



Evento: XXVII Jornada de Pesquisa

**A CONTRIBUIÇÃO DO NITROGÊNIO NA PRODUTIVIDADE E COMPONENTES  
DA QUALIDADE INDUSTRIAL DE GRÃOS DE AVEIA<sup>1</sup>****THE CONTRIBUTION OF NITROGEN IN PRODUCTIVITY AND COMPONENTS OF INDUSTRIAL  
QUALITY OF OAT GRAINS****Matheus Guilherme Libardoni Meotti<sup>2</sup>, Natiane Carolina Ferrari Basso<sup>3</sup>, Márcia  
Sostmeyer Jung<sup>4</sup>, Juliana Aozane da Rosa<sup>5</sup>, Cibele Luisa Peter<sup>6</sup>, José Antônio González  
da Silva<sup>7</sup>**<sup>1</sup> Pesquisa desenvolvida na UNIJUÍ<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, Bolsista PROFAP - UNIJUÍ<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Mestranda em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, Bolsista PROSUC/CAPES - UNIJUÍ<sup>4</sup> Engenheira Química, Mestranda em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, Bolsista PROFAP - UNIJUÍ<sup>5</sup> Professora, Doutoranda em Modelagem Matemática e Computacional, UNIJUÍ<sup>6</sup> Doutoranda em Modelagem Matemática e Computacional, Bolsista PROSUC/CAPES - UNIJUÍ<sup>7</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor Dr, orientador - UNIJUÍ**INTRODUÇÃO**

A adubação com nitrogênio tem influência nos componentes da produtividade e da qualidade industrial (OBOUR et al., 2018). A eficiência do nutriente tem relações com a genética da cultivar, dose de fornecimento, sistemas de sucessão e condições meteorológicas de cultivo, alterando a expressão da produtividade de grãos e da produtividade industrial. A produtividade de grãos, grãos com espessura maior que 2 mm e o índice de descasque (massa de cariopse/massa de grãos), são variáveis principais que definem a produtividade industrial de grãos de aveia (SCREMIN et al., 2017).

O objetivo do estudo é dimensionar a contribuição do nitrogênio sobre a produtividade e componentes da qualidade industrial da aveia, na proposição de estratégias que promovam benefícios à indústria de alimentos.

**METODOLOGIA**

Os experimentos foram desenvolvidos a campo, nos anos agrícolas de 2011 a 2016, no município de Augusto Pestana, RS. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições, nas fontes de variação Doses de N-fertilizante (0, 30, 60 e 120 kg ha<sup>-1</sup>) com fonte ureia, em sistema de sucessão soja/aveia e milho/aveia. Foram determinadas a produtividade de grãos e variáveis a qualidade industrial dos grãos da aveia: massa de mil grãos (MMG, g), pela contagem de 250 grãos e pesagem em balança de precisão, e posteriormente,



multiplicado por quatro; massa do hectolitro (MH), pela massa de grãos de volume conhecido de 250 cm<sup>3</sup> e convertido para kg hl<sup>-1</sup>; número de grãos maiores que 2 mm (NG>2, n), obtido através de uma amostra de 100 grãos pela contagem dos que ficaram acima da peneira de malha de 2 mm; massa de grãos maiores que 2 mm (MG, g), obtido através da pesagem dos 50 grãos maiores que 2 mm; massa da cariopse (MC, g), obtido do descasque manual e pesagem dos 50 grãos maiores que 2mm e; índice de descasque (ID, g g<sup>-1</sup>), pela razão entre a massa da cariopse (MC) e a massa de grãos (MG) da amostra dos 50 grãos. Como variáveis principais foram consideradas a produtividade de grãos (PG, kg ha<sup>-1</sup>) e a produtividade de indústria (PI, kg ha<sup>-1</sup>), obtida pelo produto da produtividade de grãos (PG), percentual do número de grãos maiores que 2 mm (NG>2) e do índice de descasque (ID). Portanto: PI = PG x (NG>2/100) x ID. Foi realizada análise de contribuição relativa pelo efeito do nitrogênio pelo método de Singh com o emprego do programa computacional GENES.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, o ano de 2011 e 2013 evidenciaram chuvas bem distribuídas durante o ciclo de cultivo, proporcionando adequada umidade do solo para a solubilização da ureia. As temperaturas do ar se mantiveram estáveis ao longo do ciclo, justificando a condição favorável de cultivo. No ano de 2012 (Tabela 1), reduzido volume de chuvas foi observado no momento de aplicação de nitrogênio. No ano de 2014, os primeiros dias do ciclo foram marcados por volume expressivo de chuvas e temperaturas elevadas. No momento da adubação, a temperatura do ar era elevada, contribuindo para a volatilização do nitrogênio, justificando 2012 e 2014 como desfavoráveis (AD) à produtividade da aveia. Em 2015 e 2016, a precipitação pluviométrica acumulada mostrou volume próximo a média observada de 25 anos. A condição de temperatura do ar e umidade do solo eram adequadas a absorção do nitrogênio, porém, um período de estiagem foi observado após a adubação, justificando condição intermediária (AI).

**Tabela 1.** Valores médios de temperatura e precipitação nos meses de cultivo e média de produtividade de grãos da aveia nos sistemas de sucessão

Ano	Mês	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)		$PG_{\bar{x}S}$ (kg ha <sup>-1</sup> )	$PG_{\bar{x}M}$ (kg ha <sup>-1</sup> )	Classe
		Min	Max	Md	Média de 25 anos*	Ocorrida			
2011	Junho	7,9	18,4	13,1	136	191	3686 a	3122 a	AF
	Julho	8,3	19,2	13,7	134	201			
	Agosto	9,3	20,4	14,8	122	234			
	Setembro	9,5	23,7	16,6	165	46			
	Outubro	12,2	25,0	18,6	236	211			
	Total	-	-	-	793	983			



2012	Junho	8,8	22,0	15,4	136	57	2378 c	1984 c	AD
	Julho	6,4	19,7	13,0	134	180			
	Agosto	12,9	23,4	18,1	122	61			
	Setembro	12,0	23,0	17,5	165	195			
	Outubro	15,0	25,5	20,2	236	287			
	Total	-	-	-	793	780			
2013	Junho	8,9	20,0	14,5	136	74	3731 a	3269 a	AF
	Julho	7,0	20,6	13,8	134	103			
	Agosto	6,6	19,8	13,2	122	169			
	Setembro	9,6	21,0	15,3	165	123			
	Outubro	13,2	27,1	20,2	236	144			
	Total	-	-	-	793	613			
2014	Junho	9,2	20,7	16,1	136	412	2181 d	1765 d	AD
	Julho	9,7	21,8	15,7	134	144			
	Agosto	8,8	23,7	16,2	122	78			
	Setembro	13,3	23,5	18,4	165	275			
	Outubro	16,0	27,7	21,8	236	231			
	Total	-	-	-	793	1140			
2015	Junho	9,7	21,1	15,4	136	228	3451 b	2732 b	AI
	Julho	10,2	18,7	14,4	134	212			
	Agosto	13,4	24,6	19,0	122	87			
	Setembro	12,4	19,6	16,0	165	127			
	Outubro	16,1	24,8	20,4	236	162			
	Total	-	-	-	793	816			
2016	Junho	4,7	19,3	12,0	136	12	3335 b	2782 b	AI
	Julho	8,2	21,2	14,7	134	81			
	Agosto	9,4	22,5	15,9	122	169			
	Setembro	8,4	23,8	16,1	165	56			
	Outubro	13,2	26,8	20,0	236	326			
	Total	-	-	-	793	644			

Min= mínima; Max= máxima; Md= média;  $PG_{\bar{x}S}$  = produtividade média de grãos do sistema soja/aveia;  $PG_{\bar{x}M}$  = produtividade média de grãos do sistema milho/aveia; \* = Média de precipitação pluviométrica obtida dos meses de maio a outubro de 1989 a 2016; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si na probabilidade de 5% de erro pelo teste de Scott & Knott; AI= Ano intermediário; AF= Ano favorável; AD= Ano desfavorável.

Na aveia branca a busca de elevada produtividade e qualidade, necessita condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento (CASTRO et al., 2012). O ambiente favorável requer precipitações pluviométricas bem distribuídas durante o ciclo e em pequenos volumes, com temperaturas amenas da germinação ao enchimento de grãos (LEONARD E MARTINELLI, 2005).

Na Tabela 2, os valores médios e de contribuição relativa no sistema soja/aveia, indicam que todas as variáveis analisadas apresentam significativa contribuição de alteração pelo efeito do nitrogênio, exceto a massa do hectolitro. Dentre estas variáveis, a maior sensibilidade de modificação foi na massa da cariopse, mostrando tendência de redução pelo maior uso do nitrogênio. A massa de grãos também mostra relevante contribuição com redução pelo aumento



do nitrogênio, embora na composição do índice de descasque a tendência de diminuição seja anulada. Destaca-se que a massa de mil grãos também evidencia relevante contribuição de diminuição pelo aumento da dose de nitrogênio e o número de grãos maior que 2mm mostra elevação até o ponto de 60 kg ha<sup>-1</sup>. Na análise do sistema milho/aveia, a massa do hectolitro também não mostrou modificação significativa pelo uso do nitrogênio. A maior magnitude de sensibilidade pelo nitrogênio foi obtida pela massa de mil grãos, levando a uma tendência de diminuição de sua expressão. A massa de cariopse e massa de grãos seguem com relevante sensibilidade pelo aumento no fornecimento de nitrogênio, com diminuição na expressão destes indicadores. Neste sistema, também a dose mais elevada de nitrogênio promoveu redução do número de grãos maiores que 2mm.

**Tabela 2.** Valores médios e contribuição relativa do nitrogênio sobre indicadores da qualidade industrial de grãos de aveia nos sistemas de cultivo

Variáveis	Dose N (kg ha <sup>-1</sup> )				Contribuição relativa	
	0	30	60	120	S.j	S.j (%)
(2011+2012+2013+2014+2015+2016)						
sistema soja / aveia						
PG	2437	3091	3531	3449	-	-
PI	989	1297	1492	1424	-	-
MMG	32,39	33,24	26,55	26,33	37,88	16,65
MH	48,70	49,09	49,06	45,19	2,67	1,10
NG <sub>&gt;2</sub>	58	62	64	56	43,07	17,79
MG	1,79	1,72	1,67	1,66	42,11	20,40
MC	1,32	1,27	1,12	1,11	88,68	36,63
ID	0,71	0,70	0,72	0,74	27,67	7,43
sistema milho / aveia						
PG	1628	2462	3017	3328	-	-
PI	644	953	1255	1344	-	-
MMG	33,57	31,62	26,35	26,19	55,76	45,07
MH	46,28	49,07	49,18	48,75	0,07	0,06
NG <sub>&gt;2</sub>	55	59	62	57	31,71	20,34
MG	1,78	1,72	1,66	1,62	12,68	10,93
MC	1,26	1,21	1,15	1,10	10,89	21,39
ID	0,68	0,69	0,71	0,70	4,88	4,21

PG= produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>); PI= produtividade industrial (kg ha<sup>-1</sup>); MMG= massa de mil grãos (g); MH= massa do hectolitro; NG<sub>>2</sub>= número de grãos maior que 2 mm; MG= massa de grãos (g); MC= massa da cariopse (g); ID= índice de descasque.

A produtividade industrial necessita de manejos que eleve suas características físico-químicas e incremente a massa de mil grãos e a massa do hectolitro, indicativos da quantidade de reservas que o grão possui (WROBEL et al., 2016).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O incremento do nitrogênio promove maior alteração sobre a massa da cariopse em sistema soja/aveia e da massa de mil grãos e número de grãos maior que 2mm em sistema milho/aveia, com tendência de redução. Os resultados apresentados nos sistemas de cultivo pelo efeito conjunto de distintos anos agrícolas, suportam a ideia que doses mais elevadas de nitrogênio embora incrementem a produtividade de grãos, podem trazer sérios prejuízos sobre componentes da qualidade e produtividade industrial de grãos de aveia.

**Palavras-chave:** Produtividade industrial. Produtividade de grãos. Avanços tecnológicos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao CNPQ, FAPERG, e a Dubai Alimentos pelo aporte dos recursos destinados ao desenvolvimento do projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OBOUR, A.; HOLMAN, J. D.; SCHLEGEL, A. Seeding rate and nitrogen application effects on spring oat and triticale forage. **Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports**, v. 4, n. 5, p. 5, 2018.

SCREMIN, O. B. SILVA; J. A. G; DE MAMANN, A. T. W; MAROLLI, A.; MANTAI, R. D.; TRAUTMANN, A. P. B; KRISIG, A. R.; SCREMIN, A. H.; KRÜGER, C. A. M. B; DORNELLES, E. F. Nitrogen and hydrogel combination in oat grains productivity. **International Journal of Development Research**, v. 7, n. 7, p. 13896-13903, 2017.

CASTRO, G. S. A.; DA COSTA, C. H. M.; E FERRARI NETO, J. Ecophysiology of oats. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 3, p. 1-15, 2012.

LEONARD, K. J.; MARTINELLI, J. A. Virulence of oat crown rust in Brazil and Uruguay. **Plant Disease**, v. 89, n. 8, p. 802-808, 2005.

WROBEL, F. L.; WROBEL, F. D. L.; NEUMANN, M., LEÃO, G. F. M.; HORST, E. H.; E UENO, R. K. Nitrogen doses under productivity and nutritional aspects of dual purpose wheat grains and straw. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 14, p. 27-35, 2016.