



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

## **EXPRESSÃO DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DE GRÃOS EM AVEIA PELO MOMENTO DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO APÓS EMERGÊNCIA<sup>1</sup>**

**Fernando Bilibio Pinto<sup>1</sup>; Juliano Gaviraghi<sup>2</sup>; Gabriel Koltermann Battisti<sup>2</sup> Adair José da Silva<sup>2</sup> Cleusa Adriane Menegassi Bianchi Krüger<sup>3</sup> José Antonio Gonzalez da Silva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Bolsista CNPq/PIBIC do curso de Agronomia/DEAg/UNIJUI. Grupo de Pesquisa de Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária. e-mail: fernando.pinto@unijui.edu.br

<sup>2</sup>Estudante e/ou Bolsista de Iniciação científica do DEAg/UNIJUI.

<sup>3</sup>Professor Orientador do Departamento de Estudos Agrários/UNIJUI.

### Resumo

O objetivo do trabalho foi determinar com maior precisão o momento de aplicação de nitrogênio em aveia branca a partir da emergência da plântula, considerando distintos sistemas de cultivo com resíduo vegetal de diferente taxa de decomposição, de forma que, o aprimoramento da interface época de N e sistemas de cultivo possa proporcionar incremento de produção e qualidade de grãos nesta espécie. O experimento foi realizado no IRDeR/DEAg/UNIJUI em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições em 2010. Os tratamentos testados foram: dois sistemas de cultivo (resíduo de soja e milho) e sete épocas de aplicação de nitrogênio (0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 DAE). Foram avaliados os componentes do rendimento e produção final e os de interesse industrial. Sobre resíduo de soja há maior estabilidade na expressão dos componentes do rendimento e produção final de grãos, permitindo assim maior flexibilidade na época de aplicação do N pelo agricultor. A palhada de milho necessita de aplicações de nitrogênio em cobertura mais pontuais para que os componentes do rendimento não sejam afetados de forma negativa.

**Palavras-chave:** Adubação nitrogenada, precedente cultural, rendimento de grãos e rendimento industrial.

### Introdução

A aveia branca apresenta um grande número de possibilidades de uso, que configura ao produtor rural uma importante cultura para uso na estação fria do ano, ocupando porção significativa das terras disponíveis para cultivo no inverno. Ao ser implantado, esta espécie proporciona ao sistema de manejo da unidade de produção, significativo benefício, de melhorias das condições físico-químicas do solo. Esta espécie apresenta grande potencial de produção de grãos, com consideráveis rendimentos por unidade de área e elevado valor industrial, sendo considerado um alimento funcional por sua quantidade de fibras solúveis ( $\beta$ -glucanas) e também altos teores de proteína (DE FRANCISCO, 2002). Devido ao interesse por alimentos com maior valor nutritivo, a aveia destaca-se como uma importante cultura para

<sup>1</sup> Estabilidade no Comportamento de Caracteres do Rendimento e da Qualidade Industrial e Nutricional em Aveia.



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

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica a alimentação humana, sendo muito utilizados na forma de farinhas, farelos, flocos e outros que levem em sua fabricação este cereal (GATTO, 2005). A aveia ainda pode ser utilizada como forrageira anual, a qual apresenta um desenvolvimento uniforme e bom perfilamento, podendo também ser utilizado na forma de ensilagem.

Os componentes que influenciam diretamente no rendimento de grãos da aveia branca, são o número de panículas por unidade de área, o número de grãos na panícula e a massa média de grãos (MARTINS, 2009). O rendimento industrial (RI) representa a quantidade de produto obtida por meio do índice de descasque (percentagem de cariopse) e a percentagem de grãos maiores de 2 mm, representando o índice Avenacor (FLOSS *et al.*, 2002). O nitrogênio é considerado um dos elementos mais importante para os organismos vivos, visto que atua na formação de ácidos nucleicos (DNA e RNA), na formação de enzimas, aminoácidos e proteínas. Atua ainda, de forma efetiva no processo de fotossíntese, principalmente na formação da enzima rubisco, que atua nos fotossistemas da planta. O objetivo do trabalho foi determinar com maior precisão o momento de aplicação de nitrogênio em aveia branca a partir da emergência da plântula, considerando distintos sistemas de cultivo com resíduo vegetal de diferente taxa de decomposição, de forma que, o aprimoramento da interface época de N e sistemas de cultivo possa proporcionar incremento de produção e qualidade de grãos nesta espécie.

## Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido na área experimental do IRDeR (Instituto Regional de Desenvolvimento Rural) pertencente ao DEAg (Departamento de Estudos Agrário) da UNIJUI no ano de 2010. O experimento foi constituído de um fatorial duplo 7x2 sete épocas de aplicação da adubação nitrogenada em cobertura em dias após a emergência (DAE) em intervalos de dez dias (testemunha, 10 DAE, 20 DAE, 30 DAE, 40 DAE, 50 DAE, 60 DAE) e dois ambientes de cultivo, com milho e soja como cultura precedente, utilizando para estudo a cultivar de aveia branca Brisasul. Ainda, o experimento foi delineado em blocos casualizados com três repetições em cada sistema de cultivo. As parcelas foram constituídas por cinco linhas espaçadas 0,20 m entre si e cinco metros de comprimento, totalizando cinco metros quadrados por parcela. Os ensaios foram instalados a campo seguindo a época recomendada para semeadura e com densidade populacional indicada para a cultura. A semeadura foi realizada manualmente nas linhas de cultivo, previamente preparadas por semeadeira mecânica. A adubação de base e cobertura levou em conta as indicações técnicas da cultura, com dose variando para cada ambiente. O controle de insetos e moléstias foi feito de acordo com o nível de dano de cada espécie, através de pulverizações. Já o controle de plantas invasoras foi realizado de acordo com a necessidade, mediante aplicação de herbicida e/ou capina manual. Foram analisados, tanto a campo como em laboratório, os seguintes caracteres que compõem o rendimento da cultura: Rendimento de Grãos (RG, em Kg ha<sup>-1</sup>); Massa de Mil Grãos (MMG, g); Peso do Hectolitro (PH); Percentagem de Cariopse (%CAR); Rendimento de grãos Industrial (RGI), que é o produto da percentagem de cariopse com o rendimento de grãos total, (%CAR x RG); Rendimento Industrial com grãos maior que 2mm (RGI>2mm) é o produto do percentual de grãos maiores que 2 mm com o rendimento de grãos industrial de campo (RGI\*%PG>2mm) e o Percentual de peneira (PEN). Os dados



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

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de SCOTT & KNOTT (1974).

### Resultados e Discussão

Em todos os caracteres testados, no ambiente de cultivo (soja e milho) a cultivar de aveia Brisasul mostrou modificações nas variáveis estudadas, exceto para o PH. Além disto, os valores de quadrado médio expressaram maior magnitude neste fator, indicando que o resíduo cultural promoveu alterações mais efetivas nas variáveis estudadas (Dados não apresentados). Na tabela 1, no rendimento final, as épocas que envolvem a ausência de aplicação e o estágio mais tardio de 60 DAE promoveram reduções significativas sobre resíduo de milho. Portanto, nesta condição de cultivo, a amplitude de 10 a 50 DAE, manteve estável a produção do genótipo Brisasul. Já, na condição de resíduo de soja, as épocas de aplicação que envolveram os níveis de tratamento 0 a 60 DAE, não alteraram a produção, indicando que os benefícios da soja são pronunciados em aumentar a estabilidade do rendimento nesta condição. Existe forte resposta das culturas à adubação nitrogenada e o tipo de precedente cultural, poacea ou fabacea, têm efeitos diferenciados sobre os caracteres da planta (ARGENDA & SILVA, 1999).

Tabela 1. Médias dos componentes diretos e de qualidade industrial para da cultivar de aveia branca Brisasul. DEAg/UNIJUI, 2011.

AMBIENTE	ÉPOCA DE APLICAÇÃO (RG kg há <sup>-1</sup> )						
	0 DAE	10 DAE	20 DAE	30 DAE	40 DAE	50 DAE	60 DAE
MILHO	B 830,9b	B 1393,3a	B 1319,4a	B 1213,3a	B 1251,9a	B 1301,7a	B 921,1b
SOJA	A 2426,7a	A 2400,9a	A 2722,8a	A 2160,4a	A 2183,6a	2152,2a	A 2604,4 <sup>a</sup>
AMBIENTE	ÉPOCA DE APLICAÇÃO (MMG g)						
	0 DAE	10 DAE	20 DAE	30 DAE	40 DAE	50 DAE	60 DAE
MILHO	A 24,20a	A 25,80a	A 26,02a	A 24,57a	A 24,60a	A 24,10a	A 22,17b
SOJA	A 25,22a	A 27,75a	A 24,42a	A 26,87a	A 25,25a	A 24,30a	A 24,35 <sup>a</sup>
AMBIENTE	ÉPOCA DE APLICAÇÃO (NAF Afilhos m linear <sup>-1</sup> )						
	0 DAE	10 DAE	20 DAE	30 DAE	40 DAE	50 DAE	60 DAE
MILHO	A 53,87a	B 54,50a	A 70,50a	A 66,75a	A 59,12a	A 58,62a	A 65,62 <sup>a</sup>
SOJA	A 61,62b	A 80,62a	A 74,87a	A 78,00a	A 85,12a	A 77,25a	A 76,50 <sup>a</sup>
AMBIENTE	ÉPOCA DE APLICAÇÃO (NGP)						
	0 DAE	10 DAE	20 DAE	30 DAE	40 DAE	50 DAE	60 DAE
MILHO	A 67,30a	A 102,75a	A 70,20a	A 81,40a	A 86,00a	A 86,75a	A 73,30 <sup>a</sup>
SOJA	A 111,60a	A 95,35a	A 86,35a	A 87,85a	A 82,95a	A 87,13a	A 91,65 <sup>a</sup>
AMBIENTE	ÉPOCA DE APLICAÇÃO (% CAR)						
	0 DAE	10 DAE	20 DAE	30 DAE	40 DAE	50 DAE	60 DAE
MILHO	A 66,68a	A 66,51a	A 63,68a	A 68,35a	A 66,87a	A 64,93a	A 61,06 <sup>a</sup>
SOJA	A 70,00a	A 64,59a	A 70,96a	A 66,80a	A 66,95a	A 63,74a	A 67,22 <sup>a</sup>
AMBIENTE	ÉPOCA DE APLICAÇÃO (RGI kg há <sup>-1</sup> )						
	0 DAE	10 DAE	20 DAE	30 DAE	40 DAE	50 DAE	60 DAE
MILHO	B 551,3a	A 926,9a	A 923,3a	A 838,1a	B 845,6a	A 853,6a	B 562,0a



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

A							
SOJA	A 1708,2a	A 1561,4a	A 1949,3a	A 1464,8a	A 1469,8a	1373,2a	A 1773,8 <sup>a</sup>
ÉPOCA DE APLICAÇÃO (RGI >2mm kg há <sup>-1</sup> )							
AMBIENTE	0 DAE	10 DAE	20 DAE	30 DAE	40 DAE	50 DAE	60 DAE
MILHO	A 423,0a	A 521,3a	A 770,5a	A 492,9a	A 546,7a	A 593,4a	A 411,7 <sup>a</sup>
SOJA	A 834,6a	A 624,3a	A 873,4a	A 838,5a	A 641,1a	A 575,5a	A 797,4 <sup>a</sup>
ÉPOCA DE APLICAÇÃO (PH)							
AMBIENTE	0 DAE	10 DAE	20 DAE	30 DAE	40 DAE	50 DAE	60 DAE
MILHO	A 40,07b	A 49,31a	A 47,80ab	A 47,57a	A 38,49b	A 38,66b	A 36,86b
SOJA	A 41,70a	A 42,21a	A 41,20a	A 41,16a	A 39,09a	A 36,88a	A 40,30 <sup>a</sup>

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey com significância de 5% de probabilidade de erro.

Nos caracteres do rendimento e da qualidade em aveia, alterações também foram observadas, porém, de modo mais efetivo no que se refere as modificações com base no ambiente de cultivo do que da época de aplicação de nitrogênio. No entanto, é importante ressaltar que caracteres como o NGP, %CAR, RGI>2mm não foram alterados, considerando as condições estudadas (resíduo de soja e milho). Na tabela 2, está apresentada a estatística descritiva que envolve a média e o desvio padrão dos distintos caracteres testados considerando as diferentes épocas de aplicação de N sob ambiente de soja e milho. Nos caracteres RG e RGI, o percentual de redução parece ser similar, envolvendo uma amplitude de 30 a 42% e 32 a 47% respectivamente para área de soja e milho, exceto para época com ausência de aplicação, indicando que mesmo na ausência do N e sob condição de resíduo de soja, o suporte de N atribuído por esta espécie foi determinante em manter a estabilidade de produção.

Tabela 2. Médias para os componentes do rendimento e de qualidade de aveia branca em distintos ambientes de cultivo. DEAg/UNIJUI, 2011.

ÉPOCA DE APLICAÇÃO: 0 DAE												
AMBIENTE	RG kg ha <sup>-1</sup>		PH		PEN kg ha <sup>-1</sup>		CAR (%)		RGI kg ha <sup>-1</sup>		RI>2mm kg ha <sup>-1</sup>	
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP
MILHO	811,81	119,34	34,81	2,3	634,55	213,09	65,85	7,89	534,3	104,9	414,2	146,97
SOJA	1563	230,84	41,53	2,87	1220	293,15	67,26	6,69	1727	254,98	825,16	233,64
% Redução	48,33		16,18		47,99		2,10		69,06		49,80	
ÉPOCA DE APLICAÇÃO: 10 DAE												
AMBIENTE	RG kg ha <sup>-1</sup>		PH		PEN kg ha <sup>-1</sup>		CAR (%)		RGI kg ha <sup>-1</sup>		RI>2mm kg ha <sup>-1</sup>	
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP
MILHO	1593	286,21	48,08	3,32	1025	355,79	68,63	3,62	1099	235,53	708,6	270,24
SOJA	2604	392,41	43,1	2,46	1097	276,26	67,2	11,23	1754	376,96	745,64	225,65
% Redução	38,82		11,55		6,56		2,13		37,34		4,97	
ÉPOCA DE APLICAÇÃO: 20 DAE												



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

	RG kg ha <sup>-1</sup>		PH		PEN kg ha <sup>-1</sup>		CAR (%)		RGI kg ha <sup>-1</sup>		RI>2mm kg ha <sup>-1</sup>	
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP
MILHO	1584	673,63	47,26	4,57	1078	455,3	65,11	11,37	1079	493,9	730,89	370,8
SOJA	2549	486,87	42,82	2,66	1237	180,12	70,97	3,53	1815	399,06	882,42	162,62
% Redução	37,86		10,37		12,85		8,26		40,55		17,17	

**ÉPOCA DE APLICAÇÃO: 30 DAE**

AMBIENTE	RG kg ha <sup>-1</sup>		PH		PEN kg ha <sup>-1</sup>		CAR (%)		RGI kg ha <sup>-1</sup>		RI>2mm kg ha <sup>-1</sup>	
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP
MILHO	1735	620,94	45,51	4,56	1136	527,46	67,12	4,82	1160	402,84	760,01	349,93
SOJA	2500	703,92	41,5	1,78	1295	197,88	68,13	5,75	1713	509,79	882,65	165,59
% Redução	30,60		9,66		12,28		1,48		32,28		13,89	

**ÉPOCA DE APLICAÇÃO: 40 DAE**

AMBIENTE	RG kg ha <sup>-1</sup>		PH		PEN kg ha <sup>-1</sup>		CAR (%)		RGI kg ha <sup>-1</sup>		RI>2mm kg ha <sup>-1</sup>	
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP
MILHO	1378	326,59	39,71	2,62	942,54	247,97	64,86	3,62	894,41	220,18	607,59	143,47
SOJA	2386	310,37	40,42	2,16	1016	114,33	70,9	6,43	1702	320,04	722,57	121,14
% Redução	42,25		1,76		7,23		8,52		47,45		15,91	

**ÉPOCA DE APLICAÇÃO: 50 DAE**

AMBIENTE	RG kg ha <sup>-1</sup>		PH		PEN kg ha <sup>-1</sup>		CAR (%)		RGI kg ha <sup>-1</sup>		RI>2mm kg ha <sup>-1</sup>	
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP
MILHO	1409	284,24	38,81	2,14	969,9	280,41	64,33	4,92	909,12	214,07	629,89	215,34
SOJA	2389	292,29	38,54	2,26	1100	122,93	66,82	5,25	1604	279,52	730	111,94
% Redução	41,02		0,70		11,83		3,73		43,32		13,71	

**ÉPOCA DE APLICAÇÃO: 60 DAE**

AMBIENTE	RG kg ha <sup>-1</sup>		PH		PEN kg ha <sup>-1</sup>		CAR (%)		RGI kg ha <sup>-1</sup>		RI>2mm kg ha <sup>-1</sup>	
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP
MILHO	1252	424,82	36,3	3,21	916,22	321,53	59,81	6,29	739,27	228,99	542,1	181,31
SOJA	2114	645,42	40,11	2,69	1020	296,11	66,89	7,96	1427	533,72	681,11	221,39
% Redução	40,78		9,50		10,17		10,58		48,19		20,41	

RG: rendimento de grãos; % CAR: relação entre cariopse e palha do grão; RGI: rendimento de grãos industrial considerando o volume total de grãos da parcela; RGI>2mm: rendimento de grãos industrial considerando grãos maiores que 2 mm; PH: peso hectolítrico; PEN: massa de grão maior que dois milímetro retida na peneira.

### Conclusões

Os ambientes de cultivo com presença de soja como resíduo, evidenciam maior estabilidade e, portanto permite uma maior amplitude de aplicação de nitrogênio. Já, sobre



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

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

resíduo de milho são necessárias épocas mais pontuais de aplicação para maximizar caracteres do rendimento e da qualidade de grãos.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a UNIJUI, CNPq e FAPERG, pela concessão de bolsas de iniciação científica e de recurso estrutural e humano para a realização deste estudo.

### **Referências**

DE FRANCISCO, A. Qualidade industrial e nutricional de aveia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE AVEIA, 22, 2002, Passo Fundo. **Resultados Experimentais**. Passo Fundo: UPF, 2002. p.86-88.

GATTO, L. Dissimilaridade genética e análise de trilha quanto a características físicas e químicas do grão de aveia branca. 2005. 102p. **Dissertação** (Pós-Graduação em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, 2005.

MARTINS J. A. K. Épocas de aplicação de nitrogênio e ambientes de cultivo na expressão de caracteres de importância agrônômica em aveia. 2009. 54p. **Trabalho de Conclusão de Curso** – Departamento de Estudos Agrários, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2009.

FLOSS, E. L. Pesquisa de aveia do acadêmico ao desenvolvimento. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE AVEIA, 22, 2002, Passo Fundo. **Resultados Experimentais**. Passo Fundo: UPF, 2002. p. 27-38.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. d.; **Adubação nitrogenada em milho implantado em semeadura direta após aveia preta**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 745-754, 1999.