

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA CANOLA (*Brassica napus* L.)

Flávia Dacol Nichelati¹, Eduardo Leonel Bottega^{2*}, Naiara Guerra¹, Samuel Luiz Fioreze¹, Antonio Mendes de Oliveira Neto³, Zanandra Boff de Oliveira²

¹Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), campus de Curitibanos, Curitibanos/SR, Brasil.

²Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), campus de Cachoeira do Sul, Rua Ernesto Barros, 1345, bairro Santo Antonio, CEP 96506-322, Cachoeira do Sul/RS, Brasil.

³Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), campus de Lages, Lages/SC, Brasil.

*Autor para correspondência: Eduardo Leonel Bottega, eduardo.bottega@ufsm.br

RESUMO: Um dos principais problemas para o cultivo da canola no Brasil são as plantas daninhas, pois não há no mercado nacional herbicidas registrados que sejam seletivos para a canola em pós emergência, como também não há informações sobre o período de interferência das plantas daninhas nesta cultura. Objetivou-se com este estudo determinar os períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da canola. O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas, onde as parcelas representaram os modelos de interferência (controle e convívio) e as subparcelas oito períodos de interferência. Para a remoção das plantas daninhas foram realizadas capinas manuais. Efetuou-se a coleta de 10 plantas das linhas centrais de cada parcela para a avaliação dos parâmetros biométricos e produtivos, os quais foram: altura de plantas; diâmetro de caule e número de síliquas. Não foi observada influência dos modelos de interferência e dos períodos sobre a altura de plantas, tampouco da interação destes fatores de variação. A convivência com plantas daninhas afeta negativamente o diâmetro de caule e o número de síliquas das plantas de canola. Não foi possível determinar a produtividade da cultura. Para o número de síliquas, foi observado Período Anterior a Interferência (PAI) de 8 DAE, Período Total de Prevenção a Interferência (PTPI) de 23 DAE e Período Crítico de Prevenção a Interferência (PCPI) de 15 DAE.

PALAVRAS CHAVE: Competição, Período de controle, Mato-interferência.

WEED INTERFERENCE IN CANOLA (*Brassica napus* L.) CROP

ABSTRACT: One of the main problems for canola cultivation in Brazil is weeds. The domestic market does not have registered and selective herbicides for post-emergence canola, nor is there information on the weed interference period. In this way weed interference periods were determined in the canola crop. The experimental design used was the subdivided plots, where the plots represented the interference models (control and convivality) and the subplots, eight interference periods. Ten plants were collected from the central lines of each plot to evaluate the biometric and productive parameters, which were: plant height; stem diameter and number of syllables. No influence of interference models and periods on plant height was observed, nor the interaction of these variation factors. Living with weeds negatively affected the stem diameter and number of syllables of canola plants. Unable to determine crop yield. For the number of syllables, a Pre-Interference Period (PAI) of 8 DAE, a Total Interference Prevention Period (PTPI) of 23 DAE and a Critical Interference Prevention Period (PCPI) of 15 DAE were observed.

KEY WORDS: Competition, Control period, Weed interference

INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) é uma planta oleaginosa resultante do melhoramento genético da colza (Tomm, 2006). Seu óleo encontra-se entre os três mais consumidos no mundo e sua produção está

concentrada na União Europeia, China, Índia e Canadá, sendo estes países responsáveis por 83% da produção mundial (Nunes, 2007). No Brasil a maior produção é encontrada na região sul, totalizando uma área plantada de 40 mil hectares, onde o estado do Rio Grande do Sul destaca-se como principal produtor (CONAB, 2013).

A cultura da canola destaca-se por ser uma ótima alternativa econômica para os produtores, sendo muito útil nos esquemas de rotação de culturas, possibilita ao agricultor obter a produção de óleos vegetais no inverno e o farelo para formulação de ração, que pode apresentar de 34% a 38% de proteína (Tomm, 2005; Tomm et al., 2009a). Assim como todo cultivo agrícola, a cultura da canola está sujeita a interferência de plantas daninhas (Tomm, 2005).

Plantas daninhas podem ser definidas como sendo um conjunto de plantas que infestam áreas de interesse para o homem, como por exemplo, áreas agrícolas e pecuárias. Elas competem por nutrientes com as culturas de interesse, e por isso conseguem reduzir significativamente a produtividade e também elevar os custos de produção (Richetti et al., 2003).

Saber os períodos de interferência e o impacto que as plantas daninhas causam nas culturas agrícolas é imprescindível, principalmente, quando se visa os programas racionais de manejo das plantas daninhas (Cardoso, 2009). O período total de prevenção da interferência das plantas daninhas (PTPI) é definido como sendo o intervalo de tempo em que a cultura deve ser mantida no limpo para que não haja perda de produção, desta forma as plantas daninhas que se instalarem após esse período não terão mais condições de interferir de forma significativa, sobre a produtividade da cultura (Pitelli et al., 2002).

O período anterior à interferência (PAI) é definido como sendo aquele período, após a emergência da cultura, onde a mesma consegue conviver com a comunidade infestante sem que ocorra perda de produtividade, e em período crítico de prevenção à interferência (PCPI) das plantas daninhas, esse período corresponde à fase em que as práticas de controle devem ser efetivamente adotadas, este é avaliado a partir da sua emergência, onde nesse período é necessário que a cultura seja mantida na ausência de plantas daninhas para que ela possa expressar todo o seu potencial (Pitelli et al., 2002).

Tem-se conhecimento do período de interferência das plantas daninhas em várias culturas agrícolas, mas para a canola ainda não há estudos que identifiquem o potencial de interferência que essas plantas têm sobre a produtividade da mesma. Outro problema é que não há no mercado nacional herbicidas registrados que sejam seletivos para a canola em pós emergência, assim dificultando o controle das plantas daninhas (Vargas et al., 2011).

Com o crescente interesse nessa cultura, faz-se necessário estudo mais detalhado sobre as perdas que as plantas daninhas podem causar para a canola. Objetivou-se com este trabalho determinar os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da canola.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido na Fazenda Experimental Agropecuária da Universidade Federal de Santa Catarina, localizada a 27° 16' 26,55" de latitude Sul e a 50° 30' 14,11" de longitude Oeste, com altitude média em relação ao nível do mar de 1.000 metros, situada no município de Curitiba, estado de Santa Catarina. O clima da região é classificado como temperado (mesotérmico úmido e verão ameno), segundo classificação de Köppen. A precipitação média anual varia de 1500 a 1700 mm, com temperatura média anual de 17°C. O solo da área experimental é classificado como Cambissolo Háplico de textura argilosa, apresentando em média 550 g kg⁻¹ de argila (Embrapa, 2013).

O delineamento experimental adotado foi o de parcelas subdivididas, onde as parcelas representaram os modelos de interferência (controle das plantas daninhas e convívio com as plantas daninhas) e as subparcelas oito períodos estudados (0; 0-7; 0-14; 0-28; 0-42; 0-62; 0-84; 0-105 dias após a emergência). Cada subparcela experimental ocupou uma área de 6 m² (2 x 3m).

A área do experimento foi preparada de forma convencional com uma aração e duas gradagens. A semeadura da canola, cultivar Hyola 571 CL®, foi realizada no dia 04 de março de 2015 de forma mecanizada, para isto foi utilizado um conjunto mecanizado composto por um trator John Deere®, modelo 5085E, com potência nominal de 62,4 kW (85 cv) e uma semeadora-adubadora Vence Tudo®, modelo SA 11500, equipada com 5 linhas espaçadas em 0,40 m.

Foi utilizado um kit de semeadura específico para canola, marca Socidisco®, composto por reservatório de semente, disco e ejetor de sementes, dimensionados para a cultura. A densidade populacional adotada foi de 40 plantas m² (Tomm et al., 2009b). A semeadora foi regulada para distribuir 19 sementes por metro linear. Para

fertilização foi utilizado 420 kg ha⁻¹ de adubo pré-formulado 0-20-20 (N-P-K) na base. Aplicou-se, em cobertura, 120 kg de nitrogênio (266,6 kg ha⁻¹ de ureia), quando a cultura apresentava quatro folhas verdadeiras, aproximadamente 20 dias. O controle de plantas daninhas foi realizado através de capinas manuais ao final de cada período de convivência e controle, bem como a manutenção semanal das parcelas.

Ao término dos períodos de controle e convívio da cultura com as plantas daninhas (150 DAS), realizou-se a colheita manual de 10 plantas das linhas centrais de cada parcela. Em cada planta foram avaliados os seguintes parâmetros: altura de plantas (cm); diâmetro de caule (mm) e número de siliquas por planta. Para a avaliação da altura de plantas foi utilizada uma régua graduada em milímetros. O diâmetro de caule foi obtido através da utilização de um paquímetro o qual foi inserido no caule de cada planta a três centímetros de distância do solo. Para a análise de número de siliquas, foi realizada a contagem de todas as siliquas presentes em cada planta. Não foi possível estimar a produtividade da cultura em função de geadas que ocorreram durante o enchimento de grãos, o que comprometeu este parâmetro.

O período anterior à interferência (PAI) e o período total de prevenção à interferência (PTPI) foram estimados para os parâmetros que apresentaram diferenças significativas em função da interferência das plantas daninhas. A determinação do PAI e do PTPI foi realizada considerando 5% de redução para o parâmetro número de siliquas com base nos resultados observados para as parcelas que permaneceram na ausência de plantas daninhas durante todo o ciclo. O intervalo entre o PAI e o PTPI compõe o período crítico de prevenção à interferência (PCPI).

A normalidade dos dados foi testada aplicando-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$). Foi realizada a análise de variância, aplicando-se o teste F de Snedcor ($p < 0,05$) e o teste de médias de Scott-Knott ($p < 0,05$) utilizando o programa estatístico ASSISTAT (Silva e Azevedo, 2002). Uma vez verificada variância significativa para o parâmetro estudado, realizou-se a análise de regressão utilizando o programa Sigma Plot, versão 10.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 está representada a precipitação pluviométrica (mm) e a variação de temperatura (°C) durante o período de condução do experimento. As menores temperaturas observadas foram de -1,6 °C, no dia 19/06/2015 e -1,4 °C, nos dias 16 e 30/06/2015. Nestes dias ocorreu forte geada, o que comprometeu a produtividade da cultura, pois ocorreram no momento da floração e maturação (enchimento de grãos). Estudo desenvolvido por Dalmago et al. (2010) observaram redução na produtividade da canola em função de temperaturas baixas durante o florescimento, explicado pelo abortamento de flores. No presente estudo, a geada que ocorreu no momento de enchimento de grãos causou o abortamento, o que comprometeu totalmente a produtividade, não possibilitando sua estimativa.

As plantas daninhas encontradas em maior número durante a realização do experimento foram: nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.), azevém (*Lolium multiflorum*), leitero (*Euphorbia heterophylla* L.), corda-de-violão (*Ipomoea indivisa* (Vell.) Hallier f.), picão preto (*Bidens pilosa* L.), tiririca (*Cyperus aggregates* (Willd.) Endl.), pé-de-galinha (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.), fazendeiro (*Galinsoga parviflora* Cav.), caruru (*Amaranthus deflexus* L.), e guanxuma (*Sida planicaulis* Cav.).

No modelo onde foi realizado o controle das plantas daninhas foram observados maiores médias para altura de planta e número de siliquas, indicando que a presença da comunidade infestante afeta o desenvolvimento e componentes de produção da cultura da canola (Tabela 1). A análise de variância não detectou diferença significativa para os modelos de interferência e períodos de permanência da comunidade infestante com a cultura da canola sobre a altura de plantas, tampouco para a interação entre estes fatores de variação (Tabela 1).

Marques (2012) avaliando a interferência de plantas daninhas na cultura do crambe observou uma redução na altura das plantas na medida em que aumentaram os períodos de convivência da cultura com a comunidade infestante. Estudos realizados por Nepomuceno et al. (2007) não encontraram diferença na altura de plantas de soja submetidas a diferentes períodos de convivência e controle das plantas daninhas, resultado semelhante foi encontrado por Melo et al. (2001).

Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm) e variação da temperatura (°C) durante o ciclo da cultura da canola. Curitiba/SC, 2015. Fonte: Autor.

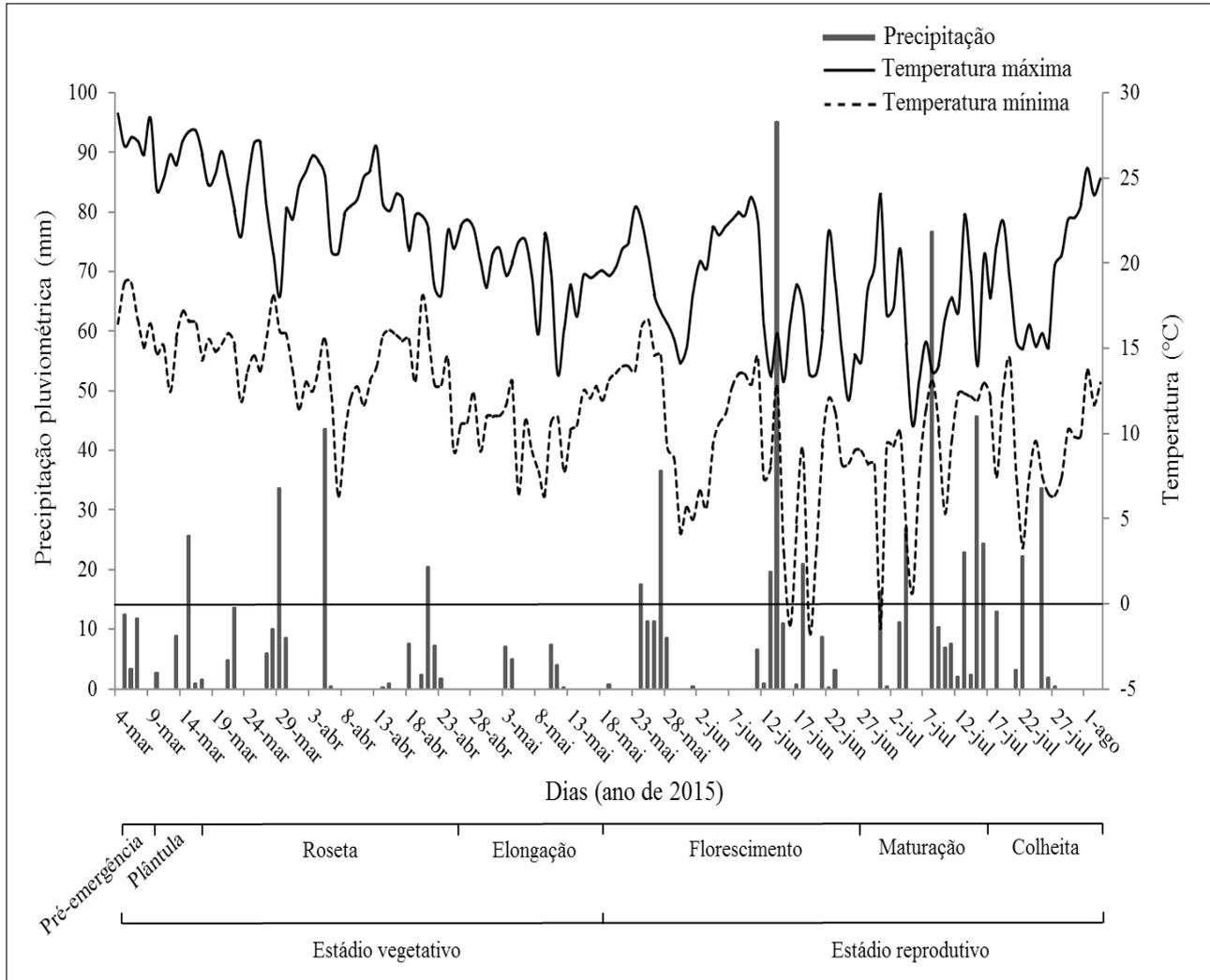


Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis estudadas em função dos modelos de interferência.

Variáveis	Modelo	Parâmetros estatísticos					
		Média	Mín.	Máx.	$\sigma^{(1)}$	CV(%)	W ⁽²⁾
AP ⁽³⁾		128,7	118,5	137,2	6,4	5	ns
DC ⁽⁴⁾	Controle	11,7	9,5	13,5	1,2	10,1	ns
NS ⁽⁵⁾		519,4	238,6	710,4	163,3	31,4	ns
AP		128	124,1	131,9	3	2,4	ns
DC	Convívio	12,3	10,4	15,2	1,6	12,8	ns
NS		464,2	343,5	665,2	110,5	23,8	ns

⁽¹⁾Desvio padrão; ⁽²⁾Teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$); ⁽³⁾AP Altura de planta (cm); ⁽⁴⁾DC Diâmetro de caule (mm); ⁽⁵⁾NS Número de siliques por planta; *Distribuição não normal; ns Distribuição normal.

O diâmetro de caule foi influenciado pela interação entre modelos de interferência e os períodos de permanência da comunidade infestante com a cultura da canola (Tabela 2). Os maiores períodos

de convívio da cultura com as plantas daninhas ocasionaram redução no diâmetro de caule, resultado contrário foi observado para os períodos onde a cultura foi mantida livre da interferência das plantas daninhas.

Tabela 2. Diâmetro de caule (mm) em função dos modelos de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.

Períodos (DAE)	Modelo de interferência	
	Convívio	Controle
Testemunha (0)	16,85 aA	10,15 bB
0-7	15,15 aA	10,85 bB
0-14	13,95 aA	11,37 bA
0-28	12,50 aB	11,83 aA
0-42	11,70 aB	11,58 aA
0-62	11,45 aB	12,20 aA
0-84	10,93 bB	12,50 aA
0-105	10,43 bC	13,53 aA

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Em sorgo, Cabral et al. (2013) observaram que o diâmetro de colmo foi influenciado pelo modelo de interferência. A partir dos 21 DAE foi observado que conforme aumentava o período de convivência das plantas daninhas com a cultura havia a redução do diâmetro de colmo. De acordo com esses autores o diâmetro de colmo é muito importante, pois além de servir de base para a sustentação da planta, é um parâmetro morfológico importante para a colheita mecanizada, pois evita o acamamento das plantas.

Na cultura do milho, Duarte et al. (2002) demonstraram que a testemunha que permaneceu todo o período sem capina apresentou o menor diâmetro, refletindo em uma redução de 14% quando comparada a testemunha com capina. No presente estudo, o diâmetro médio do caule reduziu em 38,1% no modelo de interferência convívio com plantas daninhas (16,85 para 10,43 mm). Silva et al. (2014) estudando a cultura do sorgo, mostraram que a ausência de controle de plantas daninhas afetou negativamente o diâmetro

de colmo de plantas de sorgo. Sendo que a ausência de controle da comunidade infestante durante todo o ciclo da cultura foi responsável pela redução de aproximadamente 25% no diâmetro de colmo. Segundo esses autores a redução desta variável pode vir a deixar as plantas mais sensíveis ao acamamento e ao quebraamento, afetando de forma negativa as operações de colheita e conseqüentemente a produtividade da cultura.

Os fatores de variação estudados influenciaram de forma significativa o número de síliquas por planta (Tabela 3). O maior número de síliquas foi observado para o modelo de interferência onde controlou-se as plantas daninhas, demonstrando que a convivência com a comunidade infestante afeta a produtividade da cultura, pois reduz o número de síliquas produzidas por planta. Segundo o *Canola Council of Canada* (2014), o número de síliquas é um dos componentes ligados diretamente ao rendimento de grãos na cultura da canola.

Tabela 3. Número de síliquas por planta em função dos modelos de interferência estudados.

Modelos de interferência	Número de síliquas
Convivência (sujo)	464,18 b
Controle (limpo)	519,35 a
dms =38,95	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Este resultado era esperado devido à competição entre plantas daninhas com a cultura. Ao avaliar diferentes espaçamentos entre linhas e densidades de plantas de canola, Bandeira et al. (2013) observaram que o número de síliquas por planta

a uma densidade de 15 plantas m² foi de 391, inferior ao número de síliquas observados no presente estudo. Essas diferenças de valores podem ser atribuídas pela distinção de híbridos utilizados, locais de condução de cada experimento e condições climáticas diferentes.

Em trabalhos sobre a herdabilidade e correlação fenotípica de caracteres relacionados à produtividade de grãos e à morfologia da canola, Krüger et al. (2011) observaram que há uma relação positiva entre a produtividade de grãos e os componentes número de siliquas por planta e número de grãos por planta, para os espaçamentos entre linhas de 0,20m, 0,40m e 0,60m. Estes autores destacaram que a característica número de siliquas por planta apresenta uma maior correlação direta e positiva com a produtividade de grãos da cultura.

O aumento no número de siliquas por planta ocasiona o aumento na produtividade de grãos, pois, segundo Pull e Rasche-Alvarez (2015), existe uma correlação forte, positiva e altamente significativa entre o número de siliquas e o rendimento. Conforme destacam estes autores as plantas que possuem maior número de siliquas, apresentam consequentemente um maior rendimento de grãos, pois um maior número de siliquas representa maior número de grãos por

superfície, e consequentemente maior rendimento. Resultado semelhante ao encontrado por Ortégón-Morales et al. (2009), onde estes observaram uma forte correlação entre o número de siliquas e o rendimento de grãos.

As menores médias para número de siliquas por plantas foram encontradas para testemunha e para os períodos de 0-7, 0-84 e 0-105 dias (Tabela 4). Este resultado demonstra que tanto a convivência quanto o controle das plantas daninhas nos extremos dos períodos podem afetar a produção de siliquas pelas plantas e, possivelmente, a produtividade da cultura. Estudos realizados por Coimbra et al. (2004) verificaram que há uma correlação positiva entre o número de siliquas por planta com o rendimento da canola. Jacob Junior et al. (2012) observaram em seu trabalho que o número de siliquas por planta foi o componente do rendimento que mais influenciou o rendimento de planta de canola.

Tabela 4. Número de siliquas em função dos modelos de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.

Períodos (DAE)	Modelo de interferência		Número de siliquas*
	Convívio	Controle	
Testemunha	665,20 aA	238,55 bC	451,88 b
0-7	517,40 aB	297,40 bC	407,40 b
0-14	552,10 aB	544,10 aB	548,10 a
0-28	461,25 bC	596,20 aB	528,72 a
0-42	432,85 bC	599,80 aB	516,32 a
0-62	397,45 bC	710,35 aA	553,90 a
0-84	343,70 bC	565,65 aB	454,68 b
0-105	343,45 bC	602,75 aB	473,10 b

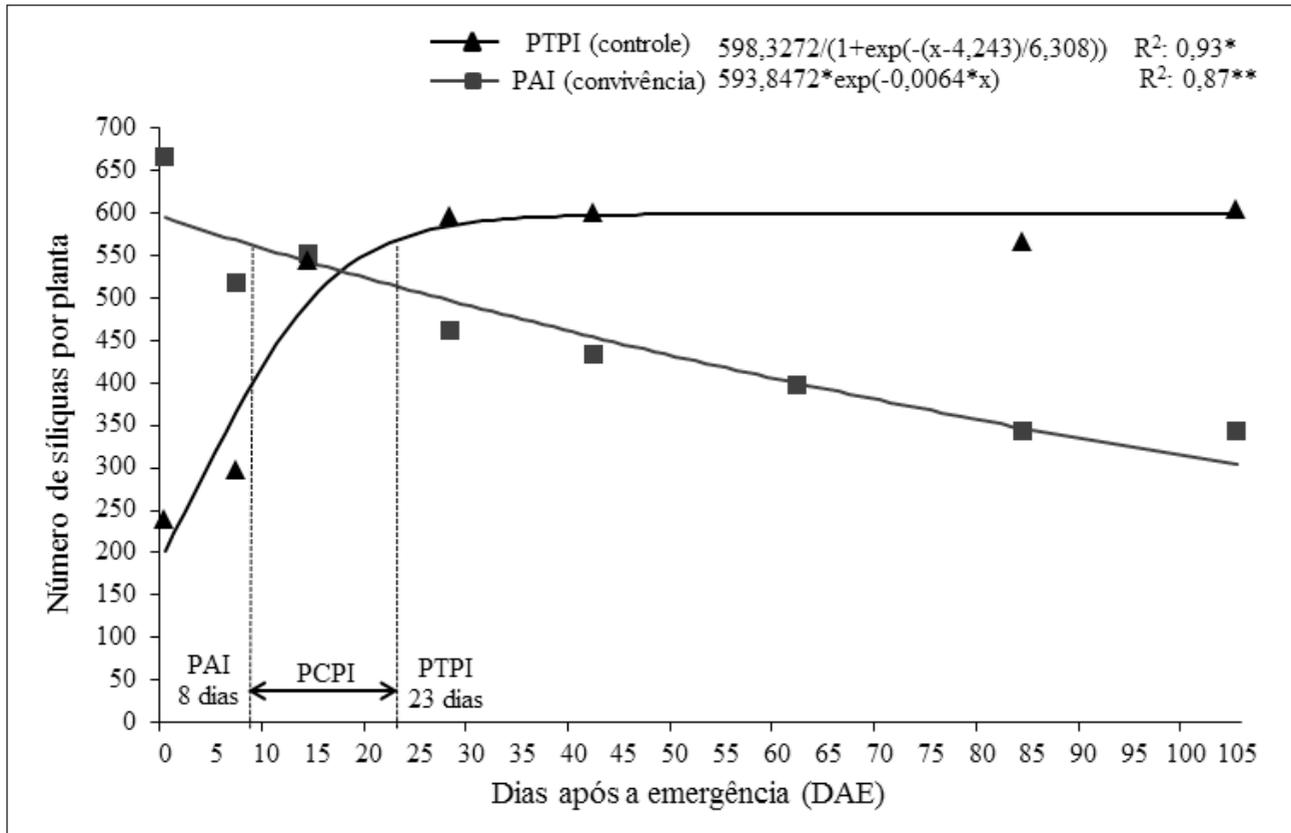
Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. *dms = 122,66

Para o modelo de interferência em que a cultura conviveu com as plantas daninhas, observou-se que o número de siliquas reduziu com o aumento no período de convivência. Resultado contrário foi observado para o modelo onde se efetuou o controle da comunidade infestante em períodos crescentes. Em avaliações sobre a interferência de plantas daninhas na cultura da soja, Melo et al. (2001) observaram uma redução na produtividade da cultura em todos os períodos de convivência desta com as plantas daninhas. Estudos realizados por Marques (2012) mostraram que a convivência das plantas daninhas com a cultura do crambe resultou em uma redução drástica de 80% no

rendimento de grãos. Já Nepomuceno et al. (2007), verificaram que a comunidade infestante na cultura da soja causou uma redução na produtividade de 32%.

Na Figura 2 são apresentadas as duas curvas de regressão não-linear ajustadas para a produção de siliquas por planta em função dos modelos de interferência e períodos de controle/convívio da comunidade infestante com a cultura da canola. Considerando a redução em 5% no número de siliquas, observou-se que o período anterior à interferência (PAI) foi de 08 dias, sendo este parâmetro relativo ao modelo de interferência onde a cultura conviveu com as plantas daninhas em períodos crescentes.

Figura 2. Número de síliquis de plantas de canola em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas, Curitiba- SC, 2015. *significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade.



O período total de prevenção a interferência (PTPI), observado para redução no número de síliquis foi de 23 dias, considerando o modelo de interferência onde o controle foi realizado em períodos crescentes de permanência das plantas daninhas com a cultura da canola. Subtraindo-se o PTPI do PAI obteve-se o período crítico de prevenção a interferência (PCPI), que, para o número de síliquis por planta de canola equivale a 15 dias.

De acordo com esse resultado, as medidas de controle de plantas daninhas, para a região onde este estudo foi conduzido, devem ser adotadas do 8º DAE ao 23º DAE, onde a cultura encontra-se no estágio de desenvolvimento denominado de roseta. Furtado et al. (2012), verificaram que para a cultura do girassol o PAI é de 31 dias, e o PTPI de 69 dias, quando levado em consideração o rendimento de grãos. Segundo estes mesmos autores, todos os componentes de produção são afetados negativamente pela convivência com as plantas daninhas por um período maior do que 31 dias.

Estudo conduzidos por Cardoso (2009) verificou que para o algodoeiro o PAI foi de 8 dias, o PTPI de 108 dias e o PCPI de 100 dias, quando levado em consideração a produtividade da cultura. Estudos

conduzidos por Marques (2012) com a cultura do crambe, observaram PAI corresponde a 10 DAE, PTPI a 40 DAE e o PCPI ao intervalo dos 10º ao 40º DAE, quando levado em consideração a produtividade da cultura.

Embora não tenha sido possível estimar a produtividade da cultura da canola, o número de síliquis por planta mostrou-se como fator importante na delimitação dos períodos em que a convivência das plantas daninhas com a cultura da canola pode afetar o rendimento de grãos. Estudos anteriormente citados demonstraram a relação positiva entre este componente de rendimento com a produtividade da cultura.

Com base nos resultados do presente estudo, foi observado que a convivência com as plantas daninhas não afetou a altura de plantas de canola, independente do modelo de interferência estudado. O diâmetro médio do caule reduziu em 38,1% no modelo de interferência convívio com plantas daninhas (16,85 para 10,43 mm), quando aplicado o modelo de interferência controle, foi observado aumentou deste parâmetro em 33,3%, passando de 10,15 para 13,53 mm. O convívio da canola com plantas daninhas reduziu em 48,4% o

número de siliquas por planta, sendo observadas, em média, 665,2 siliquas para o tratamento testemunha (sempre limpo) e 343,45 siliquas para o convívio durante o ciclo da cultura (0-105 dias). Já para o modelo de interferência onde se aplicou o controle, foi observado aumento de 152,7% de siliquas quando o controle de plantas daninhas foi efetuado durante todo o ciclo da cultura (0-105 dias), correspondendo em uma média de 602,75 siliquas, contra 238,55 da testemunha. Ainda para o número de siliquas por planta, o PAI corresponde a 8 DAE, PTPI a 23 DAE e o PCPI de 8 a 23 DAE da canola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bandeira, T.P.; Chavarria, G.; Tomm, G.O. Desempenho agrônomo de canola em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades de plantas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **2013**, 48, 10, 1332-1341.
- Cabral, P.H.R.; Jakelaitis, A.; Cardoso, I.S.; Araújo, V.T.; Pedrini, E.C.F. Interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo cultivado em safrinha. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, **2013**, 43, 3, 308-314.
- CANOLA COUNCIL OF CANADA. The Basis of Canola Yields. **2014**. Disponível em: < <http://www.canolacouncil.org/crop-production/canola-grower's-manual-contents/chapter-1-the-basis-of-canola-yields/the-basis-of-canola-yields>>. Acesso em: 05 mai. 2016.
- Cardoso, G.D. Períodos de interferência de plantas daninhas em algodoeiro cultivares BRS Safira e BRS Verde. **2009**. 60p. Tese (Doutorado em Agronomia). Programa de Pós-graduação em Agronomia (Produção Vegetal). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2009.
- Coimbra, J.L.M.; Guidolin, A.F.; Almeida, M.L.; Sangoi, L.; Ender, M.; Merotto Júnior, A. Análise de trilha dos componentes do rendimento de grãos em genótipos de canola. *Ciência Rural*, **2004**, 34, 5, 1421-1428.
- Conab - Companhia Nacional de Abastecimento: Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento, julho 2013. Companhia Nacional de Abastecimento – Brasília: Conab, **2013**. 28 p.
- Dalmago, G.A.; Cunha, G.R.; Santi, A.; Pires, J.L.F.; Müller, A.L.; Bolis, L.M. Aclimação ao frio e dano por geada em canola. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **2010**, 45, 933-943.
- Duarte, N.F.; SILVA, J.B.; SOUZA, I.F. Competição de plantas daninhas com a cultura do milho no município de Ijaci, MG. *Ciência e Agrotecnologia*, **2002**, 26, 5, 983-992.
- Embrapa - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos (Brasília, DF). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Brasília, DF: Embrapa Solos, **2013**. 154 p.
- Furtado, G.F.; CASTRO, C.; OLIVEIRA JR., R.S.; SCAPIM, C.A.; VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. *Revista Verde*, Mossoró, **2012**, 7, 3, 12-17.
- Jacob Junior, E.A.; Mertz, L.M.; Henning, F.A.; Rodríguez Quilón, I.; Maia, M.S.; Altisent, J.M.D. Changes in canola plant architecture and seed physiological quality in response to different sowing densities. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina-PR, **2012**, 34, 1, 14-20.
- Krüger, C.A.M.B.; Silva, J.A.G.; Medeiros, S.L.P.; Dalmago, G.A.; Gaviraghi, J. Herdabilidade e correlação fenotípica de caracteres relacionados à produtividade de grãos e à morfologia da canola. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **2011**, 46, 12, 1625-1632.
- Marques, R.F. Período de interferência de plantas daninhas e seletividade a herbicidas na cultura do crambe (*Crambe abyssinica* Hoehst). **2012**. 70 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2012.
- Melo, H.B.; Ferreira, L.R.; Silva, A.A.; Miranda, G.V.; Rocha, V.S.; Silva, C.M.M. Interferência das plantas daninhas na cultura da soja cultivada em dois espaçamentos entre linhas. *Planta Daninha*, **2001**, 19, 2, 187-191.
- Nepomuceno, M.; ALVES, P.L.C.A.; DIAS, T.C.S.; PAVANI, M.C.M.D. Períodos de interferência

das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. *Planta Daninha*, **2007**, 25, 1, 43-50.

Nunes, S.P. Produção e consumo de óleos vegetais no Brasil. Departamento de estudos sócio-econômicos rurais. **2007**. (Boletim eletrônico, 159).

Ortegón-Morales, A.S.; González-Quintero, J.; Díaz-Franco, A.; Castillo-Torres, N. Componentes de rendimento de canola (*Brassica napus* L.) en siembra a baja densidad de población. *Universidad y Ciencias; Trópico Húmedo, Villahermosa*, **2009**, 25, 3, 267-272.

Pitelli, R.A.; Gavioli, V.D.; Gravena, R.; Rossi, C.A. Efeito de período de controle de plantas daninhas na cultura de amendoim. *Planta Daninha*, **2002**, 20, 3, 389-397.

Pull, R.W.; Rasche-Alvarez, J.W. Manejo da adubação nitrogenada na cultura da canola. *Revista de Agricultura Neotropical*, **2015**, 2, 1, 41-52.

Richetti, A. et al. Cultura do algodão no cerrado. Campina Grande: Embrapa Algodão, **2003**. (Embrapa Algodão. Sistemas de Produção, 2). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoCerrado/index.htm>>. Acesso em: 05 mai. 2016.

Silva, C.; Silva, A.F.; Vale, W.G; Galon, L.; Petter, F.A.; May, A.; Karam, D. Interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo sacarino. *Bragantia*, **2014**, 73, 4, 438-445.

Silva, F.A.S.E.; Azevedo, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, **2002**, 4, 1, 71-78.

Tomm, G.O. Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos. Passo Fundo: Embrapa Trigo, **2005**. 21 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 26).

Tomm, G.O. Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes. *Revista Plantio Direto*, **2006**, 15, 94, 4-8.

Tomm, G.O.; FERREIRA, P.E.P.; AGUIAR, J.L.P. de; CASTRO, A.M.G. de; LIMA, S.M.V.; DE MORI, C. Panorama atual e indicações para aumento de eficiência da produção de canola no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, **2009a**. 27 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 118).

Tomm, G.O.; WIETHÖLTER, S.; DALMAGO, G.A.; SANTOS, H.P. Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, **2009b**. 41 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 113).

Vargas, L.; TOMM, G.O.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T.E. Seletividade de herbicidas para a canola PFB-2. Passo Fundo: Embrapa Trigo, **2011**. 14 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 130).