

MODELOS LINEARES NA INTERPRETAÇÃO BIOLÓGICA DO ACUMULO DE BIOMASSA TOTAL E PRODUÇÃO DE GRÃOS EM GENÓTIPOS DE AVEIA BRANCA NAS DESTINTAS DENSIDADES DE SEMEADURA SOBRE O RESÍDUO VEGETAL DE ALTA RELAÇÃO C/N

PINTO, Fernando Bilibio¹; WOHLENBERG, Maísa Didoné¹; MAROLLI, Anderson²; ROMITTI, Marcos Vinicius²; SILVA, José Antonio Gonzalez da³.

¹ Bolsista de Iniciação Científica do Departamento de Estudos Agrários, DEAg/ UNIJUÍ; ²Mestrando do Programa de Pós Graduação em Modelagem Matemática/UNIJUÍ; ³Professor Orientador, DEAg/UNIJUÍ fernando.pinto@unijui.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A aveia branca (*Avena sativa* L.) vem se configurando como uma importante espécie de cultivo no período de estação fria do ano, devido a seu forte potencial de exploração do ponto de vista de sistemas de manejo da unidade de produção, tanto pelo seu uso como espécie produtora de grãos, proporcionando rentabilidade ao produtor, além de contribuir com altas produções de palha na cobertura do solo. Devido ao interesse por alimentos com maior valor nutritivo, a aveia destaca-se como uma importante cultura para a alimentação humana, sendo muito utilizados na forma de farinhas, farelos, flocos e outros que levem em sua fabricação este cereal (espécie forrageira na alimentação animal). Também, no processo de rotação de culturas, propiciando benefícios ao sistema de semeadura “plantio direto” através da quebra do ciclo de moléstias (GATTO, 2005). Seus grãos possuem um bom balanceamento dos aminoácidos e teores de lipídios frente aos demais cereais. Possuindo ainda minerais e fibras solúveis, o que aprovam seu uso na alimentação humana, reduzindo os níveis de colesterol e regulando os teores de glicose no sangue, devido a uma fibra chamada de beta-glucana, a qual tem recebido destaque em pesquisas por ser um alimento funcional ao organismo, que além das funções nutricionais básicas, produz efeitos metabólicos que podem ser benéficos à saúde. (DE FRANCISCO, 2002). Em aveia, o rendimento tem sido descrito como produto de vários caracteres que isoladamente não promovem o mesmo efeito que quando combinados. Desta forma, os componentes que influenciam diretamente no rendimento de grãos são o número de panículas por unidade de área, o número de grãos na panícula e a massa média de grão (MARTINS, 2009). O nitrogênio é um macronutriente essencial ao desenvolvimento vegetal e se coloca como aquele requerido em maiores quantidades, pois, faz parte de estruturas das principais proteínas estruturais e enzimáticas, aminoácidos e ácidos nucleicos (DNA e RNA) que compõe os tecidos. Além disso, está associado aos processos fisiológicos mais importantes no ciclo de vida destes organismos como a fotossíntese, que depende diretamente de proteínas de fotossistemas que são significativamente afetados pelas deficiências de nitrogênio (HARPER, 1994). Na região noroeste do Rio Grande do Sul, para culturas de inverno normalmente têm-se dois tipos de precedente cultural: milho e soja. Na cultura da soja a relação C/N é baixa, já que possuem fixação de N biológica, ou seja, fixam N atmosférico através da simbiose com bactérias que se aloca nas raízes, aumentando o teor de proteína nos tecidos e assim reduzindo a relação C/N o que facilita a liberação de N para as culturas posteriores. Já na cultura em resíduo de milho, o mesmo possui uma substância de difícil degradação chamada lignina, ocorrendo assim uma alta relação C/N, o que tende a reduzir a disponibilidade de nitrogênio (CERETTA *et al.*,

2002). A densidade de semeadura é um dos fatores importantes a ser considerado na implantação de uma lavoura para que uma população ideal de plantas seja atingida. O manejo da densidade de plantas é uma das práticas culturais mais importantes para determinar o rendimento de grãos, pois o estande afeta a arquitetura das plantas, altera o crescimento e o desenvolvimento, e influencia na produção e partição de fotoassimilados.

O objetivo deste trabalho foi analisar a taxa de acúmulo de biomassa ao longo de desenvolvimento de cultivares de aveia branca sob distintas densidades de semeadura procurando estabelecer o entendimento do ajuste da taxa de crescimento ideal nestas densidades com ligação a máxima produção de grãos. Assim, buscando a interpretação destes efeitos na condição sobre palha de milho como cobertura de solo, sistema comumente empregado por agricultores da região noroeste do estado do RS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), localizado no Município de Augusto Pestana – RS, durante o ano agrícola de 2011. Foi realizada a análise química de solos, com objetivo de verificar as condições de fertilidade do solo no local de implantação da cultura. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições. A aveia foi semeada sobre restos culturais de milho. As parcelas representam as cultivares Brisasul e URS-Taura e as respectivas densidades de cultivo (100, 300, 600 e 900 sementes viáveis por m⁻²).

O ajuste de plantas por metro linear no experimento para as distintas densidades em m⁻² foi de: 100 (23 sementes m⁻¹), 300 (69 sementes m⁻¹), 600 (138 sementes m⁻¹) e 900 (207 sementes m⁻¹). O espaçamento utilizado foi de 20 cm (0,20 m) entre linhas. As análises estatísticas realizadas foram a análise de variância, teste de comparação de médias e regressões lineares com a ajuda do software GENES (CRUZ, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1, do resumo da análise da fonte variação de regressão da produção de matéria seca em aveia sobre resíduo de milho como cobertura de solo, todas as equações testadas mostraram significância de quadrado médio para grau um e com o parâmetro de equação (b_{ix}) também significativo. Portanto, a inclinação da reta foi efetiva sobre esta variável na produção de matéria seca total (MST). O maior valor observado para a média geral do acúmulo de MST produzida foi na densidade de 600 sementes por m⁻² com 2747 kg de MST por ha⁻¹. Por outro lado, as densidades de 100, 300 e 900 sementes por m⁻² mostraram valores próximos entre si de produção de biomassa, com 2146, 2301 e 2270 kg ha⁻¹ de MST produzida, respectivamente. Para a análise da taxa diária de acúmulo de biomassa nota-se que a cada um dia há a produção de MST conforme as densidades testadas de sementes por m⁻²: 100 (68,57 kg ha⁻¹ dia⁻¹), 300 (67,70 kg ha⁻¹ dia⁻¹), 600 (98,75 kg ha⁻¹ dia⁻¹) e 900 (77,32 kg ha⁻¹ dia⁻¹). Na cultivar Brisasul, percebe-se comportamento distinto a ponto que a menor e maior densidade mostraram valores médios mais expressivos, no entanto, com maior taxa diária de acúmulo nos três maiores pontos observados. Portanto, nesta condição, está apresentada a análise da taxa diária de acúmulo de biomassa em kg ha⁻¹ nas diferentes densidades de

sementes por m⁻²: 100 (54,32 kg ha⁻¹ dia⁻¹), 300 (63,05 kg ha⁻¹ dia⁻¹), 600 (66,63 kg ha⁻¹ dia⁻¹) e 900 (64,07 kg ha⁻¹ dia⁻¹). Observa-se que diferentemente do observado para a cultivar Taura, as densidade nos pontos 300, 600, 900 sementes m⁻² para a Brisasul evidenciam comportamento similar de produção de MST por dia.

Tabela 1. Resumo da análise de variância de equação de regressão e seus parâmetros para a matéria seca total (MST) em aveia branca com os valores médios gerais de produção (RG) sobre resíduo de milho. DEAg/UNIJUÍ, 2012.

Cultivar	Densidade (sem m ⁻²)	Fonte de Variação	Quadrado Médio (MST)	Equação MST=a± b _x ±c _x ²	R ²	P (b _{ix})	RG (kg ha ⁻¹)
Taura	100	L	84635265*	2146+68,57x	0,92	*	2056,7 c
		Q	338433 ^{ns}	-	-	-	
		Erro	1096982	-	-	-	
Taura	300	L	82501251*	2301+67,70x	0,97	*	2764,0 b
		Q	1548158 ^{ns}	-	-	-	
		Erro	710235	-	-	-	
Taura	600	L	175534050*	2747+98,75x	0,92	*	3284,0 a
		Q	2156492 ^{ns}	-	-	-	
		Erro	1272803	-	-	-	
Taura	900	L	107599285*	2270+77,32x	0,93	*	3127,8 a
		Q	464101 ^{ns}	-	-	-	
		Erro	1600401	-	-	-	
Brisasul	100	L	53120071*	1830+54,32x	0,95	*	2080,4 c
		Q	93177 ^{ns}	-	-	-	
		Erro	448167	-	-	-	
Brisasul	300	L	71561119*	1689+63,05x	0,91	*	2811,1 a
		Q	85410 ^{ns}	-	-	-	
		Erro	343077	-	-	-	
Brisasul	600	L	57718428*	1251+56,63x	0,92	*	2959,3 a
		Q	978121 ^{ns}	-	-	-	
		Erro	1083160	-	-	-	
Brisasul	900	L	73904745*	1781+64,07x	0,93	*	2437,5 b
		Q	646415 ^{ns}	-	-	-	
		Erro	47925	-	-	-	

sem m⁻²= sementes por metro quadrado; MST= matéria seca total; R²= coeficiente de determinação; P (b_{ix})= parâmetro que mede a significância da reta; RG= rendimento de grãos; L= equação linear; Q= equação quadrática.

Os valores médios de produção (MST= a) sobre resíduo de milho obtido pela cultivar Taura foi superior a Brisasul nas diferentes densidades testadas, com valores acima de 2000 kg ha⁻¹, recaindo numa maior habilidade de conversão de energia na produção de biomassa em ambiente com maior relação carbono/nitrogênio. Ainda na tabela 1, considerando os valores médios de rendimento de grãos em cada densidade de cultivo, a cultivar Taura mostrou maior produção de grãos nos pontos 600 e 900 sementes por m⁻². Desta forma, numa análise geral ligando a taxa de biomassa por dia produzida com a produção de grãos, se levanta a hipótese de um melhor ajuste para ambos os caracteres na densidade de até 600 sementes por m⁻² para as cultivares Taura e Brisasul.

Na tabela 2 esta apresentado o resumo da análise de variância da regressão para a estimativa de ajuste da melhor densidade de cultivo para o rendimento de grãos. A partir das equações propostas foram estimadas em cada condição a densidade ideal para a promoção da máxima eficiência técnica da produção de grãos. Desta forma, sobre resíduo de milho o número ideal de sementes das cultivares Taura e Brisasul foram 681 e 508 sementes por m⁻². E quando inseridas na equação (x) resultam em valores estimados do rendimento de

grãos para as cultivares de aveia branca com 3137,8 kg ha⁻¹ e 2936,5 kg ha⁻¹ para as mesmas.

Tabela 2. Resumo da análise de variância de equação de regressão e seus parâmetros para a densidade de semeadura ideal em aveia branca com os valores médios gerais de produção (RG) estimados. DEAg/UNIJUI, 2012.

Amb	Cultivar	FV	Quadrado Médio	Equação RG= $a \pm b_x \pm c_x^2$	R ²	P (b _{ix} ²)	Dens (sem.m ⁻²)	RG (kg ha ⁻¹)
		L	2558734 ^{ns}	-	-	-		
	Taura	Q	1022053*	1587+5,04x-0,004x ²	0,99	*	681	3137,8
		Erro	52669	-	-	-		
Milho		L	194723 ^{ns}	-	-	-		
	Brisasul	Q	1644375*	1646+5,08x-0,005x ²	0,98	*	508	2936,5
		Erro	46631	-	-	-		

Amb= ambiente; FV= fonte de variação; RG=rendimento de grãos; R²= coeficiente de determinação; P(b_{ix}²) = parâmetro que mede a significância do ângulo; sem m⁻²= sementes por metro quadrado.

4. CONCLUSÕES

A cultivar Taura evidenciou maior taxa diária de acúmulo de biomassa com 98,75 kg ha⁻¹ na densidade de 600 sementes m⁻² e com valor máximo de rendimento de grãos de 3284 kg ha⁻¹. Já, a Brisasul evidenciou maior taxa de acúmulo com 63,05 kg ha⁻¹ dia⁻¹ em 300 sementes m⁻² e produção de grãos ao redor de 2811,1 kg ha⁻¹. Contudo, no ajuste com a produção de grão a densidade ao redor de 680 e 510 sementes foram as mais ajustadas para a Taura e Brisasul sobre resíduo de milho, respectivamente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CERETTA, C. B.; *et al.* Produção e decomposição de fitomassa de plantas invernais de cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 49-54, 2002.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES: Aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 2001. 648 p.
- DE FRANCISCO, A. Qualidade industrial e nutricional de aveia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE AVEIA, 22, 2002, Passo Fundo. **Resultados Experimentais**. Passo Fundo: UPF, p.86-88. 2002.
- GATTO, L. Dissimilaridade genética e análise de trilha quanto a características físicas e químicas do grão de aveia branca. 2005. 102p. **Dissertação** (Pós-Graduação em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, 2005.
- HARPER, J.E. Nitrogen metabolism. In: BOOTE, K.J., BENNETT. J.M., SINCLAIR, T.R., *et al.* **Physiology and determination of crop yield**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1994. Chapt.11A. p. 285-302.
- MARTINS J. A. K. Épocas de aplicação de nitrogênio e ambientes de cultivo na expressão de caracteres de importância agrônômica em aveia. 2009. 54p. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)** – Departamento de Estudos Agrários, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2009.