



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

APROVEITAMENTO DE NITROGÊNIO NA AVEIA BRANCA SOBRE A EXPRESSÃO DO POTENCIAL DE RENDIMENTO E QUALIDADE DE GRÃOS¹

Ewerton Gewehr², Emilio Ghisleni Arenhardt³, Jordana Schiavo³, Fernando Bilibio Pinto³, Cristiano Fontaniva³, José Antonio Gonzalez da Silva⁴.

¹ Projeto de Pesquisa: Aspectos de Local e Fornecimento de Nitrogênio na Expressão de Caracteres do Rendimento e da Qualidade Industrial e Nutricional em Aveia.

² Bolsista CNPq do Curso de Agronomia/DEAg/UNIJUI. Grupo de Pesquisa de Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária. e-mail: ewertongewehr@hotmail.com

³ Estudante de Agronomia e Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/UNIJUI.

⁴ Professor Orientador / Departamento de Estudos Agrários/UNIJUI.

Resumo

O cultivo da aveia branca apresenta uma forte expressão nos estados do sul do país e constitui uma alternativa de produção para os agricultores na época de estação fria. A cultura tem um grande potencial de produção de grãos à indústria voltada para alimentação humana. O objetivo do trabalho foi estimar os efeitos proporcionados pelas doses de N e a capacidade de aproveitamento deste elemento pelas distintas cultivares de aveia em diferentes sistemas de sucessão. O trabalho foi desenvolvido na área experimental do IRDeR/DEAg/UNIJUI, constituindo um delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, utilizando distintas cultivares recomendadas para produção de grãos. Foi observado desempenho agrônômico distinto entre as cultivares na expressão dos caracteres de produção, diferindo conforme as doses de nitrogênio(N) e tipo de sucessão. O tipo de resíduo cultural e doses de N mostram efeitos pronunciados na maior e menor estabilidade de expressão dos componentes de aveia.

Palavra Chave: *Avena sativa* L.; Nitrogênio; Cultivares; Sistemas de Cultivo

Introdução

A aveia branca (*Avena sativa* L.) vem se configurando como uma importante espécie de cultivo no período de estação fria do ano, por ser um cereal que apresenta múltiplos propósitos. Pode ser utilizada na alimentação animal, como forragem verde, feno, silagem e na composição da ração. Além disto, apresenta grande potencial de produção de grãos, com consideráveis rendimentos por unidade de área e de elevado valor industrial, oferecendo ainda elevada qualidade nutricional, com benefícios expressivos à saúde humana. É por isso, que a aveia é considerada um alimento funcional, por apresentar em sua composição a fibra alimentar β -glucana, com efeito, na redução sobre o colesterol LDL (DE FRANCISCO, 2002).

Para altos níveis de rendimento de grãos se torna necessário que a expressão dos componentes que o compõe seja maximizada, para isso, é fundamental o adequado ajuste dos





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

genótipos disponíveis ao produtor com as distintas técnicas de manejo, podendo ser citada a dose de adubação de cobertura com Nitrogênio(N) e os distintos ambientes de cultivo disponíveis na unidade agrícola. O N é um macronutriente essencial ao desenvolvimento vegetal e se coloca como aquele requerido em maiores quantidades. Faz parte de estruturas das principais proteínas estruturais e enzimáticas, aminoácidos e ácidos nucleicos (DNA e RNA) que compõe os tecidos. Desta forma, sem o nutriente a planta não se desenvolve, a tal ponto que este elemento está intimamente associado aos processos fisiológicos mais importantes no ciclo de vida das plantas, como a fotossíntese, que depende diretamente de proteínas de fotossistemas tipo a rubisco que são significativamente afetados pelas deficiências de N (HARPER *et al*, 1994).

A sucessão cultural consiste em suceder espécies vegetais, no correr do tempo, numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter propósitos comerciais e de manutenção ou recuperação do meio-ambiente. Na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, para culturas de inverno normalmente têm-se dois tipos de precedente cultural: milho e soja. Em função do tipo de resíduo remanescente apresenta dinâmicas diferentes de decomposição, e, em especial, devido a sua relação C/N e de outros fatores (HEAL *et al.*, 1997). Este trabalho teve por objetivo estimar os efeitos proporcionados pelas doses de N e a capacidade de aproveitamento de nitrogênio em cultivares de aveia branca na sucessão (milho/aveia) (soja/aveia), nos caracteres de interesse agrônomico. Além disto, determinar através da contribuição relativa, quais variáveis agrônomicas da aveia tendem a promover maiores alterações frente ao tipo de precedente cultural e sua interface com o padrão genético de cultivar.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido na área experimental do IRDeR (Instituto Regional de Desenvolvimento Rural) pertencente ao DEAg (Departamento de Estudos Agrário) da UNIJUI. Os estudos foram realizados na safra agrícola de 2010 constituindo um delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições seguindo um modelo fatorial 3x2x5 para cultivares (URS 22, Barbarasul e Brisasul), sistema de sucessão (soja versus milho) e doses de aplicação da adubação nitrogenada de acordo com o sistema de cultivo [milho = testemunha (zero), 40, 80, 120, 160 kg de N.ha⁻¹ e, soja= testemunha (zero), 30, 60, 90, 120 kg N.ha⁻¹]. As parcelas foram constituídas por cinco linhas espaçadas 0,20 m entre si e cinco metros de comprimento, totalizando cinco metros quadrados por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de medias por Scott e Knott, estimativas de contribuição relativa dos caracteres da aveia sobre a variabilidade total e definição dos grupos de similaridade a partir da análise conjunta, empregando o modelo de Tocher. As análises foram realizadas através do programa computacional Genes. Os caracteres avaliados foram: Rendimento de Grãos (RG, Kg ha⁻¹), Peso Hectolétrico (PH, Kg hl⁻¹), Massa de Mil Grãos (MMG, g), Comprimento de Panícula (CP, cm), Peso de Panícula (PP, g), Número de Espiguetas por Panícula (NEP, n), Número de Grãos por Panícula (NGP, n),



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Peso de Grãos por Panícula (PGP, g), Peso de Palha por Panícula (PPP, g), e Índice de Colheita da Panícula (ICP, PG/PP).

Resultados e Discussão

Na análise de variância (dados não apresentados) tanto as doses como o efeito das distintas cultivares promoveram alterações sobre o resíduo de milho nos caracteres: Rendimento de Grãos (RG, kg há⁻¹), Peso Hectolítrico (PH, kg hl⁻¹) e Massa de Mil Grãos (MMG, g). Além disso, se ressalta que nessa condição, interações significativas foram observadas, indicando comportamento distinto das cultivares frente às doses de nitrogênio aplicadas. Na análise que envolveu o resíduo de soja diferenças estatísticas entre o RG e o PH, também foram obtidas, incluindo o efeito de interação Dose x Genótipo. Por outro lado, fato relevante foi que o resíduo de soja promoveu em não alterar a MMG, atribuindo em estabilidade de sua expressão, concordando com estudos de (DIDONET, 2000), que observou que o aumento da massa dos grãos está normalmente associado a uma maior disponibilidade de nitrogênio em estádios mais avançados da cultura, representando também componente mais estável de expressão em comparação aos demais diretamente relacionado à produção.

Na tabela 1 sobre o precedente cultural milho, considerando as diferentes doses de nitrogênio(N), se verifica que a cultivar Barbarasul mostrou efeitos mais pronunciados sobre o RG aos 80 e 120 kg ha⁻¹ do elemento. Já, a Brisasul mostrou maior contribuição no ponto 120 kg ha⁻¹ de N, o mesmo acontecendo para a URS 22. Contudo, as cultivares Barbarasul e Brisasul foram as mais produtivas nos diferentes pontos de adubação frente à URS 22, exceto no ponto 40 kg ha⁻¹ N. Ainda, quanto a Brisasul, observou-se maior expressão do PH no ponto de 40, 80 e 120 kg ha⁻¹ N, ao passo que na cultivar URS 22 apenas no ponto 80 e 120 kg ha⁻¹ N mostrou destaque. Na MMG, os efeitos distintos de aproveitamento de nitrogênio foram observados nesse caráter, a tal ponto que sua expressão foi melhor obtida para a Barbarasul no ponto de 80 kg ha⁻¹ N, na Brisasul no ponto de 0, 40 e 80 kg ha⁻¹ e na URS 22 a partir de 80 kg ha⁻¹ N. FLOSS et al. (1996), avaliando doses de N em cobertura sobre resteva de milho, encontraram maior rendimento de grãos em aveia nas doses 40 e 60kg ha⁻¹ de N, porém sem diferir estatisticamente das doses 20 e 80kg ha⁻¹.

No precedente cultural soja se destaca que para a cultivar Barbarasul os pontos 90 e 120 kg ha⁻¹ mostraram maior produção, ao passo que, para a Brisasul e URS 22 o ponto de 90 kg ha⁻¹ nitrogênio foi o mais efetivo. Nesta variável destaque foi conferido à cultivar Brisasul com superioridade frente às demais em todos os pontos de observação. No PH, sobre o resíduo da soja todas as cultivares mostraram efeitos mais pronunciados a partir do ponto 60



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

kg ha⁻¹ de N, destacando a cultivar Brisasul como a mais expressiva em todas as doses. A MMG não sofreu interação nessa condição.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Tabela 1. Teste de comparação de médias por Scott & Knott dos efeitos de interação doses versus genótipo de aveia branca em diferentes sistemas de cultivo sobre o rendimento de grãos (RG), peso hectolítrico (PH) e massa de mil grãos (MMG). DEAg/UNIJUI, 2011.

Dose	Cultivares / Precedente MILHO								
	RG (kg.ha ⁻¹)			PH (Kg hl ⁻¹)			MMG (g)		
	Barbarasul	Brisasul	URS 22	Barbarasul	Brisasul	URS 22	Barbarasul	Brisasul	URS22
0	A688c	A571d	B288e A1370	B38,25b	A43,00b	C34,78 c	B26,58c	A31,31 a	A30,33 b
40	A705b	A1582c	c B1947	A47,68a	A45,76a	B37,01 b	B28,47b	A31,73 a	A31,93 b
80	A2655a	A2718b	b B2261	A47,00a	A47,66a	B41,70 a	B32,33a	B31,00 a	A36,35 a
120	A2905a	A3110a	a	A45,35a	A46,01a	B41,33 a	B29,75b	B28,63 b	A34,33 a
160	A1681b	A1760c	B925d	A43,71b	A43,71b	B38,63 b	B29,50b	C26,50 b	A34,70 a
Dose	Cultivares / Precedente SOJA								
	RG (kg.ha ⁻¹)			PH (Kg hl ⁻¹)			MMG (g)		
	Barbarasul	Brisasul	URS 22	Barbarasul	Brisasul	URS 22	Barbarasul	Brisasul	URS22
0	A994c	A1041c	A797c A2746	A42,33b	A41,00 b	B38,00b	A31,00a	A31,85 a	A32,05 a
30	B2143b	b	b A2840	B43,33b	A49,06 a	B41,38a	A32,33a	A30,50 a	A31,16 a
60	B2304b	b	b B2173	B46,42a	A49,60 a	C41,33a	A31,83a	A31,15 a	A32,38 a
90	A3134a	A3438a	a A2998	A46,46a	A47,66 a	B42,00a	A30,50a	A33,00 a	A31,75 a
120	A2824a	b	b B1488	B46,26a	A48,33 a	C43,33a	A31,66a	A30,66 a	A30,06 a

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si em nível de 5% de probabilidade de erro; RG= Rendimento de Grãos, PH= Peso Hectolítrico, MMG= Massa de Mil Grãos.

A dose mais elevada do nitrogênio nesta condição tendeu a promover redução na produção destas cultivares, ocorrendo também com a dose padrão (zero kg ha⁻¹) de menor expressão nesses genótipos. Na tabela 2, considerando a contribuição relativa entre os caracteres para a variabilidade total no precedente cultural milho, o PP, PGP e RG foram os que mostraram maior contribuição na variação total frente às diferentes doses de N neste precedente cultural, com valores na ordem de 31,19, 26,64 e 20,04%, respectivamente. Já, sobre o resíduo de soja, fato relevante foi à maior contribuição neste ambiente pelo PGP e PP, com valores na ordem de 41,24 e 32,65%. KUREK et al. (2002) observaram que os incrementos da massa de panícula provem principalmente do aumento do número de grãos por panícula, com um pequeno aumento na massa média de grãos. Considerando a contribuição geral frente aos ambientes de estudo, o PP, PGP e PG mostraram contribuições similares entre

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

si. CARVALHO & PISSAI (2002) argumentam que o RG é um caráter complexo, cuja magnitude resulta da expressão e interação entre os diferentes componentes que o compõem, sejam eles diretos ou indiretos, que, interagindo entre si e com o ambiente, possibilitam a expressão do potencial genético da cultivar.

Tabela 2. Contribuição relativa dos caracteres de importância agrônoma em aveia branca. IRDeR/DEAg/UNIJUI, 2011.

Variável	Precedente Cultural					
	Milho			Soja		
	Média	Autovalores (s.j)	CR (%)	Média	Autovalores (s.j)	CR (%)
RG(kg ha ⁻¹)	1744,95	666,71	20,04	2133,51	100,66	13,35
PH(Kg hl ⁻¹)	42,90	40,79	1,22	44,43	31,88	4,23
MMG(g)	30,90	20,69	0,62	31,46	1,81	0,24
CP(cm)	15,61	70,81	2,12	16,73	2,15	0,28
PP(g)	1,73	1037,76	31,19	2,24	246,07	32,65
NEP(n)	28,23	67,38	2,02	37,66	17,93	2,37
NGP(n)	50,7	124,98	3,75	60,64	6,76	0,89
PGP(g)	1,5	886,45	26,64	0,02	310,83	41,24
PPP(g)	0,22	91,92	2,76	0,22	8,17	1,08
ICP(CP/PP)	0,86	318,85	9,58	0,89	27,33	3,62

Variável	Geral (Precedentes e Cultivares)		
	Média	Autovalores (s.j)	CR(%)
RG(kg ha ⁻¹)	1939,23	721,4	23,97
PH(Kg hl ⁻¹)	43,66	87,77	2,91
MMG(g)	31,18	31,34	1,04
CP(cm)	16,17	25	0,83
PP(g)	1,98	829,84	27,57
NEP(n)	33,00	118,63	3,94
NGP(n)	32,94	12,27	0,4
PGP(g)	0,76	758,59	25,2
PPP(g)	4,19	8,24	0,27
ICP(CP/PP)	0,87	416,06	13,82

RG= Rendimento de Grãos, PH= Peso Hectolítico, MMG= Massa de Mil Grãos, CP=Comprimento de Panícula, PP=Peso de Panícula, NEP= Número de Espiguetas por Panícula, NGP=Número de Grãos por Panícula, PGP= Peso de Grãos por Panícula, PPP= Peso de Palha por Panícula e ICP= Índice de Colheita da Panícula, QM= Quadrado Médio.

Na tabela 3, da Distância morfológica de Tocher, no ambiente de milho, ficou constatada a formação de dois grupos distintos. Assim, na análise que envolve todas as variáveis de modo simultâneo, as doses de nitrogênio de 40, 80 e 120 kg ha⁻¹ foram similares



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

entre sim representando o grupo 1. E, de zero e 160 kg ha⁻¹, também similares entre si representando o grupo 2.

Na Distância de Tocher para a precedente cultural soja, foram observados a formação de dois grupos distintos, configurando que, doses de 30 até 120 kg ha⁻¹ mostraram similaridade na composição do grupo 1, ao passo que o grupo 2, foi representado pela dose padrão. As doses de N e os ambientes de sucessão para a análise de similaridade geral foram constatados a formação de três grupos distintos, sendo que o primeiro grupo indicou que doses de N na soja com 30, 60 e 120 kg ha⁻¹ mostraram efeitos similares na variabilidade geral dos caracteres nas doses de 40, 80 e 120 kg ha⁻¹ sobre o resíduo de milho. Por outro lado o grupo 2, mostrou similaridade da dose de 160 kg ha⁻¹ de N no precedente cultural soja na sua posição, e o grupo 3 foi representado pela dose zero no precedente cultural milho que se diferenciou dos demais grupos.

Tabela 3. Modelo de Tocher para a distância fenotípica na interface doses de N e sistemas de sucessão. IRDeR/DEAg/UNIUI, 2011.

Grupo	Distância de Tocher (Precedente Cultural)					
	Milho			Soja		
1	M80	M120	M40	S30	S60	S120
2	M0	M160		S0		
Grupo	Distância de Tocher (Geral)					
1	S30	S60	S120	S90	M120	M80
2	M160	S0				
3	M0					

M= milho; S= soja e os números representam as doses aplicadas do N.

Conclusão

Os componentes que obtiveram maior variação com as mudanças de doses de nitrogênio em cada tipo de precedente foi o peso de grão e de panícula. E, no método de agrupamento de tocher, considerando a análise simultânea de caracteres de forma geral, foi constatado que a adubação de 30 kg ha⁻¹ de nitrogênio sobre resíduo de soja e de 40 kg ha⁻¹ no de milho indicam similaridade fenotípica frente as doses mais elevadas, exceto ao de 160 Kg ha⁻¹ no milho. O tipo de resíduo cultural mostra efeitos pronunciados na maior e menor estabilidade de expressão dos componentes de aveia, principalmente que, sobre o resíduo de soja, em que as diferenças entre as doses e as cultivares foram minimizadas.

Agradecimento

Os autores agradecem a UNIUI, CNPq e FAPERG, pela concessão de bolsas de iniciação científica e de recursos humanos e estrutural para realização deste estudo.





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Referências

- CARVALHO, D.B. de; PISSAIA, A. Cobertura nitrogenada em girassol sob plantio direto na palha: I - rendimento de grãos e seus componentes, índice de colheita e teor de óleo. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.3, n.3, p.41-45, 2002.
- KUREK, A. J. *et al.* **Coefficiente de correlação entre caracteres agrônômicos e de qualidade do grão e sua utilidade na seleção de plantas em aveia.** *Ciência Rural*: vol.32, n.3, p. 371-376, 2002.
- 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, 2002. p.86-88.
- HEAL, O.W.; ANDERSON, J.M.; SWIFT, M.J. Plant litter quality and decomposition: An historical overview. In: CADISCH, G. & GILLER, K.E. (org.) **Driven by nature: plant litter quality and decomposition.** London: University of London; CAB INTERNATIONAL, 1997. p.3-30.
- DIDONET, A. D. Realocação de nitrogênio e de biomassa para os grãos em trigo submetido a inoculação de *Azospirillum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, p.401, 2000.
- 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.
- FLOSS, E. L.; SCHULZ, J.; TRENTIN, E. A. Composição química de grãos de cultivares de aveia, em Passo Fundo, 1994. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SULBRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 16, 1996, Florianópolis. **Resultados Experimentais.** Florianópolis, Santa Catarina, UFSC, 1996. p.149.