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

UMA NOVA PROPOSTA DE MANEJO DA AVEIA PELA DENSIDADE DE SEMEADURA SOBRE A TAXA DE BIOMASSA, RENDIMENTO DE GRÃOS E O ACAMAMENTO[1]

Fernando Bilibio Pinto[2], Marcos Vinicius Romitti[3], Irani Massafra[4], Mariele Müller[5], Micheli Brasil Olegário[6], Jose Antonio Gonzalez Da Silva[7].

[1] Parte dos resultados do projeto de pesquisa desenvolvido pelo DEAg/UNIJUÍ.
[2] Bolsista PIBIC CNPq DEAg/UNIJUÍ
[3] Mestrando em modelagem matemática/UNIJUÍ
[4] Bolsista PIBIC CNPq DEAg/UNIJUÍ
[5] Bolsista PROBITI FAPERGS DEAg/UNIJÍ
[6] Bolsista PROBIC FAPERGS DEAg/UNIJUÍ
[7] Professor Orientador, DEAg/UNIJUÍ

Introdução

A aveia branca vem se configurando como uma importante espécie de cultivo no período de estação fria do ano (CRESTANI et. al., 2011). Seu cultivo se dá principalmente nos estados do sul do Brasil. A área de produção deste cereal vem se expandindo, alcançando áreas também na região centro-oeste (CONAB, 2013). Segundo Cabral et al. (2002) vem representando uma espécie-chave na produção de matéria seca para forragem e na alimentação animal no período de estação fria, como de cobertura de solo para o sistema de semeadura direta. A matéria orgânica disposta pelo precedente cultural possui diferentes dinâmicas de decomposição, principalmente pela sua relação carbono/nitrogênio (C/N) (ANTONOW, 2010). 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). Além disso, a adubação nitrogenada é considerada um fator decisivo na qualidade e produtividade das pastagens e de grãos. A medida que se aumenta as densidades de semeadura e o uso de fertilizantes nitrogenados, aumenta-se o risco da ocorrência de acamamento (MOTA, 2008), porém, a densidade de plantas por área é um fator decisivo buscando a máxima produção (VALÉRIO et al., 2008). As recomendações técnicas da aveia (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 (SILVA et al., 2012). As novas cultivares recomendadas de aveia evidencia reduzida estatura e ciclo, diferentemente de genótipos mais antigos de porte alto e tardio, alterando totalmente a arquitetura de planta e afilhamento, levantando a hipótese de necessidade de uma nova recomendação. O trabalho tem por

objetivo determinar uma nova proposta de densidade de semeadura ao atual biotipo de aveia de ciclo precoce e estatura reduzida cultivada em escala comercial, trazendo subsídios efetivos sobre a necessidade de incrementar a quantidade de sementes. Portanto, uma condição que poderá ser mais bem entendida na análise sobre o rendimento de grãos e o acamamento em sistemas de elevada e reduzida relação C/N em distintos anos de cultivo.

Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido na área experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) pertencente ao Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da UNIJUÍ, município de Augusto Pestana-RS. Os estudos foram realizados nas safras de 2011, 2012 e 2013 em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições nas densidades de semeadura de 100, 300, 600 e 900 sementes m-2 na cultivar de aveia branca Brisasul. Os estudos foram conduzidos em dois sistemas de cultivo, com resíduo vegetal de alta e reduzida relação C/N, sistema soja/aveia e milho/aveia, respectivamente. Em cada sistema, dois experimentos foram conduzidos, um para quantificar o rendimento biológico (RB, em kg ha-1) e, o outro, visando exclusivamente à estimativa do rendimento de grãos (RG, em kg ha-1). As parcelas foram constituídas por cinco linhas espaçadas em 0,20 metros entre si e de cinco metros de comprimento. O controle de plantas daninhas foi efetuado com herbicida metsulfuron-metil, na dose de 4g ha-1 do produto e com capinas sempre que necessário. Os dados foram submetidos à análise de variância para detecção dos efeitos principais e de interação. Foram realizadas equações lineares buscando prever a taxa de produção de biomassa e as médias de rendimento de grãos e o acamamento em cada densidade de cultivo. Após, obtidas equações de regressão de grau dois para definir a densidade ideal e de grau um para estimativa do provável acamamento a ser obtido com a densidade ajustada nos sistemas de cultivo.

Resultados e Discussão

Na análise da fonte de variação anos e densidades de cultivo, diferenças significativas foram observadas, incluindo, a interação entre os níveis dos fatores (não apresentado). As tabelas a seguir se apresentam com desdobramento dos efeitos desta interação. Na tabela 1, ficou constatado que a maior taxa de produção de biomassa para os distintos ambientes e anos de cultivo, foi obtida na densidade de 900 sementes m-2. Fica evidente que o incremento da densidade de semeadura traz consigo favorecimento na taxa de produção de biomassa. Ressalta-se ainda que, em ambos os sistemas, os valores médios mais elevados de rendimento de grãos foram obtidas nos pontos de 300 e 600 sementes m-2, dando idéia que a densidade de semeadura ideal fica entre estas duas densidades. Nestas duas situações, a densidade mais elevada também proporcionou na maioria dos casos, maior percentual de acamamento. Fato relevante foi a reduzida queda de plantas em todas as condições analisadas para o sistema milho/aveia, mostrando-se altamente efeciente na redução do acamamento de plantas. Desta forma, a reduzida taxa de liberação de N-residual traz beneficios na estrutura do colmo, o que parece incrementar o teor de lignina nessa estrutura (SILVA et al., 2012).

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

Resultados muito importantes para a cultura da aveia direcionada a produção de grãos, pois, a valorização do produto à industria, se reflete em elevado peso hectolitro e massa de grãos, caracteres que são fortemente prejudicados pelo evento do acamamento. Nos anos de 2011 e 2012 (Tabela 2), a densidade ideal de cultivo no rendimento de grãos mostrou valores superiores a 500 sementes m-2 no sistema soja/aveia. No entanto, apenas em 2013 os resultados mostraram valores inferiores a 500 sementes m-2, como 408 e 420 sementes m-2, respectivamente. Desta forma, as equações de grau 2 buscando a máxima produtividade de grãos permitiram estimativas superior a 3 t ha-1, inclusive, em algumas situações, ultrapassando 4 t ha-1 neste sistema de cultivo. Ressalta-se, que a densidade ideal observada no modelo de grau 2 foi aquela utilizada no modelo linear ajustada para a estimativa do acamamento de plantas nessas condições (Tabela 2). Destaca-se que, nos anos mais favoráveis de cultivo, não houve acamamento superior a 50%, na maioria dos casos, entre 30 e 40%. Quando analisado o sistema de cultivo milho/aveia, foi observado comportamento similar ao sistema soja/aveia, qualificando equações quadráticas na estimativa de produtividade de grão e tendência linear no acamamento de plantas com o aumento da densidade de semeadura, independente de ano. Fato extremamente positivo, foi que a cultivar com biotipo reduzido e ciclo médio/precoce, promoveram máximo rendimento de grãos em densidade superior a 500 sementes m-2. Esta condição também confirma a hipótese de certa dependência do ajuste da densidade de semeadura pelo sistema de cultivo, possivelmente influenciada pela menor taxa de produção e crescimento de afilhos na menor disponibilidade de N-residual (SILVA et al., 2012). Afora isto, na estimativa de acamamento pelo sistema milho/aveia benefícios expressivos pela redução de acamamento foram confirmados, mesmo incrementando a densidade de sementes. Numa analise geral, independente dos anos de cultivos, a recomendação da densidade ajustada no sistema soja/aveia foi ao redor de 480 sementes m-2. Já para o sistema milho/aveia, a recomendação da densidade ajustada foi em torno de 550 sementes m-2.

Conclusão

As equações lineares mostraram que a maior tendência de crescimento frente à taxa diária de produção de biomassa dia-1 nas densidades de semeadura mais elevadas pela cultivar de aveia nem sempre estão diretamente ligadas à maior produtividade de grãos. A densidade de semeadura ajustada no biotipo padrão, independente do sistema e ano de cultivo foi ao redor de 500 sementes m-2, muito superior ao que é hoje recomendado, de 200 a 300 sementes m-2. Além disto, a forte redução do acamamento no sistema milho/aveia reporta os grandes benefícios deste sistema sobre a qualidade de grãos a serem direcionados à indústria.

Palavras-chave: Precedente cultural; técnicas de manejo; qualidade de grãos; relação C/N.

Agradecimentos

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

Ao CNPq, FAPERGS e à UNIJUÍ 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 Bibliográficas

ANTONOW, Diovane. Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia-Departamento de Estudos Agrários da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul– UNIJUI. Ijuí (RS), 2010.

BENIN, G.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C. et al. Early generation selection strategy for yield and yield components in white oat. Scientia Agricola, Piracicaba, v.62, n.4, p. 357-365, 2005.

CABRAL, et al., Herança do peso de grãos primários e secundários de aveia. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasilia, v. 37, n. 1, p. 73-80. 2002.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira. Disponível em: <http//www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_07_09_09_04_53_boletim_graos_junho__2013.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2013.]

CRESTANI, M.; Interação genótipo vs. ambiente e capacidade combinatória para caracteres de interesse agronômicos na cultura da aveia branca (Avena sativa L.). Tese.Pelotas, 2011.

MOTA,V.J.G. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de capim-elefante (Pennisetum purpureum, Schum) cv. Pioneiro, no norte de Minas Gerais. Dissertação para título de Mestre em Produção Vegetal no Semiárido. UNIMONTES. Minas Gerais, 2008.

SILVA J. A.G. da; et al. Uma proposta na densidade de semeadura de um biotipo atual de cultivares de aveia. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.18, n.4, p.253-263, 2012.

VALÉRIO, I.P.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C. de et al. Desenvolvimento de afilhos e componentes do rendimento em genótipos de trigo sob diferentes densidades de semeadura. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.43, p. 319-326, 2008.

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. Indicações Técnicas para Cultura da Aveia. Guarapuava: A comissão: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2006. 82 p.

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

Tabela 1 - Equação de regressão e seus parâmetros para a matéria seca total (MST) e valores médios de rendimento de grãos (RG) e acamamento (AC) em aveia branca nas distintas densidades, anos e sistemas de cultivo. IRDeR/DEAg/UNIJUÍ, 2014.

Densidade ($s\ m^{-2}$)	Equação $MST = b_0 \pm b_1 x$	R^2	P (b_{1x})	RG ($kg\ ha^{-1}$)	AC (%)
Sistema soja/aveia					
		Ano 2011			
100	1142 + 59x	0.93	*	2672 c	3,5 d
300	1762+71x	0.95	*	3142 b	17,5 c
600	1773+78x	0.95	*	3627 a	58,75 b
900	2656+98x	0.90	*	2887 c	85 a
		Ano 2012			
100	2444 + 77x	0.98	*	2221 b	1,24 b
300	2128 + 84x	0.95	*	2923 a	6,25 b
600	2476 + 98x	0.97	*	2851 a	10 b
900	2533 + 102x	0.99	*	2315 b	45 a
		Ano 2013			
100	2975 + 86x	0.93	*	3629 b	0 d
300	2519 + 96x	0.93	*	4100 a	10,25 c
600	2855 + 108x	0.94	*	3790 b	83,75 b
900	3106 + 112x	0.97	*	3191 c	96,25 a
Sistema milho/aveia					
		Ano 2011			
100	1837 + 54x	0.95	*	1918 c	1 c
300	1689 + 63x	0.91	*	2731 b	4 c
600	2126 + 72x	0.98	*	3221 a	6,75 b
900	3029 + 91x	0.97	*	2562 b	15 a
		Ano 2012			
100	2966 + 84x	0.91	*	2427 b	1,25 b
300	2881 + 90x	0.91	*	2816 a	1,75 b
600	2703 + 93x	0.87	*	2938 a	4 b
900	2742 + 110x	0.97	*	2489 b	10 a
		Ano 2013			
100	1797 + 83x	0.94	*	3065 c	1 a
300	2228 + 101x	0.92	*	3441 b	1,5 a
600	3488 + 104x	0.93	*	3687 a	1,75 a
900	4045 + 118x	0.91	*	3381 b	2,75 a

MST= matéria seca total; RG= rendimento de grãos; AC= percentual de acamamento; R^2= coeficiente de determinação; P (b1x)= parâmetro que mede a inclinação da reta pela probabilidade de T a 5% de erro; * = Significativo a 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste F; Médias seguidas pelas mesmas letras constituem grupo estatisticamente homogêneo pelo teste Skott-Knott a 5% de significância.

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

Tabela 2 - Equação de regressão para estimativa da densidade ideal na expressão do rendimento de grãos (RG) e os reflexos sobre o acamamento (AC) em distintos anos e sistemas de cultivo. IRDeR/DEAg/UNIJUÍ, 2014.

Equação $y=a\pm b_x\pm c_x^2$	R^2	P (b_{ix}^n)	Densidade (s m^{-2})	Y_E
Sistema soja/aveia				
Ano 2011				
$RG=2145 + 5,1881x - 4,81.10^{-3}x^2$	0,94	*	539	3543
$AC= -9,34 + 0.1064x$	0,98	*	(539)	48
Ano 2012				
$RG= 1874 + 4,4343x - 4,42.10^{-3}x^2$	0,93	*	502	2986
$AC= 7-0,04874x + 7,99.10^{-5}x^2$	0,96	*	(502)	3
Ano 2013				
$RG=3431 + 2,8854x - 3,54.10^{-3}\ x^2$	0,93	*	408	4018
$AC= -16,52 + 0,1336x$	0,96	*	(408)	38
Média Geral				
$RG= 2445 + 4.28886x - 4,24.10^{-3}x^2$		*	483	3516
$AC= -9,91 + 0,1003x$		*	(483)	30
Sistema milho/aveia				
Ano 2011				
$RG=1294 + 6,65352x - 5,82.10^{-3}x^2$	0,99	*	573	3195
$AC= -1,08 + 0,0174x$	0,99	*	(573)	9
$RG= 2135 + 3,21667x -3,14.10^{-3}x^2$	0,99	*	512	2958
$AC= -0,88 + 0,0108x$	0,99	*	(512)	4
Ano 2013				
$RG=2769 + 3,12254x -2,71.10^{-3}\ x^2$	0,99	*	576	3668
$AC= 0,78 + 0,0020x$	0,94	*	(576)	2
Média Geral				
$RG= 2135 + 3,8794x -3,56.10^{-3}x^2$		*	553	3274
$AC= 0,322 + 0,00872x$		*	(553)	5

RG= rendimento de grãos; AC= percentual de acamamento; R^2= coeficiente de determinação; P (bixn)= parâmetro que mede a inclinação da reta pela probabilidade de T a 5% de erro; * = Significativo a 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste F; YE= valores estimados pelos modelos.