

A REGRESSÃO POLINOMIAL COMO SUBSÍDIO DE AJUSTE TECNOLÓGICO DA DENSIDADE DE SEMEADURA SOBRE A PRODUTIVIDADE DA AVEIA PARA O BRASIL¹

Osmar Brunelau Scremin², Ângela Teresinha Woschinski De Mamann³, Ana Paula Brezolin⁴, José Antonio Gonzalez Da Silva⁵.

¹ MESTRADO EM MODELAGEM MATEMÁTICA UNIJUI

² Aluno do Curso de Modelagem Matemática da Unijui

³ Aluna do Curso de Mestrado em Modelagem Matemática da Unijui

⁴ Aluna do Curso de Mestrado Em Modelagem Matemática da Unijui

⁵ Professor orientador, DEAg/UNIJUI

INTRODUÇÃO

A aveia branca (*Avena sativa* L.) é considerada uma espécie de múltiplos propósitos. Os grãos ricos em proteína e fibras são destinados a alimentação humana e animal e, a planta inteira, de excelente valor nutricional é comumente empregada na elaboração de pastagens, feno e ensilagem. Ressalta-se que, nesta espécie, a maior expressão de produtividade de palha e de grãos está diretamente associada às técnicas de manejo, como a população de plantas, disponibilidade de nutrientes, controle fitossanitário, entre outros (Benin et al., 2005). Valério et al. (2009), relatam que a senescência e sobrevivência de afilhos está relacionada ao potencial de afilhamento da cultivar, uma vez que genótipos de reduzida expressão são mais dependentes da densidade de semeadura para a máxima produtividade de grãos.

O contínuo melhoramento genético da aveia tem modificado significativamente a arquitetura de planta através da redução na estatura, ciclo, área foliar, entre outras características (Crestani, 2011). Portanto, são alterações que podem modificar as indicações de recomendações técnicas de plantas m⁻². CBPA, 2006, têm sugerido de 200 a 300 plantas m⁻², indicações que tinham por base pesquisas a partir de um biotipo de planta com características distintas do que hoje é preconizado nos sistemas de produção.

O objetivo do estudo busca definir a densidade ideal de semeadura que maximize a produção de palha e de grãos para o atual biotipo de ciclo curto e estatura reduzida de aveia branca cultivada em escala comercial. Portanto, justificando a necessidade de emprego de uma densidade de sementes superior a recomendação.

MATERIAL E MÉTODOS

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições seguindo um esquema fatorial 2 x 4 para cultivar e densidades de sementes viáveis m-2. Nestas fontes de variação os níveis de cada fator foram assim representados: i) Cultivares de Aveia (Brisasul e URS-Taura) e; ii) Densidades de Semeadura (100, 300, 600 e 900 sementes m-2). As cultivares indicadas representa genótipos de aveia com ano de lançamento a partir de 2010, expressando similaridade quanto ao ciclo (precoce), estatura (baixa) e acamamento (resistente), porém, distintas na capacidade de produção de afilhos (alta - Brisasul e reduzida - URS-Taura).

Os estudos foram conduzidos em dois sistemas de cultivo, envolvendo a cobertura de solo com resíduo vegetal de elevada e reduzida relação Carbono/Nitrogênio no sistema de sucessão milho/aveia e soja/aveia, respectivamente, para quantificar o rendimento de grãos (RG, em kg ha-1). A colheita para a estimativa da produtividade de grãos em cada sistema de cultivo ocorreu de forma manual pelo corte das três linhas centrais de cada parcela, que após, foram trilhadas com colheitadeira estacionária e direcionadas ao laboratório para correção da umidade de grãos a 13% e pesagem para estimativa da produtividade.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para detecção dos efeitos principais e de interação das fontes de variação sobre a produtividade de grãos nos anos de cultivo. Após, foi realizado o teste de comparação de médias pelo modelo de agrupamento de Scott & Knott e equações polinomiais visando definir a densidade ideal com posterior estimativa da expressão potencial da variável na densidade ajustada. Para todas estas determinações foi utilizado o programa computacional Genes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, na análise do comportamento das cultivares de aveia em cada densidade de observação, as médias sobre o resíduo de soja mostraram que a densidade mais reduzida não evidenciou alterações sobre o RG. A diferença sobre esta variável foi identificada no ponto de 300 sementes m-2 com a cultivar URS-Taura de comportamento superior a Brisasul, com 3857 e 3257 kg ha-1, respectivamente. Por outro lado, na densidade de 600 sementes m-2 a diferença entre as duas cultivares não foram detectadas, com valores médios de produtividade ao redor de 3500 kg ha-1. Na densidade mais elevada (900 sementes m-2) houve uma redução expressiva dos valores de RG da URS-Taura em comparação a Brisasul, indicando uma maior sensibilidade do genótipo em suportar a alta população. Independente da cultivar, houve uma redução expressiva de RG na maior pressão de cultivo em comparação aos pontos de densidade mais reduzida. Por outro lado, numa análise simultânea considerando as duas cultivares, a densidade de 600 sementes m-2 indicou concomitantemente a maior produtividade de grãos. No sistema milho/aveia (Tabela 1) a expressão do RG também mostrou no ponto de 600 sementes m-2 valores médios mais elevados para as duas cultivares, que não diferiram estatisticamente entre si nesta condição. Inclusive, neste sistema, a densidade mais elevada promoveu a redução nos valores médios de produtividade, com destaque a

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

cultivar URS-Taura, mais responsiva na expressão do RG. Apesar da recomendação oficial de cultivo da aveia branca indicar de 200 a 300 sementes viáveis m⁻² na implantação da lavoura (CBPA, 2006), o biotipo padrão de estudo de ciclo precoce e estatura reduzida mostra uma tendência ao incremento do RG com a elevação da densidade de semeadura até o ponto de 600 sementes.

Tabela 1. Teste de comparação de médias para as variáveis ligadas ao desempenho fisiológico de produção sob distintas densidades de semeadura

TABELA1

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si em nível de 0,05 de probabilidade de erro pelo teste de Scott & Knott

Na tabela 2 independente do sistema de sucessão, o comportamento das cultivares URS-Taura e Brisasul nas diferentes densidades de semeadura mostrou tendência quadrática significativa na expressão do RG e RB e com parâmetro de inclinação de grau dois (bix) também significativo. De modo geral, os coeficientes de determinação das equações estão em mais de 80% representadas próximos à linha de tendência expressando confiabilidade dos dados. No sistema soja/aveia (Tabela 2) as cultivares URS-Taura e Brisasul indicaram a máxima expressão do RG na densidade 463 e 505 sementes m⁻², respectivamente, com o RG estimado pelo modelo ao redor de 3960 kg ha⁻¹ na URS-Taura e 3483 kg ha⁻¹ para a Brisasul. Nesta condição, se percebe um ajuste da densidade de sementes similar entre as duas cultivares, porém, destaca-se a maior eficiência na expressão da produtividade de grãos da URS-Taura sobre a Brisasul. Por outro lado, no sistema milho/aveia na análise do RG (Tabela 2), a diferença na quantidade de sementes entre as duas cultivares se mostrou expressiva, com a densidade ideal nesta condição ao redor de 653 e 547 sementes m⁻² nas cultivares URS-Taura e Brisasul, respectivamente. No entanto, tais condições reportam de uma produtividade de grãos estimada pelo modelo similar entre duas as cultivares, na ordem de 3080 kg ha⁻¹ para a URS-Taura e 3060 kg ha⁻¹ na Brisasul. Assim, numa condição mais restritiva de N-residual pelo sistema milho/aveia a exigência de maior quantidade de sementes na URS-Taura se mostrou necessária e a maior estabilidade do genótipo Brisasul quando comparada aos dois sistemas de cultivo foi detectada. Valério et al. (2009) mencionam que a resposta do RG com o aumento na densidade de plantas depende de mecanismos morfológicos, fisiológicos e alométricos de compensação de espaços entre plantas. As gramíneas apresentam alta capacidade de compensação sob reduzida população, fato atribuído a grande capacidade de produção e desenvolvimento de afilhos. Portanto, o efeito da competição entre plantas é determinante na produção de afilhos, com implicações diretas no rendimento de grãos e seus componentes (Ozturk et al., 2006).

Tabela 2. Resumo da análise de variância de regressão e dos parâmetros de equação e suas respectivas densidades de semeadura

TABELA2

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

O uso de uma densidade adequada permite que uma espécie se desenvolva mais rapidamente e cubra o solo de maneira mais eficiente, ocasionando menor interferência com as plantas daninhas (Fleck et al., 2009).

CONCLUSÕES

1. O atual biotipo padrão de aveia branca cultivada evidencia na expressão da produtividade de grãos uma densidade de semeadura ajustada ao redor de 500 sementes m⁻².
2. Os resultados obtidos mostram que a proposta de recomendação de sementes superior as indicações técnicas da aveia no principal biotipo cultivado afóra incrementar a produção de grãos podem trazer benefícios em qualificar o manejo da lavoura.

PALAVRAS CHAVE

Densidade, Modelagem, Cultivares e Tecnologias Inovadoras.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, FAPERGS e à UNIJUI pelo aporte dos recursos destinados ao desenvolvimento deste estudo e pelas bolsas de Iniciação Científica e de Apoio Técnico, de Pós-graduação e de Produtividade em Pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BENIN, G.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; LORENCETTI, C.; VIEIRA, E.A.; COIMBRA, J.L.M.; VALÉRIO, I.P.; FLOSS, E.L.; BERTAN, I.; SILVA, G.O. Adaptabilidade e estabilidade em aveia em ambientes estratificados. *Ciência Rural*, v.35, p.295-302, 2005.
- CRESTANI, M. Interação genótipo vs. ambiente e capacidade combinatória para caracteres de interesse agrônômicos na cultura da aveia branca (*Avena sativa* L.). Pelotas, Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel": UFPel, 2011, 201p. Tese Doutorado
- FLECK, N.G.; SCHAEGLER, C.E.; AGOSTINETTO, D.; RIGOLI, R.P.; DAL MAGRO, T.; TIRONI, SP. Associação de características de planta em cultivares de aveia com habilidade competitiva. *Planta Daninha*, v.27, p.211-220, 2009.
- OZTURK, A.; CAGLAR, O.; BULUT, S. Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *Journal of Agronomy and Crop Science*, v.192, p.10-16, 2006.
- VALÉRIO, I.P.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; MACHADO, A.A.; BENIN, G.; SCHEEREN, P.L.; SOUZA, V.Q.; HARTWIG, I. Desenvolvimento de afillhos e componentes do rendimento em genótipos de trigo sob diferentes densidades de semeadura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.319-326, 2008.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

VALÉRIO, I.P.; CARVALHO, F.I.F. de; OLIVEIRA, A.C. de; BENIN, G.; MAIA, L.C. da; SILVA, J.A.G. da; SCHMIDT, D.M.; SILVEIRA, G. da. Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo. Semina: Ciências Agrárias, v.30, p.1207-1218, 2009.

Genótipo	Sistema Soja/Aveia			
	Densidade de Semeadura (sementes m ⁻²)			
	100	300	600	900
	Rendimento de Grãos (RG, kg ha ⁻¹)			
Taura	2687 a	3857 a	3667 a	2222 b
Brisasul	2752 a	3257 b	3443 a	2737 a

Genótipo	Sistema Milho/Aveia			
	Densidade de Semeadura (sementes m ⁻²)			
	100	300	600	900
	Rendimento de Grãos (RG, kg ha ⁻¹)			
Taura	2171 a	2764 a	3034 a	2912 a
Brisasul	2080 a	2865 a	2959 a	2464 b

TABELA1

Cultivar	FV	QM	RG = a ± bx ± cx ² Rendimento de Grãos	R ²	P (bx)	D (s m ⁻²)	RG (kg ha ⁻¹)
Sistema Soja/Aveia							
Taura	L	851629*	3470,4-0,761x	0,67	ns		
	Q	6338265*	1992+8,51x-0,0092x ²	0,97	*	465	3960
	E	53720	-	-	-		
Brisasul	L	1194 ^{ns}	-	-	-		
	Q	1548396*	2333+4,55x-0,0045x ²	0,99	*	505	3480
	E	89439	-	-	-		
Sistema Milho/Aveia							
Taura	L	1109002*	2308+0,86x	0,71	ns		
	Q	629748*	1842+3,79x-0,0029x ²	0,99	*	650	3084
	E	24216	-	-	-		
Brisasul	L	200446 ^{ns}	-	-	-		
	Q	1683980*	1655+5,14x-0,0047x ²	0,96	*	545	3065
	E	49373	-	-	-		

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

TABELA2