

**Evento:** XXXIII Seminário de Iniciação Científica ▾**DINÂMICA DA EFICIÊNCIA DE USO DO NITROGÊNIO FERTILIZANTE COM
ESPÉCIES DE RÁPIDO CRESCIMENTO E DECOMPOSIÇÃO ENTRE A
COLHEITA DA CULTURA DE VERÃO E SEMEADURA DA AVEIA¹****Henrique Petrolli², Júlia Sarturi Jung³, Rubens Ricardo Pott Megier⁴, Bethina Ceccato
dos Santos⁵, Igor Miguel Zardin⁶, Kamilly da Silva Thomas⁷, Fernando Krause
Schmidt⁸, José Antonio Gonzalez da Silva⁹**¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na UNIJUÍ² Estudante do Ensino Médio vinculado a UNIJUÍ. Bolsista EM/CNPq³ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista PIBIT/CNPq⁴ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista PROBIC/FAPERGS⁵ 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 PIBIC/CNPq⁹ Professor Orientador, curso de Agronomia, PPGSAS, PPGMMC, UNIJUÍ.**INTRODUÇÃO**

Na agricultura moderna há a necessidade de se produzir cada vez mais alimentos de alta qualidade biológica e minimizar custos operacionais e impactos ambientais, aliando novas tecnologias de manejo (DI PIETRO e MOREIRA, 2021). Dentre os insumos utilizados na agricultura, os fertilizantes nitrogenados são os que mais oneram o custo de produção, em função do potencial elevado de perdas por volatilização e lixiviação. Além disso, tanto a fabricação quanto aplicação de fertilizantes nitrogenados contribuem para emissão de gases (CO₂ e NO₂) que colaboram com o aumento do efeito estufa na terra (PETEAN et al., 2019). Esta condição de uso em excesso de fertilizantes nitrogenados se faz presente principalmente nas culturas de gramíneas, como é o caso da aveia, cereal que necessita do nutriente para desenvolvimento e expressão da produtividade (MANTAI et al., 2020).

Tradicionalmente, as lavouras de aveia são semeadas após um período de pousio desde a colheita da cultura de verão. Nesse período, os solos ficam descobertos, acarretando em uma série de problemas, como a erosão causada pelo impacto da chuva, reduzida atividade microbiana, radiação solar direta e o surgimento de espécies invasoras (MARQUES, 2019).



Neste cenário, algumas espécies vêm se mostrando promissoras com a sua inserção no momento de pousio entre as culturas, tendo o intuito de fornecer proteção e Nitrogênio residual. O nabo forrageiro e o trigo sarraceno representam algumas dessas espécies para compor os sistemas de sucessão, com rápido crescimento vegetativo, proteção ao solo e maior conservação da umidade (HEINZ et al., 2011; CARGNELUTTI FILHO et al., 2020).

Uma possibilidade de reduzir os impactos ambientais e diminuir o uso de N-fertilizante está no que se refere à inserção de espécies de baixa relação C/N, rápido crescimento, decomposição e liberação de nutrientes para a cultura em sucessão, incluindo o nitrogênio. O objetivo da pesquisa é dimensionar a dinâmica da eficiência de uso de N-fertilizante em diferentes condições de cultivo, considerando sistemas de sucessão de alta e reduzida liberação de N-residual, cultivados com e sem presença de cobertura no período entre a colheita da espécie de verão e a semeadura da aveia.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida em 2023 na área experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), pertencente a UNIJUÍ, no município de Augusto Pestana, RS. Cada parcela foi constituída de 5 linhas com 5 m de comprimento cada e espaçamento entre linhas de 0,20 m, correspondendo a uma unidade experimental de 5 m². A densidade populacional utilizada foi de 400 sementes viáveis por metro quadrado. Os estudos foram conduzidos em seis sistemas de cultivo, envolvendo a cobertura de solo com resíduo vegetal de elevada e reduzida relação C/N. As culturas de verão semeadas foram soja e milho. Durante o pousio momentâneo, foram introduzidos em dois sistemas, um com precedência de soja e outro de milho, a semeadura do nabo forrageiro. E em outros dois experimentos, tendo também como cultura antecessora o milho e o outro soja, o trigo sarraceno. O nabo e o trigo sarraceno são ambas culturas de baixa relação C/N, aumentando a atividade microbiana no solo e a disponibilidade de N-residual.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com oito repetições, seguindo um esquema fatorial 4 x 6 para as quatro doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹) e os seis sistemas de sucessão (milho/pousio, milho/nabo, milho/sarraceno, soja/pousio,



soja/nabo e soja/sarraceno), respectivamente. Foi utilizada como fonte de nitrogênio a ureia sólida, em que a absorção ocorre via radicular, possui elevado teor de nitrogênio (45%), baixo custo de transporte, alta capacidade de solubilidade. As variáveis analisadas foram: Produtividade de grãos (PG, kg ha^{-1}), massa de grãos proveniente da colheita das 3 linhas centrais de cada parcela; Produtividade biológica (PB, kg ha^{-1}), equivale a massa seca total obtida no final do ciclo; Produtividade de palha (PP, kg ha^{-1}), obtida pela diferença da PB pela PG; Índice de colheita (IC), determinado pela razão da PG pela PB aos 120 dias ($\text{IC} = \text{PG}/\text{PB}$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, a análise de variância mostrou que as doses de nitrogênio e os sistemas de sucessão influenciaram todos os indicadores de produtividade da aveia, com interação significativa entre esses fatores. A produtividade geral reduzida caracteriza o ano de cultivo como desfavorável a produtividade.

Tabela 1. Análise de variância dos indicadores de produtividade de aveia pelas doses de nitrogênio nos sistemas de sucessão.

Fonte de		PG	PB	PP	IC
Varição		(kg ha^{-1})	(kg ha^{-1})	(kg ha^{-1})	
Bloco	7	116362	809049	1186036	0,0083
Dose (D)	3	2174518*	51755648*	35414212*	0,0560*
Sistema (S)	5	434001*	3983006*	2215782*	0,0052*
D x S	15	51958*	509688*	440822*	0,0042*
Erro	161	29633	138353	121421	0,0012
Total	191	-	-	-	-
Média Geral	-	1385	4865	3480	0,29
CV (%)	-	12	7	10	11

GL – graus de liberdade; QM – quadrado médio; PG – produtividade de grãos; PB – produtividade de biomassa; PP – produtividade de palha; IC – índice de colheita; CV – coeficiente de variação; * - significativo a $p \leq 0,05$ pelo teste F.



Tabela 2. Funções de eficiência agrônômica dos indicadores de produtividade da aveia pelo uso do nitrogênio nos sistemas de sucessão.

Sistema	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)		Produtividade de biomassa (kg ha ⁻¹)	
	b_0+b_1x	R ²	b_0+b_1x	R ²
Milho/pousio	1106+1,65*x	0,70	3115+12,65*x	0,74
Milho/nabo	1207+1,91*x	0,78	3726+15,01*x	0,78
Milho/sarraceno	1250+1,45 ^{ns} *x	0,79	4111+7,29*x	0,72
Soja/pousio	1146+1,84*x	0,87	3623+13,71*x	0,87
Soja/nabo	1519+0,87 ^{ns} *x	0,79	4296+11,15*x	0,76
Soja/sarraceno	1296+1,02*x	0,79	3981+10,63*x	0,76
Sistema	Produtividade de palha (kg ha ⁻¹)		Índice de colheita	
	b_0+b_1x	R ²	b_0+b_1x	R ²
Milho/pousio	2008+11,00*x	0,74	0,36-0,00067*x	0,72
Milho/nabo	2519+13,11*x	0,87	0,32-0,00049*x	0,93
Milho/sarraceno	2861+5,83*x	0,86	0,30-0,00013 ^{ns} *x	0,61
Soja/pousio	2477+11,86*x	0,92	0,31-0,00043*x	0,99
Soja/nabo	2776+10,27*x	0,88	0,35-0,00049*x	0,92
Soja/sarraceno	2684+9,60*x	0,82	0,32-0,00042*x	0,83

R² – coeficiente de determinação; b₀ – coeficiente linear da função; b₁ – coeficiente angular da função; * – significativo a p ≤ 0,05 pelo teste F; ns – não significativo a p ≤ 0,05 pelo teste F.

Ainda na tabela 2, a produtividade de biomassa e de palha também se observa a contribuição do nabo após milho e soja, com valores mais expressivos de intercepto e eficiência de retorno de produtividade de biomassa por kg de nitrogênio fornecido, em sistema milho/nabo e soja/nabo, respectivamente. O índice de colheita mostra valor mais elevado de intercepto e eficiência agrônômica no sistema milho/pousio, fato que se deve pela reduzida contribuição do sistema em liberação de N-residual, pela ausência de palha, promovendo rápida expressão desta relação pelo uso de N-fertilizante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos de eficiência agrônômica, biológica e econômica em aveia são fundamentais para recomendações de fertilização mais ajustadas aos agricultores, na busca de produções

economicamente satisfatórias e com menor risco de poluição ambiental. Neste contexto, a adubação nitrogenada merece destaque não somente pela importância e alto custo que representa, mas pelo uso eficiente na garantia de produtividade com sustentabilidade.

A eficiência agrônômica, através da regressão linear mostrou valores expressivos de coeficiente angular e intercepto principalmente nos sistemas com a inserção de nabo entressafras, para o ano de 2021. Em 2022, o maior incremento de produtividade ocorreu com a inserção do trigo sarraceno como cobertura, seja pelo intercepto da equação como pela eficiência da relação dose de nitrogênio fornecida e produtividade obtida.

Palavras-chave: *Avena sativa* L., qualidade ambiental, agricultura sustentável, Agenda 2030.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Uso de plantas de cobertura no período de entressafra: efeito sobre o solo e culturas subsequentes. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 63, n. 2, p. 203-211, 2020.

DI PIETRO, M. G.; MOREIRA, R. M. Crescimento populacional e demanda alimentar global até 2050. *Revista de Políticas Agrícolas*, v. 12, n. 3, p. 45-53, 2021.

HEINZ, H. C. et al. Efeito de plantas de cobertura na ciclagem de nutrientes e na produtividade de culturas em sucessão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 10, p. 1250-1258, 2011.

MANTAI, C. A. et al. Avaliação da qualidade da aveia branca para alimentação animal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 44, n. 10, p. 435-442, 2015.

MARQUES, R. R. Cobertura do solo no sistema plantio direto: benefícios ao solo e à cultura sucessora. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 14, n. 3, p. 85-92, 2019.

PETEAN, L. C. et al. Perdas de nitrogênio e impactos ambientais associados à adubação nitrogenada. *Revista de Agricultura Sustentável*, v. 9, n. 1, p. 32-41, 2019.