 50 grãos que ficaram acima da peneira de 2mm; Massa de Cariopse (MC, g): retirada da casca dos 50 grãos maiores que 2mm e pesagem da cariopse; Índice de Descasque (ID, g g⁻¹): relação obtida entre a massa de cariopse e massa de grãos dos 50 grãos de espessura maior que 2mm ($ID = MC/MG$); Rendimento Industrial (RGI, kg ha⁻¹): é o produto obtido entre o rendimento de grãos, número de grãos maiores que 2 mm (em decimal) e o índice de descasque ($RGI = RG \times \text{Grãos} > 2 \text{ mm} \times ID$). Os dados foram submetidos à análise de variância para detecção dos efeitos principais e de interação das fontes de variação genótipo e ano na presença e ausência de fungicida. A comparação de médias foi realizada pelo modelo de Scott e Knott e a estimativa dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade pelo modelo de EBERHART e RUSSEL (1966) com base na regressão linear $Y_{ij} = B_{0i} + B_{1i}I_j + S_{2ij} + E_{ij}$. A adaptabilidade é a capacidade dos genótipos aproveitarem vantajosamente o estímulo do ambiente. Para uma cultivar evidenciar adaptabilidade ampla, tem-se que $B_{1i} = 1$; e adaptada a ambientes favoráveis quando $B_{1i} > 1$; e adaptada a ambientes desfavoráveis se $B_{1i} < 1$. A estabilidade (S_{2ij}) refere-se à previsibilidade dos genótipos a determinada condição ambiental quando $S_2 = 0$. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa computacional GENES.

Resultados e discussão

Na tabela 1, para o caráter rendimento de grãos os quadrados médios para ano mostraram-se superiores, o que sugere forte contribuição do ano para alteração desta variável. Ainda, na análise das fontes de variação as diferenças entre genótipos e anos foram detectadas, inclusive com

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

interação significativa para todas as variáveis, mostrando que existem diferenças significativas entre os genótipos avaliados para os distintos anos de cultivo. A análise de variância (Tabela 1) também detectou forte contribuição do ano de cultivo em promover alterações nos caracteres de rendimento de grão industrial e massa do hectolitro. Pela presença de interação genótipo versus ambiente em todas as variáveis se evidencia comportamento distinto entre as cultivares nos distintos anos de cultivo. No entanto, a análise simples da interação genótipo x ambiente não fornece uma compreensão profunda do desempenho do genótipo em diferentes condições ambientais, se fazendo necessário um modelo mais ajustado em descrever o comportamento dos genótipos (HAWERROTH et al., 2013). As análises de adaptabilidade e estabilidade detalham os efeitos desta interação possibilitando definir cultivares de comportamento previsível e responsivo às variações de ambiente (CRESTANI et al., 2010).

Na tabela 2 os valores médios mais elevados para o caráter rendimento de grãos foram obtidos pelas cultivares Brisasul, FAEM 4 Carlasul, e URS Corona. Destaca-se que as três cultivares evidenciaram adaptabilidade ampla com estabilidade nesta condição de cultivo, reportando como um genótipo ideal proposto por este modelo. Conforme (BENIN et al., 2005) o potencial de rendimento de grãos da aveia é consideravelmente maximizado à medida que melhoram as condições do ambiente de cultivo. Esta consideração é fortalecida principalmente em caracteres que envolvem um grande número de genes de pequeno efeito e de forte participação do ambiente na expressão do fenótipo, como o rendimento de grãos. Para o caráter massa do hectolitro, as cultivares UPFA Gaudéria, URS 21, URS Guria, URS Tarimba e URS Taura obtiveram os valores médios de maior magnitude, inclusive, com elevados valores de coeficiente de determinação. Dentre estas, todas evidenciaram adaptabilidade geral ajustada a ambientes favoráveis, exceto a cultivar URS Taura que mostrou adaptabilidade específica com estabilidade para ambientes favoráveis. No entanto, elevados valores sobre o caráter massa do hectolitro aliado a adaptabilidade geral com estabilidade foi obtida com a URS 21, mostrando-se um genótipo de interesse.

Na tabela 3, do caráter rendimento industrial, observa-se que a maior média de produção foi alcançada pelas cultivares URS Corona, URS Taura e URS Torena, porém, apenas a cultivar URS Corona mostrou adaptabilidade ampla, contudo manifestou instabilidade na expressão do caráter. A cultivar URS Taura manifestou adaptabilidade específica para ambientes favoráveis com estabilidade, enquanto que a cultivar URS Torena, além de elevada média, apresentou adaptabilidade geral e estabilidade.

Conclusão

Os anos de cultivo se mostram efetivos em alterar os rendimento e qualidade de grãos sobre a variabilidade existente entre as cultivares de aveia. As cultivares que evidenciam maior desempenho no rendimento de grãos não foram aquelas com maior aptidão tecnológica. Portanto, as

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

cultivares Brisasul, FAEM 4 Charlasul e URS Corona evidenciam elevada produtividade de grãos com adaptabilidade geral e estabilidade. Na massa do hectolitro, destaque foi obtido nas cultivares URS 21 e URS Guria que apresentaram simultaneamente elevado desempenho aliado a adaptabilidade geral e estabilidade. No rendimento industrial, as cultivares URS Taura e URS Torena mostraram desempenho superior. A cultivar URS Torena apresentou adaptabilidade geral e estabilidade de cultivo, enquanto que a cultivar URS Taura se mostrou estável, porém, adaptada à ambiente favorável, indicada para produtores de maior investimento tecnológico.

Palavras-Chave: Avena sativa L.; adaptabilidade; estabilidade; fungicida.

Referencias:

- AGOSTINETTO, L.; CASA, R.T.; BOGO, A.; SACHS, C.; REIS, E.M.; KUHNEM, P.R. Critical yield-point model to estimate damage caused by brown spot and powdery mildew in barley. *Ciência Rural*, v.44, n.6, p.957-963, 2014.
- BENIN G. et al. (2005) Adaptabilidade e estabilidade em aveia em ambientes estratificados. *Ciência Rural*, 35: 295-302
- CONAB. Indicadores agropecuários: Quadro de suprimentos: oferta e demanda. [Brasília,DF],2011.Disponível em:
http://www.conab.gov.br/conabweb/download/indicadores/0301_Oferta_e_demanda_brasileira.pdf> Acesso em: 2 de janeiro 2014
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira. Disponível em:
<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_07_09_09_04_53_boletim_graos_junho_2013.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2013.
- CRESTANI, et al. Conteúdo β-glucana em cultivares de aveia-branca cultivadas em diferentes ambientes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, V.45.n.3 p.261-268, 2010
- FEDERIZZI, et al. Melhoramento da aveia. In: BORÉM, A. (Ed.). *Melhoramento de espécies cultivadas*, 2ed. Viçosa: UFV, 2005. p.141-169.
- EBERHART, S. A.; RUSSEL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, v. 01, n. 01, 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.
- HARTWIG, Irineu et al., Variabilidade fenotípica de caracteres adaptativos da aveia branca (*Avena sativa* L.) em cruzamentos dialélicos. *Ciência. Rural*, Abr 2007, vol.37, n.2, p.337-345.
- HAWERROTH, M. C. et al. Adaptability and stability of white oat cultivars in relation to chemical composition of the caryopsis. *Pesquisa agropecuária Brasileira*. Brasília, v.48, n.1, p.42-50, jan. 2013.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

KLAJN, V.M.; COLUSSI, R.; FIORENTINI, A.M.; ELIAS, M.C.; GUTKOSKI, L.C. Processamento hidrotérmico em escala industrial sobre parâmetros de qualidade em frações de aveia. *Ciência Rural*, v.44, n.5, p.931-936, 2014.

OLIVEIRA, D. M.; SOUZA, A. M.; ROCHA, V. S.; ASSIS, J. C. Desempenho de genitores e populações segregantes de trigo sob estresse de calor. *Bragantia*, Campinas, v. 70, n. 1, p. 25-32, 2011.

STORCH, L.; FILHO, A.C.; GUADAGNIN, J.P. Análise conjunta de ensaios de cultivares de milho por classes de interação genótipo x ambiente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.49, n.3, p.163-172, 2014.

TAFERNABERRI JUNIOR VILMAR, et al (2012). Avaliação agrônômica de linhagens de aveia branca em duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, V.41, n.1,p.41-51,2012.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os caracteres agrônômicos em diferentes genótipos e anos de cultivos. DEAg/UNIJUI, 2014.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio		
		RG (Kg ha ⁻¹)	MH (Kg hl ⁻¹)	RGI (Kg ha ⁻¹)
Bloco	2	320892	12,61	152493
Genótipo (G)	13	1404390*	22,83*	937241*
Ano (A)	3	21900706*	1184,51*	12285703*
AxG	39	280843*	10,61*	161292*
Erro	110	103034	6,04	44210
Total	167	-	-	-
Média Geral	-	3111a	47,64 ^a	1351a
CV (%)	-	10,31	5,15	15,55

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

Tabela 2. Estimativa dos parâmetros de adaptabilidade (B_1) e estabilidade (S^2d) nas cultivares de aveia para o rendimento de grão (RG) e massa do hectolitro (MH). DEAg/UNIJUI 2014.

Cultivares	Rendimento de Grãos (Kg ha ⁻¹)				Massa do Hectolitro (Kg hl ⁻¹)			
	B_0	B_1	S^2d	R^2	B_0	B_1	S^2d	R^2
Barbarasul	3053 b	1,11 ^{ns}	-4336 ^{ns}	96,9	46 b	0,89 ^{ns}	-1,051 ^{ns}	97,2
Brisasul	3529 a	1,04 ^{ns}	60575 ^{ns}	89,9	46 b	1,22 ^{ns}	1,215 ^{ns}	95,1
FAEM 4 Carlasul	3615 a	0,85 ^{ns}	25304 ^{ns}	90,5	47 b	1,08 ^{ns}	5,006 ⁺	87,6
FAEM 5 Chiarasul	3141 b	0,77 ^{ns}	-22486 ^{ns}	97,5	47 b	0,87 ^{ns}	1,896 ^{ns}	89,1
IAC7	2375 d	1,43 ⁺	18294 ^{ns}	96,8	47 b	1,06 ^{ns}	4,612 ⁺	87,8
UPFA Gaudéria	3072 b	1,05 ^{ns}	-31017 ^{ns}	99,6	48 a	0,93 ^{ns}	6,139 ⁺	81,9
URS 21	2935 c	0,65 ⁺	17659 ^{ns}	86,6	48 a	0,97 ^{ns}	-0,966 ^{ns}	97,4
URS Chamua	3160 b	0,65 ⁺	4461 ^{ns}	80,8	47 b	0,99 ^{ns}	0,041 ^{ns}	95,3
URS Corona	3573 a	0,85 ^{ns}	48725 ^{ns}	87,3	47 b	0,85 ^{ns}	-0,063 ^{ns}	94,0
URS Guapa	2729 c	1,22 ^{ns}	85761 ⁺	90,7	45 b	0,96 ^{ns}	3,281 ^{ns}	88,1
URS Guria	3072 b	0,57 ⁺	-22699 ^{ns}	95,6	48 a	1,14 ^{ns}	-1,916 ^{ns}	99,8
URS Tarimba	3190 b	1,25 ^{ns}	104567 ⁺	89,9	49 a	0,89 ^{ns}	5,688 ⁺	81,4
URS Taura	3317 b	1,51 ⁺	178964 ⁺	89,4	50 a	1,41 ⁺	-1,544 ^{ns}	99,4
URS Torena	2791 c	0,99 ^{ns}	-21977 ^{ns}	98,4	46 b	0,68 ⁺	0,852 ^{ns}	87,2

*significativo a 5% de erro pelo teste de probabilidade; ns= não significativo a 5% de erro pelo teste F; $B_1=1$ adaptabilidade geral; $B_1>1$ adaptabilidade específica para ambientes favoráveis; $B_1<1$ adaptabilidade específica para ambientes desfavoráveis;

Tabela 3. Estimativa dos parâmetros de adaptabilidade (B_1) e estabilidade (S^2d) nas cultivares de aveia para o rendimento industrial de grãos. DEAg/UNIJUI 2014.

Cultivares	Rendimento Industrial (Kg ha ⁻¹)			
	B_0	B_1	S^2d	R^2
Barbarasul	1246 c	0,66 ⁺	61237 ⁺	72,11
Brisasul	1361 c	1,41 ⁺	29831 ^{ns}	95,17
FAEM 4 Carlasul	1417 b	0,75 ^{ns}	150588 ⁺	59,89
FAEM 5 Chiarasul	1191 c	0,91 ^{ns}	5941 ^{ns}	94,67
IAC7	729 d	1,15 ^{ns}	29499 ^{ns}	93,01
UPFA Gaudéria	1522 b	0,9 ^{ns}	-14673 ^{ns}	99,98
URS 21	1139 c	0,87 ^{ns}	-10344 ^{ns}	98,71
URS Chamua	1501 b	0,62 ⁺	4917 ^{ns}	89,71
URS Corona	1822 a	1,04 ^{ns}	48017 ⁺	88,38
URS Guapa	1299 c	1,09 ^{ns}	51618 ⁺	88,79
URS Guria	1217 c	0,86 ^{ns}	8011 ^{ns}	93,53
URS Tarimba	1137 c	1,02 ^{ns}	13840 ^{ns}	94,21
URS Taura	1685 a	1,64 ⁺	1509 ^{ns}	98,65
URS Torena	1654 a	1,01 ^{ns}	26396 ^{ns}	91,48

*significativo a 5% de erro pelo teste de probabilidade; ns= não significativo a 5% de erro pelo teste F; $B_1=1$ adaptabilidade geral; $B_1>1$ adaptabilidade específica para ambientes favoráveis; $B_1<1$ adaptabilidade específica para ambientes desfavoráveis.



Câmpus Ijuí, Santa Rosa,
Panambi e Três Passos

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica