

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
FLÁVIA DACOL NICHELATI

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA CANOLA

Curitibanos
2015

FLÁVIA DACOL NICHELATI

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA CANOLA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia do Campus Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Leonel Bottega.
Co-orientador: Prof. Dr. Samuel Luiz Fioreze.

Curitibanos
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Nichelati, Flávia Dacol
Interferência de plantas daninhas na cultura da canola
/ Flávia Dacol Nichelati ; orientador, Eduardo Leonel
Bottega ; coorientador, Samuel Luiz Fioreze. -
Curitibanos, SC, 2015.
44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos. Graduação em Agronomia.

Inclui referências

1. Agronomia. 2. Brassica napus L. var. oleifera. 3.
Competição. 4. Mato-interferência. I. Bottega, Eduardo
Leonel. II. Fioreze, Samuel Luiz. III. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Agronomia. IV.
Titulo.

Flávia Dacol Nichelati

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA CANOLA

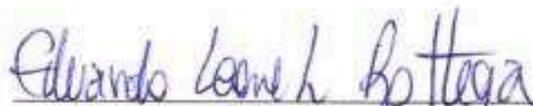
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Engenheiro Agrônomo, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Agronomia.

Curitiba, 25 de novembro de 2015.



Prof. Dr. João Batista Tolentino Júnior
Coordenador do Curso

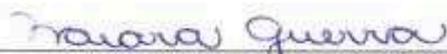
Banca Examinadora:



Prof., Dr. Eduardo Leonel Bottega,
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof., Dr. Samuel Luiz Fioreze,
Co-Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof^a., Dr^a. Naiara Guerra,
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

A Deus, principal responsável por esta conquista, por todas as bênçãos a mim concedidas.

Aos meus pais, Sérgio Nichelati e Vera Dacol Nichelati, por todo amor, apoio e incentivo.

As minhas irmãs Patrícia e Nicole, por todo carinho, afeto e compreensão.

Ao meu namorado Glaico, companheiro e amigo, por tolerar minha ansiedade, compreender minhas angustias e por me amar com todos os meus defeitos.

As minhas amigas, companheiras de estudos e parceiras de trabalho, Beatriz e Caroline, pela amizade, apoio e incentivo, obrigada por estarem sempre ao meu lado durante essa caminhada.

Ao meu orientador, professor e amigo, Eduardo Leonel Bottega, pela confiança em mim depositada como orientada e aluna, por todo esforço, dedicação e incentivo.

A todas as pessoas que contribuíram para este trabalho e para meu crescimento como pessoa. Sou o resultado da confiança e da força de cada um de vocês.

*“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada.
Caminhando e semeando, no fim terás o que colher.”*

(Cora Coralina)

RESUMO

A canola (*Brassica napus* L. var. oleifera) é uma planta oleaginosa resultante do melhoramento genético da colza, destaca-se por ser uma excelente opção de cultivo, podendo ser aproveitada para a alimentação humana, animal e também para fins agroenergéticos. 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, assim dificultando o controle das plantas daninhas. Outra dificuldade é que ainda não há informações sobre o período de interferência das plantas daninhas nesta cultura, dificultando assim o manejo e os tratos culturais. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo determinar o período de interferência de plantas daninhas na cultura da canola. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Santa Catarina situada no município de Curitibanos, estado de Santa Catarina. O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas, onde as parcelas representaram os modelos de interferência (controle e convívio) e as subparcelas os 8 períodos estudados (0; 0-7; 0-14; 0-28; 0-42; 0-62; 0-84; 0-105 dias após a emergência). Os modelos de interferência estudados foram constituídos pela convivência da cultura com a comunidade infestante por períodos crescentes a partir da emergência das plântulas de canola e por períodos crescentes de controle da comunidade infestante. Cada parcela experimental ocupou uma área de 6 m² (2 x 3m). Para a remoção das plantas daninhas ao final de cada período de convivência e controle, como também a manutenção semanal das parcelas até o fechamento das entrelinhas da cultura, foram realizadas capinas manuais com auxílio de uma enxada. Realizou-se a identificação das espécies infestantes dominantes na área de estudos, a cada limpeza das parcelas. Efetuou-se a coleta de 10 plantas das linhas centrais de cada parcela de forma manual, 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. Considerando o parâmetro diâmetro de caule o Período Anterior a Interferência (PAI) foi de 20 dias após a emergência (DAE), o Período Total de Prevenção a Interferência (PTPI) foi de 80 DAE, determinando o Período Crítico de Prevenção a Interferência (PCPI) que foi de 60 DAE. Para o parâmetro número de síliquas o PAI foi de 8 DAE, o PTPI de 23 DAE e o PCPI de 15 DAE.

Palavras-chave: *Brassica napus* L. var. oleifera. Competição. Mato-interferência.

ABSTRACT

Canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) is an oil seed plant resulting from the genetics improvement of rapeseed, that is highlighted for being an excellent choice of cultivation, which may be harnessed for human and animal consumption beyond agroenergetics purposes. One of the major problems to be able to cultivate canola in Brazil is its weeds, since there is no indicated herbicides that are selective for canola in post emergence in the national market, thereby complicating the weed control. Another difficulty is that there is no information about the period of weed interference in this culture, therefore hindering the management and the crop treatment. Given by the above mentioned, this study had as objective to determine the period of weed interference in the culture of canola. The experiment was carried out at the Experimental Farm of the Federal University of Santa Catarina situated in the city of Curitiba, State of Santa Catarina. The experimental design was a split plot, where the shares represented interference models (control and interaction) and the subplots the eight coexistence periods (0, 0-7, 0-14, 0-28, 0-42, 0-62, 0-84, 0-105 days). The Interference models studied were constituted through the coexistence of the culture with the weed community by increasing periods from seedling emergence of canola and rising periods of weed control. Each experimental plot occupied an area of 6 m² (2 x 3m). Manual weeding were performed with the assistance of a hoe for the removal of weeds at the end of each period of coexistence and control as well as the weekly maintenance of the plots, until the closing of the cultural between the lines. In addition, it was conducted the identification of dominants weeds species in the study area at each cleaning of the plots. Furthermore, it was collected manually 10 plants of the central line of each plot for evaluation of these parameters biometric and productive, which were: plant height, stalks diameter and number of pods per plant. It has not been observed influence of interference models and periods on the plant height, neither the interaction of these variation factors. The coexistence with weeds negatively affect the stalks diameter and pod number of canola plants. Considering the stalks diameter parameter the period before interference (PAI) was 20 days after crop emergence (DAE), the total period of interference (PTPI) was 80 DAE, determining the critical period of weed interference (PCPI) that was 60 DAE, while the parameter number of pod the PAI, PTPI and PCPI were 8, 23 and 15 DAE, respectively.

Keywords: *Brassica napus* L. var. *oleifera*. Competition. Weed interference.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Análise de variância para altura de plantas em função do modelo de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.....	25
Tabela 2- Análise de variância para diâmetro de caule em função do modelo de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.....	27
Tabela 3- Diâmetro de caule (mm) em função dos modelos de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.	27
Tabela 4- Análise de variância para número de síliquas em função do modelo de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.....	30
Tabela 5- Número de síliquas por planta em função dos modelos de interferência estudados.....	31
Tabela 6- Número de síliquas por planta em função dos intervalos estudados.	32
Tabela 7- Número de síliquas em função dos modelos de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Diâmetro de caule (mm) de plantas de canola em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas, Curitiba- SC, 2015. ** significativo a 1% de probabilidade	29
Figura 2- Estádios e dias de desenvolvimento da cultura da canola (<i>Brassica napus</i> L. var. oleífera).	30
Figura 3- Número de síliquas 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.	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 CULTURAS OLEAGINOSAS	15
2.2 CULTURA DA CANOLA.....	16
2.2.1 Origem.....	16
2.2.2 Aspectos gerais.....	17
2.2.2 Características agronômicas	18
2.3 PLANTAS DANINHAS E PERÍODO CRÍTICO DE INTERFERÊNCIA	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 ALTURA DE PLANTAS	25
4.2 DIÂMETRO DE CAULE.....	26
4.3 NÚMERO DE SÍLIQUAS.....	29
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
5 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38

1 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. Sua produção está concentrada na União Européia, 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).

Segundo Tomm (2005) a cultura da canola destaca-se por ser uma excelente opção de cultivo, podendo ser aproveitada para a alimentação humana, animal e também para fins agroenergéticos. Tornando-se uma ótima opção para os agricultores brasileiros, pois também pode ser aproveitada na rotação de culturas.

Assim como todo cultivo agrícola, a cultura da canola está sujeita a mato-competição, ou seja, a disputa por água, luz e nutrientes com outras plantas presentes na área, indesejadas ao cultivo, popularmente chamadas 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 (PITELLI, 1987). Elas competem pelos mesmos 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 o período 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. O período crítico para controlar as plantas daninhas, pode ser dividido em período crítico para a remoção da comunidade infestante, onde esse período é representado pela convivência tolerada da cultura com as plantas daninhas, antes que a cultura tenha grandes perdas na produção. E em período crítico livre de plantas daninhas, que é o espaço de tempo mínimo que a cultura necessita ficar isenta de plantas daninhas após a semeadura, para que os danos causados por elas não tenham grande interferência na produtividade (CARDOSO, 2009).

Tem-se conhecimento do período de interferência das plantas daninhas em várias culturas agrícolas como soja, milho e algodão, mas para a canola ainda não há estudos que identifiquem o potencial de interferência que essas plantas têm sobre a produtividade da mesma. Com o crescente interesse nessa cultura, faz-se necessário estudo mais detalhado sobre as perdas que as plantas daninhas podem causar para a canola.

1.1 JUSTIFICATIVA

A canola (*Brassica napus* L. var oleífera) é uma espécie oleaginosa, pertencente à família das Brássicas. É detentora de um grande potencial para a produção de grãos no Brasil. Essa espécie vem se destacando por ser uma ótima alternativa econômica para os produtores, sendo muito útil nos esquemas de rotação de culturas, e também possibilita ao agricultor obter a produção de óleos vegetais no inverno. Da canola podem-se obter vários produtos, como o óleo que pode ser utilizado para o consumo humano, pois é classificado como um alimento funcional, como também pode ser aproveitado para a produção de biodiesel. Para a formulação de rações pode ser utilizado o farelo, pois o mesmo apresenta de 34% a 38% de proteínas, o que é muito interessante para a alimentação tanto de aves, como bovinos e suínos (TOMM et al., 2009a).

Mas, um dos principais problemas para poder cultivar canola no Brasil são as plantas daninhas, pois não há no mercado nacional herbicidas registrados que sejam seletivos para a canola em pós emergência, assim dificultando o controle das plantas daninhas (VARGAS; TOMM; KASPARY, 2011). Outra dificuldade é que ainda não há informações sobre o período de interferência das plantas daninhas nesta cultura, dificultando assim o manejo e os tratos culturais para a canola.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Estudar a interferência das plantas daninhas na cultura da canola.

1.2.2 Objetivos específicos

Determinar o período de interferência das plantas daninhas na altura de plantas de canola;

Estudar a interferência das plantas daninhas no diâmetro de caule das plantas de canola;

Verificar o efeito de períodos de controle e convivência das plantas daninhas no número de síliquas das plantas de canola;

Delimitar o período crítico de controle de plantas daninhas na cultura da canola.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CULTURAS OLEAGINOSAS

As plantas oleaginosas recebem esse nome por possuírem alto teor de óleo em suas sementes (BRASIL, 2006). Segundo Nunes (2007) a produção mundial de óleos vegetais teve um aumento de 400% entre os anos de 1975 e 2007, passando de 25,7 milhões de toneladas para 123,1 milhões de toneladas. No ranking mundial, a soja, a palma e a canola são as principais culturas utilizadas para a produção de óleo (NUNES, 2007).

De acordo com os dados da União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene (UBRABIO, 2013), a soja é quem domina o mercado brasileiro. Atualmente o Brasil consome 5,7 milhões de toneladas do óleo de soja. Em segundo lugar há o algodão com uma produção de 371 mil toneladas e em terceiro lugar encontra-se a palma, com uma produção de 300 mil toneladas. A canola, comparada às demais, tem uma produção bem menos expressiva, com 29 mil toneladas. Porém possui um grande potencial produtivo, pois supera tanto a soja como o algodão sob o aspecto de teor de óleo, tendo uma porcentagem de 37,5, bem acima da soja que possui 19,6% e do algodão com 16% (UBRABIO, 2013).

Devido ao aumento da população mundial, há a necessidade de que a agricultura seja cada vez mais eficiente, devendo assim adotar novas técnicas que ajudem a aumentar tanto a produtividade, como a qualidade dos produtos. Atualmente tem-se pensado em produzir de uma forma eficiente, causando o menor impacto sobre os recursos naturais, pois se chegou ao ponto em que não se pode mais simplesmente expandir novas áreas para plantios. Portanto, há a necessidade de se buscar novas opções de culturas que consigam suprir essa grande demanda da população. Nesse contexto enquadram-se as culturas oleaginosas que possuem grande potencial de utilização tanto para a alimentação humana e animal quanto para a produção de biodiesel (AMBROSANO, 2012).

Para a produção de biocombustível no Brasil, leva-se em consideração o modelo adotado para o desenvolvimento do biodiesel, e nesse modelo se faz uso das espécies oleaginosas como matéria prima principal (BRASIL, 2006). Por isso deve ser observado os principais impactos que essa utilização acarretará nas cadeias produtivas dessas culturas (CDES, 2006). O que se tem notado é uma troca

de utilizações, como é visto na Europa, em que algumas culturas que eram utilizadas quase que em sua totalidade para a o uso alimentar, atualmente seu papel principal é na indústria energética, (CDES, 2006).

De acordo com Mourad (2006) podem ser usados como matéria prima para a produção de biodiesel os óleos extraídos de várias culturas como, por exemplo, a soja, a mamona, o girassol, a palma, o amendoim, a canola e o milho.

Conforme dados do Ministério do Meio Ambiente haverá aumento da área plantada de culturas oleaginosas para a produção de bicomustíveis, mas essa demanda buscará maior equilíbrio entre a produção de óleo e proteína, podendo privilegiar culturas como as de girassol e canola (BRASIL, 2006).

O biodiesel é considerado um dos mais importantes combustíveis renováveis. Uma vantagem de sua utilização é que as emissões de CO₂ oriundas de sua queima contribuem para o ciclo do carbono, pois as mesmas plantas que são utilizadas para produzir esse combustível utilizam o CO₂ no seu processo de fotossíntese. Outro ponto positivo que se pode destacar é que este combustível não possui enxofre em sua composição, sendo assim, os gases produzidos através de sua queima são menos poluentes que os de origem fóssil (MOTA; PESTANA, 2011).

No decorrer da cadeia produtiva do biodiesel são gerados resíduos como a torta ou farelo gerados pela prensagem dos grãos para a extração de óleo vegetal, e a glicerina ou glicerol, obtida através do processo de transesterificação, os quais são aproveitados como co-produtos, deixando assim sua produção mais sustentável e viável economicamente (MOTA; PESTANA, 2011). No Brasil com a utilização do biodiesel espera-se redução da poluição ambiental em até 78%, e também a inclusão social de milhares de pessoas (BELTRÃO; CARDOSO; VALE, 2007).

2.2 CULTURA DA CANOLA

2.2.1 Origem

A canola (*Brassica napus* L. var. oleifera) pertencente a família das Brássicas e ao gênero *Brassica* (NEVES, 2005), é originada do melhoramento genético da colza (*Brassica napus*), e esta era utilizada no século VI no Japão como verdura. (BAIER; FLOSS; AUDE, 1989).

De acordo com sua classificação oficial, para ser considerada canola seu óleo deve possuir menos de 2% de ácido erúxico, e conter em seus componentes sólidos menos de 30 micromoles de glucosinolato por grama de sólido seco ao ar (SANTOS;

TOMM; BAIER, 2000). A colza apresenta de 25% a 50% de ácido erúxico em sua composição, esta elevada taxa acaba impossibilitando o uso da colza para a alimentação humana, pois seus componentes podem causar problemas no coração e diminuição do crescimento dos animais. Desta forma canola não é considerada uma marca registrada industrial, e sim um termo genérico internacional, pois para ser classificada como canola a mesma necessita possuir baixas quantidades de ácido erúxico e glucosinolato (SANTOS; TOMM; BAIER, 2000).

2.2.2 Aspectos gerais

A canola é uma cultura de extrema importância, pois é considerada a terceira maior commodity do mundo no que se refere à produção de óleos vegetais, ficando atrás somente da soja e da palma (FAO, 2008).

Estudos relacionados a essa cultura se iniciaram no Brasil no ano de 1974 no estado do Rio Grande do Sul, alcançando o estado do Paraná nos anos 90. Por algum tempo seu cultivo ficou estagnado, e só a partir de 2001 houve expansão da área cultivada com a canola, alcançando em 2003 o estado de Goiás (TOMM et al., 2009a).

Essa oleaginosa é considerada uma excelente opção para os agricultores, pois pode ser destinada tanto para a alimentação humana quanto para a produção de biodiesel. Outra vantagem, é que essa cultura pode ser exportada para países da Europa, pois nesses países seu consumo já é bem mais elevado se comparado ao Brasil. O que também pode ser feito pelos agricultores brasileiros é utilizar a canola na rotação de culturas, onde ela pode ser semeada no outono-inverno nos estados mais frios como é o caso do Rio Grande do Sul ou também na safrinha nos estados da região Centro-Oeste, onde sua semeadura acontece nos meses de fevereiro a março (TOMM, 2005; TOMM, 2006).

Os grãos de canola produzidos no Brasil têm apresentado em torno de 38% de óleo, e em seu farelo é encontrado de 34 a 38 % de proteínas, sendo assim uma excelente fonte protéica para a formulação de rações para animais de produção. Se comparado o preço, o farelo de canola representa 70% do farelo de soja, se tornando assim uma opção mais barata (TOMM, 2006).

Há uma crescente demanda do consumo do óleo de canola para a alimentação humana, pois o mesmo é considerado alimento funcional, e tem sido muito indicado por médicos e nutricionistas para pessoas que necessitam ter uma

dieta mais saudável, pois seu óleo possui uma excelente composição de ácidos graxos (TOMM, 2006).

2.2.2 Características agronômicas

Para a semeadura da canola, o que deve ser levado em consideração é que essa cultura necessita de solos bem drenados, sem compactação e com um pH superior a 5,5 (TOMM et al., 2009b). Em se tratando de rotações de cultura com a canola, o melhor é fazer uso de culturas de outras famílias, para se obter um controle melhor de doenças como a canela-preta (*Leptosphaeria maculans / Phomalingam*) e a esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*). Também devem ser evitadas áreas infestadas com plantas daninhas, especialmente a nabiça (*Raphanus raphanistrum*), por esta pertencer à mesma família da canola (TOMM, 2007).

Segundo Tomm et al. (2009b) deve-se adotar sempre que possível a seguinte sequência: soja, canola, milho e trigo, pois essas rotações demonstram várias vantagens, tanto no controle de doenças, como no melhor uso dos nutrientes, como por exemplo o nitrogênio. O que não pode ser esquecido pelos produtores é que a canola só deve retornar à mesma área depois de dois anos, pois assim evita a incidência de doenças na cultura (TOMM et al., 2009b).

A canola é considerada uma espécie de clima frio, e por isso tem um melhor desenvolvimento em locais com temperaturas amenas em torno de 20 °C. Porém um problema observado é que essa cultura é suscetível à geada, quando está no estágio de plântula e também durante seu florescimento, e isso pode comprometer a produção da lavoura. Então para reduzir esses danos, deve ser evitada a semeadura da canola em locais que possuam uma maior incidência de massas de ar frio, como por exemplo, áreas de baixada, priorizando assim, locais que possibilitem o escoamento do ar frio e também que possuam uma maior incidência de sol. Outro ponto importante com relação ao clima, é que temperaturas maiores que 27°C causam abortamento das flores e siliquis no início da floração, por isso recomenda-se evitar semear a canola em épocas tardias e também em locais que possuam temperaturas elevadas no período de floração (TOMM et al., 2009b).

A respeito da necessidade de água da cultura, se observa os melhores resultados em áreas e épocas com uma disponibilidade hídrica entre 312 mm a 500 mm, durante o ciclo. Pois tanto o déficit quanto o excesso de água prejudicam a produtividade da canola (TOMM, 2007).

Em se tratado de quantidade de plantas por área, o que se objetiva para a canola é obter 40 plantas m^{-2} distribuídas uniformemente, e para isso deve ser utilizado o menor espaçamento que a semeadora possuir, no caso sendo preferencialmente de 17 cm entre linhas. Na hora da semeadura o que deve ser evitado é distribuir a semente no mesmo sulco que o fertilizante, pois alguns fertilizantes causam um efeito salino e esse contanto pode diminuir a população de plantas (TOMM, 2007).

A canola é uma cultura muito responsiva ao nitrogênio. Recomenda-se aplicar 30 kg de N ha^{-1} na semeadura e o restante em cobertura quando a planta apresentar quatro folhas verdadeiras. Com relação ao enxofre a canola é exigente, pois sua deficiência causa grande abortamento de flores, entre outros problemas. Por isso, se o resultado da análise de solo mostrar menos que 10 mg de S dm^{-3} , é recomendado aplicar 20 kg de S ha^{-1} . Já a respeito de fósforo e potássio, em locais onde já há um elevado rendimento de grãos como a soja e o milho, não se têm notado deficiência desses dois nutrientes para a canola (TOMM et al., 2009b).

O aumento da área de cultivo para as próximas safras dependerá do ajuste de tecnologias às condições climáticas, como também de pesquisas aplicadas para adaptações de técnicas, assim possibilitando um retorno rápido aos produtores, dessa forma aumentando a segurança dos investimentos no cultivo da canola. Pois um dos principais problemas para o cultivo da canola está relacionado à colheita, a falta de assistência técnica, ao clima e também às máquinas e equipamentos que necessitam ser aperfeiçoados para a utilização em lavouras de canola, pois esta cultura demanda de equipamentos de precisão. Outro problema é a necessidade de identificação dos períodos de semeadura para regiões com maiores altitudes e também tecnologias de manejo para cada região (TOMM, 2007).

Conforme destacam Tomm et al. (2009a) a canola possui vários aspectos positivos tanto agronômicos quando econômicos e por isso sua produção só tende a aumentar, pois há uma grande demanda tanto no mercado interno quanto externo.

2.3 PLANTAS DANINHAS E PERÍODO CRÍTICO DE INTERFERÊNCIA

Conceituam-se plantas daninhas como sendo aquelas que infestam as áreas agrícolas e pecuárias, afetando as atividades exercidas pelo homem. Essas plantas possuem características de pioneiras, pois conseguem ocupar lugares onde o solo se encontra em uma condição de exposição total ou parcial (FONTES et al., 2003).

Essas plantas com características de pioneiras, via de regra, são muito agressivas e possuem capacidade de germinar de forma descontínua nos mais diversos ambientes. Demonstram um rápido crescimento vegetativo e florescimento. Possuem também alguns mecanismos especiais, que possibilitam uma maior capacidade de interferência, como é o caso do hábito trepador e da alelopatia (PITELLI, 1987).

Interferência é o termo utilizado para se referir às ações que recebe uma determinada cultura decorrente da presença de plantas daninhas. Por isso é de grande importância saber o período de interferência e o impacto que as plantas daninhas causam para as culturas agrícolas, principalmente quando se procura um manejo racional dessas plantas (CARDOSO, 2009). A incidência de plantas daninhas nas áreas agrícolas leva a diminuição da produtividade das culturas, acarretando em prejuízos, e podendo levar a completa perda das lavouras (FONTES et al., 2003).

A interferência ocorre principalmente por meio da competição e alelopatia. Ocorre a competição entre as culturas de interesse e as plantas daninhas principalmente por água, luz e nutrientes (FONTES et al., 2003). A alelopatia é a produção de metabólitos secundários pelas plantas, sendo essas substâncias definidas como aleloquímicos e pertencem a diferentes categorias de compostos (MELHORANÇA FILHO et al., 2011).

As plantas cultivadas possuem menor capacidade de competição, devido aos processos de melhoramento por qual passaram em decorrência de sua utilização pelo homem (FONTES et al., 2003).

De acordo com Pitelli (1987) de uma forma geral quanto mais longo for o período de convivência entre a cultura e a comunidade infestante, maior será o grau de interferência. Porém há alguns fatores que necessitam ser observados, como a espécie, o grau de infestação, o tipo de solo, o estágio fenológico da cultura e também das condições climáticas decorrentes à época (KOZLOWSKI, 2002). O grau de interferência é dependente das características da cultura, e é normalmente avaliado com relação à produção da planta de interesse, e definido como a redução da produção da cultura e no seu valor econômico (PITELLI, 1987).

Como mencionam Pitelli et al. (2002) 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, pois as plantas daninhas que se instalarem após esse período não terão mais condições de interferir de forma significativa, sobre a produtividade da cultura. 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 no limpo para que ela possa expressar todo o seu potencial (PITELLI et al. 2002).

A extensão dos períodos de convivência pode ser alterado, de acordo com os métodos de manejo e controle utilizados pelo homem. Por isso, é de extrema importância saber o período de convivência entre a cultura e a comunidade infestante, para poder tomar às decisões mais adequadas, visando o menor dano possível a cultura (PITELLI, 1987).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental 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 uma altitude média em relação ao nível do mar de 1000m, situada no município de Curitibanos, 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, 2006).

Na área do experimento anteriormente encontrava-se estabelecida à cultura do alho (*Allium sativum* L.). Esta hortaliça é originária da Ásia Central, sendo que a parte utilizável é o bulbo, o qual é composto por bulbilhos (TRANI, 2009). Para a adubação desta cultura recomenda-se uma calagem para elevar a saturação de bases do solo a 80%. Para a adubação mineral de plantio o que é recomendado é a aplicação de 20 a 40 kg de N ha⁻¹, 120 a 360 kg de P₂O₅ ha⁻¹, 40 a 120 de K₂O ha⁻¹. Para a adubação de cobertura recomenda-se aplicar 40 a 80 kg de N ha⁻¹ e 40 a 80 kg de K₂O ha⁻¹, conforme a variedade de alho o estado vegetativo no campo e também conforme a análise de solo (TRANI, 2009). As principais pragas desta cultura são a tripses (*Thrips tabaci*) e o ácaro (*Aceria tulipae*), e as principais doenças são as viroses, sendo estas transmitidas principalmente por pulgões ou por via mecânica, há também a ocorrência de podridão branca (*Sclerotium cepivorum*), ferrugem (*Puccinia allii*) e mancha púrpura (*Alternaria porri*) (TRANI, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas, onde as parcelas representaram os modelos de interferência (controle e convívio) e as subparcelas os 8 períodos estudados (0; 0-7; 0-14; 0-28; 0-42; 0-62; 0-84; 0-105 dias após a emergência). Os modelos de interferência estudados foram constituídos pela convivência da cultura com a comunidade infestante por períodos crescentes a partir da emergência das plântulas de canola e por períodos crescentes de controle da comunidade infestante. Cada subparcela experimental ocupou uma área de 6 m² (2 x 3m).

O preparo da área para a implantação do experimento foi de forma convencional com aração e gradagem. A semeadura da canola 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. A cultivar utilizada foi a Hyola 571 CL. Para sua semeadura foi utilizado um kit específico para canola, marca Socidisco®. A densidade populacional adotada foi de 40 plantas m⁻² (TOMM et al., 2009b). Regulou-se a semeadora para distribuir 19 sementes m⁻¹. Para fertilização da área foi utilizado 420 kg ha⁻¹ de adubo pré-formulado (0 -20- 20) na base.

Para a remoção das plantas daninhas ao final de cada período de convivência, como também a manutenção semanal das parcelas até o fechamento das entrelinhas da cultura, foram realizadas capinas manuais com auxílio de uma enxada. Os períodos crescentes de controle foram obtidos utilizando capinas frequentes e arranquio manual, estas eram interrompidas no momento em que se atingia o final de cada período. A limpeza das parcelas teve início no dia 22 de março de 2015. Também se realizou a identificação das espécies infestantes dominantes na área de estudos, sendo esta realizada a cada limpeza das parcelas.

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-viola (*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.). As plantas daninhas foram identificadas com o auxílio do manual de identificação de plantas infestantes (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011). Quando comparadas todas as plantas daninhas encontradas no experimento ficou evidenciado que a nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) foi a planta mais expressiva em termos de quantidade, sendo que esta pertence a mesma família da canola, e é considerada um dos principais problemas para a cultura.

No decorrer do experimento a única praga encontrada foi a vaquinha (*Diabrotica speciosa*), no início da emergência das plântulas, mas o ataque destas não veio a causar nenhum prejuízo para a cultura. Durante todo o experimento não foi visualizada nenhuma doença nas plantas de canola.

No dia 03 de agosto foi realizada a coleta de 10 plantas das linhas centrais de cada parcela de forma manual, para a avaliação dos parâmetros, os quais foram: altura de plantas (cm); diâmetro de caule (mm) e número de síliquas por planta. Para a avaliação da altura de plantas foi utilizada uma régua graduada em milímetros, onde foi verificada a altura de cada planta. 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 síliquas, foi realizada a contagem de todas as síliquas presentes em cada planta. Em função de uma geada que ocorreu no dia 16 de junho de 2015 não foi possível realizar a estimativa de produtividade da cultura, pois no momento em que ocorreu a geada as plantas encontravam-se na fase de enchimento de grãos, o que levou ao comprometimento desta fase reprodutiva.

A normalidade dos dados foi testada aplicando-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. 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; AZEVEDO, 2002). Uma vez verificada variância significativa para o parâmetro estudado, realizou-se a análise de regressão utilizando o programa Sigma Plot, versão 10.

O período anterior à interferência (PAI) e o período total de prevenção à interferência (PTPI) foi estimado 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 no parâmetro estudado (altura de planta, diâmetro de caule e número de síliquas) 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 compôs o período crítico de prevenção à interferência (PCPI).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os resultados obtidos neste estudo se referem ao cultivo de canola semeada em linhas espaçadas em 0,4 m.

4.1 ALTURA DE PLANTAS

Na Tabela 1 é apresentado o resultado da análise de variância para altura de plantas em função do modelo de interferência estudado e dos períodos de convívio e controle. Não foi observado efeito dos modelos de interferência e dos períodos sobre a altura de plantas, tampouco da interação entre os fatores.

Tabela 1. Análise de variância para altura de plantas em função do modelo de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.

FV	GL	SQ	QM	F
Modelos (M)	1	8,85	8,85	0,06 ^{ns}
Resíduo M.	6	878,13	146,36	
Parcelas	7	886,99		
Períodos (P)	7	360,23	51,46	0,68 ^{ns}
M x P	7	1037,60	148,23	1,96 ^{ns}
Resíduo P.	42	3176,84	75,64	
Total	63	5461,66		
		CV% a = 9,42	CV% b = 6,78	

** significativo (p < .01); * significativo (p < .05); ^{ns} não significativo .

Estudos conduzidos por Cabral et al. (2013), observaram efeito dos modelos de interferência, períodos de convivência e controle e da interação destes sobre a altura de plantas de sorgo cultivadas em safrinha, segundo esses autores a convivência de plantas daninhas com a cultura até os 21 DAE não afetou a altura das plantas de sorgo. Somente após esse período é que houve redução no porte das plantas. Estes mesmos autores destacaram que quando o controle de plantas daninhas não é realizado antes dos 35 DAE há a redução no porte das plantas, mas se a cultura permanecer limpa até esse período não há a interferência da comunidade infestante sobre a altura das plantas até o final do ciclo fenológico.

Marques (2012) avaliando a interferência de plantas daninhas na cultura do crambe observou uma redução na altura das plantas de crambe à medida que aumentou os períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas.

Duarte et al. (2002) em avaliações com a cultura do milho não observaram diferença significativa para a variável altura entre os tratamentos estudados. Segundo estes autores, a altura da planta é uma característica importante, podendo ser influenciada pela interferência com plantas daninhas, e depende de alguns fatores como a cultura, o modo de crescimento da planta daninha e do período de competição.

Estudos realizados por Nepomuceno et al. (2007) com a cultura da soja verificou-se que não houve diferença na altura de plantas de soja em decorrência dos períodos de convivência e controle com plantas daninhas. Resultado semelhante ao encontrado por Melo et al. (2001), onde estes autores também não observaram influência sobre a altura de plantas de soja em função da presença de plantas daninhas na cultura.

Pesquisas realizadas por Freitas et al. (2003) revelaram que houve interferência de plantas daninhas sobre a altura de plantas de algodão de forma linear. Segundo os autores esse comportamento é resultado da competição de plantas daninhas por nutrientes, luz, espaço e umidade, sendo estes uns dos principais impedimentos para que a planta de algodoeiro conseguisse se desenvolver plenamente.

4.2 DIÂMETRO DE CAULE

A análise de variância para o diâmetro de caule é apresentada na Tabela 2. O diâmetro de caule foi influenciado pela interação dos modelos de interferência com os períodos. Os fatores de variação período e modelos, quando analisados de forma isolada, não apresentaram influência sobre o diâmetro de caule das plantas de canola. Oliveira et al. (2014) em análise do diâmetro de colmo de plantas de sorgo identificaram que o período de controle não causou efeito significativo na cultura, somente tendo efeito o período de convivência.

Tabela 2. Análise de variância para diâmetro de caule em função do modelo de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.

FV	GL	SQ	QM	F
Modelos (M)	1	6,38	6,38	2,02 ^{ns}
Resíduo M.	6	18,98	3,16	
Parcelas	7	25,36		
Períodos (P)	7	6,57	0,94	0,72 ^{ns}
M x P	7	102,03	14,58	11,22 ^{**}
Resíduo P.	42	54,56	1,30	
Total	63	188,52		
		CV a = 14,80%	CV b = 9,49%	

**significativo (p < .01); *significativo (p < .05); ^{ns} não significativo .

Estudos conduzidos por Cabral et al. (2013) com a cultura do sorgo 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 Tabela 3 é apresentado o teste de médias para diâmetro de caule em função da interação entre os modelos de interferência e os períodos estudados.

Tabela 3. 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	12,55 aB	11,15 aA
0-7	15,15 aA	9,45 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.

Foi observado que a testemunha (0 dias de controle) teve o mesmo comportamento dos períodos de 0-28, 0-42, 0-62, 0-84, 0-105 dias de controle. Já o período de 0-7 dias de controle obteve o menor valor de diâmetro de caule. Após 0-14 dias de controle houve um aumento gradativo no diâmetro de caule das plantas. Os maiores diâmetros foram encontrados para os períodos entre 0-84 a 0-105 dias de controle.

Para os intervalos de convivência a testemunha manteve o mesmo padrão que os intervalos de 0-28, 0-42, 0,62, 0-84 dias. O maior diâmetro encontrado foi para o intervalo de 0-7 dias de convivência, a partir desse período houve uma diminuição gradativa do diâmetro de caule conforme o aumento do período de convivência. Bilibio (2010) quando comparou diferentes valores de déficit hídrico para a canola, obteve um valor máximo médio de diâmetro de caule de 15,45 mm para 0% de déficit hídrico, muito próximo ao valor obtido ao intervalo de 0-7 dias de convivência. Oliveira et al. (2014) observaram em seu trabalho que o diâmetro do colmo de plantas de sorgo tende a diminuir com o aumento do período de convivência. Segundo esses autores esse comportamento pode ser explicado pela ocorrência de competição interespecífica da cultura com as plantas daninhas.

Pode-se observar que a testemunha de convivência (0 dias no sujo) teve um diâmetro maior do que a testemunha de controle (0 dias no limpo). As plantas que foram mantidas no período de 0-7 dias de controle somaram um menor diâmetro comparado àquelas que foram mantidas no período de 0-7 dias de convivência. Em estudos conduzidos por Duarte et al. (2012) com a cultura do milho, verificou-se 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.

As plantas mantidas nos períodos de 0-62, 0-84, 0-105 dias de controle mantiveram um maior diâmetro do que aquelas expostas a estes mesmos períodos de convivência. Estudos realizados por Silva et al. (2014) com 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

quebramento, afetando de forma negativa as operações de colheita e consequentemente a produtividade da cultura.

Na Figura 1 estão sendo demonstrados os períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da canola, quando levamos em consideração como parâmetro diâmetro de caule das plantas.

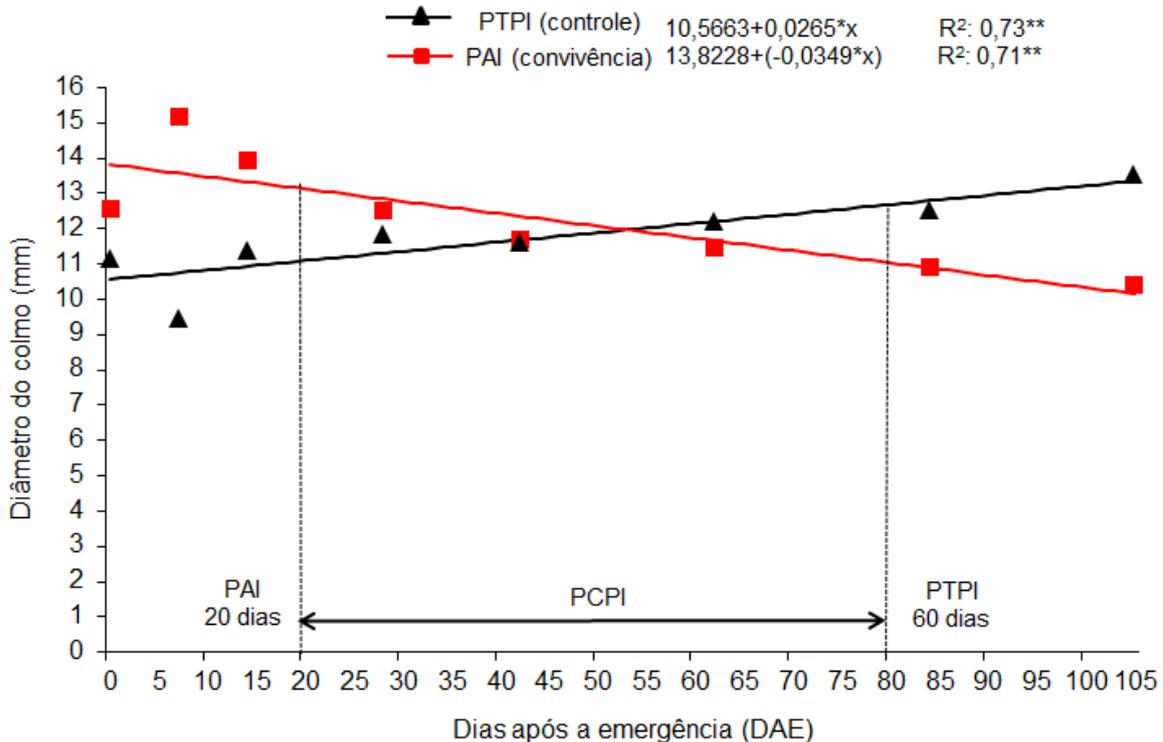


Figura 1. Diâmetro de caule (mm) de plantas de canola em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas, Curitiba- SC, 2015. ** significativo a 1% de probabilidade

Baseando-se na Figura 1 o período anterior à interferência corresponde aos 20 primeiros dias após a emergência da cultura. O período total de prevenção à interferência a 80 dias, desta forma determinando assim um período crítico de prevenção à interferência de 60 dias, quando se avalia como parâmetro o diâmetro de caule das plantas.

4.3 NÚMERO DE SÍLIQUAS

Os componentes ligados diretamente ao rendimento de grãos na cultura da canola são: número de plantas por unidade de área, o número de síliquis por planta, o número de grãos por síliquis e a massa de mil grãos, sendo o número de síliquis um fator de extrema importância, pois este é quem determina a produção de grãos de canola (CANOLA COUNCIL OF CANADA, 2014).

O desenvolvimento da planta de canola pode ser dividido em estádios, sendo que a duração de cada um destes é influenciada pela luz, temperatura, umidade, nutrição e pelas variedades (CANOLA CONCIL OF CANADA, 2014). Na Figura 2 estão sendo representados os estádios e dias de desenvolvimento da cultura da canola.

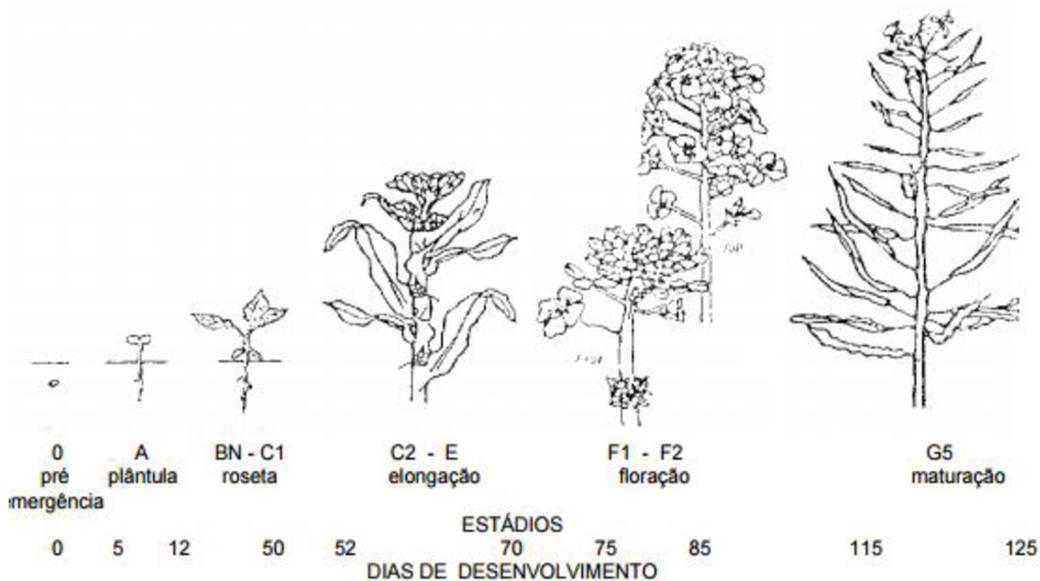


Figura 2. Estádios e dias de desenvolvimento da cultura da canola (*Brassica napus* L. var. oleífera). (CANOLA CONCIL OF CANADA, 2014).

Na Tabela 4 é apresentado o resultado da análise de variância para número de síliquis por planta em função do modelo de interferência estudado e dos períodos de convívio e controle. Foi observada influência do fator de variação períodos sobre o número de síliquis, como também a interação deste fator de variação com os modelos estudados, já o fator de variação modelos quando analisando de uma forma isolada não apresentou influência sobre o número de síliquis por plantas.

Tabela 4. Análise de variância para número de síliquis em função do modelo de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.

FV	GL	SQ	QM	F
Modelos (M)	1	48708,49	48708,49	3,08 ^{ns}
Resíduo M.	6	95041,39	15840,23	
Parcelas	7	143749,88		
Períodos (P)	7	155490,73	22212,96	4,84 ^{**}

M x P	7	933256,97	133322,42	29,04 **
Resíduo P.	42	192813,85	4590,81	
Total	63	1425311,43		
		CV% a = 25,59	CV% b = 13,78	

**significativo (p < .01); *significativo (p < .05); ^{ns} não significativo .

Na Tabela 5 é representado o teste de médias para o número de siliquas por planta em função dos modelos de interferência estudados.

Tabela 5. Número de siliquas por planta em função dos modelos de interferência estudados.

Modelos de interferência	Número de siliquas
Convivência (sujo)	464,18 a
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.

Com relação à Tabela 5 pode-se notar que as plantas com maior número de siliquas correspondem àquelas mantidas em controle de plantas daninhas. As plantas mantidas em convivência obtiveram um menor número de siliquas. O que é esperado, pois as plantas livres de plantas daninhas não sofrem com problemas de competição por nutrientes, por luz, ou alelopatia. Já as plantas mantidas sobre convivência com plantas daninhas sofrem mais com esses problemas, e por consequência disso não conseguem expressar todo o seu potencial produtivo (PITELLI, 1987). Ao avaliar diferentes espaçamentos entre linhas e densidades de plantas de canola, Bandeira et al. (2013) observaram que o número de siliquas por planta a uma densidade de 15 plantas m⁻² foi de 391. Bilibio (2010) avaliando o manejo da irrigação na cultura da canola encontrou o valor máximo médio de siliquas por planta de 451,9 para o tratamento com 0% de déficit hídrico, valores inferiores quando comparados aos encontrados para os modelos de interferência estudados, essa diferença de valores pode ser atribuída pela distinção de híbridos utilizados, locais de condução de cada experimento e condições climáticas diferentes.

Na Tabela 6 é apresentado o teste de médias para o número de siliquas por planta em função dos períodos de controle e convívio.

Tabela 6. Número de síliquas por planta em função dos intervalos estudados.

Intervalos (dias)	Número de síliquas
Testemunha	451,88 b
0-7	407,40 b
0-14	548,10 a
0-28	528,72 a
0-42	516,32 a
0-62	553,90 a
0-84	454,68 b
0-105	473,10 b
dms =122,66	

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

As menores médias para número de síliquas por plantas foram encontradas para testemunha e para os períodos de 0-7, 0-84 e 0-105 dias. Este resultado demonstra que tanto a convivência quanto o controle das plantas daninhas nos extremos dos períodos pode afetar a produção de síliquas pelas plantas e, possivelmente, a produtividade da cultura.

Na Tabela 7 é apresentado o teste de médias para número de síliquas por planta em função da interação entre os modelos de interferência e os períodos de controle/convivência com a comunidade infestante.

Tabela 7. Número de síliquas em função dos modelos de interferência e dos períodos de controle/convívio estudados.

Períodos (DAE)	Modelo de interferência	
	Convívio	Controle
Testemunha	665,20 aA	238,55 bC
0-7	517,40 aB	297,40 bC
0-14	552,10 aB	544,10 aB
0-28	461,25 bC	596,20 aB
0-42	432,85 bC	599,80 aB
0-62	397,45 bC	710,35 aA
0-84	343,70 bC	565,65 aB
0-105	343,45 bC	602,75 aB

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.

Os períodos de 0 dias de controle (testemunha) e 0-7 dias de controle foram os que obtiveram um menor número de síliquas. Após o período de 0-14 dias de

controle a quantidade de siliquis aumentou conforme aumentou o tempo de controle. Com relação às plantas que foram expostas aos períodos crescentes de convivência nota-se que a testemunha (0 dias de convivência) teve o maior média de número de siliquis por planta. Nos períodos de 0-7 e 0-14 dias em convivência com plantas daninhas, houve uma redução na quantidade de siliquis quando comparadas a testemunha. Dos 0-28 aos 0-105 dias de convivência ocorreu um decréscimo na quantidade de siliquis, sendo que está redução não chegou a causar uma diferença estatística entre estes períodos. Quando analisadas as plantas submetidas ao controle, pode-se notar que houve uma diferença de aproximadamente 60,43% no número de siliquis por planta quando comparada a testemunha com período de 0-105 dias de controle. Em seu trabalho sobre a interferência de plantas daninhas na cultura do repolho Sonnenberg e Silva (2005) identificaram uma redução de produtividade entre 63,3% a 71,6% quando comparados os tratamentos com interferência aos tratamentos mantidos sem interferência de plantas daninhas.

Quando comparadas as testemunhas nota-se que a testemunha submetida à convivência teve um número mais elevado de siliquis por planta do que a submetida ao controle sendo essa diferença de aproximadamente de 64,14%. Estudos realizados por Galon et al. (2008) avaliando a interferência de *Brachiaria plantaginea* na cultura do milho verificaram que a convivência de plantas daninhas com a cultura afetou o número de grãos por espiga, tendo uma redução de aproximadamente 50% no número total de grãos quando comparado o período de infestação (0 DAE) com o infestado durante todo o período de avaliação. Resultado muito parecido ao encontrado para este experimento quando comparamos o número de siliquis da testemunha de convivência com o número de siliquis do período de 0-105 dias de convivência, onde entre estes períodos houve uma redução de 48,37% no número de siliquis por planta.

As plantas submetidas ao intervalo de 0-7 dias de convivência alcançaram uma maior quantidade de siliquis do que aquelas submetidas ao mesmo intervalo de controle. O mesmo ocorreu às plantas do período de 0-14 dias, tendo o maior valor encontrado referente àquelas submetidas ao período de convivência.

A partir do intervalo de 28 dias em diante pode-se notar que as plantas mantidas aos períodos crescentes de controle somaram um maior número de siliquis, do que aquelas submetidas aos períodos crescentes de convivência.

Melo et al. (2001) em avaliações sobre a interferência de plantas daninhas na cultura da soja 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.

Trabalho realizado por Nepomuceno et al. (2007) com a cultura da soja verificaram que a comunidade infestante causou uma redução na produtividade da cultura de 32 %.

Na Figura 3 estão sendo demonstrados os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da canola quando levado em consideração o parâmetro número de siliquis por planta.

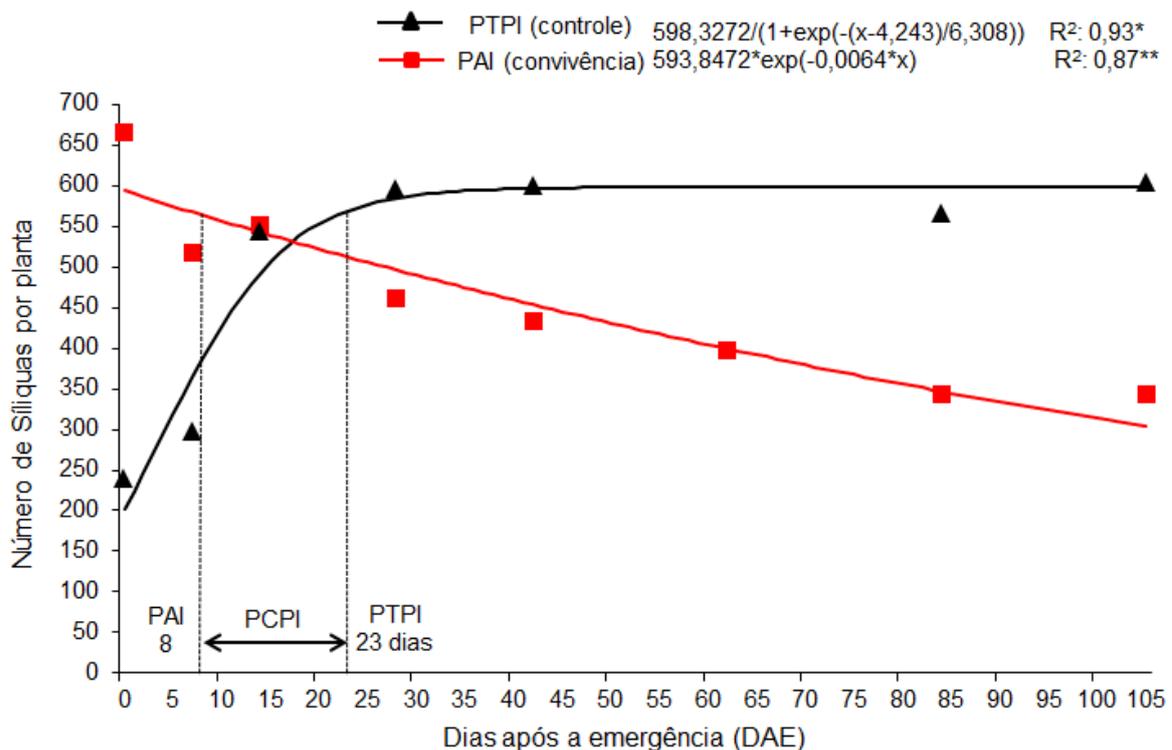


Figura 3. Número de siliquis de plantas de canola em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas, Curitiba- SC, 2015. * significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

Conforme demonstrado na Figura 3 quando se avalia o número de siliquis das plantas de canola tem-se que a convivência com as plantas daninhas começou a afetar a cultura (PAI) aos 8 dias após a emergência da cultura, devendo o controle ser estendido até os 23 dias (PTPI), assim caracterizou-se o período crítico de prevenção a interferência (PCPI) pelo intervalo de 15 dias, nos quais deve haver o

controle das plantas daninhas, antes que a infestação se instale de maneira definitiva até o momento em que as plantas daninhas que emergirem posteriormente não cheguem a concorrer com a cultura (Pitelli, 1987). De acordo com esse resultado, as medidas de controle 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 levando 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.

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. Nepomuceno et al. (2007) identificaram para a soja um PAI de 34 DAE, um PTPI de 76 DAE, e um PCPI de 42 DAE.

Para a cultura do crambe tem-se que o PAI corresponde a 10 DAE, o PTPI a 40 DAE e o PCPI ao intervalo dos 10º ao 40º DAE, quando levado em consideração a produtividade da cultura (MARQUES, 2012).

Krüger et al. (2011) em trabalhos sobre a herdabilidade e correlação fenotípica de caracteres relacionados à produtividade de grãos e à morfologia da canola observaram que há uma relação positiva entre a produtividade de grãos e os componentes número de síliquas 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 síliquas por planta apresenta uma maior correlação direta e positiva com a produtividade de grãos da cultura.

Pull e Rasche-Alvarez (2015) constataram que as aplicações parceladas de N nas épocas adequadas, aumentam o número de síliquas por planta, conseqüentemente o rendimento de grãos, pois segundo esses autores existe uma correlação forte, positiva e altamente significativa entre o número de síliquas e o rendimento. Conforme destacam estes autores as plantas que possuem maior número de síliquas, apresentam conseqüentemente um maior rendimento de grãos, pois um maior número de síliquas representa maior número de grãos por superfície, e conseqüentemente maior rendimento. Resultado semelhante ao encontrado por Ortégón-Morales et al. (2009), onde estes observaram uma forte correlação entre o número de síliquas e o rendimento de grãos.

Estudos realizados por Coimbra et al. (2004) verificaram que há uma correlação positiva entre o número de síliquas por planta com o rendimento da canola.

Jacob Junior et al. (2012) observaram em seu trabalho que o número de síliquas por planta foi o componente do rendimento que mais influenciou o rendimento de planta de canola.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em decorrência de uma forte geada que ocorreu no dia 16 de junho de 2015 não foi possível estimar a produtividade da cultura em função dos períodos de convívio e controle das plantas daninhas. No momento em que houve a geada as plantas estavam com as síliquas formadas, na fase de enchimento de grãos, o estresse térmico resultou em abortamento desta fase, ou seja, comprometeu-se a formação dos grãos ao ponto destes não atingirem seu completo desenvolvimento.

Embora não tenha sido possível estimar a produtividade da cultura, conforme citado anteriormente, foi utilizado o parâmetro de número de síliquas por planta, devido este ser um fator de extrema importância, pois é um dos fatores que determina a produção de grãos de canola.

Em função da falta de dados correspondente a interferência de plantas daninhas na cultura da canola, torna-se de fundamental importância que novos trabalhos sejam desenvolvidos a fim de obter mais informações sobre o período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura da canola. Assim tornando mais eficiente o manejo de plantas daninhas nesta cultura.

5 CONCLUSÃO

A convivência com as plantas daninhas não afetou a altura de plantas de canola.

A convivência com plantas daninhas afeta negativamente o diâmetro de caule e o número de síliquas de plantas de canola.

Para o número de síliquas por planta, o PAI corresponde a 8 DAE, PTPI a 23 DAE e o PCPI de 8 a 23 DAE da canola.

REFERÊNCIAS

- AMBROSANO, L. **Avaliação de plantas oleaginosas potenciais para cultivo de safrinha**. 2012. 81p. Tese (Mestrado em Agronomia) Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia (Produção Vegetal). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/827/2/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20plantas%20oleaginosas%20potenciais%20para%20cultivo%20de%20safrinha.pdf>. Acesso em: 08 set. 2015.
- BAIER, A. C.; FLOSS, E. L.; AUDE, M. I. S. **As lavouras de inverno**. 2. ed. São Paulo: Globo, 1989. 172 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126068/1/ID-1642.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2015.
- BANDEIRA, T. P.; et al. Desempenho agrônômico de canola em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades de plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n.10, p.1332-1341, out. 2013. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/16908/12445>>. Acesso em: 07 out. 2015.
- BELTRÃO, N. E. de M.; CARDOSO, G. D.; VALE, L. S. do. **Balço energético e “sequestro” de carbono em culturas oleaginosas**. Campina Grande, 2007.20p. (Embrapa Algodão. Documentos, 167). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPA/20778/1/DOC167.PDF>>. Acesso em: 09 set. 2015.
- BILIBIO, C. **Manejo da irrigação na cultura da canola (*Brassica napus*)**. 2010. 138p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola (Água e Solo). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010. Disponível em: <[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3082/1/TESE_Manejo%20da%20irriga%C3%A7%C3%A3o%20na%20cultura%20da%20canola%20\(Brassica%20napus\).pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3082/1/TESE_Manejo%20da%20irriga%C3%A7%C3%A3o%20na%20cultura%20da%20canola%20(Brassica%20napus).pdf)>. Acesso em: 03 out. 2015.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caracterização de diferentes oleaginosas para produção de biodiesel** / Engenharia de Projetos Ltda. Brasília: MMA, 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/item_5.pdf> Acesso em: 03 set. 2015.
- CABRAL, P. H. R.; et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo cultivado em safrinha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 3, p. 308-314, jul./set. 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/22966/15306>>. Acesso em: 04 out. 2015.
- 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#CropProductionFactors>>. Acesso em: 16 out. 2015.

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. Disponível em: <www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/pv/d/2976.pdf>. Acesso em: 20 set. 2015.

CDES- Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social. **Mercado de óleos vegetais**. 2006. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cdes.gov.br%2Fdocumento%2F936112%2Fmovimentando-o-brasil-a-biodiesel-conselheiro-nelson-cortes-.html&ei=tnUXVOB8B42QgwT7h4HwDA&usg=AFQjCNH5ka65_6NdEFGJYAuYWCm7Tgtz-g&sig2=xeDWI-ydpdq0RpLmKlpezg>. Acesso em: 13 set. 2015.

COIMBRA, J. L. M.; et al. Análise de trilha dos componentes do rendimento de grãos em genótipos de canola. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 34, n. 5, p. 1421-1428, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n5/a15v34n5.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2015.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento: **Acompanhamento da safra de grãos brasileira 2012/13**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_07_09_09_04_53_boletim_graos_junho__2013.pdf>. Acesso em: 05 set. 2015.

DUARTE, N. de F.; et al. Competição de plantas daninhas com a cultura do milho no município de Ijaci, MG. **Ciência e Agrotécologia**, Lavras, v. 26, n.5, p. 983-992, set./out., 2002. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/1378>>. Acesso em: 05 out. 2015.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 2006. 412p.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. FAOSTAT, 2008. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 15 set. 2015.

FONTES, J. R. A.; et al. **Manejo integrado de plantas daninhas**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2003. 48p. (Embrapa Cerrados. Documentos Online, 103). Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/327/t>. Acesso em: 25 set. 2015.

FREITAS, R. S de.; et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do algodão. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 50, n. 289, p. 367-381, 2003. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ceres/revistas/V50N289P22103.pdf>>. Acesso em 05 out. 2015.

FURTADO, G. F.; et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 3, p. 12-17, jul./set., 2012. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1324/pdf_462>. Acesso em: 08 out. 2015.

GALON, L.; et al. Períodos de interferência de *Brachiaria plantaginea* na cultura do milho na região sul do Rio Grande do Sul. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 779-788, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582008000400009>. Acesso em: 11 out. 2015.

JACOB JUNIOR, E. A.; et al. Changes in canola plant architecture and seed physiological quality in response to different sowing densities. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 34, n.1, p.14-20, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v34n1/a02v34n1.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

KOZLOWSKI, L. A. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. **Planta Daninha**, v.20, n.3, p.365-372, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582002000300006>. Acesso em: 17 set. 2015.

KRÜGER, C. A. M. B.; SILVA, J. A. G da.; 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**, Brasília, v.46, n.12, p.1625-1632, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v46n12/46n12a07.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

MARQUES, R. F. **Período de interferência de plantas daninhas e seletividade a herbicidas na cultura do crambe (*Crambe abyssinica* Hoechst)**. 2012. 70 p. Tese (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. Universidade Federal da Grande dourados, Dourados, 2012. Disponível em: <<http://200.129.209.183/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO AGRONOMIA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Rodolpho%20Freire%20Marques>>. Acesso em: 28 nov. 2015.

MELHORANÇA FILHO, A. L.; et al. Potencial alelopático de diferentes espécies de plantas daninhas sobre o desenvolvimento de plântulas de feijão. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, vol. 15, n. 5, p. 31-40, maio. 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/260/26022565003.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2015.

MELO, H. B.; et al. Interferência das plantas daninhas na cultura da soja Cultivada em dois espaçamentos entre linhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.19, n.2, p.187-191, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v19n2/05.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2015.

MOREIRA, H. J da C.; BRAGANÇA, B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes**: Hortifrúti. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011. 1017 p.

MOTA, C. J. A.; PESTANA, C. F. M. Co-produtos da Produção do Biodiesel. **Revista Virtual de Química**, v. 3, n. 5, p 416-425, 2011. Disponível em: <<http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/viewFile/197/189>>. Acesso em 02 set. 2015.

MOURAD, A. L. **Principais culturas para obtenção de óleos vegetais combustíveis no Brasil.** In: 6º Encontro de Energia no Meio Rural, 2006, Campinas. 10p. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022006000200029&script=sci_arttext>. Acesso em: 08 set. 2015.

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**, Viçosa-MG, v. 25, n. 1, p. 43-50, jan./mar. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582007000100005>. Acesso em: 29 nov. 2015.

NEVES, R. **Potencial alelopático da cultura da canola (*Brassica napus* L. var. oleifera) na supressão de picão-preto (*Bidens* sp.) e soja.** 2005. 77 p. Tese (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-graduação em Agronomia (Produção Vegetal). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2005. Disponível em: <www.upf.br/ppgagro/download/ronaldoneves.pdf>. Acesso em: 19 set. 2015

NUNES, S. P. **Produção e consumo de óleos vegetais no Brasil.** Departamento de estudos sócio-econômicos rurais. 2007. (Boletim eletrônico, 159). Disponível em: <<http://www.deser.org.br/documentos/doc/Produ%C3%A7%C3%A3o%20e%20consumo%20de%20%C3%B3leos%20vegetais.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

OLIVEIRA, R. M.; et al. Períodos de interferência de plantas daninhas em sorgo sacarino no norte de Minas Gerais. In: FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E GESTÃO (FEPEG), 8., 2014, Montes Claros. **Resumos...** Montes Claros: 2014. p.3. Disponível em: <http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo_pdf_anais/periodos_de_interferencia_de_plantas_daninhas_em_sorgo_sacarino_no_norte_de_minas_gerais.pdf>. Acesso em 03 out. 2015.

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, v. 25, n. 3, p. 267-272, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.org.mx/pdf/uc/v25n3/v25n3a8.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, v.4, n.12, p.1-24, 1987. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr12/cap01.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2015.

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**, v.20, n.3, p.389-397, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010083582002000300009> Acesso em: 30 ago. 2015.

PULL, R. W.; RASCHE-ALVAREZ, J. W. Manejo da adubação nitrogenada na cultura da canola. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia - MS, v. 2, n. 1,

p. 41-52, jan./mar. 2015. Disponível em: <<http://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/251/243>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

RICHETTI, A.; et al. **Cultura do algodão no Cerrado**. Embrapa Algodão. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoCerrado/plantasdaninhas.htm>>. Acesso em: 07 ago. 2015.

SANTOS, H. P. dos; TOMM, G. O.; BAIER, A. C. **Avaliação de germoplasmas de colza (*Brassica napus* L. var. oleifera) padrão canola introduzidos no sul do Brasil, de 1993 a 1996, na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 10p. (Embrapa trigo. Boletim de Pesquisa Online, 6). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_bo06_1.htm>. Acesso em: 03 ago. 2015.

SILVA, C.; et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo sacarino. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 4, p.438-445, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v73n4/a12v73n4.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2015.

SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

SONNENBERG, P. E.; SILVA, N. F. da. Interferência de plantas daninhas na cultura de repolho transplantado. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 35 n. 1, p. 9-11, jan./abr. 2005. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/2276>>. Acesso em: 29 nov. 2015.

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). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm>. Acesso em: 15 ago. 2015.

TOMM, G. O. Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 15, n. 94, p. 4-8, jul./ago. 2006. Disponível em: <www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/canola-rev_plantio_direto2006.pdf>. Acesso em: 06 set. 2015.

TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para a produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 32p. (Embrapa Trigo. Sistemas de Produção 03). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p_sp03_2007.pdf>. Acesso em: 19 set. 2015.

(a) TOMM, G. O.; et al. **Panorama atual e indicações para aumento de eficiência da produção de canola no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 27 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 118). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do118.htm>. Acesso em 05 set. 2015.

(b) TOMM, G. O.; WIETHOLTER, S.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. dos. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 41 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 113). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do113.htm>. Acesso em: 17 set. 2015.

TRANI, P. E. **Cultura do alho (*Allium sativum*): Diagnóstico e recomendações para seu cultivo no Estado de São Paulo**. 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_2/alho/index.htm>. Acesso em: 30 nov. 2015.

UBRABIO- União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene. **A evolução dos óleos vegetais**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.ubrabilio.com.br/1891/noticias/aevolucaodosoleosvegetais_183888/>. Acesso em: 02 set. 2015.

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). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do130.htm>. Acesso em: 04 set. 2015.