



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA

EVANDRO JOÃO DONIN

**PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE *Lolium multiflorum* NA CULTURA DO
TRIGO NO ALTO URUGUAI GAÚCHO**

ERECHIM

2014

EVANDRO JOÃO DONIN

**PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE *Lolium multiflorum* NA CULTURA DO
TRIGO NO ALTO URUGUAI GAÚCHO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Engenheiro Agrônomo da Universidade Federal
da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. D. Sc. Leandro Galon.

ERECHIM

2014

Donin, Evandro João

DETERMINAÇÃO DOS PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE *Lolium multiflorum* SOBRE A CULTURA DO TRIGO: / Evandro João

Donin. -- 2014.

26 f.

Orientador: Professor Doutor Leandro Galon.

Trabalho de conclusão de curso (graduação)

Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de

Agronomia, Erechim, RS, 2014.

1. Períodos de interferência de azevém em Trigo. I.
Galon, Professor D. Sc. Leandro, orient. II.

Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

EVANDRO JOÃO DONIN

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE *Lolium multiflorum* NA CULTURA DO TRIGO NO ALTO URUGUAI GAÚCHO

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. D. Sc Leandro Galon

Aprovado em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. D. Sc Leandro Galon (Presidente)

Eng. Agr. Dr. André Luiz Radunz

Prof. Ms. Gismael Francisco Perin

AGRADECIMENTOS

Aos integrantes do grupo de pesquisa Manejo Sustentável de Sistemas Agrícolas (MASSA) que auxiliaram na execução do experimento, ao CNPq e a FAPERGS pela concessão de auxílio financeiro a pesquisa (processos n.: 482144/2012-2/CNPq e 12/2265-3/FAPERGS).

RESUMO

O desempenho agrônômico do trigo pode ser prejudicado pela competição com plantas daninhas em determinados períodos do crescimento e desenvolvimento da cultura. Desse modo, objetivou-se determinar os períodos de interferência do azevém sobre o desempenho agrônômico da cultura do trigo na região do Alto Uruguai do Rio Grande do Sul. O experimento foi instalado a campo em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Os fatores testados foram períodos de convivência e controle de azevém na cultura do trigo, cultivar TBIO Pioneiro. Os períodos de convivência e/ou controle foram de: 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 120 dias após a emergência (DAE). No final de cada período de convivência ou de controle, foi quantificada a massa seca da parte aérea (MS) do trigo e do azevém. Quando a cultura findou o ciclo quantificou-se a área folhar, a estatura de planta, o número de colmos, o número de espigas, o número de grãos cheios, estéreis e totais, o peso de mil grãos, o peso hectolitro e a produtividade de grãos de trigo. Os resultados demonstram que a massa seca da parte aérea do trigo não foi influenciada pelos períodos de controle e convivência. Já a massa seca da parte aérea do azevém apresentou diferenças significativas entre os períodos de controle e/ou convivência aos 30, 40 e 50 DAE. A convivência do azevém com o trigo em pelo menos um dos períodos avaliados, causa prejuízos à área folhar, estatura de planta, número de colmos, número de espigas, número de grãos cheios, estéreis e totais, bem como para o peso hectolitro. Apenas para o peso de mil grãos não se observou efeitos negativos. A cultivar de trigo TBIO Pioneiro, para a Região do Alto Uruguai do Rio Grande do Sul, apresenta o período crítico de prevenção a interferência dos 11 aos 21 DAE, em que as plantas de trigo devem ser mantidas livres da infestação de azevém. As perdas de rendimento de grãos de trigo competindo com azevém, registradas neste experimento foram de 40%.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*. Competição de plantas. Manejo integrado de plantas daninhas.

ABSTRACT

The agronomic performance of wheat can be adversely affected by competition with weeds in certain periods of growth and development of the crop. Thus, this work intended to determine interference periods of ryegrass on the agronomic performance of wheat in the Alto Uruguai, Rio Grande do Sul region. The experiment was carried out in field conditions, in a randomized complete block design with four replications. The factors tested were coexistence and control periods of ryegrass on wheat, cultivar TBIO Pioneiro. The coexistence and/or control periods were: 0, 10, 20, 30, 40, 50 and 120 days after emergence (DAE). At the end of each coexistence or control period, the dry masses of wheat and ryegrass shoots (MD) were determined. When the crop reached the end of its cycle, leaf area, plant height, number of culms, number of spikes and number of filled, sterile and total grains, weight of one thousand grains, hectolitre weight and grain yield of wheat were determined. The results demonstrate that the dry mass of wheat shoots was not influenced by the control and coexistence periods. On the other hand, the dry mass of ryegrass shoots showed significant differences among control and / or coexistence periods at 30, 40 and 50 DAE. The coexistence of ryegrass with wheat in at least one of the evaluated periods, causes damages to leaf area, plant height, number of culms, number of spikes, and number of full, sterile and total grains, as well as the hectoliter weight. As for the one thousand grain weight, no negative effects were observed. The wheat cultivar TBIO Pioneiro, for the Region of the Alto Uruguai at Rio Grande do Sul, shows a critical interference period of 11 to 21 DAE, wherein the wheat plants must be kept free from ryegrass infestation. Grain yield losses of wheat competing with ryegrass reported in this experiment were 40%.

Keywords: *Triticum aestivum*. Competition plants. Integrated weed management.

LISTA DE FIGURA

Figura 1 – Valores de precipitação, umidade relativa, temperaturas máximas e mínimas registradas durante a execução do experimento. UFFS, Campus Erechim/RS, safra 2013/14.....	12
Figura 2 – Massa seca da parte aérea do trigo acumulada em cada período de controle ou convivência com azevém. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.....	15
Figura 3 – Massa seca da parte aérea de azevém acumulada em cada período de controle e/ou convivência com trigo. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.....	16
Figura 4 – Produtividade de grãos de trigo (kg ha^{-1}), em função dos períodos de controle (●) e de convivência (○) de azevém. PAI: período anterior a interferência; PTPI: período total de prevenção a interferência e PCPI: período crítico de prevenção a interferência. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Área folhar ($\text{cm}^2 \text{ planta}^{-1}$) e estatura (cm) de plantas de trigo em cada período de controle e/ou convivência com azevém. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.....	17
Tabela 2 – Número de colmos por metro linear e espigas m^{-2} de trigo em cada período de controle e/ou convivência com azevém. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.....	18
Tabela 3 – Número de grãos cheios, estéreis e total por espiga de trigo em cada período de controle e/ou convivência com azevém. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.....	19
Tabela 4 – Massa de mil grãos (g) e peso hectolítrico (kg hl^{-1}) de trigo em cada período de controle e/ou convivência com azevém. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.....	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAL E MÉTODOS	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4 CONCLUSÕES	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O trigo é o segundo cereal mais produzido no mundo, sendo utilizado principalmente para a alimentação humana e animal (ABITRIGO, 2012). No Brasil a triticultura está concentrada majoritariamente nos estados da região Sul, com destaque para o Rio Grande do Sul (RS), maior produtor do cereal, responsável por aproximadamente 57% do volume de grãos na safra 2013 (CONAB, 2014).

O desempenho agrônômico da cultura do trigo, bem como a produtividade de grãos podem ser comprometidos por diversos fatores, entre os quais a competição ocasionada pelas plantas daninhas. Prejuízos a produção e ao crescimento e desenvolvimento das plantas de trigo, são observados quando em competição com as plantas daninhas pelos recursos disponíveis no meio como água, luz e nutrientes (Agostinetto et al., 2008; Lamego et al., 2013).

Na Região Sul do Brasil o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) destaca-se entre as plantas daninhas infestantes da cultura do trigo, como uma das mais problemáticas, causando prejuízos à produtividade e qualidade dos grãos colhidos, além de aumentar os custos de colheita, transporte, secagem e beneficiamento dos grãos (Vargas e Bianchi, 2011).

Os prejuízos causados a cultura do trigo pelo azevém tem sido agravados devido ao aumento da população de plantas de azevém, pois esta vem sendo usada em cobertura de solo e para a formação de pastagens de inverno (Vargas e Roman, 2008; Lamego et al., 2013), mas também pela ocorrência de casos de resistência do azevém à herbicidas inibidores de ALS, ACCase e EPSPs.

Neste contexto, identificar as características intrínsecas, como ciclo da cultivar, potencial de perfilhamento e altura das plantas são fatores primordiais para determinar a habilidade competitiva das plantas (Lemerle et al., 2001; Galon, et al., 2011). Diante disso, destaca-se que conhecer a habilidade competitiva das cultivares e determinar o melhor período para o controle das plantas daninhas permite a adoção de medidas integradas de manejo, obtendo com isso um controle mais eficiente das plantas daninhas, com menor impacto ambiental, menor custo de produção e ainda tem-se uma contribuição para evitar o surgimento de plantas daninhas resistentes a herbicidas.

O nível de prejuízos às culturas, pela competição entre estas e as plantas daninhas, está relacionado com a época e a duração do período de convivência.

Diante disto é importante determinar o período em que a convivência com as plantas daninhas causam prejuízos a produtividade da cultura, por conseguinte sendo os momentos em que devem ser realizados os controles das mesmas. Desse modo, no início do ciclo de desenvolvimento, a cultura e a comunidade infestante podem conviver por determinado período sem que ocorram efeitos danosos sobre a produtividade da espécie cultivada (Brighenti et al., 2004), conhecido como período anterior a interferência (PAI). Em um segundo momento da fase, conhecido por período total de prevenção da interferência (PTPI), é aquele, quando a cultura deve crescer livre da presença de plantas daninhas para que sua produtividade não seja alterada (Brighenti et al., 2004). O terceiro período, denominado de período crítico de prevenção da interferência (PCPI), corresponde à diferença entre o PAI e o PTPI, sendo a fase em que as práticas de controle deveriam ser efetivamente adotadas para prevenir perdas na produtividade das culturas (EVANS et al., 2003).

Ressalta-se, que os períodos de interferência são fundamentais para o manejo das culturas de interesse agrícola, pois as perdas causadas pelas plantas daninhas durante o crescimento e desenvolvimento das culturas podem ser irreversíveis (Vargas e Roman, 2008).

Assim sendo, objetivou-se com o trabalho determinar os períodos de interferência do azevém sobre o desempenho agrônômico da cultura do trigo na região do Alto Uruguai do Rio Grande do Sul.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, na área experimental do colégio agrícola estadual Ângelo Emílio Grando, em Erechim/RS, durante os meses de junho a novembro de 2013. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Aluminoferrico (Embrapa, 2013), com as seguintes características: pH (água) = 5,3; matéria orgânica = 3,5%; argila = 60%; P = 11 mg dm⁻³, K = 224 mg dm⁻³, Ca⁺² = 8,0 cmolc dm⁻³; Mg⁺² = 3,3 cmolc dm⁻³; Al⁺³ = 0,1 cmolc dm⁻³; H + Al = 6,2 cmolc dm⁻³; CTCefetiva = 18,1 cmolc dm⁻³. A correção do pH e a adubação foram realizadas com base na análise de solo e seguindo as recomendações técnicas para a cultura do trigo (Informações técnicas..., 2011), aplicando-se 500 kg ha⁻¹ de N-P-K, da fórmula 08-21-12. Na adubação de cobertura utilizaram-se 300 kg ha⁻¹ de ureia (45% de nitrogênio), a qual foi fracionada em duas aplicações: no início do afilamento e no início do alongamento do colmo. Preventivamente ao aparecimento de insetos e doenças realizaram-se aplicações de inseticidas e fungicida durante a condução do experimento.

As condições climáticas ocorridas durante o período de realização do experimento são demonstradas na Figura 1, sendo os dados coletados na Estação Meteorológica Experimental Automática instalada no colégio agrícola estadual Ângelo Emílio Grando, em Erechim.

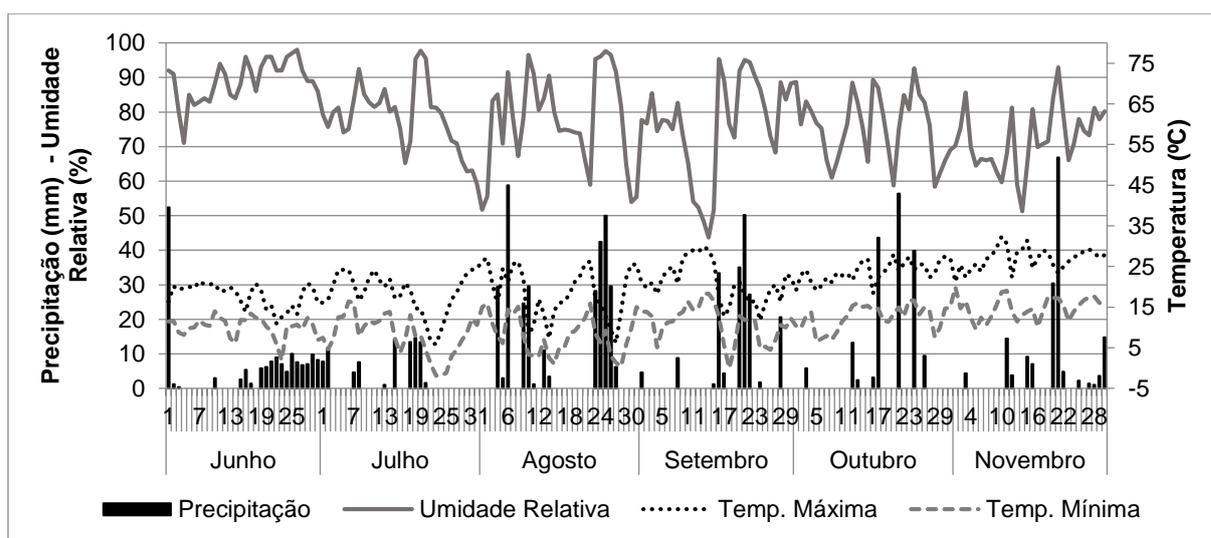


Figura 1. Valores de precipitação, umidade relativa, temperaturas máximas e mínimas registradas durante a execução do experimento. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. A cultivar de trigo semeada foi a TBIO Pioneiro de ciclo médio, em espaçamento entre linhas de 0,17 m, com densidade média de 290 plantas m^{-2} . Sendo cada unidade experimental representada por área total de 11,05 m^2 (2,21 x 5 m) e uma área útil de 2,55 m^2 (3,0 x 0,85 m).

O experimento foi composto por dois fatores: períodos de convivência e períodos de controle do azevém na cultura do trigo. No período de convivência, a cultura foi mantida na presença da planta daninha por períodos iniciais crescentes de: 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 120 dias após a emergência (DAE), a partir dos quais foram controladas. No período de controle, a cultura foi mantida livre do azevém nos mesmos períodos descritos anteriormente, e as plantas emergidas após esses intervalos não foram mais controladas. A remoção do azevém foi realizada com capinas manuais em cada período proposto. Realizou-se levantamento populacional na área experimental, o qual apresentou população média de 137 plantas m^{-2} de azevém, sendo estas plantas provenientes do banco de sementes do solo. As demais espécies de plantas daninhas existentes na área experimental não objeto de estudo, foram eliminadas por monda.

No final de cada período de convivência ou de controle, foi quantificada a massa seca da parte aérea (MS), coletando-se as plantas em 1 m linear de cada unidade experimental para o trigo e em 0,25 m^2 cada unidade experimental para o azevém. As amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar a temperatura de $60 \pm 5^\circ C$ até atingir massa constante. Em cada período de convivência ou de controle, foi quantificada a estatura de plantas (EP), mensurada com régua graduada desde a base do solo até a última folha expandida, em 10 plantas por unidade experimental. O número de colmos (NC) e o número de espigas (NE) foi contabilizado por contagem, em um metro linear para NC e em 1 m^2 para NE, em cada unidade experimental. A área folhar (AF) foi mensurada com integrador eletrônico de AF portátil, modelo CI-203, marca CID Bio-Science, em 10 plantas por unidade experimental.

Aos 134 dias após a emergência (DAE) foram coletadas aleatoriamente 10 espigas, em cada unidade experimental, nas quais avaliou-se o comprimento de espigas (CE), o número de grãos cheios (NGC), grãos estéreis (NGE) e total de grãos (NTG) por espiga. A massa de grãos foi determinada na área útil de 2,55 m^2 (3,0 x 0,85 m), sendo posteriormente os valores corrigidos para 13% de umidade e

estrapolados para kg ha^{-1} . Os grãos foram posteriormente utilizados para determinar a massa de mil grãos (MG) e o peso hectolítrico (PH).

Os dados de AF, EP, NC, NE, NGC, NGE, NGT, MG e PH foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em havendo significância as médias dos tratamentos foram comparadas aplicando-se o teste de Tukey entre os períodos e o teste T para comparar as médias dentro de cada período de controle ou de convivência. Os dados referentes a matéria seca do trigo e do azevém, obtidos no final de cada período de controle ou convivência, foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em havendo significância as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste T. Todos os testes foram efetuados a $p \leq 0,05$.

Os dados de produtividade, foram submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal, através da equação; $Y = Y_0 + a/(1 + e^{-(x-x_0)/b})$, em que: Y= produtividade de grãos de trigo; Y_0 = produtividade mínima obtida na testemunha infestada; a= valor máximo menos o valor mínimo obtido na testemunha limpa estimado pelo modelo; x= número de dias após a emergência da cultura; x_0 = número de dias em que ocorre 50% da redução e b = declividade da curva. O período crítico de interferência do azevém sobre o trigo foi estimado subtraindo-se 5% da média de produtividade nas parcelas mantidas sem convivência de plantas daninhas durante todo o ciclo. Esse valor foi considerado como o custo da adoção do controle químico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes a massa seca da parte aérea do trigo, determinadas ao final de cada período de controle ou de convivência, demonstram não haver diferenças significativas para essa variável (Figura 2). Resultados distintos foram constatados por Agostinetto et al. (2008) ao verificarem diferença significativa na massa seca da cultivar de trigo FUNDACEP 52 aos 42 DAE ao competir com azevém e nabo, sendo os menores acúmulos no período de convivência com as plantas daninhas. Acredita-se que possivelmente os resultados distintos possam estar associados a fatores intrínsecos da cultivar ou mesmo as condições edafoclimáticas diferenciadas existentes entre os diferentes locais onde foram efetuadas as pesquisas.

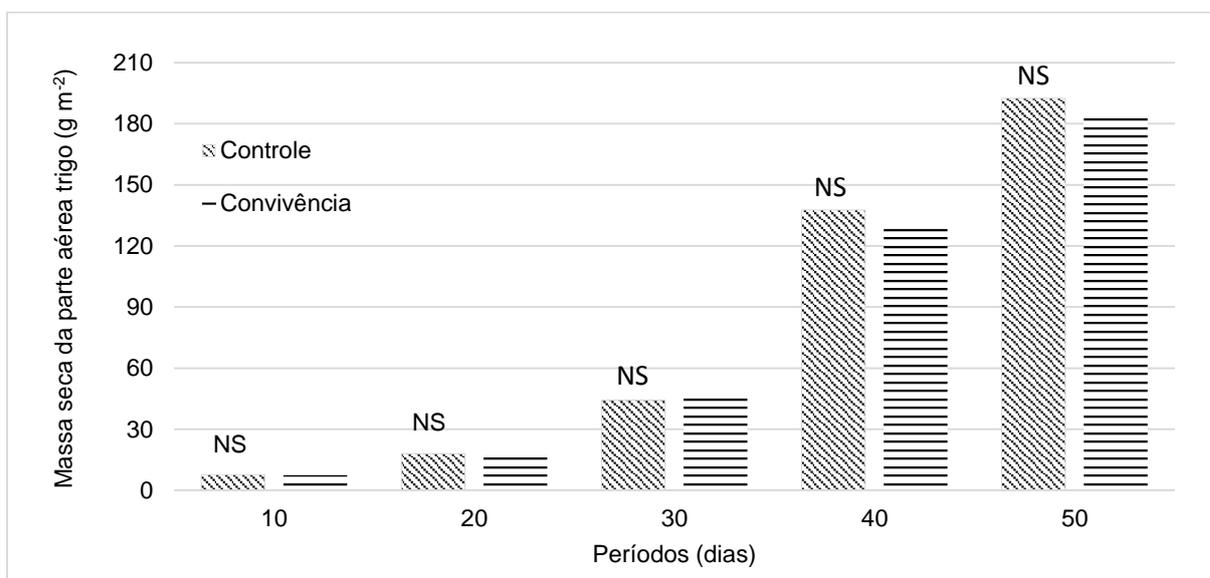


Figura 2. Massa seca da parte aérea do trigo acumulada em cada período de controle ou convivência com azevém. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013. Ns: não significativo a $p \leq 0,05$.

Os resultados demonstram que no período de convivência a massa seca acumulada do azevém foi superior aos 30, 40 e 50 DAE comparando-se com os períodos de controle (Figura 3). No trabalho de Agostinetto et al. (2008) o acúmulo de massa seca de azevém foi superior para a convivência aos 35 e 45 DAE. Segundo os autores não ocorreu acúmulo nos períodos anteriores devido a população do azevém ser baixa, 24 plantas m⁻².

O resultado referente a área folhar do trigo (AF), para controle e/ou convivência, demonstrou haver diferenças entre os períodos avaliados (Tabela 1). Constatou-se no período de controle maior AF aos 50 DAE, mas sem diferir para 20, 30, 40 e 120 DAE. Já para o período de convivência, constatou-se a maior AF para 10 e 120 DAE, entretanto diferiu apenas dos 40 DAE o qual apresentou a menor área folhar. Para as comparações entre os períodos de controle e convivência constatou-se diferença aos 0, 10, 40, 50 e 120 DAE, sendo nos estádios iniciais (0 e 10 DAE) e final (120 DAE) a maior AF do trigo para os períodos de convivência.

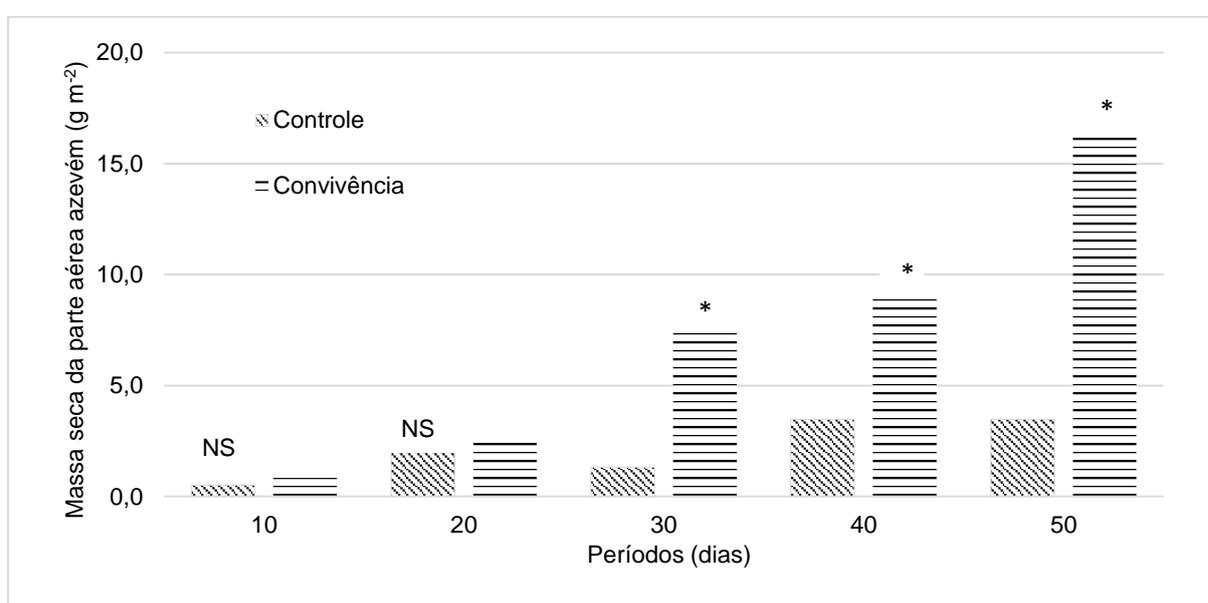


Figura 3. Massa seca da parte aérea de azevém acumulada em cada período de controle e/ou convivência com trigo. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013. Ns: não significativo a $p \leq 0,05$.

A variável estatura de plantas (EP) apresentou o maior valor aos 20 DAE e o menor, aos 0 DAE, tanto para controle quanto para convivência (Tabela 1). Ao se comparar a EP entre os períodos de controle e/ou convivência dentro de cada período verificou-se apenas diferença aos 20 DAE, sendo maior a EP do trigo no controle. Já Agostinetto et al. (2008) ao avaliarem os períodos de convivência e de controle de plantas de azevém e nabo infestantes do trigo constataram maior EP nos tratamentos mantidos em convivência. Acredita-se que as diferenças possam ser atribuídas as populações de azevém presentes nos experimentos, 24 e 137 plantas m⁻², respectivamente para Agostinetto et al. (2008) e no presente experimento. Pode-se inferir ainda que o comportamento distinto possa estar relacionado a habilidade

competitiva diferenciada de cada cultivar, as condições edafoclimáticas e o manejo adotado com a cultura nas distintas regiões de cultivo, conforme já explicado anteriormente.

Tabela 1: Área folhar ($\text{cm}^2 \text{ planta}^{-1}$) e estatura (cm) de plantas de trigo em cada período de controle e/ou convivência com azevém. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013.

Período (Dia)	Área folhar ($\text{cm}^2 \text{ planta}^{-1}$)		Estatura de plantas (cm)	
	controle	convivência	controle	convivência
0	*37,33 a	39,96 ab	38,16 a	36,83 a
10	*38,70 a	42,77 a	40,32 ab	38,91 ab
20	39,40 ab	39,57 ab	*42,72 b	41,22 b
30	42,09 ab	40,56 ab	39,15 ab	37,78 ab
40	*42,33 ab	37,18 b	41,37 ab	39,92 ab
50	*44,70 b	40,37 ab	42,25 ab	40,98 ab
120	*39,34 ab	41,56 a	41,40 ab	39,95 ab

Médias precedidas por * na linha comparam o controle e a convivência dentro de cada período avaliado pelo teste T ($p < 0,05$); ³ Médias seguidas por distintas letras na coluna comparam os períodos para o controle e/ou a convivência pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para a variável (NC) número de colmos, entre os períodos avaliados, não houve diferença significativa, tanto para o controle, quanto para a convivência (Tabela 2). Já ao se comparar dentro de cada período o controle e a convivência aos 50 DAE constatou-se diferença, sendo o maior NC observado no controle (Tabela 2). Resultados semelhantes foram constatados por Agostinetto et al. (2008) onde não encontraram diferença para NC nos períodos de controle, apenas para a convivência quando esta foi por todo ciclo da cultura.

Quanto ao número de espigas (NE) observou-se, entre o controle e a convivência, diferença nos períodos de 0, 10 e 50 DAE (Tabela 2), sendo, com exceção dos 10 DAE, maior o número de espigas nos tratamentos em que o trigo permaneceu livre do azevém, ou seja, com controle. Entre as datas avaliadas o controle não demonstrou diferença no número de espigas, já a convivência aos 10 DAE apresentou o maior número de espigas, mas sem diferir dos 20, 30, 40, 50 e 120 DAE. Desse modo observou-se que a infestação do azevém até os 10 DAE provoca perdas a cultura do trigo. Resultados que destacam a importância do controle de

espécies daninhas em trigo são descritos por Lamego et al. (2013) ao constatarem para os períodos de controle incremento no número de espigas do trigo ao se comparar com a convivência.

Tabela 2. Número de colmos por metro linear e espigas m⁻² de trigo em cada período de controle e/ou convivência com azevém. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.

Período (Dia)	Número de colmos		Número de espigas (m ²)	
	controle	convivência	controle	convivência
0	150,25 a	132,22 a	*695 a	599 a
10	174,50 a	153,56 a	*629 a	754 b
20	164,25 a	144,54 a	659 a	650 ab
30	147,00 a	129,36 a	641 a	652 ab
40	165,25 a	145,42 a	716 a	703 ab
50	*167,00 a	146,96 a	*722 a	652 ab
120	164,25 a	144,54 a	718 a	706 ab

Médias precedidas por * são na linha comparando o controle e a convivência dentro de cada período avaliado das com a convivência na linha e diferem pelo teste T ($p < 0,05$); ³ Médias seguidas por distintas diferentes letras na coluna comparando os períodos para o controle e/ou a convivência diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O número de grãos cheios (NGC) foi influenciado pelos períodos de competição, tanto no controle quanto na convivência com o azevém (Tabela 3). Os resultados para o período de controle demonstram maior NGC para os 20 DAE e o menor número aos 50 DAE, sem diferirem das demais datas (Tabela 3). Já no período de convivência o maior e o menor NGC foram verificados, respectivamente aos 40 e 10 DAE (Tabela 3). Para os resultados entre o controle e a convivência, foram percebidas diferenças aos 0, 10, 20 e 50 DAE, sendo o maior NGC no controle para os períodos iniciais da cultura (0, 10 e 20 DAE) e na convivência para os 50 DAE.

Quanto a variável número de grãos estéreis (NGE), os resultados demonstram diferença para o período de controle, apenas aos 120 DAE, havendo incremento no número de grãos estéreis (Tabela 3). Já no período de convivência constatou-se maior e menor NGE, respectivamente para 0 DAE e 20 DAE, sem diferença para os demais. Entre o período de controle e convivência verificou-se diferença no NGE nos 0, 50 e 120 DAE, sendo apenas aos 120 DAE maior o número de grãos estéreis no controle

(Tabela 3). Assim, percebe-se que a convivência do azevém com trigo prejudica a qualidade dos grãos já que a planta daninha compete principalmente por luz e nutrientes com o trigo.

O número total de grãos (NTG) apresentou diferença entre os períodos de controle e convivência para os 10, 20 e 50 DAE, sendo significativamente inferior no controle apenas para os 50 DAE (Tabela 3). Quando se compara o controle e/ou a convivência nos períodos verificou-se que no controle ocorreu maior número total de grãos aos 20 e 120 DAE e o menor para 50 DAE, ambos não diferindo dos demais. Já na convivência o maior NTG foi constatado aos 10, 20 e 30 DAE e as menores aos 40 DAE.

Tabela 3. Número de grãos cheios, estéreis e total por espiga de trigo em cada período de controle e/ou convivência com azevém. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.

Período (dia)	Número de grãos por espiga					
	cheios		estéreis		total	
	controle	convivência	controle	convivência	controle	convivência
0	*39,45 ab	34,40 ab	*12,40 a	15,50 a	51,85 ab	49,90 ab
10	*39,45 ab	33,30 a	12,72 a	14,75 ab	*52,18 ab	48,05 a
20	*41,05 a	35,90 abc	13,05 a	12,70 b	*54,10 a	48,60 a
30	36,10 ab	36,25 abc	12,17 a	12,90 ab	48,28 ab	49,15 a
40	39,50 ab	41,15 c	13,25 a	13,70 ab	52,75 ab	54,85 b
50	*35,35 b	39,35 bc	*12,65 a	13,95 ab	*48,00 b	53,30 ab
120	38,85 ab	39,65 bc	*15,15 b	13,30 ab	54,00 a	52,95 ab

Médias precedidas por * são na linha comparam o controle e a convivência dentro de cada período avaliado das com a convivência na linha e diferem pelo teste T ($p < 0,05$); ³ Médias seguidas por distintas diferentes letras na coluna comparam os períodos para o controle e/ou a convivência diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Ao avaliar o número de grãos por espiga, da cultivar Fundacep Raízes competindo com azevém e nabo, Lamego et al. (2013) constataram que os resultados foram superiores quando a cultura foi mantida livre de competição até a colheita, quando comparado ao controle até os 15 dias após a semeadura (DAS). Os mesmo autores observaram nos períodos de convivência, para a cultivar BRS 296, redução

de 50% no número de grãos por espiga quando o trigo ficou infestado com as plantas daninhas dos 15 aos 30 DAS.

Os resultados demonstraram não haver diferença significativa na comparação entre controle e/ou convivência em nenhum dos períodos e nem mesmo dentro dos períodos de controle e/ou convivência para a massa de mil grãos (MG) (Tabela 4). Lamego et al. (2013) não constataram diferença tanto para controle quanto para convivência até os 30 DAS, já quando mantiveram a cultura convivendo com as plantas daninhas até a colheita, houve 15% de redução da MG quando comparado ao controle.

Tabela 4. Massa de mil grãos (g) e peso hectolítrico (kg hl⁻¹) de trigo em cada período de controle e/ou convivência com azevém. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.

Período (dia)	Massa de mil grãos (g)		Peso hectolítrico (kg hl)	
	controle	convivência	controle	convivência
0	32,37 a	32,15 a	*77,52 a	76,75 a
10	32,50 a	32,83 a	*77,40 a	76,17 a
20	32,32 a	32,98 a	76,67 a	77,30 a
30	32,28 a	32,71 a	76,97 a	76,47 a
40	32,94 a	33,06 a	77,07 a	76,95 a
50	32,41 a	33,52 a	77,07 a	77,12 a
120	33,51 a	32,78 a	77,32 a	76,88 a

Médias precedidas por * são na linha comparam o controle e a convivência dentro de cada período avaliado das com a convivência na linha e diferem pelo teste T ($p < 0,05$); ³ Médias seguidas por distintas diferentes letras na coluna comparam os períodos para o controle e/ou a convivência diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O peso hectolitro (PH) quando se comparou o controle e/ou convivência do azevém sobre o trigo, dentro de cada período, apresentou resultados significativos para o controle aos 0 e 10 DAE (Tabela 4). Observou tanto para o controle quanto para a convivência que não houve diferença significativa entre os tratamentos em todos os períodos avaliados (Tabela 4). Cabe destacar que, para todos os períodos testados o PH foi inferior a 78 kg hl⁻¹, padrão mínimo para comercialização, mesmo tendo sido seguidas todas as recomendações de manejo para a cultura do trigo. Tais resultados podem ser explicados pela ocorrência de altos índices pluviométrico

registrados nos últimos dias que antecederam a colheita (Figura 1) e que de alguma forma pode ter influenciado no PH dos grãos de trigo.

Os períodos crescentes em que o trigo foi mantido na ausência do azevém permitiram calcular o período anterior a interferência (PAI). Assim, determinou-se para a cultivar de trigo TBIO Pioneiro que o PAI é de 11 DAE (Figura 4), ou seja, a partir dos 11 DAE as perdas são superiores ao custo do controle. O período total de prevenção a interferência (PTPI), determinado pelo modelo, foi até 21 DAE. Assim, o intervalo dos 11 aos 21 é o período crítico de prevenção a interferência (PCPI), em que as plantas de trigo devem ser mantidas livres da infestação por plantas de azevém (Figura 4).

Os resultados encontrados na presente pesquisa são semelhantes aos observados por Agostinetto et al. (2008) onde os autores determinaram para a cultivar de trigo FUNDACEP 52 semeada em Pelotas/RS os períodos de interferências de; PAI 12 DAE, PTPI 24 DAE e o PCPI dos 12 aos 24 DAE. Destaca-se que em função de haver diferenciação nas condições de solo, de clima e de manejo entre as regiões tritícolas do RS torna-se relevante pesquisas sobre os períodos de interferência de plantas daninhas infestantes do trigo em cada local.

Os tratamentos que foram mantidos livres da competição até os 120 DAE foram os que apresentaram as melhores produtividades médias de grãos 5.866 kg ha^{-1} , já as parcelas mantidas infestadas nos mesmos períodos demonstram produtividades médias de 3.487 kg ha^{-1} , ocorrendo assim redução de 40% na produtividade de grãos da cultura. Diante disso, fica evidente a necessidade de evitar a competição do azevém com o trigo, especialmente nos períodos aqui descritos.

Ressalta-se que outros pesquisadores constataram também redução sobre os componentes do rendimento de grãos de trigo (Agostinetto et al., 2008; Lamego et al., 2013), e na produção final do trigo (Agostinetto et al., 2008; Rigoli et al., 2009) com o atraso na época de controle, em consequência da competição com plantas daninhas. Isso ocorre principalmente quando tanto as espécies daninhas quanto as culturas apresentam características morfofisiológicas semelhantes, fazendo assim com que as exigências em nutrientes, água, espaço e luz sejam similares, tornando-se mais intensa a competição pelos fatores do meio (Agostinetto et al., 2008; Galon et al., 2011). Desse modo, algum método de controle necessita ser implementado para que não ocorra queda de produtividade da cultura.

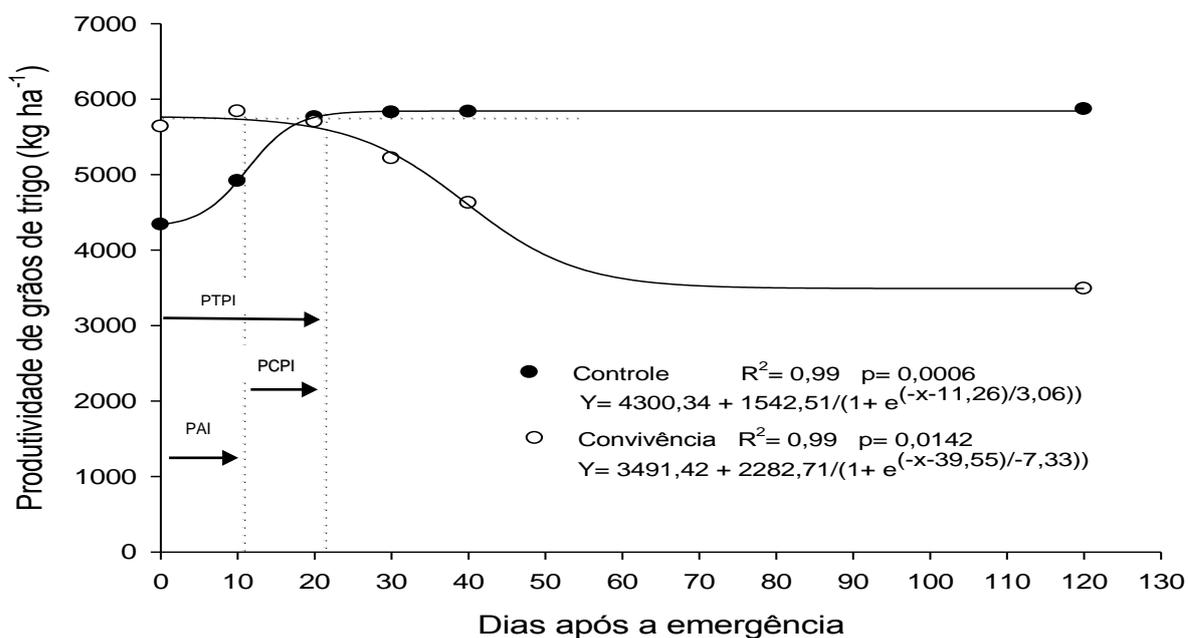


Figura 4. Produtividade de grãos de trigo (kg ha^{-1}), em função dos períodos de controle (●) e de convivência (○) de azevém. PAI: período anterior a interferência; PTPI: período total de prevenção a interferência e PCPI: período crítico de prevenção a interferência. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.

Neste trabalho, determinou-se o período crítico de prevenção da interferência em função de DAE e não por estágio de desenvolvimento da cultura. No entanto, essa metodologia pode não ser apropriada, pelo fato de que o estágio fenológico é que define os tratos culturais nas culturas. Entretanto, de acordo com Vidal et al. (2005) a definição do período de convivência das plantas daninhas pelo estágio fenológico também não é totalmente apropriada, pois leva em consideração apenas um dos componentes do sistema, a cultura, deixando de considerar as espécies daninhas. Além disso, conforme esses autores observaram para cultura do milho, quando semeada em período frio, pode levar até 50 DAE para atingir o estágio V_3 e em trigo se não ocorrer frio adequado pode influenciar no perfilhamento do mesmo, o que também vai influenciar nos estádios fenológicos. Contudo, na comunidade infestante da cultura poderá haver espécies adaptadas a se desenvolverem adequadamente nessas condições, de forma que, quando a cultura estiver no referido estágio de desenvolvimento, as plantas daninhas já terão dominado o nicho, comprometendo seriamente a produtividade de grãos do trigo.

A definição do PCPI na cultura do trigo e em outras culturas é uma ferramenta de extrema importância para a adoção do manejo integrado das plantas daninhas, a fim de se evitarem perdas e uso desnecessário de herbicidas. Contudo, a determinação precisa desse período é complexa, pois fatores como época de semeadura, população de plantas da cultura; dose e épocas de aplicação da adubação nitrogenada; espécies e populações de plantas daninhas presentes na área; e características edafoclimáticas podem influenciar consideravelmente os resultados, ocasionando diferenças em locais e anos distintos.

4 CONCLUSÕES

A massa seca da parte aérea do trigo, determinadas ao final de cada período de controle e/ou convivência, não foi influenciada pela interferência do azevém.

A massa seca da parte aérea do azevém foi maior nos períodos de convivência aos 30, 40 e 50 dias após a emergência.

A convivência do azevém com o trigo, cultivar TBIO Pioneiro, em pelo menos um dos períodos avaliados, causa prejuízos à área folhar, estatura de planta, número de colmos, número de espigas, número de grãos cheios, estéreis e totais, e bem como para o peso hectolitro, exceto para o peso de mil grãos que não causou interferência.

A cultivar de trigo TBIO Pioneiro, para a Região do Alto Uruguai do Rio Grande do Sul, apresenta o período crítico de prevenção a interferência dos 11 aos 21 DAE, em que as plantas de trigo devem ser mantidas livres da infestação por plantas de azevém. O período anterior a interferência foi de 11 DAE, onde não há necessidade da adoção de controle do azevém infestante do trigo e de 21 DAE o período total de prevenção a interferência onde a planta daninha que germinar após esse período não interfere na produtividade da cultura.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, D. et al. Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.271-278, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO TRIGO – ABITRIGO. **Comparativo da estimativa aparente de moagem industrial de trigo**. São Paulo: Abitrigo, 2012. 5p.
- BRIGHENTI, A.M. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.251-257, 2004.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Trigo - Brasil. **Série Histórica de: área, produtividade e produção**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?>>. Acesso em: 25 de maio de 2014.
- INFORMAÇÕES técnicas para trigo e triticale safra 2012. In: **REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE**, Dourados, 2011, Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 204 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Brasília: Embrapa Solos, 2013. p. 208.
- EVANS, S.P. et al. Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. **Weed Science**, v.51, n.1, p.408-417, 2003.
- GALON, L. et al. Habilidade competitiva de cultivares de cevada convivendo com azevém. **Planta Daninha**, v.29, n.4, p.771-781, 2011.
- LAMEGO, F.P. et al. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.31, n.3, p.521-531, 2013.
- LEMERLE, D. et al. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.52, n.5, p.527-548, 2001.
- RIGOLI, R.P. et al. Potencial competitivo de cultivares de trigo em função do tempo de emergência. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p. 41-47, 2009.

VARGAS, L.; BIANCHI, M. A. Manejo e controle de plantas daninhas em trigo. In: PIRES, J. L. F. et al. **Trigo no Brasil**: Bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2011. p. 253-262.

VARGAS, L.; ROMAN, E.S. **Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas**. 1 ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 780p.

VIDAL, R. A. et al. Período anterior ao dano no rendimento econômico (PADRE): nova abordagem sobre os períodos de interferência entre plantas daninhas e cultivadas. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 387-396, 2005.