

## **RENDIMENTO DE GRÃOS E A EXPRESSÃO DO ACAMAMENTO SOBRE OS PARÂMETROS DE ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA EM DOSES CRESCENTES DE NITROGÊNIO<sup>1</sup>**

**Emilio Ghisleni Arenhardt<sup>2</sup>, José Antonio Gonzalez Da Silva<sup>3</sup>, Lorenzo Ghisleni Arenhardt<sup>4</sup>,  
Andressa Raquel Cyzeski De Lima<sup>5</sup>, Rafael Preto<sup>6</sup>, Antonio Costa De Oliveira<sup>7</sup>.**

<sup>1</sup> Parte da dissertação do primeiro autor.

<sup>2</sup> Estudante de pós-graduação, CGF/FAEM/UFPel. emilio.arenhardt@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor do DEAg/UNIJUI, co-orientador. jagsfaem@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Estudante de Agronomia, DEAg/UNIJUI. lorenzoarenhardt@gmail.com

<sup>5</sup> Estudante de Agronomia, DEAg/UNIJUI. andressaraqueldelima@gmail.com

<sup>6</sup> Estudante de Agronomia, DEAg/UNIJUI. p.rafapreto@gmail.com

<sup>7</sup> Professor do CGF/FAEM/UFPel, orientador. acostol@cgfufpel.org

### Introdução

O rendimento de grãos das plantas é resultado do potencial genético da cultivar, do manejo e das condições ambientais durante o cultivo, onde se inclui o suprimento dos nutrientes pelo solo (GIANELLO & GIASSON, 2004). A disponibilidade de nitrogênio para a planta e sua relação com o aumento da produtividade são os fatores que mais influenciam no rendimento de grãos das gramíneas. A deficiência no suprimento de nitrogênio pode comprometer os processos de crescimento e desenvolvimento das plantas, e as aplicações eficientes de nitrogênio estão intrinsecamente relacionadas às condições de ambiente (CAZETA et al, 2007). Embora a adubação nitrogenada de cobertura possa suprir as necessidades da planta quando o solo não tem esta capacidade, a resposta das cultivares de aveia branca a essa prática pode variar bastante, principalmente em função de características do solo, clima, planta e eficiência agrônômica do nitrogênio. Todavia, a quantidade do fertilizante nitrogenado a ser aplicado em cobertura é importante, pois, pequenas doses de nitrogênio podem limitar a produtividade, mas altas doses podem levar ao acamamento, dificultar a colheita e provocar queda na produção (TEIXEIRA FILHO et al., 2010).

Além da busca do progresso genético nas diversas culturas, a estabilidade na produção de grãos pela redução de perdas por estresses de ambiente vem sendo constantemente buscados. O desempenho de cultivares varia, normalmente, com os ambientes, de modo que uma cultivar dificilmente é a melhor em todas as condições de cultivo. A resposta diferenciada das cultivares a variação ambiental denomina-se interação cultivares x ambientes. Portanto, o estudo da interação entre genótipos x ambientes reflete o efeito genotípico na expressão do fenótipo de forma benéfica ou não

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** XIX Jornada de Pesquisa

pelos estímulos ambientais. Para tanto, análises de adaptabilidade e estabilidade vêm sendo usadas principalmente para características produtivas e mais recentemente para outras finalidades como para ecofisiologia dos componentes do rendimento (CAPRISTO et al., 2007) e para caracteres produtivos associados a marcadores moleculares (SPATARO & NEGRI, 2008).

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de aproveitamento do nitrogênio pelas cultivares elite de aveia branca caracterizadas como de alta e reduzida resistência do colmo buscando a máxima expressão do rendimento de grãos e identificar entre as cultivares as que evidenciam estabilidade na resistência do colmo quando submetidas a diferentes níveis de adubação nitrogenada.

#### Metodologia

O experimento foi conduzido no campo experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), pertencente ao Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), no inverno de 2013. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas divididas, tendo em cada bloco três parcelas principais com oito subparcelas cada, compreendendo as oito cultivares empregadas no estudo. Cada parcela principal foi submetida a uma dose total de nitrogênio em cobertura (30, 90 e 150 kg de N ha<sup>-1</sup>). No momento da semeadura foi efetuada adubação de base de 300 kg ha<sup>-1</sup> de formulação 05-20-20 (NPK). A subparcela foi composta por cinco linhas de cinco metros de comprimento espaçadas 0,20 m entre si (5 m<sup>2</sup>). As oito cultivares elite foram divididas em dois grupos de quatro genótipos cada, assim denominados: i) Tolerantes ao acamamento: URS Taura; Brisasul; UPFA Ouro e URS Fapa Slava. ii) Suscetíveis ao acamamento: URS Corona; URS Guria; FAEM 4 Carlasul e IAC 7. A divisão destes grupos e a escolha das cultivares foram com base nos resultados dos últimos três anos na análise conjunta do Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia Branca (EBCA), coordenado pela Comissão Brasileira de Pesquisa em Aveia (CBPA). A variável mensurada foi o rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) e o acamamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para detecção dos efeitos das doses de nitrogênio sobre a expressão do rendimento de grãos e teste de médias pelo modelo de agrupamento de Scott & Knott (1974). A partir disso, foram desenvolvidos modelos que permitiram estimar a adaptabilidade e a estabilidade das cultivares por procedimentos baseados em regressão (modelo de EBERHART & RUSSELL, 1966), onde os ambientes foram considerados as doses de nitrogênio. Utilizou-se o programa estatístico GENES (CRUZ, 2006).

#### Resultados e Discussão

Através da análise de variância (Tabela 1), diferenças estatísticas no rendimento de grãos e no acamamento frente às diferentes cultivares e distintas doses de nitrogênio foram identificadas. Por outro lado, não ocorreu interação cultivar x doses de nitrogênio para o rendimento de grãos, rejeitando a hipótese que as diferentes cultivares teriam respostas diferenciadas às doses nitrogenadas em cobertura. Por outro lado, a interação foi evidenciada para o acamamento. Outro

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** XIX Jornada de Pesquisa

fato a ser destacado é que a fonte de variação Dose evidenciou valores de quadrado médio superiores ao fator cultivares, devido à elevada atuação do ambiente para a alteração de expressão do RG e do acamamento.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância de cultivares de aveia branca tolerantes e suscetíveis ao acamamento conduzido em Augusto Pestana (RS) no ano de 2013. CGF/FAEM/UFPPEL, 2014.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio	
		RG (kg ha <sup>-1</sup> )	Acamamento
Blocos	3	506987,02	204,64
Cultivar (C)	7	904037,28 *	4509,45 *
Doses de N (DN)	2	1079387,27 *	26844,78 *
C x DN	14	90243,67 <sup>ns</sup>	1309,49 *
ERRO	69	54501,01	57,67
Média geral		2801,8	31,22
C.V.(%)		8,33	24,32

\*= significativo em 5% de probabilidade de erro; RG= Rendimento de grãos; C.V.= Coeficiente de Variação; G.L.= Graus de Liberdade

Na tabela 2, da comparação de médias entre as cultivares e as doses de adubação nitrogenada em cobertura, percebe-se que o maior rendimento de grãos foi obtido pela cultivar FAEM 4 Carlusul (3278,90 kg ha<sup>-1</sup>), do grupo das suscetíveis ao acamamento, fato este intrigante, pois um genótipo com baixa resistência do colmo foi o que conseguiu prevalecer-se dos estímulos ambientais pelo fornecimento das doses de nitrogênio, convertendo este aproveitamento em maior rendimento de grãos. Provavelmente, isso ocorreu devido aos baixos índices de acamamento, alta capacidade de emissão de afilhos da cultivar e pelas condições ambientais favoráveis. As cultivares de pior desempenho foram URS Corona (2672,7 kg ha<sup>-1</sup>), seguida da URS Fapa Slava (2515,2 kg ha<sup>-1</sup>) e IAC 7 (2394,3 kg ha<sup>-1</sup>). A média geral foi de 2801,8 kg ha<sup>-1</sup> com desvio padrão de 274,5 kg. Em relação ao acamamento, as cultivares Brisasul e URS Taura apresentaram índices inferiores à média (31,22%) menos um desvio padrão, com 6,66 e 7,25%, respectivamente. Já a cultivar FAEM 4 Carlusul obteve índice de acamamento superior a média mais um desvio padrão. Portanto, esta cultivar apesar de apresentar altos índices de acamamento, conseguiu se beneficiar das doses de nitrogênio para incrementar o rendimento de grãos, inclusive, este alto rendimento pode ter contribuído para o acamamento, pelo fato das panículas serem mais pesadas.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico  
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

**Tabela 2.** Valores médios de rendimento de grãos e acamamento nas diferentes cultivares de aveia branca classificadas como tolerantes e suscetíveis ao acamamento conduzidos em Augusto Pestana (RS) no ano de 2013. CGF/FAEM/UFPEL, 2014.

Classe	Genótipos	RG (kg ha <sup>-1</sup> )	Acamamento (%)
R	Brisasul	2892,45 b	6,66 I
	URS Taura	2852,4 b	7,25 I
	URS Fapa Slava	2515,2 c	17,58
	UPFA Ouro	2865,4 b	43,58
	FAEM 4 Carlasul	3278,90 a	60,00 S
S	URS Corona	2672,7 c	47,41
	URS Guria	2943,5 b	31,16
	IAC 7	2394,3 c	36,06
Média Geral		2801,84	31,22
DP		274,5	19,38

R= Resistentes; S= Suscetível; RG= Rendimento de Grãos; DP= Desvio Padrão; I= Inferior a Média + 1 DP; S= Superior a Média + 1 DP

Na tabela 3, estão os resultados da análise de adaptabilidade e estabilidade avaliada pelo modelo de Eberhat & Russell (1966). No grupo das cultivares resistentes ao acamamento, ficou evidenciado que os genótipos Brisasul, URS Taura e URS Fapa Slava são adaptados e ajustados para ambientes desfavoráveis. Porém, somente a Brisasul e a URS Taura mostraram ter estabilidade, com baixos índices de acamamento mesmo nas altas doses de nitrogênio, enquanto que a cultivar URS Fapa Slava mostrou-se instável, com comportamento imprevisível nas diferentes doses. Ainda nesta condição, a cultivar UPFA Ouro, mostrou-se adaptada a ambientes favoráveis com estabilidade. No grupo das cultivares suscetíveis, as cultivares URS Guria e IAC 7 mostraram ter ampla adaptação aos diferentes ambientes e com estabilidade. Enquanto que as cultivares FAEM 4 Carlasul e URS Corona apresentaram adaptação a ambientes favoráveis, porém somente a FAEM 4 Carlasul tem comportamento instável em função das doses de nitrogênio.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico  
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

Tabela 3. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade do acamamento de cultivares de aveia branca pelos efeitos de doses de nitrogênio em Augusto Pestana (RS) no ano de 2013, segundo metodologia de Eberhart & Russell. CGF/FAEM/UFPEL, 2014.

Classe	Genótipos	Acamamento médio (%)	$\beta_{1i}$	$S^2d_i$	$R^2$ (%)
R	Brisasul	6,66	0,26*	8,75 <sup>ns</sup>	83,27
	URS Taura	7,25	0,23*	-8,16 <sup>ns</sup>	93,44
	URS Fapa Slava	17,58	0,71*	86,16*	89,49
	UPFA Ouro	43,58	1,50*	19,05 <sup>ns</sup>	99,12
S	FAEM 4 Carlasul	60,00	1,55*	756,45*	84,07
	URS Corona	47,41	1,56*	3,98 <sup>ns</sup>	99,55
	URS Guria	31,16	1,15 <sup>ns</sup>	24,96 <sup>ns</sup>	98,26
	IAC 7	36,06	1,01 <sup>ns</sup>	20,75 <sup>ns</sup>	98,02

\*significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F; ns= não significativo a 5% de erro pelo teste F;  $\beta_{1i}$  = coeficiente da regressão;  $S^2d_i$ = desvio padrão da regressão;  $R^2$ = coeficiente de determinação; ( $H_0: \beta_{1i} = 1,0$ ) e pelo teste F ( $H_0: S^2d_i = 0$ ).

Na figura 1, está apresentado o comportamento similar das cultivares nas diferentes doses, evidenciando que apesar dos genótipos possuírem diferentes classificações, o emprego de reduzidas e altas doses nitrogenadas não foram suficientes para distingui-las quanto à resistência do colmo. Apenas a cultivar IAC 7 obteve rendimento de grãos maior na dose mais reduzida, inclusive superior a maior dose utilizada.

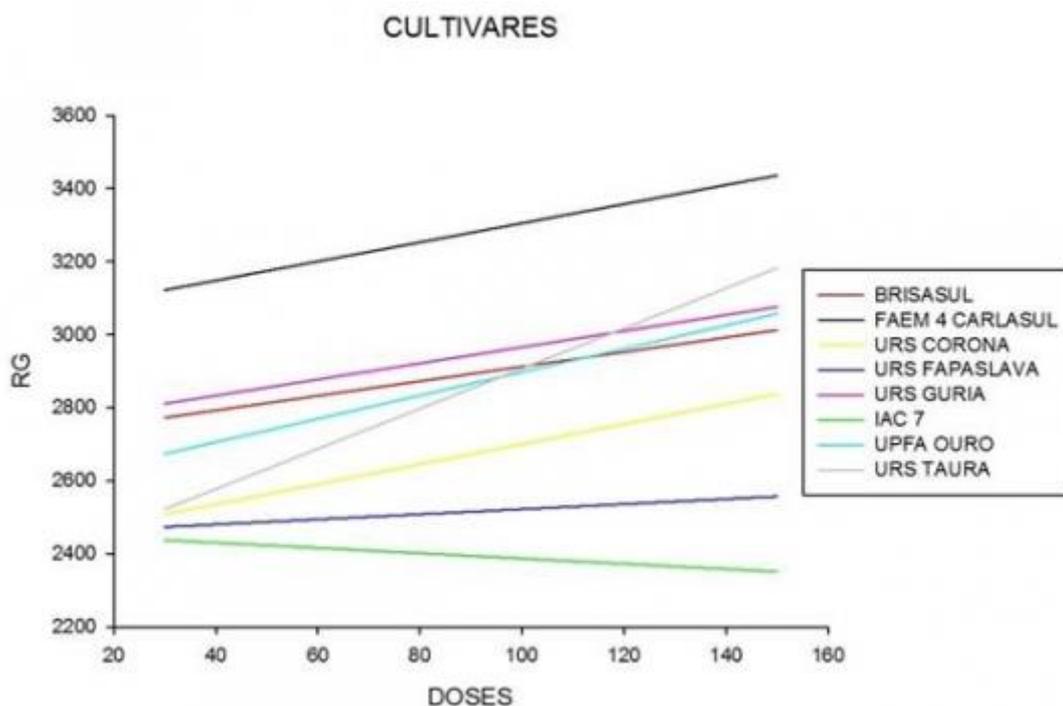


Figura 1: Comportamento das cultivares nas diferentes doses em Agosto Pestana no ano de 2013. CGF/FAEM/UFPEL, 2014.

### Conclusões

Conclui-se que não há relação entre a resposta de produção de grãos de aveia branca com o aumento de doses de N em função de cultivares tolerantes ou suscetíveis ao acamamento. O teste de médias revelou a cultivar FAEM Carlasul como a mais produtiva. As cultivares Brisasul e URS Taura mostraram ter estabilidade na resistência do colmo, adaptabilidade a ambientes desfavoráveis e elevado rendimento de grãos

**Palavras-Chave:** Avena sativa L., adubação nitrogenada, resistência do colmo

### Referências Bibliográficas

CAPRISTO, P. R.; RIZZALLI, R. H.; ANDRADE, F. H. Ecophysiological yield components of maize hybrids with contrasting maturity. *Agronomy Journal*, v. 99, n. 4, p. 1111-1118, 2007.  
CAZETTA, D. A.; FORNASIERI FILHO, D.; ARF, O. Resposta de cultivares de trigo e triticales ao nitrogênio no sistema de plantio direto. *Científica*, v.35, p.155-165, 2007

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** XIX Jornada de Pesquisa

- CRUZ, C.D. Programa Genes: Biometria. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006
- EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, Madison, v.6, p.36-40, 1966.
- GIANELLO, C.; GIASSON, É. Fatores que afetam o rendimento das culturas e sistemas de cultivos. In: BISSANI, C.A.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M.J.; CAMARGO, F.A.O. Fertilidade dos Solos e Adubação das culturas. Porto Alegre: Gênese, 2004. cap.2., p.21-32. SCOTT, A. J., KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, v.30, n.3, p.507-12, 1974.
- SPATARO, G.; NEGRI, V. Adaptability and variation in *Isatis tinctoria* L.: a new crop for Europe. *Euphytica*, v. 163, n. 1, p. 89-102, 2008.
- TEIXEIRA FILHO, M. C. M. T; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; BENETT, C. G. S. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.45, p.797-804, 2010.