

COMPETIÇÃO DE TRIGO COM AZEVÉM EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE APLICAÇÃO E DOSES DE NITROGÊNIO¹

Competition of Wheat with Ryegrass as a Function of Application Times and Nitrogen Doses

PAULA, J.M.², AGOSTINETTO, D.³, SCHAEGLER, C.E.⁴, VARGAS, L.⁵ e SILVA, D.R.O.⁴

RESUMO - O potencial de produtividade da cultura do trigo é limitado pela competição exercida pelas plantas daninhas, especialmente pelos recursos luz, água e nutrientes. Em sistemas de produção, a disponibilidade de nitrogênio (N) quase sempre é limitante, influenciando o crescimento da planta mais do que qualquer outro nutriente. O objetivo deste trabalho foi avaliar variáveis morfológicas e componentes da produtividade da cultura do trigo em competição com azevém, em função de épocas de aplicação e doses de N. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial (2 x 3 x 5), em que o primeiro fator constou de condição de competição (ausência e presença de azevém), o segundo testou épocas de aplicação de N (100% aplicado no início do afilamento; 50% no início do afilamento e 50% no início da diferenciação da espiga (IDE); e 100% no IDE) e o terceiro avaliou doses de N (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹), na forma de ureia aplicada a lanço. As variáveis analisadas foram: área foliar (AF), massa seca da parte aérea (MSPA), número de afilhos (NA), número de colmos (NC), teor de N da cultura (TN), número de grãos por espiguetas (NGES), número de grãos por espiga (NGE), número de espiguetas por espiga (NESE), produtividade biológica (PB), massa média de mil grãos (MMG) e produtividade de grãos (P). O azevém compete com o trigo pelo recurso N, reduzindo a AF, MSPA, NA, NC, TN, NGES, NGE, NESE, PB, MMG e P da cultura. A aplicação do N no início do afilamento ou fracionada, nas duas doses mais elevadas, aumenta a AF e MSPA. O aumento da dose de N incrementa o TN na cultura do trigo, independentemente da presença ou ausência do competidor. A aplicação de N no IDE ou o incremento da dose de N aumenta o NGES e NGE.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, *Lolium multiflorum*, plantas daninhas, interferência.

ABSTRACT - Wheat productivity potential is limited by competition with weeds, especially considering light, water, and nutrient resources. The objective of this work was to evaluate morphological variables and productivity components in wheat in competition with ryegrass, considering application times and N doses. The first factor evaluated was the competition condition (absence and presence of ryegrass); the second factor was N application times (100% applied at the beginning of tillering; 50% applied at the beginning of tillering and 50% at the beginning of spike differentiation [BSD]; and 100% at BSD); and the third factor was N doses (0, 40, 80, 120 and 160 kg ha⁻¹). The variables evaluated were: leaf area (LA), aerial part dry mass (APDM), number of tillers (NT), number of stems (NS), N content in the culture (CN), number of grain per spikelet (NGPS), spike grain number (SGN), number of grains per spike (NGS), biological productivity (BP), average weight of 1000 grains (AWG) and grain productivity (P). The results showed that ryegrass competes with wheat for nitrogen reducing FA, APDM, NT, NT, NS, NGPS, CEGN, BP, AWG and P of the culture. N application at the beginning of tillering or fractionated, at the two highest doses, increases FA and MSPA. N dose increase accelerates CN in wheat culture, independent of the presence or absence of the competitor. N application in BSD or increased N dose increase NSPS and SGN.

Keywords: *Triticum aestivum*, *Lolium multiflorum*, weeds, interference.

¹ Recebido para publicação em 22.5.2010 e aprovado em 13.12.2010.

² Tecnóloga em Produção de Grãos, aluna do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Caixa Postal 354, 96010-900 Capão do Leão-RS; ³ Professor, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – UFPel; ⁴ Eng^o-Agr^o, aluno do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade – UFPel; ⁵ Pesquisador, Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo-RS.



INTRODUÇÃO

O trigo é um dos cereais mais importantes para a alimentação humana produzidos no mundo, juntamente com arroz e milho. Na safra 2007/08, a área cultivada com trigo foi de 1.851,8 mil hectares, com produção de 4.097,1 toneladas e produtividade de 2.089 kg ha⁻¹ (CONAB, 2008). Essa produtividade decorre, especialmente, da utilização de cultivares com alto potencial produtivo, do uso apropriado de insumos e da adoção de tecnologia. Contudo, a produtividade está aquém daquela alcançada em áreas de pesquisa. Isso resulta, em parte, do controle insatisfatório de plantas daninhas, as quais causam prejuízos quantitativos e qualitativos à produção do trigo.

O ciclo da cultura do trigo no Sul do Brasil coincide com o de diversas plantas daninhas, e entre as principais destaca-se o azevém. Os efeitos da competição geralmente são avaliados por meio do decréscimo de produtividade e/ou pela redução no crescimento da planta cultivada. A competição entre trigo e azevém ocorre, principalmente, pelos recursos necessários à sobrevivência e reprodução, como água, luz e nutrientes.

Em muitos sistemas de produção, o nitrogênio (N) é elemento-chave para o crescimento e desenvolvimento das plantas. A disponibilidade de N quase sempre é fator limitante para a produção agrícola e influencia o crescimento das plantas mais que qualquer outro nutriente. A adubação nitrogenada é importante fator no manejo integrado de plantas daninhas, e o seu uso estratégico favorece a cultura, podendo, também, estimular a supressão do crescimento das plantas daninhas (Blackshaw et al., 2004).

Geralmente, as plantas daninhas beneficiam-se mais do recurso N devido a sua capacidade de melhor captação, reduzindo a disponibilidade desse nutriente para as culturas (Di Tomaso, 1995). A adição de 150 kg N ha⁻¹ favorece o aumento na massa seca de trigo, cevada e triticale, quando não competem com plantas daninhas; no entanto, em competição com *Avena sterilis*, a massa seca dessas culturas apresentou-se menor quando receberam N do que quando não o receberam (Dhima & Eleftherohorinos, 2001).

A adubação nitrogenada em lavouras de trigo na presença de *Avena fatua* aumentou a competitividade da planta daninha com trigo (Ross & Acker, 2005).

A época de aplicação de N é importante estratégia para que as culturas possam expressar seu máximo potencial produtivo. O momento recomendado para a aplicação do N em cobertura está entre o início do afilhamento e o começo do alongamento do colmo (CQFSRS/SC, 2004). A adubação nitrogenada aplicada totalmente na semeadura, ou seu fracionamento na semeadura e no início da diferenciação das panículas, aumentou o crescimento em estatura em plantas de cultivares de arroz (Agostinetto et al., 2004). Já a aplicação do adubo nitrogenado em maior quantidade na semeadura favoreceu os cultivares de aveia, estimulando a supressão das espécies competidoras (Schaedler et al., 2009). No entanto, quando a cultura for mantida na presença da planta daninha, a época de aplicação do N pode alterar a produtividade (Blackshaw et al., 2004).

Com o lançamento de cultivares de trigo modernos, com alto potencial produtivo, tem se recomendado o uso de doses elevadas de N para a maximização do potencial produtivo da cultura. Segundo Nakano et al. (2008), o incremento das doses de N no afilhamento aumentou a produtividade e o número de espigas do trigo, quando comparado com o aumento das doses de N na antese da cultura. No entanto, doses demasiadamente elevadas podem resultar no acamamento das plantas do trigo e, como consequência, pode comprometer a produtividade e a qualidade dos grãos. Também, a quantidade de N aplicada pode alterar a sua disponibilidade para as plantas daninhas e, conseqüentemente, aumentar seu potencial competitivo com as culturas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da competição de trigo com azevém em função de épocas de aplicação e doses de N.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo durante a estação fria de 2007, no Centro Agropecuário da Palma (CAP), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), município de Capão do Leão-RS. O solo classifica-se como Argissolo

Vermelho-Amarelo, textura franco-arenosa, pertencente à unidade de mapeamento Pelotas. As principais características físico-químicas do solo localizado na área experimental, resultantes de análise laboratorial realizada 40 dias antes da instalação do experimento, foram: argila, 16%; pH, 5,2 (em água); índice SMP, 6,5; P, 35 mg L⁻¹; K, 74 mg L⁻¹; Al, 0,1 cmol_c L⁻¹; Ca, 2,5 cmol_c L⁻¹; Mg, 0,8 cmol_c L⁻¹; e CTC efetiva, 4,5 cmol_c L⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo cada unidade experimental composta por área de 7,65 m² (5 x 1,53 m). Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial (2 x 3 x 5), em que o primeiro fator constou de condição de competição (ausência e presença de azevém), o segundo testou épocas de aplicação de N (100% aplicado no início do afilhamento, 50% no início do afilhamento, 50% no início da diferenciação da espiga – IDE e 100% no IDE) e o terceiro avaliou doses de N (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹), na forma de ureia aplicada a lanço. Para instalação do experimento, utilizou-se semeadora de parcelas, regulada com espaçamento entre linhas de 0,17 m, obtendo-se população média de 350 plantas m⁻². O cultivar de trigo utilizado foi o Fundacep 52; as demais práticas de manejo seguiram as recomendações para a cultura (Informações..., 2006). A população inicial de azevém foi de 1.881 plantas m⁻², e o controle das parcelas sem a presença do competidor foi realizado manualmente por todo o período de condução do experimento.

Aos 72 dias após a emergência da cultura, foram avaliadas as variáveis: área foliar (AF), massa da parte aérea seca (MSPA), número de afilhos (NA), número de colmos (NC) e teor de N da cultura (TN). A quantificação da AF foi realizada em laboratório, com auxílio de determinador de área foliar. Para a variável MSPA, foi realizada a coleta das plantas presentes em uma área de 0,25 m² e posterior secagem em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C, até obter massa constante. O NA do trigo foi quantificado pela contagem realizada em 10 plantas. O NC foi determinado pela contagem em plantas oriundas da área de 0,25 m². Após a secagem e pesagem da parte aérea, procedeu-se à moagem e homogeneização para determinação do TN, em três

repetições, conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995).

Quanto aos componentes da produtividade, as variáveis analisadas foram: número de grãos por espiguetas (NGES), número de grãos por espiga (NGE), número de espiguetas por espiga (NESE), produtividade biológica (PB), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de grãos (P). O NGE, NGES e NESE foram determinados em 10 espigas coletadas aleatoriamente em cada unidade experimental. A PB foi obtida pela soma da massa seca da parte aérea, acrescida da massa seca de grãos, sendo para isso coletadas as plantas em área de 0,25 m², em cada unidade experimental. A MMG foi determinada pela pesagem de cinco subamostras de 100 grãos de cada unidade experimental. Para obtenção de P, realizou-se a colheita manual nas cinco fileiras centrais de cada unidade experimental, em área útil de 3,5 m², sendo expressa em kg ha⁻¹, corrigida a 13% de umidade.

Os dados obtidos foram analisados quanto à sua homocedasticidade e submetidos à análise de variância; sendo significativas, as médias dos tratamentos, para o fator condição de competição, foram comparadas pelo teste t; as épocas de aplicação de N foram analisadas pelo teste de Duncan; e o fator doses foi testado por regressão, todos a 5% de probabilidade. Os dados obtidos para o fator doses de N não se ajustaram aos modelos testados, exceto para a variável TN; desse modo, as variáveis avaliadas para esse fator foram analisadas por comparação múltipla, pelo teste de Duncan.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis morfológicas, não houve interação entre os fatores condição de competição, épocas de aplicação e doses de N. Verificou-se efeito principal para o fator condição de competição para as variáveis AF, MSPA e NA, com maiores valores na ausência de azevém (Tabela 1).

Os fatores épocas de aplicação e doses de N apresentaram interação para as variáveis AF e MSPA. A aplicação do N no afilhamento ou fracionado entre o afilhamento e o IDE aumentou a AF e a MSPA, em comparação à aplicação no IDE (Tabela 2). Para o fator dose de N, em geral, os maiores valores de AF e



Tabela 1 - Variáveis morfológicas de plantas de trigo, em função de condição de competição com azevém. Capão do Leão-RS, 2007

Competição	Área foliar (m ²)	Massa seca (g por planta)	Número de afilhos	Teor de N (g kg ⁻¹)
Presença	1,6*	40,5*	2,4*	25,9*
Ausência	2,4	67,2	3,7	27,7
Média	2,0	53,8	3,1	26,8
CV (%)	21,9	25,8	26,8	14,1

* Significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 - Área foliar (m²) e massa da parte aérea seca (g por planta) de plantas de trigo, em função de épocas de aplicação e doses de N. Capão do Leão -RS, 2007

Dose (kg ha ⁻¹)	Época de aplicação		
	100% afilhamento	50% afilhamento e 50% IDE	100% IDE
	Área foliar (m ²)		
0	^{ns} 1,6 d ^{1/}	1,4 c	1,3 c
40	AB 1,8 cd	A 2,2 ab	B 1,5 bc
80	^{ns} 2,1 bc	2,1 b	2,1 a
120	A 2,4 ab	A 2,6 a	B 1,9 ab
160	A 2,7 a	A 2,4 ab	B 1,9 ab
Média	2,1	2,1	1,7
CV (%)	21,9		
	Massa da parte aérea seca (g por planta)		
0	^{ns} 50,9 ^{ns}	37,5c ^{1/}	40,1 b
40	^{ns} 55,5	61,4 ab	50,9 ab
80	^{ns} 58,0	48,2bc	61,9 a
120	A 66,2	A 61,0 ab	B 40,8 b
160	A 64,5	A 71,2 a	B 40,3 b
Média	59,0	55,9	46,8
CV (%)	25,8		

^{ns} Não significativo. ^{1/} Médias antecedidas por mesma letra maiúscula, comparadas nas linhas, ou sucedidas por mesma letra minúscula, comparadas nas colunas, não diferem pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

MSPA foram observados nas maiores doses, exceto para a variável MSPA, que não apresentou diferença quando o N foi aplicado no afilhamento; os maiores valores foram verificados nas doses de 40 e 80 kg ha⁻¹, quando a aplicação foi no IDE.

Para a variável NC, verificou-se interação dos fatores condição de competição e doses de N, sendo os maiores valores observados na

ausência do competidor, independentemente da dose de N (Tabela 3). Entretanto, para o fator dose de N, quando em competição com azevém, o número de colmos foi maior na dose de 80 kg. Nas doses elevadas de N (120 e 160 kg ha⁻¹) houve redução no NC de trigo. Esperava-se aumento nesta variável com o aumento da adubação nitrogenada; assim, evidencia-se que o azevém apresentou maior habilidade na utilização do recurso N, comparativamente ao trigo. Na ausência do competidor, o NC não diferiu entre doses de N, sendo superior ao tratamento testemunha. Para esta variável, não se observaram efeito do fator épocas de aplicação de N.

A variável TN apresentou interação dos fatores condição de competição e doses de N, sendo constatados maiores valores na ausência de competição do azevém (Tabela 1). Independentemente da condição de competição, verificou-se aumento no TN com o aumento da dose de N (Figura 1). De modo semelhante ao verificado para a variável NC, não se observaram efeito do fator épocas de aplicação de N.

Fertilização nitrogenada em culturas é importante estratégia no manejo integrado de plantas daninhas (Blackshaw et al., 2004); entretanto, estudos mostram que a adubação nitrogenada favorece mais as plantas daninhas do que as culturas, aumentando também a habilidade competitiva das espécies competidoras (Patro, et al., 1999; Burgos et al., 2006). Burgos et al. (2006) mostraram que a competição entre a cultura do arroz e o arroz-vermelho

Tabela 3 - Número de colmos m⁻² de plantas de trigo avaliados na maturação das plantas, em função de condição de competição com azevém e doses de N. Capão do Leão-RS, 2007

Dose (kg ha ⁻¹)	Presença de azevém	Ausência de azevém
0	231 b ^{1/} *	300 b
40	217 ab*	392 a
80	239 a*	414 a
120	180 b*	422 a
160	188 b*	423 a
Média	211	390
CV (%)	19,2	

* Significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$). ^{1/} Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

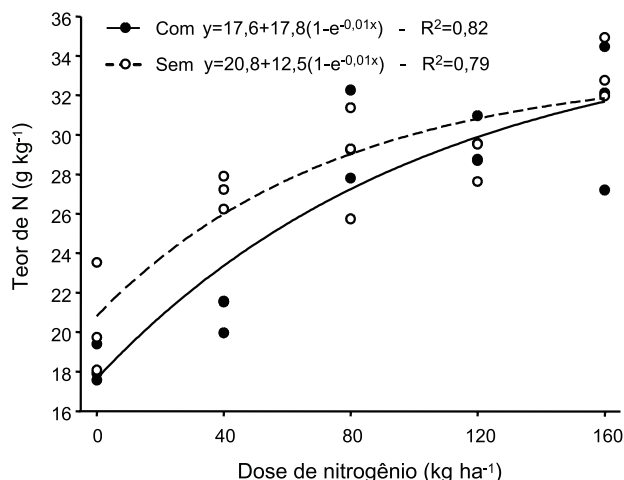


Figura 1 - Teor de N em plantas de trigo, em função de condição de competição e doses do adubo nitrogenado. Capão do Leão-RS, 2007.

(*Oryza sativa*) resultou em maior acúmulo de N nas panículas da planta daninha, em comparação à cultura. Ainda, esses pesquisadores concluíram que o arroz-vermelho responde com eficiência a elevadas taxas de N, resultando em maior produção de matéria seca.

Estudo que investigou a relação competitiva de aveia-silvestre (*Avena fatua*) com trigo, pela aplicação de adubo nitrogenado, mostrou que, quando não houve diferenças nas características físicas do solo e nos níveis de precipitação, a aplicação de N nas linhas de semeadura não alterou a competitividade de aveia-silvestre; contudo, quando a aplicação de N deu-se a lanço, em pré-semeadura, a infestante tornou-se mais competitiva ao trigo (Ross & Acker, 2005).

Para todas as variáveis dos componentes da produtividade, não houve efeito da interação

entre os fatores condição de competição, épocas de aplicação e doses de nitrogênio. Verificou-se efeito principal de condição de competição para os fatores NGES, NGE, NESE e P, sendo os maiores valores observados na ausência de competição (Tabela 4). Quanto às variáveis NGES e NGE, verificaram-se efeitos principais dos fatores épocas de aplicação e doses de N, com incremento nas variáveis pela aplicação de 100% do N no IDE (Tabela 5) ou aumento na dose de N (Tabela 6), porém esta não diferiu das demais doses.

Tabela 5 - Grãos por espiguetas e grãos por espiga, em função de épocas de aplicação de N. Capão do Leão-RS, 2007

Época de aplicação	Grãos por espiguetas	Grãos por espiga
100% afilhamento	2,32 b ^{1/}	32,8 ab
50% afilhamento e 50% IDE ^{2/}	2,28 b	31,7 b
100% IDE	2,43 a	34,0 a
Média	2,34	32,8
CV (%)	8,5	10,9

^{1/} Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,05); ^{2/} início da diferenciação da espiga.

Tabela 6 - Grãos por espiguetas e grãos por espiga, em função de doses de N. Capão do Leão-RS, 2007

Doses (kg ha ⁻¹)	Grãos por espiguetas	Grãos por espiga
0	2,25 b ^{1/}	30,95 b
40	2,35 ab	32,23 ab
80	2,32 ab	32,42 ab
120	2,38 ab	33,74 ab
160	2,42 a	34,68 a
Média	2,34	32,80
CV (%)	8,5	10,9

^{1/} Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (p ≤ 0,05).

Tabela 4 - Grãos por espiguetas, grãos por espiga, espiguetas por espiga e produtividade de trigo, em função de condição de competição com azevém. Capão do Leão-RS, 2007

Competição com azevém	Grãos por espiguetas	Grãos por espiga	Espiguetas por espiga	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Presença	2,3	30,5	13,4	1.790
Ausência	2,4	35,3	14,6	4.967
Média	2,4	32,9	14,0	3.379
CV (%)	8,5	10,9	7,7	22,3

* Significativo pelo teste t (p ≤ 0,05).



Tabela 7 - Produtividade biológica e massa média de mil grãos, em função de condição de competição com azevém e doses de N. Capão do Leão-RS, 2007

Doses (kg ha ⁻¹)	Produtividade biológica (kg ha ⁻¹)		Massa de mil grãos (g)	
	Presença de azevém	Ausência de azevém	Presença de azevém	Ausência de azevém
0	2.865 ^{NS*}	5.220 b ^{1/}	36 b*	38 ^{NS}
40	3.936*	7.106 a	37 b*	38
80	3.964*	7.829 a	38 ab ^{NS}	39
120	3.675*	8.521 a	38 ab ^{NS}	39
160	3.543*	8.922 a	39 a ^{NS}	38
Média	3.597	7.520	38	38
CV (%)	28,3			

* Significativo ou ^{NS} não significativo, respectivamente, pelo teste t ($p \leq 0,05$), comparando condição de competição. ^{1/} Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$). ^{NS} Não significativo na coluna pelo teste F ($p \leq 0,05$).

O parcelamento das doses de N não influenciou a PB, MMG e P de trigo. Houve efeito da interação nos fatores condição de competição e doses de N para as variáveis PB, MMG e P da cultura (Tabela 7). A PB da cultura foi reduzida com a presença do azevém, em todas as doses testadas (Tabela 7). Na presença do competidor, a PB não apresentou significância estatística, enquanto na ausência observou-se aumento percentual na PB com o incremento das doses de N, sem, no entanto, diferir entre doses.

Em competição com azevém, o trigo reduziu a MMG no tratamento sem N e na menor dose (Tabela 7). O incremento das doses de N aumentou a massa de mil grãos quando em competição, porém na ausência de competição não houve significância estatística.

A P apresentou resposta somente para competição (Tabela 4). Resultados na literatura indicam redução na produtividade dos grãos de cereais em competição com plantas daninhas. Para Dhima & Eleftherohorinos (2001), a produtividade dos grãos de trigo, triticale e cevada foi reduzida, na ordem de 61, 62 e 9%, respectivamente, quando em competição com *Avena sterilis*. O grau de interferência das plantas daninhas em culturas de cereais não depende tão somente da interação de competição com as plantas daninhas, mas também do uso de cultivares com maior ou menor habilidade competitiva e das condições edafoclimáticas da região (Mennan & Zandstra, 2005).

Por ser uma prática de manejo importante em cereais como o trigo, a adubação nitrogenada exerce forte influência no crescimento e desenvolvimento dessa cultura em estádios iniciais (Mundstock & Bredemeier, 2001), sendo indispensável para alcançar elevada produtividade. Ainda, o uso estratégico de nutrientes, ao favorecer a cultura, poderá estimular a supressão do crescimento das plantas daninhas (Blackshaw et al., 2004).

Os resultados demonstram que o azevém compete com a cultura do trigo pelo recurso N, reduzindo a AF, MSPA, NA, NC, TN, NGE, NESE, PB, MMG e P da cultura do trigo. A aplicação do N no início do afilhamento ou fracionado, nas duas doses mais elevadas, aumenta a AF e MSPA. O aumento da dose de N incrementa o TN na cultura do trigo, independentemente da presença ou ausência do competidor. Aplicação de N no IDE ou o incremento da dose de N aumenta o NGE e NGE.

LITERATURA CITADA

AGOSTINETTO, D. et al. Influência de cultivares de arroz e épocas de adubação nitrogenada nas relações de interferência da cultura com cultivar simulador de infestação de arroz-vermelho. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 185-193, 2004.

BLACKSHAW, R. E.; MOLNAR, L. J.; JANZEN, H. H. Nitrogen fertilizer timing and application method affect weed growth and competition with spring wheat. **Weed Sci.**, v. 52, n. 4, p. 614-622, 2004.

BURGOS, N. R. et al. Competitive N uptake between rice and weedy rice. **Field Crops Res.**, v. 99, n. 2-3, p. 96-105, 2006.

COMISSÃO DE QUÍMICA DE FERTILIDADE DO SOLO - CQFSRS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2004. 400 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Soja - Brasil**. Série histórica de: área, produtividade e produção. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 15 de jan. de 2009.

DHIMA, K. V.; ELEFTHEROHORINOS, I. G. Influence of nitrogen on competition between winter cereals and sterile oat. **Weed Sci.**, v. 49, n. 1, p. 77-82, 2001.

DI TOMASO, J. M. Approaches for improving crop competitiveness through the manipulation of fertilization strategies. **Weed Sci.**, v. 43, n. 4, p. 491-497, 1995.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA A SAFRA 2006: **Trigo e Triticale**: XXXVIII Recomendações da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale; XXI Reunião da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 74 p.

MENNAN, H.; ZANDSTRA, B. H. Influence of wheat rate and cultivars on competitive ability of Bifra (*Bifora radians*). **Weed Technol.**, v. 19, n. 1, p. 128-136, 2005.

MUNDSTOCK, C. M.; BREDEMEIER, C. Disponibilidade de nitrogênio e sua relação com o afilamento e o rendimento de grãos de aveia. **Ci. Rural**, v. 31, n. 2, p. 205-211, 2001.

NAKANO, H.; MORITA, S.; KUSUDA, O. Effects of nitrogen application rate and timing on grain yield and protein content of the bread wheat cultivar 'Minaminokaori' in southwestern Japan. **Plant Product. Sci.**, v. 11, n. 1, p. 151-157, 2008.

PATRO, H. et al. Reaction of graded levels of nitrogen, phosphorus and potassium on weed dry mass and yield of paddy. **Crop Res.**, v. 17, n. 1, p. 114-115, 1999.

ROSS, D. M.; ACKER, R. C. V. Effects of nitrogen fertilizer and landscape position on wild oat (*Avena fatua*) interference in spring wheat. **Weed Sci.**, v. 53, n. 6, p. 869-876, 2005.

SCHAEDLER, C. E. et al. Uso associado e contribuições relativas de genótipos de aveia e de práticas de manejo à competitividade da cultura com plantas concorrentes. **Planta Daninha**, v. 27, p. 957-965, 2009. (Edição Especial)

TEDESCO, M. J. et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174 p.

