



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

## O POTENCIAL AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA PARA O SUL DO BRASIL PELA MÁXIMA EFICIÊNCIA TÉCNICA E ECONÔMICA DE PRODUÇÃO A PARTIR DE ESTÍMULOS AMBIENTAIS NOS SISTEMAS DE CULTIVO<sup>1</sup>

Cassiane Ubessi<sup>2</sup>, Mariele Müller<sup>3</sup>, Gustavo Mazurkiewicz<sup>4</sup>, Micheli Brasil Olegário<sup>5</sup>, Cleusa A. M. B. Krüger<sup>6</sup>, José A. G. da Silva<sup>7</sup>.

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

<sup>2</sup> Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/UNIJUI. cassi.ubessi@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/UNIJUI. muller.mariele@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/UNIJUI. mazur.gustavo@gmail.com

<sup>5</sup> Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/UNIJUI. micheli.olegario@hotmail.com

<sup>6</sup> Professora Orientadora do DEAg/UNIJUI. cleusa\_bianchi@yahoo.com.br

<sup>7</sup> Professor Orientador do DEAg/UNIJUI. jagsfaem@yahoo.com.br

**Resumo:** A cultura da aveia (*Avena sativa* L.) apresenta forte expressão no sul do país. É fundamental conhecer a eficiência fisiológica de aproveitamento de N na formação dos componentes de produção. O objetivo do estudo foi estimar a eficiência técnica e econômica na expressão de caracteres de produção em aveia sob as formas de fornecimento nitrogênio nos principais sistemas de cultivo. Os estudos foram realizados em 2011, constituindo um delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, seguindo um modelo fatorial 3x2x5 para cultivares (URS 22, Barbarasul e Brisasul), sistema de sucessão (soja/aveia; milho/aveia) e doses de nitrogênio de acordo com o sistema de cultivo. Portanto, milho/aveia = 0, 40, 80, 120, 160 kg ha<sup>-1</sup> de N e, soja/aveia = 0, 30, 60, 90, 120 kg ha<sup>-1</sup> de N. As cultivares mostram comportamentos distintos na expressão do rendimento de grãos e caracteres ligados à panícula em detrimento das interações dos efeitos genéticos, doses de N e o tipo de cobertura vegetal.

**Palavras-Chave:** *Avena sativa* L.; eficiência fisiológica, N-fertilizante, sistemas de cultivo, relação C/N.

### Introdução

A aveia branca apresenta grande potencial de produção de grãos, com consideráveis rendimentos por unidade de área e alto valor industrial. Oferece ainda alta qualidade nutricional, com benefícios expressivos à saúde humana, sendo considerado um alimento funcional, pois, apresenta em sua composição a fibra alimentar &#946;-glucana, com efeito na redução sobre o colesterol LDL (CRESTANI et al. 2010). A obtenção de alta produtividade condizente com o padrão genético de cada cultivar depende da exploração de algumas características das plantas, bem como, a aplicação de nitrogênio no momento adequado para incremento da eficiência de uso pela planta. A partir disso, verifica-se a necessidade de avaliar diferentes doses de nitrogênio que possibilitam o maior incremento na produção de grão a partir da eficiência de uso pelo genótipo na capacidade de





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

absorção e transformação. Além de sua importância biológica nos processos fotossintéticos, o nitrogênio é o nutriente mais difícil de ser manejado nos solos, em virtude do grande número de reações a que está sujeito e a sua alta instabilidade no solo (ERNANI, 2003). Além disto, a interface de N-fertilizante e residual a partir da relação C/N do precedente cultural. A decomposição dos resíduos culturais depende das características relacionadas aos próprios resíduos, com especial atenção a sua relação C/N e a decomposição bioquímica, envolvendo os teores de carbono solúvel, celulose e lignina, além de outros fatores abióticos (AITA et al., 2007). Segundo os mesmos autores, os principais fatores que influenciam na atividade microbiana e conseqüente taxa de decomposição de materiais orgânicos cita-se a temperatura, a umidade, o pH e o nível de oxigênio do solo. De forma geral, pode-se afirmar que a dinâmica do N no sistema solo-planta sofre influências do tipo de fertilizante utilizado, do sistema de cultivo, do manejo e de condições climáticas (SILVA et al., 2006). Devendo se atentar para esses fatores, quando levada em consideração a disponibilidade de nitrogênio. O presente trabalho teve por objetivo estimar a máxima eficiência técnica e econômica na expressão de caracteres de produção em aveia sob as formas de fornecimento nitrogênio nos principais sistemas de cultivo. Portanto, mostrando os efeitos genéticos de cultivares no aproveitamento de estímulos ambientais na expressão de caracteres de produção quando submetido a distintas doses de nitrogênio em distintos sistemas de sucessão e que evidenciam relação C/N diferenciada na decomposição do N-residual (soja/aveia; milho/aveia).

### Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido na área experimental do IRDeR (Instituto Regional de Desenvolvimento Rural) pertencente ao DEAg (Departamento de Estudos Agrário) da Unijuí. Os estudos foram realizados no ano de 2011 constituindo um delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições seguindo um modelo fatorial 3x2x5 para cultivares (URS 22, Barbarasul e Brisasul), sistema de sucessão (soja/aveia; milho/aveia) e doses de adubação nitrogenada de acordo com o sistema de cultivo (milho/aveia = 0, 40, 80, 120, 160 kg de N.ha<sup>-1</sup> e; soja/aveia = 0, 30, 60, 90, 120 kg N.ha<sup>-1</sup>). As parcelas foram constituídas por cinco linhas espaçadas 0,20 cm entre si e cinco metros de comprimento, totalizando cinco m<sup>2</sup> por parcela. A densidade de semeadura foi de 300 sementes viáveis por m<sup>2</sup> (CBPA, 2006). Foram analisados, tanto a campo como em laboratório, os seguintes caracteres que compõem o rendimento da cultura: Rendimentos de Grãos (RG), Massa de Mil Grãos (MMG), Peso Hectolitro (PH), Número de Grãos por Panícula (NGP), Peso de Panícula (PP), Peso de Grãos por Panícula (PGP), Peso de Palha por Panícula (PPP) e Índice de colheita da panícula (ICP). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, comparação de médias pelo modelo de SCOTT & KNOTT (1974) e determinação dos modelos de regressão para ajuste de equação e grau do polinômio. A partir destas equações, foram determinadas a máxima eficiência técnica e econômica dos genótipos nos caracteres de interesse.

### Resultados e Discussão

Na Tabela 1 da análise de variância tanto as doses como o efeito das distintas cultivares promoveram alterações sobre o resíduo de milho nos caracteres RG, PH e MMG. Também houve

# SALÃO DO CONHECIMENTO

XX Seminário de Iniciação Científica II Mostra de Iniciação Científica Júnior  
XVII Jornada de Pesquisa II Seminário de Inovação e Tecnologia  
XIII Jornada de Extensão

2012



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

comportamento distinto das cultivares frente às doses de nitrogênio aplicadas. Na análise que envolveu o resíduo de soja diferenças estatísticas entre o RG e o PH também foram obtidas, incluindo o efeito de interação Dose x Genótipo. Por outro lado, o resíduo de soja não promoveu alterações na MMG, atribuindo em estabilidade de sua expressão e concordando com estudos de Didonet et al. (2000), que observou que o aumento da massa dos grãos está normalmente associado a uma maior disponibilidade de nitrogênio em estádios mais avançados da cultura, representando também componente mais estável de expressão em comparação aos demais diretamente relacionado à produção.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância do rendimento de grãos (RG), peso hectolítrico (PH) e massa de mil grãos (MMG) sob o efeito de diferentes doses de Nitrogênio e genótipos de aveia em sistemas de cultivo de soja e milho.

FONTES DE VARIÇÃO	GL	Quadrado Médio MILHO		
		RG (kg ha <sup>-1</sup> )	PH (Kg hl <sup>-1</sup> )	MMG (g)
Bloco	3	60611,01	2,34	4,64
Doses (D)	4	9427124,22*	79,65*	24,23*
Genótipo (G)	2	2240072,15*	267,00*	104,81*
D X G	8	103117,54*	12,82*	17,59*
Erro	42	41351,45	3,13	2,56
Total	59			
Média Geral		1744,95	42,90	30,90
CV (%)		11,65	4,12	5,18

  

FONTE DE VARIÇÃO	GL	Quadrado Médio SOJA		
		RG (kg ha <sup>-1</sup> )	PH (Kg hl <sup>-1</sup> )	MMG (g)
Bloco	3	23429,27	5,11	0,06
Doses (D)	4	6390981,73*	63,06*	2,01
Genótipo (G)	2	6442141,39*	179,55*	0,01
D X G	8	316517,38*	8,59*	3,76
Erro	42	55317,32	2,02	2,04
Total	59			
Média Geral		2133,51	44,43	31,46
CV (%)		11,02	3,20	4,54

\*=significativo a 5% de probabilidade de erro; CV= Coeficiente de Variação.

# SALÃO DO CONHECIMENTO

XX Seminário de Iniciação Científica II Mostra de Iniciação Científica Júnior  
XVII Jornada de Pesquisa II Seminário de Inovação e Tecnologia  
XIII Jornada de Extensão

2012



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

**Tabela 2.** Teste de comparação de médias por Scott & Knott dos efeitos de interação doses versus genótipo de aveia branca em diferentes sistemas de cultivo sobre o rendimento de grãos (RG), peso hectolétrico (PH) e massa de mil grãos (MMG).

Doses	Cultivares / Precedente MILHO								
	RG (kg.ha <sup>-1</sup> )			PH (Kg hl <sup>-1</sup> )			MMG (g)		
	Barbarasul	Brisasul	URS 22	Barbarasul	Brisasul	URS 22	Barbarasul	Brisasul	URS22
0	A688c	A571d	B288e	B38.25b	A43.00b	C34,78c	B26,58c	A31,31a	A30,33b
40	A705b	A1582c	A1370c	A47,68a	A45,76a	B37,01b	B28,47b	A31,73a	A31,93b
80	A2655a	A2718b	B1947b	A47,00a	A47,66a	B41,70a	B32,33a	B31,00a	A36,35a
120	A2905a	A3110a	B2261a	A45,35a	A46,01a	B41,33a	B29,75b	B28,63b	A34,33a
160	A1681b	A1760c	B925d	A43,71b	A43,71b	B38,63b	B29,50b	C26,50b	A34,70a

  

Doses	Cultivares / Precedente SOJA								
	RG (kg.ha <sup>-1</sup> )			PH (Kg hl <sup>-1</sup> )			MMG (g)		
	Barbarasul	Brisasul	URS 22	Barbarasul	Brisasul	URS 22	Barbarasul	Brisasul	URS22
0	A994c	A1041c	A797c	A42,33b	A41,00b	B38,00b	A31,00a	A31,85a	A32,05a
30	B2143b	A2746b	C1484b	B43,33b	A49,06a	B41,38a	A32,33a	A30,50a	A31,16a
60	B2304b	A2840b	C1591b	B46,42a	A49,60a	C41,33a	A31,83a	A31,15a	A32,38a
90	A3134a	A3438a	B2173a	A46,46a	A47,66a	B42,00a	A30,50a	A33,00a	A31,75a
120	A2824a	A2998b	B1488b	B46,26a	A48,33a	C43,33a	A31,66a	A30,66a	A30,06a

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si em nível de 5% de probabilidade de erro; RG= Rendimento de Grãos, PH= Peso Hectolétrico, MMG= Massa de Mil Grãos.

Na Tabela 2 sobre o precedente cultural milho, considerando as diferentes doses de nitrogênio, verifica-se que a cultivar Barbarasul mostrou efeitos mais pronunciados sobre o RG aos 80 e 120 kg ha<sup>-1</sup> do elemento. Já, a Brisasul mostrou maior contribuição no ponto 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, assim como a URS 22. Contudo, as cultivares Barbarasul e Brisasul foram as mais produtivas nos diferentes pontos de adubação frente à URS 22, exceto no ponto 40 kg ha<sup>-1</sup> N. Ainda, quanto a Brisasul, observou-se maior expressão do PH no ponto de 40, 80 e 120 kg ha<sup>-1</sup> N, ao passo que, na cultivar URS 22 apenas no ponto 80 e 120 kg ha<sup>-1</sup> N. Na MMG os efeitos distintos de aproveitamento de nitrogênio foram observados nesse caráter, a tal ponto que sua expressão foi melhor definida para a Barbarasul, no ponto de 80 kg ha<sup>-1</sup> N e na Brisasul no ponto de 0, 40 e 80 kg ha<sup>-1</sup>, com a URS 22 a partir de 80 kg ha<sup>-1</sup> N. Ainda na MMG cabe destacar que a URS 22 mostrou maior expressão desse caráter frente às demais cultivares.

No precedente cultural soja se destaca que para a cultivar Barbarasul os pontos 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup> mostraram maior produção, ao passo que, para a Brisasul e URS 22 o ponto de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N foi o mais efetivo. Nesta variável o destaque foi conferido à cultivar Brisasul com superioridade frente às demais em todos os pontos de observação. No PH todas as cultivares mostraram efeitos mais pronunciados a partir do ponto 60 kg ha<sup>-1</sup> N, destacando a cultivar Brisasul como a mais expressiva em todas as doses. E, como já relatado anteriormente, a MMG não sofreu alteração nesta condição.

# SALÃO DO CONHECIMENTO

XX Seminário de Iniciação Científica II Mostra de Iniciação Científica Júnior  
 XVII Jornada de Pesquisa II Seminário de Inovação e Tecnologia  
 XIII Jornada de Extensão

2012



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

**Tabela 3.** Resumo da fonte de variação do modelo de regressão e parâmetros da equação da interação genótipos versus dose e estimativa da máxima eficiência técnica e econômica de produção de grãos.

F V	Grau	QM	Equação ( $y=a\pm b_1x\pm b_2x$ )	P (bix)	R <sup>2</sup>
M/Barbarasul	L	4061022*	$y=1290,02+7,96x$	*	0,93
	Q	7671973*	$y=549,75+44,98x-0,23x^2$	*	
M/Brisasul	L	6103835*	$y=1167,60+9,76x$	*	0,91
	Q	8532887*	$y=386,90+48,80x-0,24x^2$	*	
M/URS 22	L	1875002*	$y=925,70+5,41x$	*	0,93
	Q	7424304*	$y=197,48+41,82x-0,22x^2$	*	
S/Barbarasul	L	8656069*	$y=1350,05+15,50x$	*	0,93
	Q	1446717*	$y=1028,59+36,93x-0,17x^2$	*	
S/Brisasul	L	8483377*	$y=1692,10+15,35x$	*	0,93
	Q	4094748*	$y=1151,28+51,40x-0,30x^2$	*	
S/URS 22	L	1714912*	$y=1092,84+6,90x$	*	0,83
	Q	1472607*	$y=768,52+28,52x-0,18x^2$	*	
F V	MET	RG / MET	MEE	RG / MEE	
M / Barbarasul	97,78	2748	89,21	2731,98	
M / Brisasul	101,7	2867	93,47	2851,44	
M / URS 22	95,04	2184,88	86,10	2167,28	
S / Barbarasul	108,6	3034,21	97,04	3011,43	
S / Brisasul	85,66	3352,91	79,11	2388,43	
S / URS 22	79,22	1898,23	68,29	1876,72	

FV=Fonte de Variação, L= Linear, Q=Quadrática, QM= Quadrado Médio, RG= Rendimento de Grãos, MET= Máxima Eficiência Técnica, MEE= Máxima Eficiência Econômica.

Na tabela 3, que envolve a análise de regressão no desempenho dos genótipos frente às doses de adubação sobre o resíduo de soja e milho, todas as equações tanto de 1º como de 2º grau foram significativas. Portanto, como ambas foram efetivas, a de maior grau é aquela indicada para explicar o comportamento das distintas fontes de variação.

Pelo modelo matemático  $y = -b_1/2b_2$  foi possível obter a máxima eficiência técnica (MET) e pelo modelo matemático  $((t/w) - b_1)/2b_2$ , onde t é o valor do insumo e w o valor do produto, que neste período, o quilograma de ureia correspondeu ao custo de R\$ 1,18 kg<sup>-1</sup> e o valor pago pelo produto de R\$ 0,30 kg<sup>-1</sup> pode se obter a máxima eficiência econômica (MEE) nos dois ambientes de cultivo. Dessa forma, ficou constatado que no ambiente de milho, a máxima eficiência técnica foi obtida com 101,66 kg ha<sup>-1</sup> de N, configurando a uma estimativa de produção (MET) de 2867 kg ha<sup>-1</sup> e, conseqüentemente, como especificado para as demais cultivares nos seus respectivos sistemas de cultivo. A partir daí, foi estimado a máxima eficiência econômica (MEE) de forma que, para essa mesma cultivar foi indicado a quantidade de 93,47 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio para a MEE de 2851,44 kg ha<sup>-1</sup> de RG, também claramente indicada para as demais fontes de variação (Tabela 3). Contudo, cabe destacar a elevada eficiência de produção da Barbarasul e Brisasul sobre o resíduo de milho em comparação à URS 22 tanto na MET quanto na MEE. E, sobre resíduo de soja a maior eficiência observada da cultivar Barbarasul frente às demais na MET e MEE, configurando genótipos preferenciais á indicação aos agricultores do noroeste colonial.



Para uma VIDA de CONQUISTAS



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

## Conclusão

As cultivares de aveia branca mostram comportamentos distintos na expressão do rendimento de grãos e dos caracteres ligados à panícula em detrimento das interações dos efeitos genéticos, doses de nitrogênio e o tipo de precedente cultural. As cultivares Barbarasul, Brisasul e URS 22 mostraram a Máxima Eficiência Técnica e Econômica de produção pelo N-fertilizante distintas entre si, porém, a estimativa da máxima produção de grãos foi obtida com as duas primeiras cultivares.

## Agradecimentos

Ao CNPq, FAPERGS e à UNIJUI pelo aporte dos recursos destinados ao desenvolvimento deste estudo e pelas bolsas de Iniciação Científica e de Apoio Técnico, de Pós-graduação e de Produtividade em Pesquisa.

## Referências Bibliográficas

- AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Matéria Orgânica do solo, nitrogênio e enxofre nos diferentes sistemas de exploração agrícola. In: Anais do simpósio sobre nitrogênio e Enxofre na Agricultura Brasileira (ed.): Tsuioshi Yamada, Silvia Regina Stpp e Abdalla e Godofredo Cesar Vitti. Piracicaba, IPNI Brasil, 2007.p. 1 – 41.
- CRESTANI, Maraisa; et al. Conteúdo de &#946; – glucana em cultivares de aveia branca cultivadas em diferentes ambientes. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 45, n.3, p. 261-268, 2010.
- DIDONET, A. D. Realocação de nitrogênio e de biomassa para os grãos em trigo submetido a inoculação de Azospirillum. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, p.401, 2000.
- Ernani, P. R. Disponibilidade de nitrogênio e adubação nitrogenada para a macieira. Graphel, Lages, Brasil, 76pp. 2003.
- SILVA, E. C.; et al. Manejo de nitrogênio no milho sob plantio direto com diferentes plantas de cobertura, em Latossolo Vermelho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.3, p. 477-486, 2006.