

**Evento:** XV Seminário de Inovação e Tecnologia ▾**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE GRÃOS DA AVEIA COM HABILIDADE
COMPETITIVA PELA DENSIDADE DE SEMEADURA EM CONDIÇÃO ISOLADA
E FRACIONADA DE NITROGÊNIO¹****Júlia Sarturi Jung², Rubens Ricardo Pott Megier³, Fernando Krause Schmidt⁴,
Bethina Ceccato dos Santos⁵, Igor Miguel Zardin⁶, Kamilly da Silva Thomas⁷,
Henrique Petrolli⁸, José Antonio Gonzalez da Silva⁹**¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na UNIJUÍ² Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista PIBIT/CNPq³ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista PIBIC/FAPERGS⁴ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista PIBIC/CNPq⁵ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista PIBIT/CNPq⁶ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista PIBIC/CNPq⁷ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista Voluntária⁸ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista Voluntária⁹ Professor Orientador, curso de Agronomia, PPGSAS, PPGMMC, UNIJUÍ.**INTRODUÇÃO**

A aveia branca é uma importante cultura de inverno na região Sul do Brasil, sendo utilizada para forragem, grãos e cobertura do solo em sistemas de rotação e plantio direto (SILVA et al., 2020). Entre as práticas de manejo, destacam-se o uso de nitrogênio e a densidade de semeadura (MANTAI et al., 2021). A competição com plantas daninhas, como o azevém resistente a herbicidas, compromete a eficiência do cultivo da aveia. Esta competição pode ser remediada de forma mais sustentável pela tecnologia de manejo com maior densidade de semeadura. Embora a recomendação técnica ainda seja de 200 a 300 sementes m² (CBPA, 1994), cultivares modernas demandam ajustes por terem arquitetura compacta e ciclo curto. Densidades mais elevadas pode favorecer rápido sombreamento do solo e reduzir a emergência de invasoras, com melhor aproveitamento de luz e nutrientes. Aliada a isso, quando aliada a condições climáticas favoráveis e à adubação nitrogenada, pode favorecer mais rápida biomassa com produtividade e qualidade de grãos (HAWERROTH et al., 2015).

O objetivo do estudo é o desenvolver uma de tecnologia de manejo validando a possibilidade de maior densidade de semeadura com a forma de fornecimento isolado e fracionado de nitrogênio em aveia na promoção da produtividade e qualidade de grãos de aveia com maior habilidade competitiva sobre o azevém em sistema soja/aveia.



METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido durante 3 anos consecutivos, em Augusto Pestana, RS, Brasil, em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições em sistema soja/aveia, em arranjo fatorial 4x3, para quatro densidades de semeadura (100, 300, 600 e 900 sementes viáveis m⁻²) e três formas de fornecimento do nutriente [dose única (100%) no estágio fenológico V₄ (quarta folha expandida); fracionada (70/30%) no estágio fenológico V₄/V₆ (quarta e sexta folha expandida) e fracionada (70/30%) no estágio fenológico V₄/R₁ (início da antese)], com dose total de 70 kg ha⁻¹ de nitrogênio na expectativa de produtividade de 4000 kg ha⁻¹. Cada parcela experimental era composta de uma área de 5 m² utilizando a cultivar de aveia branca URS Guará. Durante a execução do estudo, foram efetuadas aplicações de fungicida tebuconazole na dosagem de 0,75 L ha⁻¹ para controle das principais doenças. Para a produtividade de grãos (PG, kg ha⁻¹) a colheita foi mecanizada com grãos a 15% de umidade. No laboratório, a umidade foi corrigida para 13%, seguiu-se a limpeza e pesagem. Foram avaliados, os teores de proteína bruta (PB, g kg⁻¹), fibra bruta (FB, g kg⁻¹), os quais foram obtidos pela amostra de grãos com casa, realizadas pelo NIR (Near infrared Reflectance), através da espectrofotometria do infravermelho proximal. A produtividade de palha (PP, kg ha⁻¹) foi obtida com o corte, do material vegetal realizado rente ao solo, de um metro quadrado de cada parcela na maturidade fisiológica, ao redor de 120 dias após a emergência. As amostras foram levadas a estufa de ar forçado à 65°C, até atingir peso constante para a estimativa da produtividade de palha e convertida para a área de um hectare (PP, kg ha⁻¹). Após se obter o valor da produtividade de grãos e de palha foi somada estes valores para estimativa da produtividade de biomassa total (PB, kg ha⁻¹). No campo, foram avaliados o acamamento, estimado visualmente em porcentagem pelo ângulo do colmo em relação ao solo, e as inflorescências de azevém expostas, que foram contadas em toda a área experimental, seguindo a metodologia de Moes & Stobbe (1991). Foi realizada análise de variância médias e regressões com o auxílio do software computacional GENES, (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, no Ano 1 observa-se uma boa precipitação hídrica durante o ciclo vegetativo, até os 56 dias após a emergência. A aplicação de nitrogênio no estágio fenológico de quarta folha expandida (V₄), e de sexta folha expandida (V₆) foram realizadas com



adequada umidade no solo, por precipitações anteriormente a aplicação. Por outro lado, na condição de fornecimento do nitrogênio fracionado no início do enchimento de grãos (R₁), as condições mostraram se mostraram restritivas a aplicação pelo longo período sem adequado volume de precipitação. A produtividade média obtida neste ano foi de 3083 kg ha⁻¹ (tabela 1), classificando o ano como intermediário (AI) ao cultivo da aveia, considerando a expectativa de 4000 kg ha⁻¹. No Ano 2, as precipitações ficaram abaixo da média histórica de 25 anos, mas foram bem distribuídas ao longo do ciclo. As aplicações de nitrogênio nos estádios V4, V6 e R1 ocorreram com boa umidade no solo e temperaturas amenas, favorecendo a absorção de nutrientes e a fotossíntese. A produtividade média foi de cerca de 4000 kg ha⁻¹, caracterizando o ano como favorável (AF) ao cultivo da cultura. No Ano 3, a ausência de precipitações até 50 dias após a emergência causou forte restrição hídrica, prejudicando a emergência e a produção de afilhos, fator diretamente ligado à produtividade. A aplicação de nitrogênio em V4 ocorreu sem umidade no solo, reduzindo sua eficiência. Já as aplicações em V6 e R1 foram com umidade adequada, mas seguidas de chuvas intensas, favorecendo a lixiviação. A precipitação total foi de 1173 mm, acima da média histórica, coincidindo com o enchimento de grãos e podendo ter limitado a formação de fotoassimilados. A produtividade média de 2291 kg ha⁻¹ confirmou o ano como desfavorável (AD) ao cultivo da aveia.

Tabela 1. Temperatura do ar e precipitação pluviométrica nos meses e anos de cultivo da aveia com a média de produtividade de grãos e classificação de ano agrícola.

Ano	Mês	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)		PG \bar{X}	Classe
		Min	Max	Md	Média de 25 anos*	Ocorrida		
1	Maio	13.1	22.7	17.9	134	181	3083 b	AI
	Junho	9.7	21.1	15.4	136	228		
	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	-	-	-	927	997		
2	Maio	11.1	20.9	16.0	134	56	4001 a	AF
	Junho	4.7	19.3	12.0	136	12		
	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	-	-	-	927	700		
3	Maio	14.1	22.8	18.5	134	434	2291 c	AD
	Junho	10.6	21.6	16.1	136	146		
	Julho	8.3	24.3	16.3	134	11		
	Agosto	11.4	23.7	17.6	122	117		
	Setembro	15.4	27.1	21.3	165	161		



Outubro	14.1	26.8	20.5	236	304
Total	-	-	-	927	1173

Min= mínima; Max= máxima; Md= média; PG \bar{X} = produtividade média de grãos; *= 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.

Tabela 2. Médias das densidades de semeadura nas condições de uso de nitrogênio sobre indicadores agrônômicos e de qualidade e inflorescências de azevém.

N - Condição	Densidade	PG (kg ha ⁻¹)	PP (kg ha ⁻¹)	AC (%)	PB (g kg ⁻¹)	FB (g kg ⁻¹)	IAz (n° em 5 m ²)
Ano 1 (AI)							
V4	100	2593 c	7007 c	16 c	117 a	125 a	107 a
	300	3402 b	7463 b	30 b	111 a	126 a	81 b
	600	3737 a	7914 b	35 b	114 a	128 a	52 c
	900	3222 b	8785 a	80 a	115 a	127 a	33 d
V4/V6	100	2381 c	6327 c	36 d	118 a	122 a	142 a
	300	3089 b	6937 b	51 c	116 a	126 a	101 b
	600	3553 a	7591 a	73 b	110 a	129 a	76 c
	900	3295 b	7939 a	97 a	113 a	127 a	63 c
V4/R1	100	2305 d	5425 c	32 c	114 a	128 a	155 a
	300	3193 b	6224 b	40 c	117 a	126 a	100 b
	600	3468 a	6158 b	65 b	115 a	126 a	81 c
	900	2755 c	7499 a	91 a	116 a	128 a	69 c
Ano 2 (AF)							
V4	100	3508 b	7179 d	10 c	107 a	120 a	70 a
	300	4282 a	7674 c	15 c	113 a	114 a	51 b
	600	4537 a	8376 b	25 b	115 a	115 a	35 c
	900	4283 a	9087 a	50 a	113 a	120 a	23 d
V4/V6	100	3382 b	7042 c	17 c	114 a	122 a	91 a
	300	4238 a	7271 c	32 b	113 a	117 a	66 b
	600	4430 a	7747 b	37 b	114 a	119 a	42 c
	900	4207 a	8714 a	75 a	105 a	120 a	32 d
V4/R1	100	3450 b	7242 b	28 c	109 a	121 a	107 a
	300	3734 b	7216 b	32 c	113 a	116 a	75 b
	600	4151 a	7397 b	45 b	112 a	119 a	43 c
	900	3810 b	8466 a	77 a	116 a	117 a	35 c
Ano 3 (AD)							
V4	100	1708 b	5284 c	1 b	113 a	134 a	36 a
	300	2589 a	5721 b	4 b	113 a	133 a	18 b
	600	2620 a	6014 b	7 b	111 a	130 a	18 b
	900	2425 a	7350 a	25 a	114 a	130 a	5 c
V4/V6	100	1844 b	5335 b	1 b	109 a	132 a	43 a
	300	2197 b	5093 b	4 b	109 a	131 a	28 b
	600	2624 a	5530 b	6 b	112 a	131 a	16 c
	900	2457 a	6967 a	25 a	110 a	132 a	7 d
V4/R1	100	2029 b	4703 a	3 b	111 a	132 a	44 a
	300	2373 a	4638 b	6 b	110 a	131 a	28 b
	600	2518 a	5162 b	8 b	109 a	128 a	11 c
	900	2116 b	5492 a	35 a	109 a	130 a	7 c

PG= Produtividade de grãos; PP= Produtividade de palha; AC= Acamamento; PB= Proteína bruta; FB= Fibra bruta; IAz= Inflorescência de azevém; AI= Ano intermediário; AF= Ano favorável; AD= Ano desfavorável.

Na Tabela 2, de modo geral, independente do ano avaliado a densidade de 600 sementes viáveis m⁻², superior a atual recomendação de cultivo apresentou maior



produtividade de grãos, independentemente da condição de fornecimento de nitrogênio. Além disso, com uma das maiores produtividades de palha, apenas inferior à densidade mais elevada. Embora o acamamento seja menor com 100 sementes viáveis m^{-2} , a densidade de 600 mostra resultado similar ao de recomendação atual de cultivo (300 sementes viáveis m^{-2}). A menor exposição de inflorescências de azevém ocorreu nas densidades mais altas, especialmente com 600 e 900 sementes viáveis m^{-2} . A expressão da proteína e fibra total não foram influenciadas pelas densidades de semeadura. Contudo, se verifica a necessidade de elevação da densidade de semeadura para promoção de produtividade com qualidade de grãos e maior habilidade competitiva da aveia. Aliado a isso, densidades mais elevadas mostram adequado ajuste de manejo de nitrogênio de forma isolada em V_4 e fracionada em V_4/V_6 , o fracionamento entre V_4/R_1 tendem a reduzir a produtividade, sem aumentos na proteína e fibra total.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As investigações no desenvolvimento da tecnologia de manejo para maior densidade de semeadura na aveia em condições agroecológicas de temperatura mais elevada no inverno, como acontece na região noroeste do RS, e considerando a evolução das cultivares em direção a ciclos cada vez mais precoces e de reduzida estatura se mostram necessários. O aumento da densidade de semeadura superior a atual recomendação em regiões

Palavras-chave: Avena sativa; Qualidade; Segurança Alimentar; Agenda 2030

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRUZ, C. D. GENES - Software para análise de dados em estatística experimental e em genética quantitativa. *Acta Scientiarum – Agronomy*. v.35, n.3, p:271–276, 2013.
- HAWERROTH, M.C.; SILVA, J.A.G.; SOUZA, C.A.; OLIVEIRA, A.C.; LUCHE, H.S.; ZIMMER, C.M.; HAWERROTH, F.J.; SCHIAVO, J.; SPONCHIADO, J.C. Redução do acamamento em aveia-branca com uso do regulador de crescimento etil-trinexapac. *Pesq. agropec. bras* 50(2):115-125, 2015.
- MANTAI, R. D., SILVA, J. A. G., CARVALHO, I. R., LAUTENCHLEGER, F., CARBONERA, R., RASIA, L. A., KRAISIG, A. R., PANSERA, V., ALESSI, O., ROSA, J. A., WARMBIER, E., BASSO, N. C. F., MATTER, E. M. Contribution of nitrogen on industrial quality of oat grain components and the dynamics of relations with yield. *Australian Journal of Crop Science*, v. 15, n. 3, p. 334-342, 2021.
- SILVA, J.A.G.; DE MAMANN, Á., SCREMIN, O., CARVALHO, I., PEREIRA, L., LIMA, A., LAUTENCHLEGER, F., BASSO, N., ARGENTA, C., BERLEZI, J., PORAZZI, F., MATTER, E., NORBERT, L. Biostimulants in the Indicators of Yield and Industrial and Chemical Quality of Oat Grains. *Journal of Agricultural Studies*. v.8, n.68. p.1-14, 2020.