

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

A EFICIÊNCIA ECONÔMICA E DE ESTABILIDADE NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE AVEIA BRANCA PELO USO DO NITROGÊNIO NOS SISTEMAS DE CULTIVO EM ANO FAVORÁVEL E DESFAVORÁVEL DE CULTIVO¹

Dionatas Rodrigues Da Silva², Andressa Raquel Cyzeski De Lima³, Lorenzo Ghisleni Arenhardt⁴, Maria Eduarda Gzergorczyk⁵, Darlei Michalski Lambrecht⁶, José Antonio Gonzalez Da Silva⁷.

¹ Pesquisa institucional desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários, pertencente ao grupo de pesquisa em Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária

² Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUÍ, bolsista PIBIC/CNPQ, dionatas_rodrigues16@hotmail.com

³ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUÍ, bolsista PROBIC/FAPERGS, andressaraquedelima@gmail.com

⁴ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUÍ, bolsista PIBIC/CNPQ lorenzoarenhardt@gmail.com

⁵ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUÍ, bolsista PIBITI/CNPQ, eduardogze@gmail.com

⁶ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUÍ, bolsista PROBITI/FAPERGS, darleilambrecht@yahoo.com

⁷ Professor Doutor do Departamento de Estudos Agrários, Orientador, jagsfaem@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A aveia branca (*Avena sativa* L.) tem grande importância econômica no Rio Grande do Sul, destacando-se como maior produtor deste cereal no Brasil (CONAB, 2016). Além do fator econômico, a aveia também garante benefícios biológicos, pois produz uma ótima qualidade de palha, que proporciona boa cobertura do solo (MANTAI et al., 2016). Outro grande destaque no cultivo deste cereal é a rotação de culturas no período de estação fria do ano (CABRAL et al., 2002; HAWERROTH et al., 2015). Segundo o levantamento de grãos da Conab (2016), a área semeada em 2015 no Rio Grande do Sul com aveia branca foi de 118,4 mil hectares, com uma produtividade média de 1840 kg ha⁻¹, identificando sua importância econômica. No entanto, para a máxima expressão do potencial de produtividade de grãos é necessário o ajuste das distintas técnicas de manejo, como a dosagem de adubação nitrogenada, principalmente, considerando o custo econômico de aplicação do nutriente (MANTAI et al., 2015). Todavia, o melhor aproveitamento de uso do nitrogênio também é dependente da matéria orgânica do solo e do tipo de precedente cultural, fatores diretamente ligados a dinâmica de decomposição dos resíduos nos sistemas de sucessão (SILVA et al., 2015). Outro fator de extrema importância na cultura da aveia relaciona-se à estabilidade de produção, a qual nem sempre é obtida principalmente em decorrência dos fatores climáticos (STORCK et al., 2014). Os agricultores procuram por manejos e cultivares que evidencie maior estabilidade na produtividade de grãos em relação aos locais e anos de cultivo, o que propicia a redução nos riscos e garantia de lucros (LUCHE et al., 2013). Estudos desta natureza, buscando análise da produtividade com estabilidade de grãos tem sido buscado por Arenhardt et al., (2015) em trigo e KRUGER et al., (2016) em canola, propondo o uso de modelos que associem produtividade com previsibilidade de safras. Desta forma o emprego do uso do nitrogênio com custo econômico reduzido, associado com estabilidade de produtividade de grãos pode ser uma

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

estratégia eficaz para alcançar resultados satisfatórios para a produção de aveia no sul do Brasil. O objetivo do trabalho é analisar a capacidade de uso do nitrogênio pela aveia em ano favorável e desfavorável de cultivo pela máxima eficiência econômica e de estabilidade de produtividade de grãos pelo modelo de Wricke e de Eberhart e Russel em sistemas de sucessão de alta e reduzida liberação de N-residual.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), localizado no município de Augusto Pestana – RS, nos anos agrícolas de 2013, 2014 e 2015. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com oito repetições e quatro tratamentos que foram as doses de nitrogênio (0, 30, 60 e 120 kg de N ha⁻¹) em dois sistemas de sucessão (sistema soja/aveia e milho/aveia). No estudo foi utilizada a cultivar de aveia Brisasul com a densidade de semeadura de 300 sementes viáveis m⁻². As parcelas foram constituídas por cinco linhas de 5 m de comprimento e espaçadas de 0,20 m entre si, resultando na unidade experimental de 5 m². Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para detecção da presença ou ausência de interação entre os fatores sobre a expressão da produtividade de grão, pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. Além disso, foram realizadas equações lineares para ajuste do grau de polinômio e definição da equação visando estabelecer em cada sistema de cultivo a dose de nitrogênio mais adequada pela máxima eficiência econômica de produção. Desta forma, a partir do modelo estrutural $y = a \pm bx \pm cx^2$, e pelo modelo matemático $((t/w) - b1)/2b2$, onde t é o valor do insumo e w o valor do produto, pode-se determinar a máxima eficiência econômica (MEE) nas distintas condições de cultivo. A estimativa de estabilidade e produtividade da aveia foi estimada pelo modelo de Wricke (1965) que através desta metodologia, é considerado estável quando se observam os mais reduzidos valores de σ^2_{ij} ou $\sigma^2_{ij}(\%)$ e de Eberhart Russell (1966) que considerada estáveis as condições com desvios de regressão não-significativos (aqueles com S^2_{ij} igual a 0) e instáveis aquelas com desvios significativos (com S^2_{ij} diferente de 0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na Figura 1, foi observado, que apesar das médias de temperaturas terem sido mais amenas no ano de 2014, o fator que determinou a menor produtividade de grãos, em comparação a 2013, foi à elevada precipitação pluviométrica, principalmente na fase final do ciclo da cultura. Para o ano de 2015, o volume de chuvas manteve-se próximo à média histórica, as informações meteorológicas juntamente com a razoável produtividade, caracterizam 2015, como ano intermediário para o cultivo de aveia.

No resumo da análise de variância (Tabela 1), foram detectadas diferenças estatísticas na produtividade de grãos frente à dose de N-fertilizante, independentemente do sistema de cultivo. A interação da dose de N-fertilizante com o ano de cultivo também foi observada em ambos os sistemas. Na Tabela 2, no sistema soja/aveia, buscando a máxima eficiência econômica (MEE), as equações ajustaram a dose do nitrogênio em 77, 104 e 85 kg ha⁻¹ em 2013, 2014, e 2015 respectivamente. Já, no sistema milho/aveia o ajuste da dose ficou em 93, 84 e 93kg de N ha⁻¹ em 2013, 2014, e 2015 respectivamente. Observa-se que o ajuste das doses foi fortemente influenciado pelo ano de cultivo do que pelo sistema de sucessão.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Na Tabela 3, pela análise de estabilidade via regressão pelo modelo de Wricke, Eberhart e Russell, foi observado que a estabilidade é obtida apenas nas doses de 30 e 60 kg N ha⁻¹, obtendo valores de S²_{ij} não significativos, corroborando com os resultados obtidos a partir do modelo matemático que estima a estabilidade fenotípica pelos valores de ecovalência, que apontaram os menores valores nas doses 30 e 60 kg N ha⁻¹. Analisando conjuntamente a média da produtividade de grãos, a dose 60 kg de N ha⁻¹ evidenciou a melhor condição, pois mostrou conjuntamente estabilidade com altas produtividades nos diferentes anos de cultivo.

CONCLUSÕES

A aplicação de N-Fertilizante em aveia evidencia comportamento quadrático para a expressão da produtividade de grãos nos sistemas de cultivo. Os anos de cultivo interferem decisivamente sobre a eficiência de uso do nitrogênio voltada a produtividade de grãos. A eficiência de uso do nitrogênio, tendo como referência a produtividade e estabilidade de grãos foi obtida na dose de 60 kg de N ha⁻¹, independente do ano de cultivo.

PALAVRAS - CHAVE: Avena sativa L.; Manejo do N; Precedente cultural.

REFERÊNCIAS

- ARENHARDT, G. E. et al. The nitrogen supply in wheat cultivation dependent on weather conditions and succession system in southern Brazil. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 10(48), pp. 4322-4330, 26 November, 2015.
- CABRAL, C. B. et al. Herança do peso de grãos primários e secundários de aveia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, vl. 37. n. 1. p. 73-80, 2002
- CONAB, Acomp. safra bras. grãos, v. 4- Safra 2015/16 - Quarto levantamento, Brasília, p. 1-154, janeiro 2016.
- DAL MOLIN, V.T.S. Avaliação Química e Sensorial do Grão da Aveia em diferentes formas de Processamento. Santa Maria, 80p. 2011. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria.
- HAWERROTH C.M. et al. Correlations between chemistry components of caryopsis in oat genotypes cultivated in different environments. *African journal of agricultural research*, v. 10, n. 47, p. 4295-4305, 2015.
- KRÜGER, C.A.M.B. Rapeseed population arrangement defined by adaptability and stability parameters. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.20, n.1, p.36-41, 2016.
- LUCHE, H.S. et al. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade em cultivares brasileiras e estrangeiras de aveia branca. *Current Agricultural Science and Technology* 19 (2013) 31-40.
- MANTAI, R.D. et al. A eficiência na produção de biomassa e grãos de aveia pelo uso do nitrogênio. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.19, n.4, p.343-349, 2015.
- MANTAI, R. D. et al. The dynamics of panicles oat relations of with productivity by Nitrogen. *American Journal of Plant Sciences*, v.7, n.1, p.17-27, 2016.

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

SILVA, J. A. G. da et al. A expressão dos componentes de produtividade do trigo pela classe tecnológica e aproveitamento do nitrogênio. Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental, v.19, n.1, p.27–33, 2015.

STORCK L.; CARGNELUTTI FILHO A.; GUADAGNIN, J.P. Análise conjunta de ensaios de cultivares de milho por classes de interação genótipo x ambiente. Pesquisa Agropecuária Brasileira 49(3):163-172.

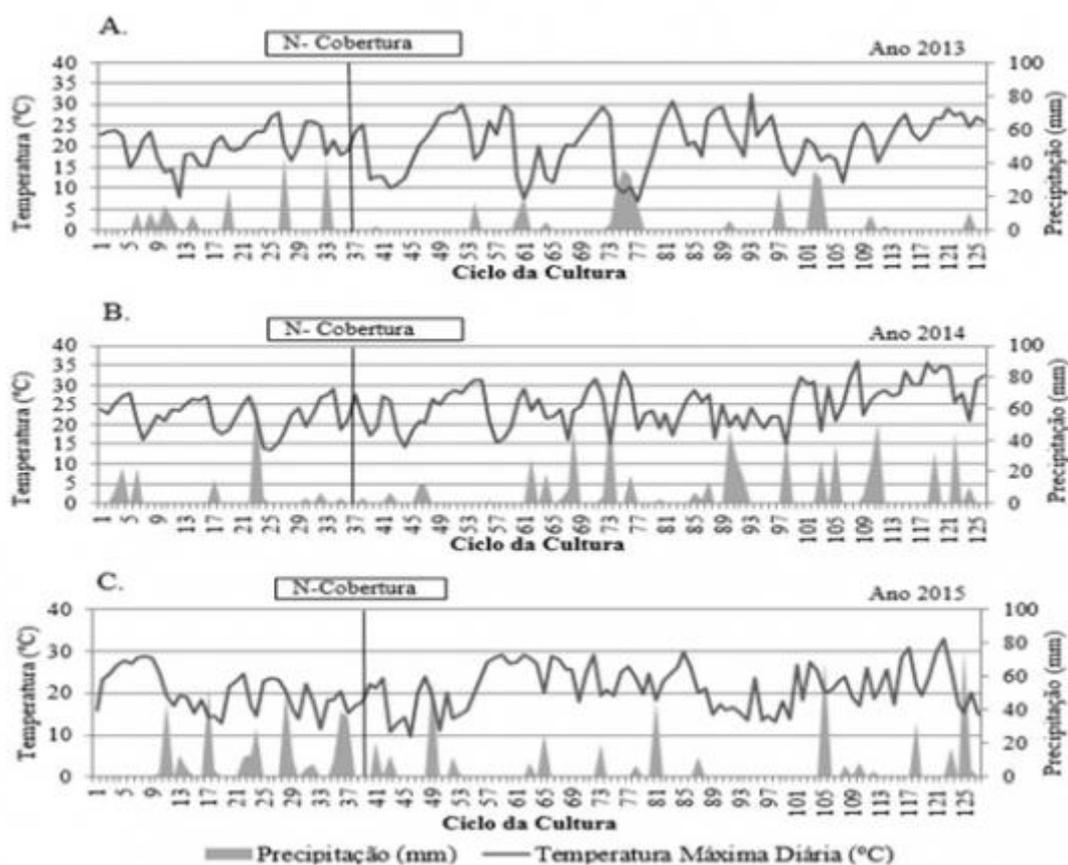


Figura 1. Dados de precipitação pluviométrica e temperatura máxima. UNIJUÍ, 2016. DS - Data da Semeadura; AC - Adubação em Cobertura; DC - Data da Colheita. Fonte: Estação Meteorológica do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR).

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

Tabela 1. Resumo da análise de variância nas diferentes doses de N e anos de cultivo em distintos sistemas de sucessão. UNIJUÍ.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio - PG (kg ha ⁻¹)	
		Soja/Aveia	Milho/Aveia
Bloco	7	23878*	15203*
Ano (A)	2	33470563*	24526018*
Dose (D)	3	4121778*	6423102*
A x D	6	149516*	245858*
Erro	77	45681	36606
Total	95		
Média Geral		2975	2323
CV (%)		7,1	8,2

* = Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F. GL= graus de liberdade; PG= produtividade de grãos.

Tabela 2. Parâmetros da equação na estimativa da máxima eficiência econômica (MEE) de produtividade de grãos pelas doses de N em aveia.

Ano	Y=b ₀ +b ₁ x+b ₂ x ²	N _{MEE} PG _{MEE} (kg ha ⁻¹)	
		Sistema soja/aveia	
2013 (AF)	3055+26,0x-0,15x ²	77	4168
2014 (AD)	1514+23,8x-0,10x ²	104	2908
2015 (AI)	2290+25x-0,13x ²	85	3476
Sistema milho/aveia			
2013 (AF)	1936+35,0x-0,17x ²	93	3724
2014 (AD)	995+26,6x-0,14x ²	84	2242
2015 (AI)	1460+31,0x-0,15x ²	93	3046

AF= ano favorável; AD= ano desfavorável; AI= ano intermediário; N_{MEE} = dose de nitrogênio à máxima eficiência econômica; PG_{MEE} = produtividade de grãos pela máxima eficiência econômica.

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

Tabela 3. Parâmetros de estabilidade no rendimento de grãos em diferentes doses de nitrogênio pelo modelo de Wricke e o modelo de Eberharte Russell.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	PG (kg ha ⁻¹)	Ecovalência		Regressão	
		ω_i	ω_i (%)	S^2_{ij}	R ² (%)
Análise conjunta					
0	1843 c	741089	46,8	41370*	92
30	2666 b	29511	1,8	-3253 ^{ns}	99
60	2957 a	66008	4,1	-2199 ^{ns}	99
120	3129 a	745059	47,1	39023*	89

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott em nível de 5% de probabilidade de erro; Ecovalência (ω_i)=Wricke; Regressão= Eberharte Russell; *significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F; ns= não significativo a 5% de erro pelo teste F; S^2_{ij} = desvio padrão da regressão; R²= coeficiente de determinação; pelo teste F (H₀: $S^2_{ij} = 0$).