



Disponível em:

[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaold=3703&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicold=3024](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=3703&p_r_p_-996514994_topicold=3024)

**SISTEMA DE PRODUÇÃO**

**EMBRAPA**

**CULTIVO DE CANOLA**

## Apresentação

A canola (*Brassica napus* L. var *oleífera*) é uma espécie oleaginosa, da família das crucíferas, passível de incorporação nos sistemas de produção de grãos do Sul do Brasil. Destaca-se como uma excelente alternativa econômica para uso em esquemas de rotação de culturas, particularmente com trigo, diminuindo os problemas de doenças que afetam esse cereal e possibilitando a produção de óleos vegetais no período do inverno, quando uma grande área de cultivo no país fica ociosa. Também traz benefícios para o sistema de rotação de culturas das propriedades agrícolas, envolvendo tanto as leguminosas, como soja e feijão, como gramíneas, caso do milho, cultivadas em sucessão aos cultivos de inverno, na safra de verão.

Além de produção de óleo para consumo humano, a canola também pode ser utilizada para a produção de biodiesel e, do farelo resultante (34 a 38 % de proteínas), para uso da alimentação animal, na formulação de rações.

No Brasil, hoje, se cultiva apenas canola de primavera, da espécie *Brassica napus* L. var. *oleífera*, que foi desenvolvida por melhoramento genético convencional da colza, grão que apresentava teores mais elevados de ácido erúico e de glucosinolatos. Na Embrapa Trigo, as pesquisas e experiências com a produção e uso de óleo de colza como combustível, iniciadas nos anos 1980, foram interrompidas na década de 1990 após o abrandamento da crise do petróleo e consequente alteração de prioridades governamentais. No final dos anos 1990, retomou-se a pesquisa com essa cultura, exclusivamente com o padrão canola. Atualmente, com a demanda pelos biocombustíveis, essa cultura conta com um novo incentivo na pesquisa e na produção.

Este “Sistema de Produção” é mais um resultado do esforço que a Embrapa Trigo e sua equipe de pesquisadores vêm realizando em favor do desenvolvimento da cultura de canola no País. Seguindo a política editorial desta série, contempla informações geradas tanto no âmbito da Embrapa quanto por outras instituições de pesquisa do País e do exterior. É um guia com informações valiosas e consistentes, contendo orientações para os mais diferentes segmentos da cadeia produtiva desta oleaginosa no Brasil.

Sergio Roberto Dotto  
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

## Limitação de responsabilidade

A Embrapa e os autores eximem-se de qualquer garantia, seja expressa ou implícita, quanto ao uso de suas informações técnicas. Destacam que não assumem responsabilidade por perdas ou danos, incluindo-se, mas não limitando-se, tempo e dinheiro, decorrentes do emprego das mesmas, uma vez que muitas causas não controladas, em agricultura, podem influenciar no desempenho das tecnologias indicadas. É recomendada a busca de orientação profissional para tratar de cada caso e de problemas específicos.

## Introdução

A canola (*Brassica napus* L. var *oleífera*) é uma oleaginosa pertencente à família das brassicáceas (como o repolho e a couve), e ao gênero *Brassica*. Os grãos de canola atualmente produzidos no Brasil possuem em torno de 24 a 27% de proteína e, em média, 38% de óleo. Canola é um termo genérico internacional, não uma marca registrada industrial - como antes de 1986 - cuja descrição oficial é: um óleo com menos de 2% de ácido erúico e menos de 30 micromoles de glucosinolatos por grama de matéria seca da semente (CANOLA COUNCIL OF CANADA, 1999).

O óleo de canola é considerado um alimento saudável, pois apresenta elevada quantidade de ômega-3 (reduz triglicerídios e controla arteriosclerose), vitamina E (antioxidante que reduz radicais livres), gorduras monoinsaturadas (que reduzem as gorduras de baixa densidade) e o menor teor de gordura saturada de todos os óleos vegetais (atua no controle do colesterol de baixa densidade). Médicos e nutricionistas indicam o óleo de canola como o de melhor composição de ácidos graxos. Mais detalhes estão disponíveis em: [http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/aspectos\\_nutricionais.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/aspectos_nutricionais.htm).

O óleo de canola é o mais utilizado na Europa para produção de biodiesel, e constitui padrão de referência naquele mercado. O farelo de canola possui 34 a 38% de proteína, sendo um excelente suplemento proteico na formulação de rações para bovinos, suínos, ovinos e aves, e tem sido comercializado sem dificuldades.

O cultivo de canola possui grande valor socioeconômico por possibilitar a produção de óleos vegetais no inverno, vindo se somar à produção de soja no verão, e, assim, contribuir para otimizar os meios de produção disponíveis (terra, equipamentos e pessoas). A grande disponibilidade de área de terra adequada ao cultivo de canola no Estado do Rio Grande do Sul (RS), é ilustrada pelo fato de que o estado cultiva, atualmente, uma área bem inferior aos 2 milhões de hectares de trigo, que já cultivou no passado. Portanto, a produção de canola nestas áreas poderá permitir a expansão da produção de óleo para utilização como biodiesel, além de expandir o emprego desse óleo para consumo humano e contribuir decisivamente para tornar o Brasil em um importante exportador desse produto (TOMM, 2005).

No Brasil, cultiva-se apenas canola de primavera, da espécie *Brassica napus* L. var. *oleífera*, que foi desenvolvida por melhoramento genético convencional de colza. O cultivo de canola se encaixa bem nos sistemas de produção de grãos, constituindo excelente opção de cultivo de inverno na região Sul, por reduzir problemas fitossanitários de leguminosas, como a soja e o feijão, e das gramíneas, como o milho, trigo e outros cereais. Dessa forma, a canola pode contribuir com a estabilidade e a qualidade da produção de grãos.

A pesquisa e o cultivo de canola em escala comercial iniciaram em 1974 no Rio Grande do Sul (RS). Em 2000, a doença canela-preta começou a ocasionar prejuízos em lavouras do RS. Os híbridos Hyola 43 e Hyola 60, com resistência ("vertical") ao grupo de patogenicidade desse fungo que ocorre no estado, proveniente de *Brassica sylvestris*, viabilizaram o início da presente expansão da área de cultivo de canola no Brasil. Cumpre ressaltar que, na Austrália, o fungo causador da canela-preta já desenvolveu variantes que conseguem infectar os híbridos com resistência proveniente de *B. sylvestris*, e é provável que o mesmo ocorra no Brasil. Antecipando soluções, após extensiva experimentação, já em 2006, foi iniciado o cultivo comercial de Hyola 61, híbrido com resistência poligênica (mais ampla e estável), e, atualmente todos os novos híbridos em avaliação possuem esta característica.

No Brasil, ainda existem dificuldades tecnológicas para a expansão do cultivo dessa oleaginosa em nosso país, a saber: a necessidade de identificar épocas de semeadura para regiões com maior altitude e o ajuste de outras tecnologias de manejo. São necessários resultados de experimentos para aperfeiçoar o uso de fertilizantes. O desenvolvimento de tecnologia visando à redução de perdas na colheita de canola também poderá contribuir decisivamente para o aumento da rentabilidade do cultivo.

A presente publicação foi baseada em dados experimentais gerados em experiências de lavouras conduzidas no sul do Brasil e em informações de literatura internacional, sob coordenação de Gilberto Omar Tomm, pesquisador da Embrapa Trigo, com a colaboração de diversos profissionais e instituições de pesquisa. Dessa forma, **as indicações técnicas são preliminares**, e visam auxiliar produtores a aumentar a probabilidade de sucesso na produção de canola.

## Escolha de área para canola

A canola requer solos bem drenados, sem compactação, sem resíduos de determinados herbicidas, ser livre de doenças como a canela-preta (causada pelo fungo *Leptosphaeria maculans*/Phoma lingam) e a esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum*), e não deve apresentar infestação de nabiça (*Raphanus raphanistrum*). O pH do solo deve ser preferencialmente superior a 5,5 (o pH ideal é 6,0) e o nível de fertilidade deve ser médio ou elevado.

O planejamento da inserção do cultivo de canola no sistema de produção e a escolha de área mais adequada de cada propriedade contribuem de maneira decisiva para o sucesso do cultivo de canola. A seguir, são detalhados critérios para a escolha de áreas destinadas à semeadura de canola, visando aumentar o potencial de rendimento e o rendimento econômico.

### *Distância de lavouras de canola infectada com canela-preta na safra anterior*

A canela-preta, doença causada pelo fungo *Leptosphaeria maculans*, pode causar grandes prejuízos à canola. Sua ocorrência depende de inóculo que permanece em restos culturais. A resteva de canola, especialmente da última safra, libera ascosporos, que, levados pelo vento a distâncias de até 8 km, infectam as lavouras, logo após a emergência, causando a morte de plantas.

A distância entre a lavoura e onde existia canola infectada por canela-preta na última safra é mais importante do que o número de anos desde o último cultivo de canola na área. Pesquisa realizada na Austrália (tabela 1) indica que **é importante evitar a semeadura de canola em lavoura situada a menos de 1 km da área em que havia, na safra anterior, canola infectada com canela-preta.**

**Tabela 1.** Redução no rendimento de grãos e severidade da canela-preta em função da distância dos resíduos de canola da safra anterior.

Distância da resteva de canola da safra anterior (m)	Severidade da doença (% de plantas com mais de 80% de cancos internos)	Redução no rendimento de grãos de canola (%)
Menos que 100	27	19
100 – 200	16	18
700	13	4
1.000	8	6

Fonte: Blackleg; The stubble connection. Austrália, 2000.

### *Herbicidas aplicados nos cultivos de soja ou milho, antecedendo canola*

Preferencialmente deve-se semear canola em sequência ao cultivo de soja resistente a glifosate, pois nesta condição é menor o risco de efeito prejudicial de herbicidas aplicados em culturas anteriores. O risco de fitotoxicidade às plantas de canola, é maior em anos com pouca chuva entre a época de aplicação dos herbicidas em soja e milho e a semeadura de canola, pois nessas condições a degradação dos herbicidas é mais lenta.

São limitadas as informações sobre o tempo necessário para a decomposição de herbicidas usados em culturas de verão, para que não ocorram danos à canola. Como base, usar os estudos realizados no Estado do Paraná e nos EUA (tabela 2). Observação em lavouras do Rio Grande do Sul sugere que o efeito residual do herbicida Diclosulan pode ser maior que aquele causado pelos do herbicida Imazaquim.

**Tabela 2.** Período máximo do efeito residual de herbicidas utilizados em soja e milho que podem causar prejuízos à cultura de canola, observado nos estados da Georgia (EUA) e do Paraná.

Herbicida		Meses entre a aplicação e a semeadura da canola <sup>(1)</sup>	
Ingrediente ativo	Nome comercial	Georgia (EUA)	Paraná <sup>(2)</sup>
Atrazina	Gesaprim, Primatop, etc	12	--
Cyanazina	Bladex	12	--
Diclosulan	Spider	--	15 <sup>(3)</sup>
Flumetsulan	Scorpion	--	15
Fomesafen	Flex	--	6
Imazaquin	Scepter, Topgun	18	15
Imazethaphyr	Pivot, Vezir	--	15
Metribuzin	Lexone, Sencor , Duplex	12	--

(1) Intervalo máximo após a aplicação de herbicida no qual foi observada fitotoxicidade em canola.

(2) Fonte: Dorival Vicente, 1993. OCEPAR Pesquisa.

(3) Comunicação pessoal Dr. Leandro Vargas, especialista em controle de plantas daninhas, pesquisador da Embrapa Trigo, a Gilberto Omar Tomm, por e-mail, em 14 nov 2012.

### Área livre de pragas de solo

*Evitar a semeadura de canola em áreas infestadas com corós e outras pragas de solo.*

As lavouras de canola ocupam um pequeno percentual da área disponível para produção de grãos do Sul do Brasil. Utiliza-se apenas 40 plantas/m<sup>2</sup>, e a perda de plantas, pelo dano de insetos de solo, pode causar grande redução no rendimento da lavoura. Não existem resultados de pesquisa na região sobre o controle químico dessas pragas em canola. Portanto, sempre que possível, evitar o cultivo de canola em áreas com mais de 5 corós (*Diloboderus abderus*)/m<sup>2</sup>, grilo-marrom (*Anurogryllus muticus*) ou outras pragas de solo.

### Fertilidade de solo

*Dar preferência a áreas de solo fértil e aplicar fertilizantes de acordo com a análise de solo.*

Em áreas sob plantio direto, coletar amostras compostas em duas profundidades: 0 a 10 cm e 10 a 20 cm. Sob preparo convencional de solo, coletar as amostras de 0 a 20 cm de profundidade. A análise de solo de 10 a 20 cm é importante para conhecer o pH do solo, que para canola deve situar-se entre 5,5 e 6,0, já que este atributo é relevante para o desenvolvimento da canola.

### Rotação de culturas

*A canola só deve retornar à mesma área após dois anos.*

- Optar pela rotação de canola com culturas de outras famílias (o nabo forrageiro também é da família das brassicáceas) para controle de doenças, como a canela-preta e a esclerotínia.
- Controlar plantas daninhas, especialmente a nabiça, e plantas voluntárias de canola nas safras em que a canola não é cultivada.
- Planejar a rotação lembrando que se deve esperar 20 dias entre a colheita de canola e a semeadura de soja ou de milho.
- Na sequência, empregar culturas que aproveitem os benefícios da canola: grande disponibilidade de nitrogênio no solo e a tendência de reduzir a severidade de doenças causadas

por fungos que sobrevivem em restos culturais de milho e de trigo cultivados, respectivamente, no verão e inverno a seguir.

- Durante o cultivo de canola é interessante reduzir a infestação com gramíneas, como azevém e aveias, pois há herbicidas de menor custo do que aqueles para controlar estas espécies em cultivos de trigo e outros cereais de inverno.
- Adotar, sempre que possível, a seguinte sequência de culturas: soja - canola - milho - trigo, por apresentar diversas vantagens no controle de doenças, melhor eficiência de uso de nutrientes, especialmente o nitrogênio proveniente da rápida decomposição da biomassa de canola, e facilidade de semeadura, contribuindo para o aumento da lucratividade.

***Para reduzir os riscos de insucesso, escolher áreas que possuem solo de elevada fertilidade, baixa ou nenhuma infestação de plantas daninhas de folhas largas, localizada a mais de 1.000 m de distância de lavoura onde havia canola infectada com a doença fúngica canela-preta, e apresente baixa ou nenhuma infestação de pragas de solo.***

## Solos para a canola

### *A inserção da canola em sistemas de produção no Brasil*

A canola é passível de incorporação nos sistemas de produção de grãos do Sul do Brasil. Destaca-se como uma excelente alternativa econômica (não exige ativos específicos, valendo-se da mesma estrutura de máquinas e equipamentos disponíveis nas propriedades) para uso em esquemas de rotação de culturas, particularmente com trigo, diminuindo os problemas de doenças que afetam esse cereal (redução de inóculo de fungos necrotróficos que comprometem o rendimento e qualidade de trigo, a exemplo do *Fusarium graminearum* e *Septoria nodorum*).

A cultura de canola pode se enquadrar nas rotações dos sistemas de produção de grãos na região Sul, constituindo excelente opção de cultivo de inverno na região, por reduzir problemas fitossanitários de leguminosas, como a soja e o feijão, e das gramíneas, como o milho, trigo e outros cereais. Dessa forma, a canola pode contribuir com a estabilidade e a qualidade da produção de grãos.

O cultivo da canola tem evidenciado respostas similar àquelas obtidas nas pesquisas com colza, realizadas de 1974 a 1984, quanto ao espaçamento, ao ciclo vegetativo, porte da planta e às exigências climáticas e de solo. No Rio Grande do Sul (RS), a canola constitui-se numa adequada alternativa como cultura de inverno, ao lado do trigo, para anteceder culturas de verão como a soja, o milho, o sorgo, o feijão, entre outras, em sistemas de rotação e de sucessão de cultivos.

### *Exigências edáficas da cultura da canola*

A canola é uma planta que demanda elevada quantidade de nutrientes, de maneira geral, requer mais nitrogênio (N) que a maioria das culturas; porém, com uma eficiente utilização de fósforo (P) do solo e do aplicado. A deficiência de N reduz a produtividade da canola, no entanto doses excessivas alongam a fase vegetativa, podendo aumentar a susceptibilidade a patógenos, diminuir o teor de óleo e promover a queima das folhas. Responde à fertilização nitrogenada e fosfatada em grau superior a qualquer outro cultivo, sendo que o aproveitamento do N aplicado está relacionado, diretamente com a umidade acumulada no solo e com precipitação pluvial durante o ciclo vegetativo. A resposta à fertilização fosfatada é influenciada pelo desenvolvimento radicular da planta, método de aplicação, nível de P no solo, tipo de solo, seu conteúdo de umidade e sua temperatura.

Em relação ao enxofre (S), a canola é muito exigente no nutriente visando à obtenção de altos rendimentos, devido ao seu elevado teor de óleo e de proteína nos grãos. A canola necessita absorver aproximadamente 20 kg/ha de S para produzir uma tonelada de grãos, dessa forma, o teor de enxofre verificado pela análise de solo, deverá ser maior que 10 mg/dm<sup>3</sup>. Assim, quando o solo contiver teor menor, sugere-se aplicar, na semeadura, a dose de 20 kg/ha de S. As sementes

de canola contém, em geral, maior teor de S, exportando 40% do total absorvido. Além de aumentar a produção, o S pode aumentar o teor de óleo das sementes.

Em relação ao potássio (K), é uma cultura que extrai grande quantidade, mas transloca muito pouco às sementes, requerendo menor dose de fertilizante potássico do que as demais culturas. Os rendimentos da canola também podem ser afetados pela deficiência de micronutrientes, e incrementos poderão ser obtidos em determinadas condições, com a aplicação de boro (B), zinco (Zn) e cobre (Cu). O B é um dos micronutrientes mais requeridos pela canola, sendo importante para assegurar a formação das sementes.

A planta de canola desenvolve-se adequadamente em uma ampla variação de umidade do solo, mas em geral ela supera as leguminosas e os demais cereais de inverno em solos arenosos, quimicamente pobres e em condições de seca, requerendo 30% menos água, por unidade de matéria seca, do que a planta de trigo.

Ao escolher uma gleba destinada ao cultivo de canola deve-se buscar: solos devem ser bem drenados, com poucos sinais de erosão severa ou moderados, bem estruturados, pouco ácidos, e com elevada disponibilidade de macro e micronutrientes. Evitar áreas com erosão severa, camadas compactadas; com reduzido teor de matéria orgânica (têm baixa disponibilidade de N e S) e com pouca disponibilidade de nutrientes.

### *Propriedades e características de solo considerados ideais para cultivo de espécies de inverno*

As seguintes propriedades e características de solo foram obtidas a partir de perfis de solos considerados ideais para cultivo de espécies de inverno, por Baier (1994); Hernani et al. (1995); Canola... (2005); Spera & Nascimento Jr. (2006), Potter et al. (2010), e que podem ser consideradas as desejáveis para o cultivo de canola:

#### Químicas

- Capacidade de troca catiônica acima de  $5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ .
- Teor de alumínio trocável inferior a  $4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ .
- Nível de matéria orgânica do solo entre 2,5 e 5 %.
- Saturação por alumínio abaixo de 5%.
- Saturação por sódio abaixo de 4%.
- Condutividade elétrica do extrato de saturação menor que  $400 \text{ mS m}^{-1}$ .
- Saturação por bases acima de 35%.
- Teor de fósforo acima de  $2,0 \text{ mg dm}^{-3}$ .
- $\text{pH}_{\text{água}}$  entre 5,5 e 7,0, mas cresce em solos calcários com  $\text{pH}_{\text{água}}$  até 8,5.

#### Físicas

- Solos minerais não hidromórficos.
- Teor de argila acima de 20%.
- Densidade do solo entre  $1,10$  e  $1,25 \text{ g cm}^{-3}$ .
- Porosidade total acima de 50%.
- Água disponível acima de 10%.
- Ausência de encharcamento.

#### Morfológicas

- Profundidade efetiva maior que 100 cm.
- Ausência de camadas adensadas ou compactadas.
- Pouca quantidade de argilas expansivas.
- Drenagem de boa a forte.
- Ausência de petroplintita, pedregosidade e rochiosidade.

## Outros fatores de solo que afetam a produtividade da canola

A cultura da canola está se expandindo largamente pelas regiões agrícolas do Brasil, o que indica que é adaptada a uma diversidade enorme de tipos de solos. De modo geral, os solos para canola são os mesmos aptos para o cultivo de cereais de inverno, mas incluindo alguns solos arenosos. Entretanto, os solos argilosos, vermelhos, corrigidos quanto à acidez, são considerados os melhores (EMATER/RS, 2003). Entretanto, outros tipos de solo têm sido cultivados com canola com sucesso.

Os déficits de umidade de solo após a floração podem reduzir os rendimentos de canola em 50%, isto é quando grãos são mais propensos a abortar e o número de síliquas por planta é reduzido. Tal déficit é comum no Brasil acima do paralelo 24°S devido ao clima altamente variável, daí a ênfase na adaptação genotípica e emprego de práticas agronômicas que permitam o aprofundamento do sistema radicular (como o uso facão/guilhotina na semeadura em solos compactados). As culturas são semeadas de modo que o florescimento ocorra num momento quando não é provável a ocorrência de severo estresse de umidade. A canola é também uma cultura relativamente sensível ao encharcamento e, em área inundada pode sofrer redução de até 50% no rendimento de grãos, devido à restrição do desenvolvimento radicular. Por esse motivo, devem ser evitadas áreas da lavoura propensas à inundação.

As camadas de solo compactadas pelo tráfego ou os “pés-de-arado” observados em determinados solos, impedem o alongamento das raízes e podem determinar estresse de umidade no final do ciclo vegetativo. A escarificação mecânica profunda da camada compactada aumenta o rendimento da canola em 12-15% (POTTER et al., 2010). A canola possui a reputação de ter um forte enraizamento, capaz de atravessar camadas de solo compactadas, no entanto, na prática, a raiz da canola frequentemente “entorta” na presença de camada de compactação. Em solos arenosos, a canola deve ser semeada em lavoura com cobertura de palha, preferencialmente de gramíneas de decomposição lenta, com a aveia.

**Entre as restrições edáficas à cultura, tem sido relatado que a canola é sensível ao encharcamento e à inundação. Solos sódicos (elevado teor de Na) e com selamento superficial por dispersão (solódicos) reduzem significativamente a emergência das plântulas de canola. Em solos arenosos, a canola é vulnerável à deficiência hídrica. Solos muito ácidos afetam a produção da canola, bem como solos com elevados teores de alumínio e manganês. Para contornar a deficiência de enxofre tem sido recomendada a aplicação de gesso (CANOLA..., 2005; POTTER et al., 2010).**

Os solos considerados ideais para a cultura de canola não irrigada devem mostrar os seguintes atributos: ausência de impedimentos de natureza química, ausência de impedimentos físicos, ausência de impedimentos à mecanização e pouca suscetibilidade à erosão. Monegat (1991) relata que as *Brassica napus*, apesar de se desenvolver em condições de baixa fertilidade, responde satisfatoriamente e produz maiores rendimentos quando adubadas adequadamente e com o pH do solo corrigido até a faixa entre 5,6 e 7,0. Hernani et al. (1995) reportam que canola possui exigência hídrica menor que as demais cereais de inverno.

No Brasil Central, no início do cultivo de canola (enquanto os ajustes tecnológicos específicos para cada condição são limitados) deve-se dar preferência às áreas com altitudes superiores a 600 m, solos profundos, com relevo suave-ondulado a plano para favorecer a mecanização. A cultura não tolera solos mal drenados e compactados, pois são prejudiciais às raízes, dificultando a penetração e favorecendo o encharcamento, condição esta que favorece o surgimento de doenças. (ZIMMERMANN, 2005).

## Amostragem do solo

Em áreas manejadas com SPD é recomendável coletar amostras compostas em duas camadas: 0 a 10 cm e 10 a 20 cm. Em áreas sob preparo convencional de solo, coletar as amostras de 0 a 20 cm. A análise de solo de 10 a 20 cm é importante para se conhecer o pH do solo, que para a canola deve situar-se entre 5,5 e 6,0, já que este atributo é relevante para o desenvolvimento da canola (MANUAL, 2004).



## *Solos disponíveis para o cultivo da canola*

No Brasil, a canola é cultivada nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Goiás (TOMM, 2005). Já existe zoneamento para a cultura em alguns estados do Brasil (MAPA, 2009). O zoneamento para a cultura de canola divide os solos, quanto à textura (teor de argila), e indiretamente, quanto à disponibilidade de água para as plantas, em três classes, de acordo com proposto por Hamakawa et al. (1994):

- Tipo 1: solos de textura arenosa, com 7% de água disponível na região radicular.
- Tipo 2: solos de textura média, com 10% de água disponível.
- Tipo 3: solos de textura argilosa, com 12% de água disponível.

## *Estados brasileiros com zoneamento agrícola de risco climático para canola*

### *Solos aptos para o cultivo de canola no Rio Grande do Sul*

Os dois riscos climáticos mais relevantes para a cultura de canola no Rio Grande do Sul – geada na floração e excesso de chuva na colheita – não estão relacionados com o tipo de solo.

- Tipo 1: Argissolo Vermelho Amarelo, textura arenosa/média e arenosa/argilosa.
- Tipo 2: Latossolo Vermelho, textura média, Latossolo Vermelho Amarelo, textura média; Argissolos Vermelho Amarelo textura média, Argissolos Vermelho, textura média; Planossolos Háplicos, textura média.
- Tipo 3: Latossolo Vermelho distrófico argiloso (> 35% de argila); Latossolo Vermelho distroférico; Nitossolo Vermelho distroférico; Nitossolo Bruno distroférico; Argissolo Vermelho Amarelo argiloso; Argissolo Vermelho argiloso; Argissolo Bruno Acinzentado; Argissolo Acinzentado; Neossolos Regolíticos não lépticos argilosos; Cambissolos não rasos; Neossolos Flúvicos argilosos, Luvisolos bem drenados; Chernossolos Argilúvicos e Háplicos; Planossolos Háplicos argilosos.

### *Solos aptos para o cultivo de canola em Santa Catarina*

Assim como no RS, os dois riscos climáticos mais relevantes para a cultura de canola em Santa Catarina são geada na floração e excesso de chuva na colheita.

- Tipo 1: Argissolo Vermelho Amarelo, textura arenosa/média e arenosa/argilosa.
- Tipo 2: Latossolo Vermelho Amarelo (< 35% de argila).
- Tipo 3: Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa (> 35% de argila); Latossolo Bruno, Latossolo Vermelho distroférico; Latossolo Bruno câmbico; Nitossolo Vermelho distroférico e eutroférico; Nitossolo Bruno distroférico; Argissolo Bruno-Acinzentado; Argissolo Vermelho-Amarelo, Vermelho e Vermelho-Amarelo latossólico; Nitossolo Vermelho, Nitossolo Bruno; Chernossolos Argilúvicos e Háplicos; Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos não lépticos.

### *Solos aptos para o cultivo de canola no Paraná*

Os dois riscos climáticos mais relevantes para a cultura de canola no sul do Paraná (ao sul do paralelo 24°S), geada na floração e excesso de chuva na colheita, não estão relacionados com o tipo de solo. Porém, acima desse paralelo, a deficiência hídrica destaca-se como risco e é agravada pela textura de solo, quanto maior o teor de areia.

Para o Estado do Paraná, o zoneamento da cultura de canola estabelece como tipos de solos aptos para o cultivo não irrigado:

- Grupo 1: Argissolo Vermelho Amarelo, textura arenosa/média e arenosa/argilosa.
- Grupo 2: Latossolo Vermelho, textura média, Latossolo Vermelho Amarelo, Latossolo Vermelho, textura argilosa, Latossolo Vermelho distroférico, Latossolo Bruno.

- Grupo 3: Nitossolo Vermelho distroférico e eutroférico, Nitossolo Bruno distroférico; Argissolo Vermelho Amarelo, Argissolo Vermelho; Cambissolos Háplicos; Chernossolos Argilúvicos e Háplicos; Neossolos Flúvicos argilosos.

### Solos aptos para o cultivo de canola em São Paulo

Para a cultura de canola, em condição de sequeiro, no Estado de São Paulo a deficiência hídrica torna-se condição de risco importante e é agravada pela textura de solo, quanto maior o teor de areia. O zoneamento para a cultura de trigo estabelece como tipos de solos aptos para o plantio não irrigado em São Paulo, os seguintes:

- Tipo 1: Argissolo Vermelho Amarelo, textura arenosa/média e arenosa/argilosa; Neossolos Quartzarênicos; Neossolos Flúvicos arenosos.
- Tipo 2: Latossolo Vermelho (< 35% de argila); Latossolo Vermelho Amarelo (< 35% de argila); Neossolos Flúvicos, textura média.
- Tipo 3: Latossolo Vermelho distroférico, Latossolo Vermelho distrófico (> 35% de argila); Argissolos Vermelho Amarelo argilosos; Argissolos Vermelho argilosos; Nitossolos Vermelhos distroféricos; Cambissolos eutróficos; Neossolos Flúvicos argilosos; Chernossolos Argilúvicos Férricos.

### Solos aptos para o cultivo de canola em Mato Grosso do Sul

Em condição de sequeiro, no Estado de Mato Grosso do Sul, a deficiência hídrica torna-se limitante e impede a utilização de solos de textura arenosa. Para o Estado de Mato Grosso do Sul, o zoneamento da cultura estabelece como tipos de solos aptos para o cultivo não irrigado os seguintes:

- Tipo 1: Argissolo Vermelho Amarelo, textura arenosa/média e arenosa/argilosa; Neossolos Quartzarênicos; Neossolos Flúvicos arenosos.
- Tipo 2: Latossolo Vermelho, textura média, Latossolo Vermelho Amarelo textura média; Neossolos Flúvicos textura média.
- Tipo 3: Latossolo Vermelho (> 35% de argila), Latossolo Vermelho distroférico; Argissolo Vermelho Amarelo, Argissolo Vermelho; Nitossolo Vermelho distroférico; Cambissolos Háplicos; Neossolos Flúvicos de textura média e argilosa.

*Estados brasileiros que ainda não dispõem de zoneamento agrícola de risco climático para canola, mas com potencial de produção da cultura*

### Solos com potencial para o cultivo de canola em Goiás (e Distrito Federal)

Para Goiás, o Programa de Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura (MAPA, 2009) incluiu a cultura de canola em condição de sequeiro como opção para o período de safrinha, que permite aproveitar o fim do período chuvoso na região. Nessa época, apesar da temperatura e umidade do ar serem elevadas, é possível o cultivo de canola sem irrigação, com a colheita prevista para o início da estação seca. As épocas de semeadura, considerando-se altitude de 600 m, ou superior (exceto para o Sul de Minas Gerais), e solos com elevada capacidade de retenção de água, ficaram restritas ao mês de fevereiro. O zoneamento para canola na região indica os seguintes solos:

- Tipo 1: Argissolo Vermelho Amarelo textura arenosa/média e arenosa/argilosa; Neossolos Quartzarênicos; Neossolos Flúvicos arenosos.

- Tipo 2: Latossolo Vermelho (< 35% de argila), Latossolo Vermelho Amarelo (< 35% de argila); Neossolos Flúvicos, textura média.
- Tipo 3: Latossolo Vermelho distroférico, Latossolo Vermelho (argilosos); Argissolo Vermelho Amarelo, Argissolo Vermelho; Nitossolo Vermelho distroféricos e eutroféricos; Cambissolos Háplicos; Neossolos Flúvicos de textura média e argilosa.

### Solos com potencial para o cultivo de canola em Minas Gerais

O Programa de Zoneamento Agrícola de Risco Climático do Ministério da Agricultura (MAPA, 2012) ainda não incluiu o Estado de Minas Gerais, no que diz respeito à cultura da canola, tanto em condição de sequeiro como opção para o período de safrinha de primavera, como irrigada.

Nessa época, apesar da temperatura e umidade do ar serem elevadas, é possível o cultivo de canola sem irrigação, com a colheita prevista para o início da estação seca. As épocas de semeadura, considerando-se altitude de 600 m, ou superior, e solos com elevada capacidade de retenção de água, ficaram restritas ao mês de fevereiro.

- Tipo 1: Argissolo Vermelho, textura arenosa/média e arenosa/argilosa; Argissolo Vermelho Amarelo, textura arenosa/média e arenosa/argilosa; Neossolos Quartzarênicos; Neossolos Flúvicos arenosos.
- Tipo 2: Latossolo Vermelho (< 35% de argila); Latossolo Vermelho Amarelo (< 35% de argila); Neossolos Flúvicos textura média.
- Tipo 3: Latossolo Vermelho distroférico; Latossolo Vermelho distróficos (argilosos); Latossolo Vermelho Amarelos distróficos (argilosos); Argissolo Vermelho Amarelo, Argissolo Vermelho; Nitossolo Vermelho distroféricos; Cambissolos Háplicos; Neossolos Flúvicos de textura argilosa.

### Solos com potencial para o cultivo de canola em Mato Grosso

O Programa de Zoneamento Agrícola de Risco Climático do Ministério da Agricultura (MAPA, 2012) ainda não incluiu o Estado de Mato Grosso, no que diz respeito à cultura da canola, tanto em condição de sequeiro como opção para o período de safrinha de primavera, como irrigada. Nessa época, apesar da temperatura e umidade do ar elevadas, em alguns locais é possível o cultivo de canola sem irrigação, com a colheita prevista para o início da estação seca. As épocas de semeadura, considerando-se altitude de 600 m, ou superior, e solos com elevada capacidade de retenção de água, ficaram restritas ao mês de fevereiro nas regiões do Campo Novo dos Parecis e março, na região de Itiquira. A cultura da canola ainda não é passível de recomendação para a região do Nortão matogrossense (CAMARGO, 2011).

- Tipo 1: Argissolo Vermelho Amarelo, textura arenosa/média e arenosa/argilosa; Neossolos Quartzarênicos; Neossolos Flúvicos arenosos.
- Tipo 2: Latossolo Vermelho (< 35% de argila); Latossolo Vermelho Amarelo (< 35% de argila); Neossolos Flúvicos, textura média.
- Tipo 3: Latossolo Vermelho distróficos (argilosos); Latossolo Vermelho Amarelos distróficos (argilosos); Argissolo Vermelho Amarelo (argilosos), Argissolo Vermelho (argilosos); Nitossolo Vermelho distroféricos e eutroféricos; Cambissolos Háplicos; Neossolos Flúvicos de textura média e argilosa.

### Solos com potencial para o cultivo de canola em Tocantins

O Programa de Zoneamento Agrícola de Risco Climático do Ministério da Agricultura (MAPA, 2012) ainda não incluiu o Estado de Tocantins, no que diz respeito à cultura da canola, tanto em condição de sequeiro como opção para o período de safrinha de primavera, como irrigada. Nessa época, apesar da temperatura e umidade do ar elevadas, em alguns locais é possível o cultivo de canola sem irrigação, com a colheita prevista para o início da estação seca. A mesma consideração poderá ser estendida para centeio, ainda que não haja indicação da cultura para a região. As épocas de semeadura, considerando-se altitude de 600 m, ou superior, e solos com

elevada capacidade de retenção de água, ficaram restritas ao mês de fevereiro. A cultura da canola ainda não é passível de recomendação para os locais de baixa altitude no estado, incluindo a região de Formoso do Araguaia.

- Tipo 1: Argissolo Vermelho Amarelo, textura arenosa/média e arenosa/argilosa; Neossolos Quartzarênicos; Neossolos Flúvicos arenosos.
- Tipo 2: Latossolo Vermelho Amarelo (< 35% de argila); Neossolos Flúvicos, textura média.
- Tipo 3: Latossolo Vermelho distróficos (argilosos); Latossolo Vermelho Amarelos distróficos (argilosos); Argissolo Vermelho Amarelo; Cambissolos Háplicos; Neossolos Flúvicos de textura média e argilosa.

### *Considerações finais*

O cultivo de determinadas espécies, como a canola, em solos arenosos, principalmente nos Neossolos Quartzarênicos, envolve sérios riscos. Devem ser observadas várias práticas de manejo, pois esses solos não são considerados aptos para lavouras anuais (SPERA et al., 1998). Embora já existam cultivos pioneiros, ainda não há zoneamento para a cultura da canola para os estados de Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia (MAPA, 2009). Estes estados têm mostrado potencial para a produção de canola. Em razão da proximidade, o Distrito Federal tem usado as informações do zoneamento de Goiás (ZIMMERMANN, 2005).

## **Zoneamento agrícola de risco climático e épocas de semeadura**

### *O ambiente de cultivo da canola*

A definição de locais e épocas de semeadura para canola no Brasil foi resultante de dois critérios: necessidades da espécie e disponibilidade de recursos do ambiente. Com base nesse confronto de informações, foram quantificados os riscos climáticos associados à cultura, posicionando-a nos locais com aptidão e em épocas de semeadura mais favoráveis para o cultivo dessa oleaginosa. Ou seja, com essa estratégia, buscou-se a minimização dos riscos de perdas no rendimento de grãos em canola em função de adversidades meteorológicas e/ou ambientais.

A canola é uma espécie de clima temperado/frio que se desenvolve melhor em locais com temperaturas do ar amenas, entre 13,0 e 22,0 °C, no período vegetativo, e, ao redor de 20,0 °C, considerando-se todo o ciclo. A temperatura base, abaixo da qual, teoricamente, o crescimento é mínimo ou não ocorre, é de 5,0 °C.

A geada é o fenômeno meteorológico mais prejudicial à canola no estágio de plântula, podendo também causar prejuízos se ocorrer durante o florescimento, com comprometimento parcial ou total da produção da lavoura. No estágio de plântula, os danos acontecem quando a temperatura do ar, no abrigo meteorológico, atinge 0,0 °C, que pode corresponder a uma temperatura de -3,0 °C a -4,0 °C, na superfície do solo. O dano é mais severo, com morte de plantas, quando a geada ocorre sem um período de frio (pelo menos três dias) anterior a mesma, que é chamado de aclimatação. A aclimatação torna as plantas de canola mais tolerantes à geada, reduzindo ou até evitando os danos, dependendo da intensidade da geada.

Evitar a geada na floração é outra estratégia importante, que deve ser levada em conta na definição da época de semeadura e na escolha de áreas preferenciais para cultivo da canola, tanto em escala de propriedade rural como regionalmente. Na floração da canola, a geada causa abortamento de flores e de siliquis em início de desenvolvimento. Sendo que os prejuízos são maiores quando a geada ocorre no fim da floração e no início de enchimento dos grãos, pois é menor a chance das plantas emitirem novas hastes laterais com vistas à compensação da perda causada. No entanto, a emissão de novas hastes para compensar perdas tem como consequência maior desuniformidade na maturação das siliquis na colheita, aumentando as chances de perdas diretas no campo, pelas siliquis que maturaram primeiro, e perdas indiretas na qualidade dos grãos colhidos, devido a mistura de grãos maduros e verdes.

Para reduzir danos causados por geada em qualquer estágio do ciclo da cultura, deve-se evitar a semeadura de canola em locais propensos ao acúmulo de massas de ar frio, como áreas de baixada, áreas com fluxo preferencial de ar frio e/ou com estruturas que represem o escoamento de ar, bem como na proximidade de matas fechadas. Deve-se priorizar áreas que permitam o escoamento natural do ar frio (não acumulam ar frio) e aquelas com exposição Norte (maior incidência de radiação solar).

Durante a floração da canola, a temperatura do ar acima de 27,0 °C pode causar abortamento de flores e siliquis em início de formação. Por isso é conveniente que se evite semeaduras em épocas tardias e locais que com temperatura do ar elevada nesse período do ciclo da cultura.

Com relação à necessidade hídrica, as melhores áreas e épocas preferenciais de semeadura da canola são aquelas com disponibilidade de água entre 312 mm a 500 mm, durante o ciclo. Locais e épocas de semeadura sujeitos a déficit hídrico durante o florescimento devem ser evitados, em função de perdas severas de rendimento de grãos e no conteúdo percentual de óleo nos grãos. Especialmente, se o déficit hídrico ocorrer em conjunto com temperatura do ar elevada (acima de 27,0 °C). Por outro lado, o excesso hídrico diminui o rendimento de grãos pela redução no número de siliquis por planta e no número de grãos por síliqua. Cabe destacar, que excesso hídrico é condição normal durante grande parte do período que se cultiva canola na região Sul do Brasil, especialmente no Rio Grande do Sul (RS).

No Sul do Brasil, os solos com grande probabilidade de encharcamento durante o ciclo de cultivo da canola, como é o caso de áreas de baixada e de várzeas, devem ser evitados. Nas áreas de acúmulo de umidade (“bacias”), frequentemente encontradas na metade sul do RS, mesmo em áreas de coxilha, as perdas baixam o rendimento médio de grãos das lavouras. A canola não tolera solo encharcado, como é comum acontecer no Sul do País, durante a estação de crescimento da safra de inverno, por períodos prolongados. Portanto, a semeadura desse tipo de área deve ser evitada.

Outros fatores adversos à cultura da canola, como precipitações pluviais intensas e ventos fortes quando as siliquis estão fisiologicamente maduras, também podem causar redução do rendimento de grãos, devido a debulha das siliquis, que, em geral, possuem elevada deiscência natural. Para reduzir esse tipo de prejuízo, existem estratégias de manejo, como a antecipação de colheita direta, aplicação de substâncias que diminuem a deiscência das siliquis ou a tecnologia do corte-enleiramento, que visam à minimização de perdas na colheita.

### *Locais e épocas indicadas para semeadura da canola*

A escolha de locais e épocas para semeadura da canola, como estratégia de manejo de cultivo, deve seguir os indicativos do Zoneamento Agrícola de Risco Climático, cujas portarias são anualmente publicadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Adicionalmente, outros pontos podem ser considerados para definir os melhores locais e épocas para semear canola, especialmente no Rio Grande do Sul, que é o principal estado produtor e conta com avanços significativos em pesquisa com essa cultura. Não há impedimento que esses e outros pontos sejam analisados por profissionais responsáveis pela prestação de assistência técnica aos agricultores, com o objetivo de subsidiar a tomada de decisão.

Há redução da área indicada para cultivo de canola no Rio Grande do Sul, a partir de 15 de abril até 25 de junho, independente do ciclo do genótipo utilizado. A limitação de área é maior para os genótipos de ciclo mais longo, comparado aos de ciclo precoce. A canola apresenta maior potencial de rendimento de grãos quando semeada no início da época indicada, ocorrendo redução de rendimento de grãos com o atraso da semeadura a partir de meados de abril (TOMM et al., 2004).

Para as regiões de maior altitude, especialmente aquelas do extremo nordeste do Rio Grande do Sul, caso dos Campos de Cima da Serra, a semeadura da canola é limitada pelo aumento progressivo do risco de geada. Em outras regiões, como no extremo oeste do estado, a limitação de cultivo, a partir do segundo ou terceiro decêndios de maio é pela ocorrência de deficiência hídrica e de temperaturas do ar elevadas na floração, principalmente a partir de agosto. Nesse caso, a limitação é maior para os solos com baixa retenção de água do que para os solos

mais profundos, uma vez que a interação entre déficit hídrico e temperatura do ar elevada pode amplificar o dano causado.

Considerando-se o Rio Grande do Sul como referência, observa-se que as regiões leste e sudeste possuem os períodos de indicação de cultivo mais longo, devido a temperatura do ar ser mais amena do que nas outras regiões, que ameniza o déficit hídrico, além de serem, regiões com precipitação pluvial elevadas. Entretanto, parte dessa área, principalmente na região Serrana, apresenta solos pouco profundos, podendo dificultar o cultivo de canola, uma vez que a espécie se desenvolve melhor em solos sem limitações de profundidade.

De acordo com o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para o Rio Grande do Sul, os híbridos de ciclo precoce apresentam períodos mais longos para a semeadura, enquanto que híbridos de ciclo tardio têm os períodos mais curtos. Por isto, aqueles de ciclos mais longos devem ser semeados primeiro, seguidos pelos híbridos de ciclo mais precoce, pois os tardios apresentam desenvolvimento mais lento do que os precoces, facilitando a emissão de novas flores caso atingidos por geada na floração. Como os híbridos de ciclo precoce apresentam menor tempo de duração da floração, em caso de geada nesse período do ciclo, a semeadura tardia faz com que a floração ocorra em época com menor risco de ocorrência de frio intenso e abortamento de flores. Para os demais estados do País em que a canola pode ser cultivada, segundo o Zoneamento Agrícola de Risco Climático do MAPA, particularmente naqueles que a temperatura baixa do ar não é problema (não há ocorrência de geadas), a deficiência hídrica no solo e a temperatura do ar elevada são os principais problemas de natureza ambiental/meteorológica para a cultura da canola. No entanto, a dimensão de impactos destes fatores, especialmente em regiões de clima tipicamente subtropical e tropical, ainda carece de estudos adicionais.

### *Período indicado para semeadura de canola por município*

Atualmente, seis estados brasileiros possuem Zoneamento Agrícola de Risco Climático, em escala municipal, para a cultura da canola (Tabela 1), definidos em portarias publicadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2012a, 2012b, 2012c, 2012d, 2012e, 2012f). Os períodos de semeadura apresentados na Tabela 1 devem ser interpretados como meras indicações dos períodos de semeadura da canola nesses estados, uma vez que não estão especificados os ciclos de híbridos/cultivar e os tipos de solo. Há necessidade que, em cada local, esses dois fatores sejam considerados, conforme as indicações do Zoneamento Agrícola de Risco Climático para o cultivo de canola em cada município, disponível online: [http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1\\_2012\\_12\\_13%281%29.pdf](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1_2012_12_13%281%29.pdf) (BRASIL, 2012a, 2012b, 2012c, 2012d, 2012e, 2012f).

De maneira geral, os meses de abril e maio são indicados, pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático do MAPA, como propícios para semeadura da canola em praticamente todos os seis estados que atualmente são contemplados pro esse instrumento de política agrícola do Governo Federal. A exceção é o Estado de Goiás, cuja semeadura é indicada de primeiro de fevereiro a 10 de março (Tabela 1), sendo o estado com menor período de semeadura da canola, em relação aos demais. Por outro lado, Santa Catarina é o estado com o maior período indicado de semeadura da canola, que vai de 21 de março a 30 de setembro. Para os demais estados os períodos de semeadura variam de: 11 de abril a 30 de junho, no Rio Grande do Sul; 01 de março a 31 de maio, no Paraná; 01 de fevereiro a 30 de abril, no Mato Grosso do Sul; e 01 de março a 20 de maio, em São Paulo.

**Tabela 1.** Períodos de semeadura da canola para os estados do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC), Paraná (PR), Mato Grosso do Sul (MS), São Paulo (SP) e Goiás (GO).

Estado	Períodos de semeadura da canola
RS	de abril a 10 de maio, 11 de abril a 20 de maio, 11 de abril a 31 de maio, 11 de abril a 10 de junho, 11 de abril a 20 de junho, 11 de abril a 30 de junho
SC	21 de março a 20 de abril + 01 de agosto a 10 de setembro, 21 de março a 10 de maio + 01 de agosto a 31 de agosto, 21 de março a 30 de abril + 01 de agosto a 10 de setembro, 01 de abril a 10 de maio + 01 de agosto a 31 de agosto, 01 de abril a 20 de maio + 21 de julho a 31 de agosto, 01 de abril a 20 de maio + 21 de julho a 10 de setembro, 01 de abril a 20 de maio + 01 de agosto a 31 de agosto, 01 de abril a 31 de maio + 21 de julho a 31 de agosto, 01 de abril a 31 de maio + 21 de julho a 10 de setembro, 01 de abril a 31 de maio + 01 de agosto a 10 de setembro, 01 de abril a 10 de junho + 21 de julho a 10 de setembro, 01 de abril a 10 de junho + 21 de julho a 20 de setembro, 11 de abril a 10 de agosto, 11 de abril a 20 de agosto, 11 de abril a 10 de setembro, 21 de abril a 10 de julho, 21 de abril a 20 de julho, 21 de abril a 31 de julho, 21 de abril a 10 de agosto, 21 de abril a 20 de agosto, 21 de abril a 31 de agosto, 21 de abril a 10 de setembro, 01 de maio a 20 de maio, 01 de maio a 31 de maio, 01 de maio a 10 de junho, 01 de maio a 20 de junho, 01 de maio a 30 de junho, 01 de maio a 10 de julho, 01 de maio a 20 de julho, 01 de maio a 31 de julho, 01 de maio a 10 de agosto, 01 de maio a 20 de agosto, 11 de maio a 31 de maio, 11 de maio a 10 de junho, 11 de maio a 20 de junho, 11 de maio a 30 de junho, 11 de junho a 20 de julho, 11 de maio a 31 de julho, 11 de maio a 10 de agosto, 21 de maio a 10 de junho, 21 de maio a 20 de junho, 21 de maio a 30 de junho, 01 de junho a 20 de junho, 01 de julho a 31 de julho, 01 de julho a 10 de agosto, 21 de junho a 10 de junho, 21 de junho a 20 de julho
PR	01 de março a 30 de abril, 01 de março a 10 de maio, 01 de março a 20 de maio, 01 de março a 31 de maio, 11 de março a 20 de abril, 11 de março a 30 de abril, 11 de março a 10 de maio
MS	01 de fevereiro a 20 de fevereiro, 01 de fevereiro a 29 de fevereiro, 01 de fevereiro a 10 de março, 01 de fevereiro a 20 de março, 01 de fevereiro a 31 de março, 01 de fevereiro a 10 de abril, 01 de fevereiro a 20 de abril, 01 de fevereiro a 30 de abril, 11 de fevereiro a 10 de março, 11 de fevereiro a 20 de março, 11 de fevereiro a 31 de março, 11 de fevereiro a 10 de abril, 11 de fevereiro a 20 de abril, 21 de fevereiro a 10 de março, 21 de fevereiro a 20 de março, 21 de fevereiro a 31 de março, 21 de fevereiro a 10 de abril, 01 de março a 20 de março, 01 de março a 31 de março, 1º de março a 10 de abril, 01 de março a 30 de abril, 11 de março a 31 de março, 11 de março a 10 de abril, 21 de março a 10 de abril, 21 de março a 30 de abril, 11 de abril a 30 de abril
SP	de março a 20 de março, 01 de março a 31 de março, 01 de março a 10 de abril, 01 de março a 20 de abril, 01 de março a 30 de abril, 01 de março a 10 de maio, 01 de março a 20 de maio, 11 de março a 31 de março, 11 de março a 10 de abril, 11 de março a 20 de abril, 11 de março a 30 de abril, 21 de março a 10 de abril, 01 de abril a 20 de abril
GO	01 de fevereiro a 20 de fevereiro, 01 de fevereiro a 29 de fevereiro, 01 de fevereiro a 10 de março

Fonte: Brasil (2012a, 2012b, 2012c, 2012d, 2012e, 2012f).

### *Considerações gerais sobre época de semeadura para canola*

Verificar as previsões meteorológicas, pois geadas durante ou logo após a emergência podem matar ou debilitar as plântulas, especialmente em áreas com muita palha. Portanto, sugere-se que seja evitada a semeadura se existe probabilidade de ocorrência de geada nos dias que seguirão a emergência da canola.

A canola apresenta maior potencial de rendimento de grãos quando semeada em meados de abril, nas áreas relativamente quentes do noroeste do RS, como em Três de Maio (Latitude 27°47'02", Longitude 54°14'55", Altitude 333 m). O potencial de rendimento diminui a cada

dia de atraso na semeadura após esta data (TOMM et al., 2004). Hyola 60, híbrido de ciclo longo, sofre maior perda de rendimento a cada dia de atraso na semeadura que híbridos de ciclos intermediário ou curto, como Hyola 401. Destes híbridos, o último é o menos afetado pelo comprimento de dia. Isto é, a época de semeadura tem menos influência sobre o rendimento do que nos demais híbridos.

Na maioria dos locais avaliados, a extensão do ciclo dos híbridos foi decrescente, na seguinte ordem: Hyola 60 > Hyola 432 > Hyola 61 > Hyola 43 > Hyola 420 > Hyola 401. Portanto, esta deve ser a ordem de semeadura preferencial. Ao estarem avançados os dias dentro da época indicada, é preferível empregar híbridos de ciclo mais curto, pois estes sofrem menos redução de rendimento em função do atraso na época de semeadura.

Para o extremo norte do RS, região de Vacaria, altitude acima de 800 m, e outras áreas com períodos de geada mais longos e frio mais intenso, deve se dar preferência ao emprego de híbridos de ciclo e período de floração mais longos, como Hyola 60, os quais apresentam maior capacidade para compensar danos de geada do que híbridos com ciclo mais precoce.

Geada na floração, em geral, tem menor efeito sobre o rendimento de grãos de canola do que sobre outras espécies cultivadas no inverno. Embora geada cause aborto de flores, o longo período de floração, típico da canola, que varia de 20 dias, em híbridos precoces, até mais de 45 dias em híbridos de ciclo longo, permite compensar a perda de flores. Geada tardia pode causar prejuízo se a cultura recém terminou a floração e os grãos estão na fase leitosa.

## Sementes

Somente usar apenas sementes de híbridos registrados, as quais possuem elevado potencial produtivo, produzidas sob manejo e condições favoráveis, livres de doenças, para:

1. evitar a introdução, na lavoura, de inóculo de doenças;
2. evitar a necessidade de ressemeaduras e atrasar o próximo cultivo;
3. garantir a emergência vigorosa e uniforme do cultivo, reduzindo as perdas causadas pela desuniformidade na maturação.

- É extremamente importante evitar a introdução, na América do Sul, de sementes de canola transgênicas, com resistência a herbicidas, devido ao risco de gerar plantas voluntárias (“guachas”) ou plantas daninhas com resistência a diversos herbicidas, por cruzamento com outras brassicáceas, como o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus* Metzg), a nabíça (*Raphanus raphanistrum* L.) e a “mostacilla” (*Rapistrum rugosum* L.), muito disseminada na Argentina. No Canadá, Hall et al., (2002) observaram elevado fluxo de genes através do pólen de canola transgênica resistente a Glifosato e a Glufosinato (de uso predominante no Canadá). A elevada taxa de fecundação cruzada observada em canola, até 21,8%, facilita o fluxo de genes via pólen, o qual pode ocorrer até a distância de 2 km (RIEGER et al, 2002 citado por HALL et al, 2002). No Brasil, somente são liberadas para comércio, as sementes testadas e comprovadas como livres de OGM`s.
- As sementes de híbridos importados têm apresentado elevada sanidade e têm sido tratadas com fungicida no país de origem, evitando a introdução e a disseminação de doenças como o mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), as manchas de alternaria (*Alternaria* spp.) e a canela-preta.
- Não semear grãos colhidos em lavouras de híbridos (geração F-2 ou Fn), pois, frequentemente, esses grãos estão contaminados com fungos, como *Alternaria* spp, e geram lavouras com baixo estande e com desenvolvimento de plantas e maturação desuniforme. O valor da perda de rendimento de grãos é superior ao custo das sementes que, além de alto valor genético e sanidade, apresentam custo por hectare inferior à maioria dos outros cultivos de inverno.
- As variedades de polinização aberta de canola testadas no Brasil, como a PFB-2 e Global, apresentam ciclo mais longo que híbridos, como o Hyola 401 (SANTOS et al., 2000). A maturação das variedades é menos uniforme do que a maturação dos híbridos. Nenhuma das citadas variedades apresenta resistência à canela-preta, doença que causou grandes perdas em diversas lavouras do noroeste do RS, desde o ano 2000. No Estado do Paraná, o rendimento de grãos obtido com híbridos precoces geralmente supera o rendimento de outras cultivares (CARRARO & BALBINO, 1993; CARRARO & BALBINO, 1994).



- Usar genótipos resistentes à canela-preta constitui a solução mais econômica para evitar os prejuízos causados por essa doença. Estudos permitiram a identificação de híbridos resistentes à raça do fungo existente no Sul do Brasil e no Paraguai (FERNANDO et al., 2003). Os híbridos desenvolvidos pela Pacific Seeds Pty. Ltd., Hyola 60 e Hyola 43, registrados no Brasil em dezembro de 2002, foram os primeiros genótipos, testados que comprovaram resistência à raça do patógeno que ocorre no sul do Brasil e no Paraguai. Os híbridos Hyola 61, Hyola 411, Hyola 433, Hyola 50, Hyola 76 e Hyola 571 distinguem-se de Hyola 43, Hyola 60 e Hyola 432 por possuírem resistência poligênica ao fungo causador da canela-preta. A soma das contribuições conferidas por um número maior de genes de resistência, presentes nos híbridos com resistência poligênica, tende a ser mais durável e mais estável que a resistência derivada de *Brassica sylvestris*, a qual, segundo o Dr. Greg Buzza<sup>1</sup>, provavelmente está associada a apenas três genes.
- Genótipos com resistência à canela-preta têm aumentado a segurança de produção, viabilizando o cultivo de canola em áreas em que se verificaram perdas de até 100% devido à ocorrência dessa doença e ao emprego de genótipos suscetíveis.
- Por outro lado, variedades e híbridos de canola considerados resistentes à canela-preta na Europa e América do Norte se mostraram altamente suscetíveis ao grupo de patogenicidade da canela-preta existente no Brasil e Paraguai (FERNANDO et al., 2003), sofrendo perdas totais em áreas com presença do fungo. Além disto, a maioria dos cultivares disponíveis mundialmente possuem ciclo e características agronômicas inadequadas para cultivo no RS, por serem canola “de inverno” ou por serem desenvolvidas para latitudes bem maiores que aquelas das regiões de produção brasileiras.

### Cultivares (de polinização aberta) x híbridos de canola

As pesquisas e o cultivo de canola no Brasil tiveram início em 1974, empregando cultivares de polinização aberta. As antigas cultivares foram substituídas por híbridos de canola, os quais apresentam maturação mais uniforme e ciclo menor. Os produtores preferiram empregar sementes híbridas apesar dos esforços realizados pela Embrapa Trigo, na década de 1990, para manter o uso de cultivares de polinização aberta com menor custo das sementes. Com a posterior ocorrência da canela-preta de forma epidêmica, o uso das cultivares antigas se tornou ainda menos viável.

O emprego de híbridos adequados, em substituição às cultivares de polinização aberta, permite obter rendimentos de grãos mais elevados, provenientes dos benefícios do vigor híbrido e do maior potencial genético de materiais desenvolvidos recentemente. O potencial de rendimento de grãos dos híbridos de canola modernos é até 32% superior ao de cultivares de polinização aberta (GOODWIN, 2006). Além disto, como no caso de milho híbrido, o vigor híbrido das sementes de canola híbrida proporciona um estabelecimento de plantas mais rápido e uniforme. Os híbridos de canola apresentam ainda a vantagem adicional da maturação mais uniforme que a das cultivares de polinização aberta, característica de importância fundamental para a redução de perdas por debulha natural.

A substituição das antigas cultivares de polinização aberta ocorreu em função, principalmente, da maturação desuniforme, característica que dificulta o manejo de colheita, a qual causava elevadas perdas na colheita, que facilmente podiam superar 30% da produção. A maioria das cultivares de polinização aberta também apresentam ciclo longo, causando atrasos na semeadura de soja e milho, comprometendo, assim, o potencial de rendimento destas culturas. A canela-preta, doença causada pelo fungo *Leptosphaerium maculans* (Desm.) Ces. et de Not./*Phomalingam* (Tode:Fr.) Desm., tem causado prejuízos no Rio Grande do Sul e no Paraguai, desde o ano 2000 (TOMM, 2005), e na Argentina, desde o ano 2004 (GAETÁN, 2005).

O grupo de patogenicidade da canela-preta presente no Brasil e no Paraguai é o mesmo que ocorre na Austrália. Os cultivares considerados resistentes à canela-preta no Canadá e na Europa se mostraram altamente suscetíveis e com grande risco de perdas no Sul do Brasil, no Paraguai e em determinadas áreas da Argentina. A alta capacidade de evolução deste fungo constitui desafio ao melhoramento genético para disponibilizar cultivares com resistência durável. Em outras palavras, são necessários esforços contínuos para gerar e disponibilizar novos genótipos

resistentes às populações do agente causal que se desenvolvem pela pressão de seleção sobre os genes de resistência presentes nas cultivares em uso nas lavouras (HOWLETT, 2004).

No início da década de 1990, uma nova fonte de resistência à canela-preta foi descoberta (CROUCH et al., 1994) em *Brassica rapa* ssp. *sylvestris*. Esta resistência conferiu uma resposta praticamente imune à canela-preta e foi usada pela Pacific Seeds no desenvolvimento de híbridos como Hyola 43, Hyola 60 e Hyola 432. Pesquisas realizadas no Rio Grande do Sul permitiram iniciar, em 2003, o emprego de híbridos, como Hyola 43 e Hyola 60, que além de produtivos, possuem resistência à canela-preta, derivada de *Brassica rapa* ssp. *sylvestris*, alicerçando a retomada e aumentando a segurança no cultivo de canola no Brasil e Paraguai. Entretanto, no sul da Austrália (Península Eyre), grandes prejuízos começaram a ocorrer em 2003 em variedades com a resistência de *sylvestris*. Antecipando-se a este tipo de situação, após extensiva experimentação coordenada pelo pesquisador Gilberto Omar Tomm, no Brasil e no Paraguai, se iniciou, em 2006, o emprego de Hyola 61, híbrido que apresenta resistência poligênica, com menor risco de quebra de resistência ao fungo causador da canela-preta. A partir de 2008, estão disponíveis para cultivo os novos híbridos Hyola 433 e Hyola 411, que também possuem resistência poligênica e foram indicados para cultivo comercial após avaliação em uma rede com dezenas de experimentos em diversos locais e épocas de semeadura. As principais características observadas nestes experimentos estão resumidas no Quadro 1. O emprego de híbridos de canola com resistência ao grupo de patogenicidade da canela-preta existente no Brasil e no Paraguai, comprovado, tanto em experimentos de vários locais e anos, como nos anos de cultivo comercial, traz mais segurança aos investimentos pela redução de riscos causados pela canela-preta. Os custos associados à aplicação de fungicidas também são evitados.

Todos os cálculos baseados em avaliações de lavouras realizados pelo primeiro autor junto com técnicos de fomento nos últimos seis anos, indicaram que os benefícios do emprego de sementes híbridas com adequada resistência às doenças que ocorrem na América do Sul, invariavelmente foram muito superiores ao custo das sementes híbridas.

A seguir são apresentadas, em ordem cronológica de registro no Brasil, as principais características dos híbridos (Quadro 1) observadas, desde 2002, em uma rede de experimentos conduzidos por diversos técnicos, empresas e instituições em diversos locais e condições, relacionadas na base do Quadro 1. De maneira geral, o menor número de dias entre a emergência e a floração e menor altura de planta apresentados no quadro, foram observados em locais que apresentam menor altitude e temperatura mais elevadas do que nos locais que correspondem aos demais dados apresentados.

**Quadro 1.** Comportamento representativo de híbridos de canola observados em experimentos conduzidos, em latitudes entre 15°52'20" (Cristalina, GO) e 30°32'38"S (Encruzilhada do Sul, RS) e altitudes de 73 m (Santa Cruz, RS) a 1.113 m (Guarapuava, PR).

Características	Híbrido <sup>1</sup>								
	Hyola 401	Hyola 43	Hyola 60	Hyola 61	Hyola 433	Hyola 411	Hyola 50	Hyola 76	Hyola 571 CL
Emergência ao início da floração (dias)	44-64	51-66	72-79	53-77	58-67	59-65	59-80	61-81	52-69
Duração da floração (dias)	19-33	20-49	37-82	28-52	28-73	30-72	26-63	24-62	25-72
Emergência à maturação (dias)	107-135	119-157	154-166	123-155	120-150	120-150	116-154	120-164	103-158
Ciclo (classificação)	Bem precoce	Precoce	Longo (maior potencial de rendimento)	Médio	Precoce	Precoce	Médio	Longo (maior potencial de rendimento)	Médio
Altura de planta (cm)	86-126	84-140	129-163	88-136	124-131	128-139	118-150	126-159	83-178
Reação à Canela-preta ( <i>Leptosphaerium aculans/Phoma lingam</i> )	Suscetível	Resistência vertical	Resistência vertical	Resistência poligênica	Resistência poligênica	Resistência poligênica	Resistência poligênica	Resistência poligênica	Resistência poligênica
Data de registro no Brasil <sup>2</sup>	5/4/2000	11/12/2002	11/12/2002	4/1/2006	28/11/2008	13/1/2009	9/12/2010	9/12/2010	5/11/2012
Destaques	Pouca influência da data de semeadura	Pode apresentar algumas plantas mais altas	Semear cedo! Sofre menos com geadas.	Grande estabilidade de rendimento	Requer solos de alta fertilidade para expressar o potencial			Semear cedo! Sofre menos com geadas.	Resistente à herbicida, grupo das Imidazolinonas

<sup>1</sup>As maiores alturas de planta (cm) e os menores números de dias da emergência até a floração, até a maturação, bem como da duração de floração, geralmente, referem-se aos locais com temperaturas mais elevadas, associados a locais com menores altitudes em relação ao nível médio dos mares.

Principais características dos híbridos de canola Hyola observadas em experimentos e unidades de observação conduzidos durante vários anos pelas seguintes instituições e empresas, e coordenados, respectivamente, pelos seguintes profissionais:

**BRASIL:** Gilberto Omar Tomm ([www.cnpt.embrapa.br](http://www.cnpt.embrapa.br)); SAA-DSMM-Cati-Avaré, SP, Eduardo Gazola, Rubens K. Yamanaka; Marcelino Hoppe, acadêmico André Schneider ([www.unisc.br](http://www.unisc.br)); Emílio Figer, Vantuir Scarantti, Alisson Luis Basso, Leocir Luis Becker, Marcelo Zimmerman e Alvirio Adriano Wollbolt ([www.celena.com.br](http://www.celena.com.br)); Marcos Garrafa e Valdir Benedetti ([www.setrem.com.br](http://www.setrem.com.br)); Elmar Floss e Geraldo Chavarria ([www.upf.br](http://www.upf.br)); Julio Grando e Sedemar Geremia ([www.camera.ind.br](http://www.camera.ind.br)); Márcio Ricardo Pinto Mendes ([www.cocamar.com.br](http://www.cocamar.com.br)); Fábio Junior Benin, Erasmo Carlos Battistella e Valdecir Zonin ([www.bsbios.com](http://www.bsbios.com)); Juliano Luiz de Almeida e Marcos Luiz Fostin ([www.agraria.com.br](http://www.agraria.com.br)); Wilson Groff e Osmar Luiz Giovelli ([www.giovelli.com.br](http://www.giovelli.com.br)); Rudimar Molin ([www.fundacaoabc.org.br](http://www.fundacaoabc.org.br)); Caren Regina Cavichioli Lamb, Dr. Nídio Antonio Barni, Dr. Ricardo Castro, Eng. Agr. Nilton Luís Gabe, Zootenista Elder Joel Coelho Lopes ([www.fepagro.rs.gov.br](http://www.fepagro.rs.gov.br)); Felipe Gustavo Pilau, Gean Lopes da Luz e Alan D. do Amaral ([www.ufsm.br](http://www.ufsm.br)); Luiz Adriano Maia Cordeiro ([www.cenargen.embrapa.br](http://www.cenargen.embrapa.br)); Antonio Fluminhan Júnior, Carlos Sérgio Tiritan, Wellington Eduardo Xavier Guerra ([www.unoeste.br](http://www.unoeste.br)), Antonio Carlos Torres da Costa ([www.unioeste.br](http://www.unioeste.br)); João Edson Kaefer ([www.pucpr.br](http://www.pucpr.br)); Glauco Vieira Miranda, Luís Eduardo Panozzo ([www.ufv.br](http://www.ufv.br))

**PARAGUAI:** Cooperativa de Producción Agropecuária de Naranjal Ltda- COOPRONAR, Nilson Österlein ([www.copronar.com.py](http://www.copronar.com.py)); Ezequiel Medina, César E. Hannich Alegre (ADESA, [www.ecomtrading.com](http://www.ecomtrading.com));

**URUGUAI:** Greising y Elizazú S.R.L., Maria Alejandra Elizazú, Roberto Robino e Vittorio Riani Varela ([www.geseed.com](http://www.geseed.com)).

#### HYOLA 401

- Híbrido utilizado com sucesso em países da América do Norte, Oriente Médio, Ásia e América do Sul, devido à elevada estabilidade de rendimento em grande amplitude de ambientes.
- Um dos híbridos mais precoces cultivado no Brasil. Indicado para semeadura em regiões com latitudes menores que 24 graus (região norte do Paraná) onde tende a ocorrer escassez de chuvas a partir de junho.
- Evitar seu cultivo em regiões com risco de geadas, pois seu curto período de floração implica em uma menor capacidade de compensação dos danos de geada, quando comparado com híbridos que apresentam período de floração e ciclo mais longo.
- A altura menor de plantas deste híbrido, aliada a sua arquitetura compacta, confere grande resistência ao acamamento, permite colheita rápida e proporciona a passagem de menor quantidade de palha através da colhedora (possui elevado índice de colheita).
- Suscetível à canela-preta.

#### HYOLA 420

- Híbrido com período de floração e ciclo mais longo que Hyola 401.
- Híbrido com ampla adaptação e excepcional estabilidade.
- Observou-se após a colheita, em determinados anos com elevada umidade, elevado rebrote de plantas de Hyola 420, sendo necessárias duas dessecações para a implantação de lavoura de soja.
- Suscetível à canela-preta.

#### HYOLA 43

- Híbrido com resistência à canela-preta proveniente de *Brassica rapa ssp sylvestris*.
- Apresenta período de floração e ciclo da emergência a maturação pouco mais longo do que Hyola 420.
- Altura de plantas: dependendo da combinação de temperatura e umidade no início do ciclo, podem ocorrer algumas plantas mais altas, sem efeito significativo no rendimento de grãos.

#### HYOLA 60

- Híbrido com resistência à canela-preta proveniente de *Brassica rapa ssp sylvestris*. Possui período de floração e ciclo mais longos entre todos os híbridos recomendados.
- Seu amplo período de floração (de 37 até 82 dias) mostrou eficácia para manter elevado rendimento de grãos, quando ocorrerem geadas durante a floração, pois outras camadas de flores compensam aquelas que são abortadas pela ação do frio intenso.
- Especialmente indicado para áreas com risco de ocorrência de geadas.
- Dos híbridos em cultivo comercial é o mais sensível ao fotoperíodo. Portanto, para que possa expressar seu potencial de rendimento de grãos superior aos mais precoces, semear este híbrido o mais cedo possível após a colheita das lavouras mais precoces de soja ou milho. Em regiões relativamente quentes do RS, como Três de Maio, maior produtividade tem sido obtida quando semeado em meados de abril (TOMM et al., 2004).
- É altamente sensível a resíduos de herbicidas usados em soja e em milho.

### HYOLA 432

- Híbrido com duração do ciclo bastante influenciado pela época de semeadura.
- Quando semeado no início do período recomendado apresenta ciclo mais longo que Hyola 61 e apresenta ciclo mais curto quando semeado no fim do período recomendado (interação genótipo x ambiente).
- Híbrido com resistência à canela-preta proveniente de *Brassica rapa ssp sylvestris*.

### HYOLA 61

- Híbrido com elevada estabilidade de rendimento de grãos e ampla adaptação: excelente desempenho tanto sob deficiência hídrica como sob frio intenso.
- Híbrido mais empregado na América do Sul.
- Este genótipo apresentou grande estabilidade de rendimento de grãos quando cultivado em condições variadas, como aquelas observadas na safra 2006 sob baixa precipitação e altas temperaturas no Mato Grosso do Sul (TOMM et al., 2007), como em condições de elevada umidade e geadas, no RS.
- Apresenta resistência poligênica à canela-preta, que tende a ser mais duradoura que aquela proveniente de *Brassica rapa ssp sylvestris*, por estar associada ao somatório da contribuição de diversos genes.

### HYOLA 433

- Híbrido de ciclo curto indicado para solos de elevada fertilidade.
- Para expressar seu elevado potencial, este genótipo exige condições ambientais favoráveis, especialmente solos de alta fertilidade.
- Evitar a semeadura em ambientes com limitações de umidade e de fertilidade de solo.
- Apresenta resistência poligênica à canela-preta.

### HYOLA 411

- Híbrido de ciclo curto indicado para solos de elevada fertilidade.
- Evitar a semeadura em ambientes com limitações de umidade e de fertilidade de solo.
- Apresenta resistência poligênica à canela-preta.

### HYOLA 50

- Híbrido de ciclo médio.
- Apresenta resistência poligênica à canela-preta.

### HYOLA 76

- Híbrido de ciclo longo, e em função do longo período de floração, apresente maior capacidade de recuperação, após estresses causados por geada ou estiagem.
- Apresenta resistência poligênica à canela-preta.

### HYOLA 571

- Híbrido de ciclo médio.
- Apresenta resistência poligênica à canela-preta.

Na maioria dos ambientes, o ciclo dos híbridos se apresenta na ordem, do mais precoce para o mais tardio, como segue:

Hyola 401, Hyola 420, Hyola 411, Hyola 433, Hyola 432, Hyola 43, Hyola 571, Hyola 61, Hyola 50, Hyola 76, Hyola 60. O ciclo de Hyola 571 varia em relação ao ciclo dos demais híbridos em função do local e da época de semeadura. O ciclo de Hyola 432 em relação aos demais híbridos varia em função da época de semeadura (apresenta interação genótipo X ambiente).

## Genótipos de canola com características diferenciadas (nicho de mercado)

Aparentemente, existe um crescente interesse na produção de canola com alto conteúdo de ácido oleico e baixo conteúdo de ácido linolênico (High Oleic Low Linolenic - HOLL or Monola), para uso nas empresas e grupos de "fast food companies/groups" no mercado Australiano. A bonificação paga pelo produto destas cultivares, acima do produto das cultivares normais, garantiria uma crescente produção no futuro

([http://www.australianoilseeds.com/\\_data/assets/pdf\\_file/0003/8994/Quality\\_of\\_Australian\\_Canola\\_2011-12.pdf](http://www.australianoilseeds.com/_data/assets/pdf_file/0003/8994/Quality_of_Australian_Canola_2011-12.pdf)). Segundo Andrew Easton<sup>1</sup>, mesmo na Austrália, o mercado é pequeno, e empresas como a Cargill entendem que é necessário que a produção seja realizada de acordo com a

demanda, para evitar que se perca o preço diferenciado. No Canadá, o mercado para este tipo de produto tem sido estável por muitos anos, em aproximadamente 8% do total consumido. Este especialista entende que no Brasil se deve primeiro aumentar a produção de canola com o perfil tradicional de ácidos graxos até que a produção de canola seja maior do que a atual, para posteriormente investir neste nicho de mercado.

<sup>1</sup> *Comunicação verbal do Eng. Agrôn. Dr. Greg Buzza, melhorista de canola, ex-Pacific Seeds Pty Ltd, a Gilberto Omar Tomm, em 3/9/2003.*

## Armazenamento, transporte, manuseio de sementes até a semeadura

As sementes híbridas têm elevado valor genético e econômico. Como as sementes são organismos vivos, temperatura e umidade elevadas, durante o seu armazenamento ou transporte, aceleraram o envelhecimento causando perda de vigor. O emprego de sementes com baixo vigor, pode gerar lavouras com estabelecimento deficiente, principalmente quando ocorrem condições adversas (temperaturas baixas, solo seco ou encharcado) durante a emergência.

- Manusear e transportar as sementes de forma seca, limpa e coberta, visando manter o potencial genético e tecnológico das mesmas.
- Evitar a exposição de sementes a vapores de produtos químicos, particularmente herbicidas do grupo Fenoxi (2,4-D, Banvel, Tordon ou Picloran), durante o transporte e armazenamento, antes da semeadura.

## Manejo da área antes da semeadura

*Objetivo - Rápida emergência e crescimento da lavoura*

- Reduzir a infestação de plantas daninhas, dessecando-as antes da semeadura de canola e, se necessário, aplicar herbicidas de pré-emergência. Aumentado o número de dias entre a colheita da cultura anterior e a dessecação e semeadura de canola, oferece mais tempo e condições para emergência de plantas daninhas, e, assim, maior redução de competição das mesmas na cultura de canola através de uma só operação de dessecação.
- Pulverizar as plantas daninhas em crescimento quando estão no estágio de 4 folhas, ou antes.
- Se necessário, subsolar para facilitar a penetração de raízes de canola. Essa operação deve ser realizada no ano anterior à semeadura de canola.

## Época de semeadura

**No norte e noroeste do RS: 14 de abril a 20 de junho.**

(Esta indicação é baseada em resultados de experimentos e experiências de lavoura e poderá ser ajustada em função de estudos para zoneamento agroclimático e novos experimentos em andamento).

- **Verificar as previsões climáticas, pois geadas durante ou logo após a emergência podem matar ou debilitar as plântulas, especialmente em áreas com muita palha. Portanto, evitar a**

**semeadura se existe probabilidade de ocorrência de geada nos dias que seguirão a emergência da canola.**

**A canola apresenta maior potencial de rendimento quando semeada em meados de abril, nas áreas relativamente quentes do noroeste do RS, como em Três de Maio (Latitude 27°47'02", Longitude 54°14'55", Altitude 333 m). O potencial de rendimento diminui a cada dia de atraso na semeadura após esta data.** Hyola 60, híbrido de ciclo longo, sofre maior perda de rendimento a cada dia de atraso na semeadura que híbridos de ciclos intermediário ou curto, como Hyola 401. Destes híbridos, o último é o menos afetado pelo comprimento de dia. Isto é, a época de semeadura tem menos influência sobre o rendimento do que nos demais híbridos.

**Na maioria dos locais avaliados, a extensão do ciclo dos híbridos foi decrescente, na seguinte ordem: Hyola 60 > Hyola 432 > Hyola 61 > Hyola 43 > Hyola 420 > Hyola 401. Portanto, esta deve ser a ordem de semeadura preferencial. Ao estarem avançados os dias dentro da época indicada, é preferível empregar híbridos de ciclo mais curto, pois estes sofrem menos redução de rendimento em função do atraso na época de semeadura.**

**No extremo norte do RS, na região de Vacaria, altitude acima de 800 m, o período de geada é mais longo e a temperatura mais baixa. Experiências de lavoura nesta região mais fria, desde 1994, sugerem que a semeadura deve ser realizada logo após a colheita das culturas de verão colhidas mais cedo. Os híbridos de ciclo e período de floração mais longo apresentam maior capacidade para compensar danos de geada.**

Na região sul do RS: Informações da década de 1990 indicam que as melhores épocas de semeadura são entre 15/5 e 15/6 e entre 15/8 e 15/9 (DIAS, 1992).

*Geada na floração tem menor efeito sobre o rendimento de grãos de canola do que sobre outras espécies cultivadas no inverno. Embora geada cause aborto de flores, o longo período de floração, típico da canola, que varia de 20 dias em híbridos precoces, até mais de 45 dias em híbridos de ciclo longo, permite compensar a perda de flores. Geada tardia pode causar prejuízo se a cultura recém terminou a floração e os grãos estão na fase leitosa.*

## **Tecnologia de semeadura**

*Objetivo:* obter 40 plantas/m<sup>2</sup>, uniformemente distribuídas.

1. Empregar o menor espaçamento que a semeadora disponível permitir. Entretanto experiências com semeadoras com discos alveolados, equipadas com sulcadores (facões) utilizando espaçamento de até 45 cm, foram bem sucedidas.
2. Usar semeadora que dispõem de um kit apropriado para canola (1.000 sementes pesam somente 3 a 6 gramas) para cada linha de semeadura. Kit com disco plástico alveolado, específico para canola, pode ser adquirido de fabricantes como a Socidisco ([www.socidisco.com.br](http://www.socidisco.com.br)). Fotografias estão disponíveis em Tomm (2006). Para canola têm se empregado disco com uma linha de furos + um rolete interno com alça específica + anel corretor de folga "SEAJUSTE". Este anel corretor de folga, tem permitido ajustar a pressão sobre o disco alveolado, evitando vazamentos e desperdício de sementes, bem como facilita a regulagem da densidade de semeadura.
3. Não misturar ou distribuir a semente no mesmo sulco, junto com o fertilizante, pois o contato, pode reduzir a população de plantas e, diminuir o rendimento da lavoura. Isto é devido ao efeito salino de determinados fertilizantes.
4. Regular o distribuidor de fertilizante, lembrando que a canola requer solo fértil.
5. Regular a semeadora para distribuir uniformemente 40 sementes aptas/m<sup>2</sup> (aproximadamente 3 kg de sementes/ha). Populações excessivas geram plantas com caules finos e suscetíveis ao acamamento e reduzem o rendimento de grãos. A canola tem grande capacidade de compensar baixas populações de plantas. Rendimentos de até 1.800 kg/ha foram obtidos em lavouras com apenas 15 plantas/m<sup>2</sup>, mas com distribuição uniforme. Entretanto, é recomendável 40 plantas/m<sup>2</sup>, a fim de assegurar um número adequado de plantas para permitir maior potencial de rendimento, compensar o dano de insetos e cobrir o solo rapidamente, diminuindo a presença de plantas daninhas.

6. Ajustar a profundidade de semeadura para que as sementes sejam colocadas a 1-2 cm. É preferível que elas fiquem na superfície de solo úmido, do que muito profundamente.
7. Empregar roda limitadora da profundidade de deposição de semente e também usar roda compactadora para assegurar bom contato solo-semente. A uniformidade da profundidade de deposição da semente e a compactação, aumentando o contato solo-semente e a absorção de umidade do solo, propiciam emergência mais uniforme, e assim, contribuem para uniformizar a maturação, reduzindo as perdas na colheita.
8. Não semear canola em solo seco, a menos que haja previsão de chuva logo após.  
*É importante atentar aos detalhes da semeadura, pois é comum se observar lavouras com população insuficiente ou distribuição desuniforme de plantas, fatores que impedem a obtenção de elevado rendimento de grãos.*

## Calagem e adubação

### Calagem

A canola é uma planta exigente em termos de pH do solo, que deve estar entre 5,5 e 6,0. Se necessário, o corretivo deve ser aplicado cerca de 3 a 6 meses antes de semear a cultura. Independente de ser realizada a calagem, solos muito ácidos não são indicados para o cultivo de canola.

Em áreas sob plantio direto, coletar amostras compostas na profundidades de 0 a 10 cm. Sob preparo convencional de solo, coletar as amostras de 0 a 20 cm de profundidade. A análise de solo de 10 a 20 cm é importante para conhecer o pH desta camada, já que o pH é um atributo relevante para o desenvolvimento desta cultura.

### Adubação

A demanda de macronutrientes pela planta de canola consta no Quadro 1, e o teor destes no grão em comparação com o trigo consta no Quadro 2. A diferença entre os valores dos Quadros 1 e 2 é a quantidade aproximada de nutrientes que permanece na palha da canola, verificando-se alta demanda de K pela planta, mas teor baixo no grão.

**Quadro 1.** Quantidade aproximada de macronutrientes (kg) absorvidos pela planta de canola para a produção de 1 t de grãos.

N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S
80	34	114	21

Fonte: Halliday et al., 1992.

**Quadro 2 .** Quantidade aproximada de nutrientes contidos (kg) em uma tonelada de grãos de canola, e trigo.

Cultura	Nitrogênio (N)	Fósforo (P)	Potássio (K <sub>2</sub> O)	Enxofre (S)
Canola	40	15	9	7
Trigo	22	10	6	2

Fonte: Halliday et al. (1992); Manual...(2004).

### Nitrogênio

A cultura da canola é muito responsiva ao aporte de fertilizante nitrogenado. A adubação com N é a prática de campo que mais eleva o rendimento da cultura. Experimentos conduzidos em



vários solos do RS, em várias safras, têm demonstrado que a canola sempre responde à aplicação de N.

A quantidade de N indicada para a canola consta no Quadro 3. Para expectativa de rendimento superior a 1,5 t/ha, acrescentar 20 kg de N/ha, por tonelada adicional de grãos. Do total indicado no Quadro 3, aplicar, na semeadura, 30 kg de N/ha. O restante deve ser aplicado em cobertura, quando as plantas apresentarem quatro folhas verdadeiras (as que crescem após as duas folhas cotiledonares) (Figura 1). Aplicações tardias de N não são indicadas.

Preferencialmente, 30 kg de N/ha deve ser aplicado na semeadura e o restante em cobertura no sul do Brasil. Estudos conduzidos em Goiás (TOMM et al., 2005) levam a indicar que é preferível aplicar toda a adubação na semeadura nas regiões em que as chuvas diminuem a partir da época de semeadura até quantidades pouco significativas, comum em latitudes menores que 24 graus.

As fontes de N fertilizante constam no Quadro 4. Eventuais diferenças na eficiência de uso de N decorrem de condições climáticas, mormente da chuva após a aplicação do fertilizante em cobertura. Idealmente, a aplicação de N em cobertura deve ser feita precedendo de chuva de pelo menos 20 mm, pois neste caso, a perda de N por volatilização de amônia, mormente da ureia, não ocorre.

**Quadro 3.** Adubação com nitrogênio sugerida para a cultura da canola para expectativa de rendimento de grãos de até 1.500 kg/ha.

Teor de matéria orgânica no solo (%)	Nitrogênio (kg de N/ha)
≤2,5	60
2,6 – 5,0	40
>5,0	≤30

Fonte: Manual..., 2004 (ver Referências).



Foto: Gilberto O. Tomm

**Figura 1.** Ponto ideal para aplicação de nitrogênio em cobertura: quatro folhas verdadeiras (as duas folhas cotiledonares, provenientes da semente, não são incluídas na contagem).

**Quadro 4.** Concentração de nutrientes em fertilizantes nitrogenados (garantia mínima).

Fertilizante	Nitrogênio (%)	Enxofre (%)
Ureia	45	0
Sulfato de amônio	20	22 a 24
Nitrato de amônio	32	0

Fonte: SBCS, 2004.

## Enxofre

Por ser planta produtora de óleo e de proteína, a canola é exigente em termos de suprimento de enxofre (S). A deficiência de enxofre causa alta taxa de abortamento de flores, siliquis pequenas, mal formadas ou apresentando engrossamento. Caso o resultado da análise de solo indicar disponibilidade menor que 10 mg S/dm<sup>3</sup>, é recomendável aplicar 20 kg de S/ha, o que é importante para solos com baixo teor de matéria orgânica. Esta quantidade pode ser suprida com 150 kg/ha de gesso (13% de S), que deve ser aplicada antes da semeadura ou logo após, ou, então, mediante o uso de fertilizantes que contém enxofre (Quadro 4). Quando é empregado enxofre elementar, há necessidade de certo tempo para a sua transformação em sulfato, que depende da umidade e da temperatura do solo. O emprego de sulfato de amônio, na adubação de cobertura, pode suprir a demanda de N e de enxofre, mas o custo unitário de N é maior do que da ureia.

## Fósforo e Potássio

Em solos que apresentam elevados rendimentos de grãos de soja e de milho para os padrões da região, não têm sido observadas deficiências de fósforo e de potássio em canola. O Quadro 5 apresenta as recomendações de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O para a cultura.

**Quadro 5. Adubação com fósforo e potássio para a cultura da canola.**

Interpretação do teor de P ou de K no solo	Fósforo por cultivo (kg de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)		Potássio por cultivo (kg de K <sub>2</sub> O/ha)	
	1º cultivo	2º cultivo	1º cultivo	2º cultivo
Muito baixo	110	70	105	65
Baixo	70	50	65	45
Médio	60	30	55	25
Alto	30	30	25	25
Muito alto	0	≤30	0	≤25

Fonte: Manual...(2004). \*1º cultivo; \*2 cultivo.

Para expectativa de rendimento de grãos maior que 1,5 t/ha, acrescentar, aos valores da tabela, 20 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha e 15 kg de K<sub>2</sub>O/ha, por tonelada adicional de grãos. Nos teores “Muito baixo” e “Baixo” a dose indicada inclui 2/3 da adubação de correção no 1º cultivo e 1/3 da adubação de correção no 2º cultivo. No teor “Médio” toda a adubação de correção está inclusa no 1º cultivo. As quantidades para o teor “Alto” são as indicadas para a adubação de manutenção e obtenção do rendimento referência de 1,5 t/ha. As doses indicadas para os níveis “Muito baixo”, “Baixo”, e “Médio”, compreendem a adubação de correção e de manutenção.

## Micronutrientes

Em função do usual teor satisfatório de micronutrientes no solo, não há necessidade de aplicar esses nutrientes especificamente para a cultura da canola no Rio Grande do Sul. A decisão, no entanto, deve ser tomada com base na análise do solo. A deficiência de micronutrientes é mais comum em solos com baixo teor de matéria orgânica e que tenham sido cultivados intensamente sem aplicação destes nutrientes.

## Insetos

Resultados de pesquisa com manejo e controle de insetos-praga na cultura da canola, no Brasil, são escassos. A principal referência nessa área foi publicada na década de 1990 (DOMINICIANOS; SANTOS, 1996).

A canola, ao longo do seu ciclo de desenvolvimento, é danificada por diversos insetos que atacam raízes, folhas, inflorescências e siliquas/grãos.

Neste tópico, serão apresentados os principais insetos-praga da cultura, seus danos e manejo (algumas vezes adaptado de outras culturas).

### **Insetos rizófagos - corós**

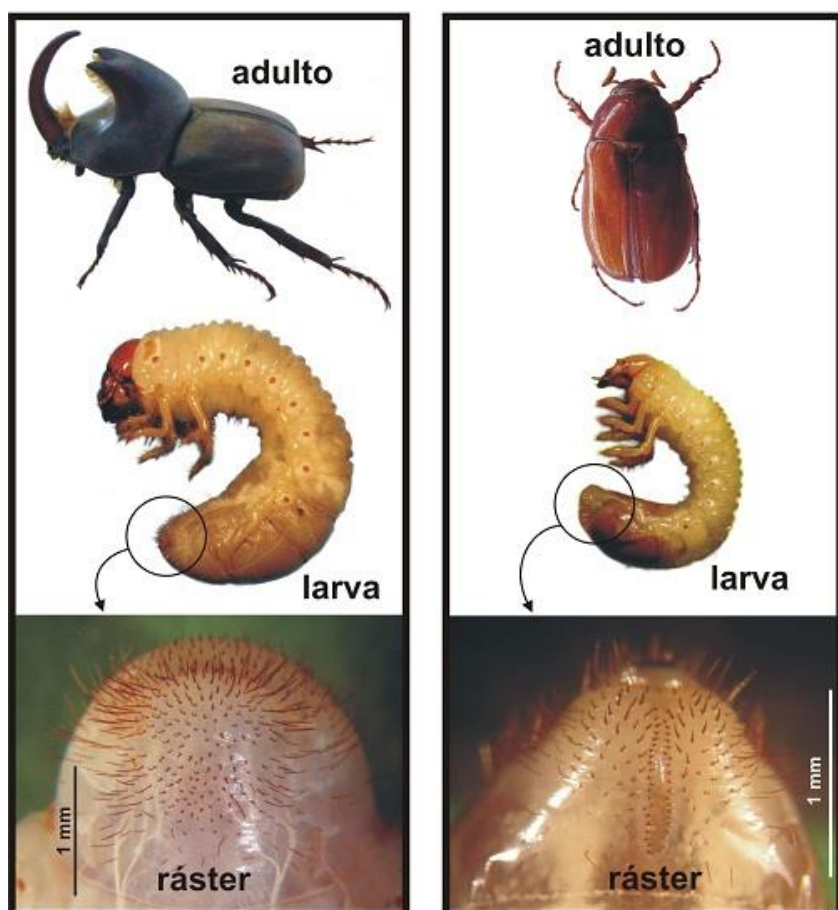
As principais espécies que ocorrem no Rio Grande do Sul são o coró-das-pastagens (*Diloboderus abderus*) e o coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga*) (Coleoptera: Scarabaeidae) (Figura 1). Os danos são ocasionados pelas larvas, denominadas popularmente de corós, que, ao consumirem as raízes, causam a morte de plântulas, redução no crescimento de plantas, amarelecimento e murchamento de folhas. Após a destruição completa das raízes, plântulas inteiras podem ser puxadas para dentro do solo e consumidas.

Sempre que for possível, evitar a semeadura de canola em áreas com infestação por corós, tendo em vista que:

1. A área de cultivo de canola no Brasil é muito menor que a área semeada com outras culturas oleaginosas.
2. O uso de tratamento de sementes, ou outro controle químico, para o controle de corós onera a cultura, podendo diminuir a viabilidade econômica da mesma.
3. A quantidade de sementes de canola empregada, em torno de 3 kg/ha, constitui veículo limitado para a quantidade de inseticida necessária ao controle de corós.

Devido à carência de resultados de pesquisa acerca do controle de corós na cultura da canola sugere-se o manejo e as informações geradas por Pereira; Salvadori (2011) para essas pragas na cultura do trigo:

- Fazer amostragens de solo (trincheiras) para identificar a(s) espécie(s) ocorrente(s) (nem todas são pragas) e a densidade (nº de corós rizófagos/m<sup>2</sup>);
- O nível de controle para corós-praga na cultura do trigo é de 5 corós-praga/m<sup>2</sup>;
- Em trigo, altas populações (>15 corós/m<sup>2</sup>), não são eficientemente controladas, mesmo com doses altas de inseticida nas sementes devido ao curto efeito residual e longo período de vida da praga;
- Para a cultura do trigo os inseticidas à base dos princípios ativos acetamiprido, carbosulfano, fipronil, imidacloprido, tiametoxam e tiodicarbe estão registrados para o controle do coró *D. abderus* e para o controle do coró *P. triticophaga* é registrada a mistura dos ingredientes ativos imidaclopride + tiodicarbe (AGROFIT, 2012).
- A viabilidade econômica do controle dos corós depende da relação entre preços do inseticida e dos grãos de canola, da dose de defensivo necessária, do potencial de rendimento da lavoura e do tamanho da área infestada em relação a toda a lavoura;
- Levar em conta que existem espécies de corós de ciclo anual (*D. abderus*) e de ciclo bianual (*P. triticophaga*), sendo que esta última pode ocorrer em anos alternados;
- A mortalidade natural (controle biológico) geralmente é elevada e o nível das infestações varia de ano para ano.



*Diloboderus abderus*

*Phyllophaga triticophaga*

Fotos: Paulo Roberto Valle da Silva Pereira

**Figura 1.** Principais espécies de corós rizófagos (Coleoptera Scarabaeidae).

### **Insetos desfolhadores – traça-das-crucíferas, formigas-cortadeiras e vaquinhas**

Esses insetos, ao se alimentarem das folhas, diminuem a área fotossintética das plantas, ocasionando redução de crescimento, de produção e, quando a desfolha ocorre no início de desenvolvimento da cultura, a morte de plântulas.

A área foliar possui importância decisiva no rendimento de grãos, especialmente no início da floração (Tabela 1). Portanto, deve-se monitorar com mais frequência nessa fase crítica e, se necessário, realizar o controle de insetos.

**Tabela 1.** Importância da área foliar no rendimento de grãos de canola na floração, no Canadá.

Estádio de desenvolvimento	Área foliar destruída (%)		
	10	50	100
	Redução no rendimento de grãos (%)		
Início da floração	2	12	25
5º dia de floração	2	8	16
10º dia de floração	1	4	8

Fonte: Thomas (2003).

## Traça-das-crucíferas

A traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) (Figura 2a), é a praga mais importante na cultura da canola no Rio Grande do Sul. Seus danos são ocasionados pelas larvas (lagartas) que causam desfolhamentos e, em altas populações, também podem consumir as hastes e a epiderme das síliquas. Surtos dessa praga, se iniciados antes da floração, podem causar sérios danos e prejuízos à cultura. Maiores densidades populacionais e danos tem sido relacionados em períodos de estiagem.

No Canadá, o nível de controle é de 2 a 3 larvas/planta (THOMAS, 2003). No Brasil, Dominiciano & Santos (1996) mencionaram a necessidade de controle com o uso de inseticida quando houver infestação generalizada de larvas e cerca de 10% de desfolha. Com relação ao controle químico, deve-se dar preferência à utilização de inseticidas reguladores de crescimento, em função de suas características favoráveis de eficiência, residualidade e seletividade. Atualmente, existe um único inseticida registrado para o controle da traça-da-crucíferas, para a cultura da canola, cujo ingrediente ativo é a bifentrina, do grupo químico dos piretróides (AGROFIT, 2012). Após o controle de *P. xylostella* em lavoura que já tenha as síliquas formadas, dificilmente haverá tempo para que uma nova infestação possa danificar a cultura, pois as plantas já estarão na fase de maturação dos grãos.

## Formigas-cortadeiras

As principais formigas-cortadeiras são as saúvas (*Atta* spp.) (Figura 2b) e quenquéns (*Acromyrmex* spp.) (Hymenoptera: Formicidae). Essas pragas, ao desfolharem as plantas de canola, reduzem a área fotossintética, resultando em reduções no crescimento, na produção e, dependendo do nível de desfolha, também na morte das plantas. O controle dessas formigas deve ser realizado principalmente na fase inicial da cultura.

Para controle de insetos que atacam no período de estabelecimento da canola, os agricultores têm empregado alternativas como: 1) a aplicação de inseticidas na operação de dessecação antes da semeadura da canola; 2) a aplicação de inseticidas na linha de semeadura, usando aplicadores de granulados acoplados às semeadoras, e 3) aplicação de inseticidas logo após a emergência da canola para o controle de formigas.

## Vaquinhas

Uma das vaquinhas mais frequentemente encontradas na cultura da canola, ocasionando danos, é a *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) (Figura 2c). É uma praga que ataca muitas culturas (polífaga) e, em canola, os adultos dessa espécie desfolham as plantas especialmente da fase cotiledonar até a fase de 2-3 folhas verdadeiras. Os danos são mais frequentes em lavouras semeadas no início do período recomendado. Em determinadas lavouras o tratamento de sementes com inseticidas permitiu proteger as plântulas por até 20 dias. Outra espécie que tem sido observada causando danos na cultura da canola no Rio Grande do Sul é *Lagria villosa* (Coleoptera: Lagriidae) (Figura 2d). Adultos e larvas dessa praga podem eventualmente atacar o colo e desfolhar plantas jovens de canola causando reduções de crescimento e produção, e, em altas infestações, podem ocasionar a morte das plantas. Não há níveis de controle estabelecidos e nem inseticidas registrados para o controle dessas pragas em canola (AGROFIT, 2012).

## **Insetos sugadores de ramos, folhas e inflorescências – tripes e pulgões**

### **Tripes**

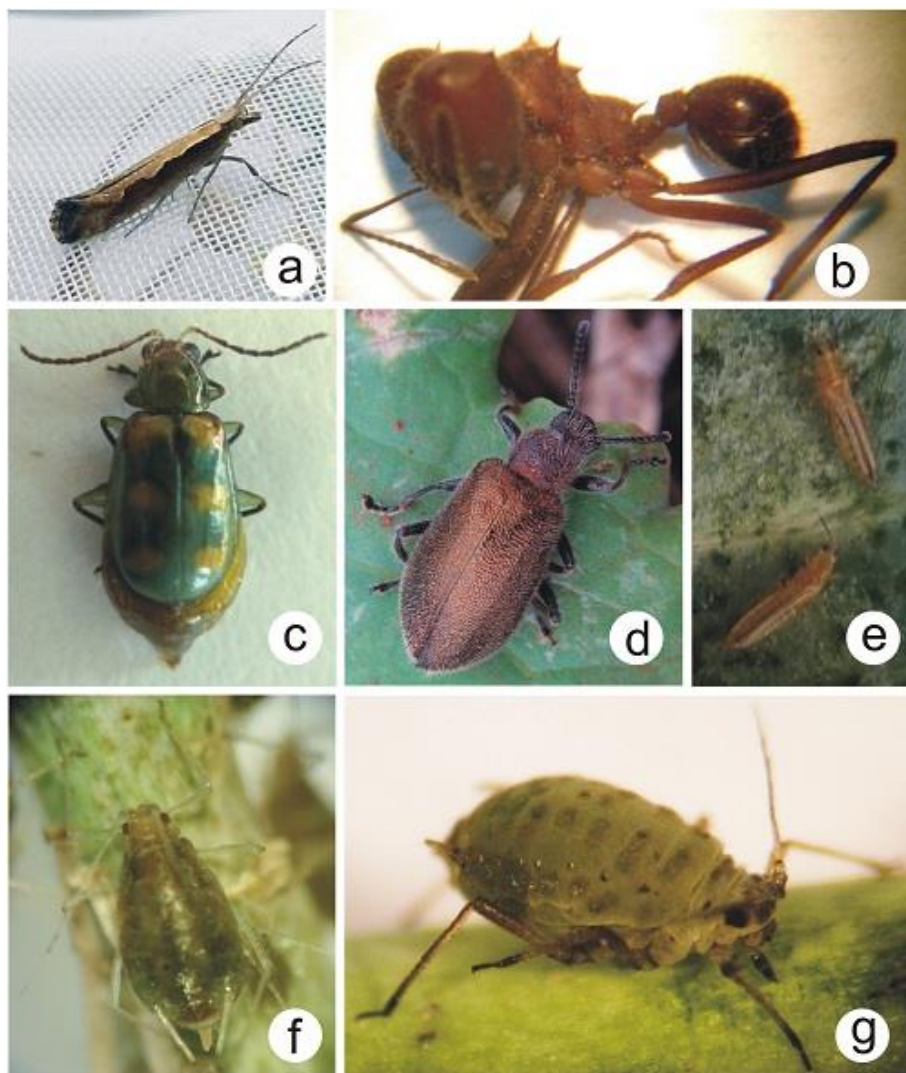
A espécie que tem sido observada infestando plantas de canola é *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) (Figura 2e) (MARSARO JÚNIOR et al. 2012). Os danos são provocados por ninfas e adultos que sugam o tecido da superfície das folhas, originando sintomas de raspagem. Esses danos podem reduzir a taxa fotossintética das folhas atacadas, mas ainda não se sabe qual o impacto dessa praga para a produtividade da cultura. Atualmente, não há inseticidas registrados para o controle dessa praga em canola (AGROFIT, 2012).

### **Pulgões**

As principais espécies de pulgões encontradas na canola são *Myzus persicae* (Figura 2f), que geralmente ataca da emergência até a fase de roseta, *Brevicoryne brassicae* e *Lipaphis* sp. (Hemiptera: Aphididae) (Figura 2g), que ocorrem em reboleiras ou em infestações generalizadas, principalmente nas inflorescências, no período da alongação à maturação. Os pulgões podem ser encontrados na face inferior das folhas e cotilédones, no caule, nas inflorescências e também nas siliquas.

Em razão do aparelho bucal sugador, ao se alimentar da seiva das plantas os pulgões provocam deformações e enrolamento das folhas (reduzindo a capacidade fotossintética) e redução do potencial produtivo (quando atacam as inflorescências). Em infestações severas os pulgões podem levar as plantas à morte.

Segundo Dominiciano & Santos (1996), o nível de controle para pulgões na cultura da canola é atingido quando forem detectadas na lavoura cerca de 25% de plantas com infestação nas inflorescências. Atualmente, não há inseticidas registrados para o controle dessas pragas na cultura da canola (AGROFIT, 2012).

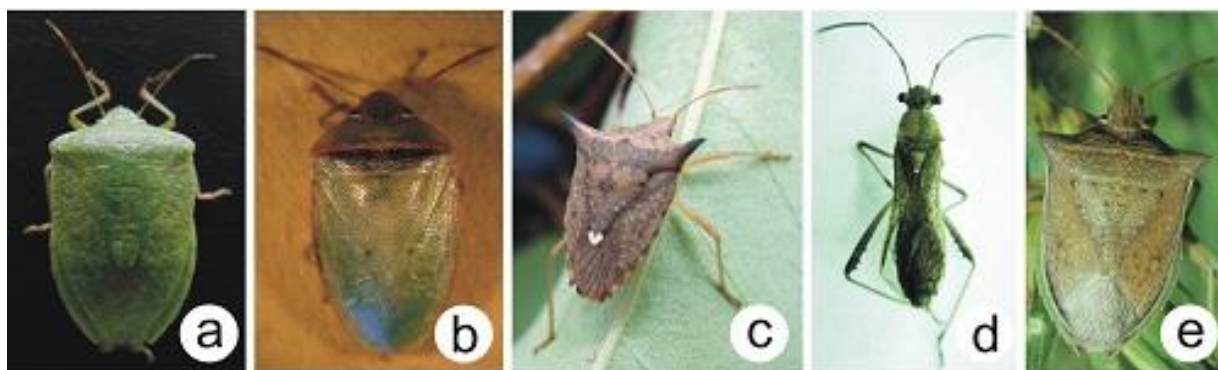


Fotos: Paulo Roberto Valle da Silva Pereira (a) e Alberto Luiz Marsaro Júnior (b, c, d, e, f, g).

**Figura 2.** Desfolhadores e sugadores de ramos e inflorescências: a) *Plutella xylostella*, b) *Atta* sp., c) *Diabrotica speciosa*, d) *Lagria villosa*, e) *Frankliniella occidentalis*, f) *Myzus persicae* e g) *Lipaphis* sp.

### **Insetos sugadores de siliquas/grãos - percevejos**

As espécies de percevejos que têm sido observadas na cultura da canola no Rio Grande do Sul são: *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii*, *Euschistus heros* e *Dichelops furcatus* (Hemiptera: Pentatomidae) e *Neomegalotomus parvus* (Hemiptera: Alydidae) (Figura 3). Ninfas e adultos dessas espécies sugam os grãos reduzindo-lhes principalmente o peso. O controle é especialmente importante após o início da formação das siliquas, devido ao grande efeito negativo sobre o rendimento de grãos nessa fase de desenvolvimento da cultura. Não há, no momento, inseticidas registrados para o controle dessas pragas na cultura da canola (AGROFIT, 2012).



Fotos: Paulo Roberto Valle da Silva Pereira (a, b, c) e Alberto Luiz Marsaro Júnior (d, e).

**Figura 3.** Insetos sugadores de síliquas/grãos: a) *Nezara viridula*, b) *Piezodorus guildinii*, c) *Euschistus heros*, d) *Neomegalotomus parvus* e e) *Dichelops furcatus*.

### Monitoramento e controle de insetos-praga

- Vistoriar periodicamente a lavoura, verificando, mais frequente e cuidadosamente a partir do início do surgimento de insetos-praga ou de seus danos.
- Começar a observação pelas raízes, hastes, face inferior das folhas e, principalmente, pelos ponteiros e as flores.
- Verificar durante o dia se existe lagartas abaixo da superfície do solo e ao redor da base das plântulas. Durante a noite, examinar a superfície do solo.
- Ao realizar os monitoramentos, lembrar que insetos-praga localizam-se inicialmente nas bordas da lavoura.
- Procurar orientação técnica para identificação correta dos insetos-praga (cuja espécie podem variar de acordo com a região do país), verificação do nível de dano econômico e recomendação de controle.
- Utilizar, de preferência, inseticidas seletivos para abelhas e para inimigos naturais dos insetos-pragas.
- Utilizar inseticidas para o controle de pragas somente quando necessário, de forma curativa quando em pulverização.
- Havendo a necessidade de se utilizar inseticidas tóxicos para as abelhas, caso não haja inseticidas seletivos disponíveis, deve-se realizar as aplicações somente no início da manhã ou no final da tarde, visando à redução do impacto dos pesticidas sobre as abelhas e polinização.
- Antes de utilizar qualquer produto químico para o controle de pragas na cultura da canola deve-se consultar o Agrofit, “Agrofit: sistema de agrotóxicos fitossanitários”, que está disponível em [http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons), para verificar se o produto está registrado para o controle da praga alvo na cultura da canola.
- Atualmente, o único inseticida disponível para o controle de insetos-praga na cultura da canola, no Brasil, apresenta o ingrediente ativo bifentrina, é do grupo químico dos piretróides, e está registrado para a traça-das-crucíferas, *P. xylostella* (AGROFIT, 2012).



## Doenças

### Canela-preta

Esta doença, denominada *blackleg* ou *phoma stem canker* em inglês, é causada por duas espécies de *Leptosphaeria*: *Leptosphaeria maculans* (Fuckel) Ces. & De Not. [anamorfo *Phoma lingam* (Tode) Desm], em sua forma virulenta, e *Leptosphaeria biglobosa* Shoemaker & H. Brun (anamorfo *Phoma wasabiae* Yokogi), em sua forma menos agressiva. Constitui uma das doenças mais importantes da canola no mundo, ocorrendo na América (Canadá, EUA, México, Brasil, Argentina e Paraguai), na Europa, na Austrália e em alguns países da África. Na Austrália, chegou a inviabilizar o cultivo de canola. Atualmente, a redução média de produtividade é de 10%, embora possa alcançar de 30% a 50%. Os primeiros registros no Brasil datam de 1993, no Paraná. A severidade da doença foi elevada em lavouras dos híbridos Hyola 401 e Hyola 420 na região noroeste do RS na safra 2000, e danos foram maiores em lavouras com plantas debilitadas por geadas, ocorridas logo após a emergência das plantas, ou com injúrias relacionadas a resíduos de herbicidas.

A doença ocorre em várias situações climáticas, em diferentes variedades e com diversas práticas culturais. O nível de danos está relacionado à estrutura da população do patógeno. Isolados mais agressivos (de *L. maculans*, antigamente referenciados como “grupo A” ou PG [Patogenicity Group]2, PG3 e PG4 ) causam danos superiores a 50%. Isolados menos agressivos (de *L. biglobosa*, também conhecidos como “grupo B” ou PG1) infectam plantas no final do ciclo, causando danos inferiores a 2%. No Brasil, foram identificados isolados das duas espécies (PG3 e PG1).

O patógeno pode infectar todos os órgãos aéreos da canola. Nas fases iniciais de desenvolvimento, o tombamento causa falhas de germinação ou morte de plântulas. Os sintomas em cotilédones e folhas consistem em lesões circulares a irregulares, de coloração branco-sujo a amarelo-claro (Figura 1), que progridem para infecção sistêmica dos tecidos. Isolados de *L. maculans* causam cancrios na base da haste (cancros da coroa, Figura 2), enquanto que isolados de *L. biglobosa* causam lesões marrom-claras com margem escura na porção superior da haste (chamadas lesões de phoma ou de caule). Cancros da coroa causam maiores danos, pois impedem a nutrição adequada da planta, reduzem o ciclo da cultura e ocasionam a maturação e rompimento prematuro das siliquis, com perda de grãos, podendo causar, também, apodrecimento de raízes.

O patógeno é disseminado pela semente, sendo essa via importante na infestação de novas áreas. No Canadá, até 2% de sementes de canola apresentaram colônias de *L. maculans*. Durante a fase assexual, picnídios (pequenas estruturas negras puntiformes) são formados sobre as lesões, liberando massas rosadas de esporos. A fase sexual ocorre tanto em cancrios quanto em restos culturais (Figura 3), com a produção de peritécios e liberação de ascosporos, capazes de viajar pelo ar a longas distâncias. No outono ou inverno, respingos de chuva disparam a liberação de esporos dos restos culturais. Lesões visíveis em cotilédones e folhas jovens desenvolvem-se após duas semanas do início da infecção. Destas lesões, o patógeno migra pelo sistema vascular até a coroa, onde causa cancro, ou causando lesões no caule (Figura 4).

Desenvolvimento tanto de lesões no caule quanto de cancrios na coroa é mais rápido em regiões com alta temperatura no período do florescimento até a colheita, o que ocorre na Austrália e no Canadá. Esporos produzidos em picnídios são responsáveis por infecções secundárias a curta distância, sendo disseminados por respingos de chuva.

Como medidas de controle, indica-se: resistência genética, manejo de restos culturais, rotação de culturas e uso de sementes sadias.

- Cultivares resistentes: na Austrália, cultivares ou híbridos com reação moderadamente suscetível (MS) são considerados adequados para uso em regiões de baixa precipitação pluvial, e aqueles com, pelo menos, reação moderadamente resistente (MR) são indicados para áreas de média a alta precipitação pluvial. No Brasil, foram introduzidos híbridos de canola resistentes desenvolvidos na Austrália (ver o item “Sementes” desta publicação). Nove genes maiores controlando a resistência à *L. maculans* (*Rlm1* – *Rlm9*) estão caracterizados. Em várias situações,

o patógeno quebrou a resistência após três a quatro anos de uso de novos híbridos resistentes. Por isso, as demais medidas de controle cultural, descritas a seguir, devem ser usadas em conjunto.

- Pelo menos um ano de rotação de culturas é necessário em áreas onde houve ocorrência de canela preta, ou até a decomposição de restos culturais infectados.
- Implantação de lavoura de canola distante de área afetada pela doença no ano anterior. Na Austrália, a pressão da doença cai marcadamente a partir de 200 m de distância e continua a declinar até 500 m, e parece não haver vantagem em aumentar o isolamento a partir desta distância.
- Para não introduzir o patógeno em áreas isentas, ou para evitar sua reintrodução após rotação ou uso de híbridos resistentes, indica-se o uso de sementes: a) de genótipos resistentes; b) produzidas em áreas adversas para ocorrência de canela preta; e c) submetidas à análise de sanidade.

A aplicação de fungicida na parte aérea da canola, no estágio de 2 a 4 folhas, é prática frequente na Europa, mas só é viável em lavouras com potencial para altos rendimentos. Vários produtos são indicados no Canadá, na Austrália e na França. No Brasil, não há registro de fungicidas para controle da doença.



Foto: Gilberto Omar Tomm

**Figura 1.** Sintoma de infecção foliar de *Phoma lingam* (forma anamórfica de *Leptosphaeria maculans*), mostrando pequenos pontos negros em seu interior (picnídios).



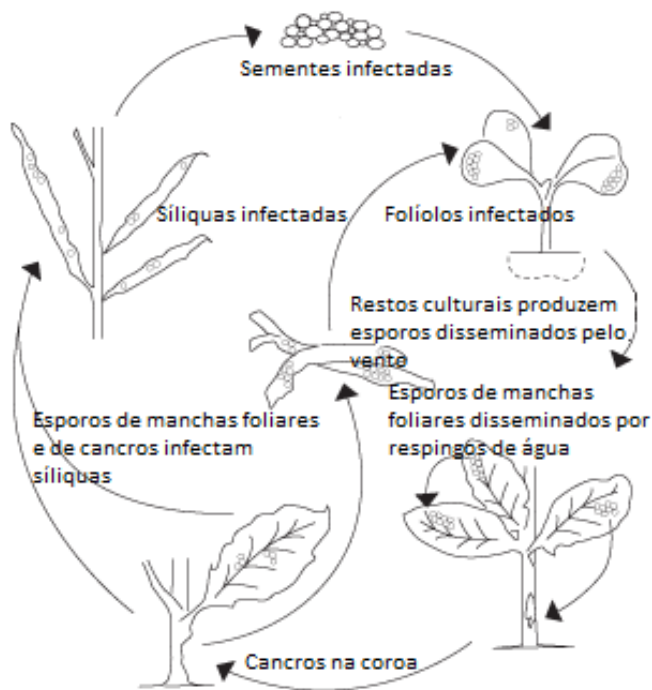
Foto: Gilberto Omar Tomm

**Figura 2.** Sintoma típico de canela preta na base de caule de planta de canola, geralmente mais visível a partir da floração.



Foto: Paulo Kurtz / Leila Costamilan

**Figura 3.** Peritécios de *Leptosphaeria maculans* (estruturas pretas) em restos culturais de canola.



**Figura 4.** Ciclo de vida de *Leptosphaeria maculans*, agente causal de canela preta em plantas de canola.

Fonte: Adaptado de e disponível em: <http://www.2020seedlabs.ca/what-causes-blackleg-canola>. Acesso: 6 nov. 2012.

### Mofo branco

Doença causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, o qual infecta mais de quatrocentas espécies de plantas daninhas e de culturas dicotiledôneas, entre as quais soja, girassol e feijão, além de canola. É relatada causando danos nos EUA, no oeste do Canadá (redução média de produtividade entre 10% e 15%) e na Austrália, onde danos acima de 20% foram registrados. No Brasil, foi considerada a principal doença fúngica da canola entre 1997 e 2002. Tem potencial de causar danos em lavouras da região Sul e em áreas de temperatura amena do Cerrado, onde a canola integra sistemas de produção com a cultura de soja, o que poderia ameaçar a estabilidade do sistema de exploração agrícola desta última. Além de provocar redução quantitativa na produção de sementes ou grãos, a doença influi negativamente na produção e na qualidade de óleo de canola.

A colonização ocorre entre a fase de alongação e a fase de maturação fisiológica, mas os sintomas não são visíveis até o desenvolvimento das síliquas. A doença causa murcha de plantas afetadas, com queda foliar e podridão seca dos tecidos colonizados. Caules e ramos laterais colonizados apresentam cor palha ou marrom, sem perda de consistência (Figura 5). Em condições de alta umidade, micélio branco denso desenvolve-se nestas lesões, com presença ou não de estruturas escuras, de resistência, chamadas escleródios. Em infecções severas, as síliquas também são atingidas. Na maturação fisiológica, os tecidos colonizados apresentam aspecto seco, de coloração cinza, e ausência de micélio. Plantas doentes mostram aceleração na maturação, aspecto seco ou amarelado e as síliquas contêm sementes chochas.

O patógeno é introduzido em áreas novas por sementes contaminadas (tanto internamente quanto com a presença de escleródios no lote de sementes) e permanece na área formando novos escleródios na cavidade de caules e hastes. Estes tecidos tornam-se secos e quebradiços, o que facilita a liberação do patógeno. Os escleródios permanecem viáveis no solo por vários anos, e podem infectar plantas de canola de duas formas: germinando diretamente e formando micélio, ou desenvolvendo apotecios, dos quais são liberados ascospores. Estes viajam em correntes aéreas, infectando plantas distantes em até 150 m, usando como substrato tecidos florais mortos ou em senescência (pétalas), depositados sobre folhas ou presos em intersecções de

ramos laterais (Figura 6). A infecção é favorecida por longos períodos de temperatura amena (entre 10 °C e 12 °C por 10 a 14 dias).

Não há método de controle completamente efetivo. Devido à capacidade de sobrevivência em solo, sementes e em múltiplos hospedeiros, o controle é dificultado. O manejo da doença deve ser integrado, com uso de várias práticas, para evitar entrada de inóculo em áreas livres ou, após a instalação da doença, para diminuir o inóculo inicial. Indica-se:

- rotação de culturas com espécies não suscetíveis, como gramíneas, por no mínimo quatro anos. Os benefícios desta prática podem ser reduzidos se houver mofo branco ou apotécios no solo em lavouras próximas;
- usar semente sadia, produzida em campos sem doença, e sem a presença de escleródios no lote;
- evitar sucessões canola/culturas suscetíveis (como soja ou feijão) em áreas onde a doença foi observada;
- realizar semeadura direta em solo com cobertura uniforme de palha oriunda de cultura não hospedeira de mofo branco (ex.: gramíneas). Esta prática dificulta a dispersão de ascospores e favorece a ação de micro-organismos antagônicos ao patógeno;
- controlar plantas daninhas suscetíveis ("folhas largas") e plantas voluntárias de canola ("guachas ou tigueras").

• Não há cultivares ou híbridos de canola completamente resistentes a mofo branco. O Mofo Branco, é doença fúngica de solo, influenciada por rotação de cultivos e pelo sistema de produção estabelecido. Estudos recentes identificaram linhagens chinesas com resistência poligênica promissora à *Sclerotinia* na China (TIEDMANN, 2011) cuja eficiência em ambientes favoráveis à doença na Austrália foi comprovada (BARBETTI et al., 2012). Assim, nos próximos anos a alternativa mais eficaz para o controle de *Sclerotinia*, continuará sendo o emprego de fungicidas (TIEDMANN, 2011). Segundo Falak et al. (2011), no Canadá, a aplicação foliar de fungicidas apresenta sucesso variável apesar de critérios de previsão da ocorrência de *Sclerotinia* do uso de fungicidas avançados. A Pioneer registrou em 2008, o híbrido 45S51, e em 2010, o 45S52. Testes em larga escala durante quatro anos compararam o controle genético com aquele de fungicidas e indicaram severidade da *Sclerotinia* menor que 50% a campo em 45S51 comparado com variedades não resistentes. O controle com 45S51 foi inferior ao dos fungicidas a campo, mas 45S52 foi notavelmente superior. O melhor controle à *Sclerotinia* foi obtido pela aplicação de fungicidas em híbridos com maior resistência genética (FALAK et al., 2011).

No Canadá, cultivares que produzem flores com pouca ou nenhuma pétala apresentaram menores índices de infecção que cultivares com flores normais. Entretanto, esta linha de pesquisa foi abandonada devido ao menor rendimento destes genótipos, comparativamente àqueles com pétalas normais (Com. pessoal Dr. Greg Buzza a Gilberto O. Tomm em 16/4/2003).

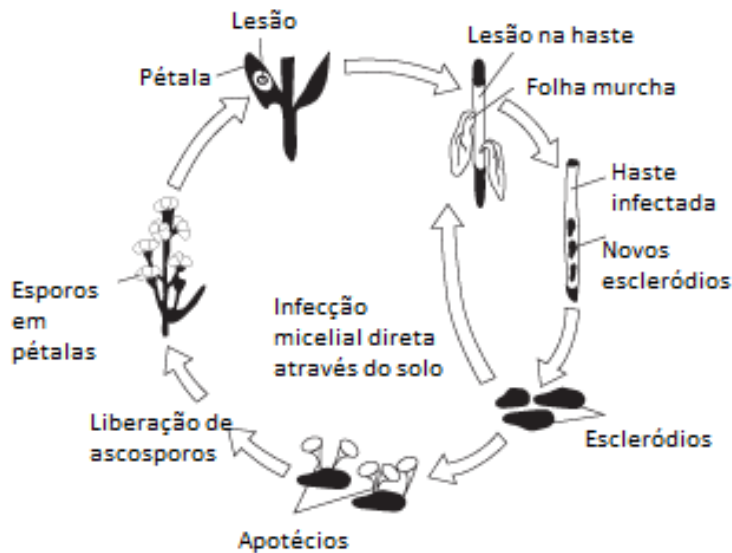
Na Austrália e no Canadá, indica-se uso de fungicidas de forma preventiva, quando as plantas estiverem entre 20% e 30% de florescimento, mas apenas em lavouras com perspectivas de altos rendimentos de grãos (entre 2.300 e 2.700 kg/ha, no caso do Canadá). Não há fungicidas registrados para uso em canola, no Brasil, e o controle químico de mofo branco com fungicidas está sendo avaliado.

Controle biológico, com aplicação de agentes microbianos, e transgenia também estão sendo investigados, mas os resultados ainda não são precisos.



Foto: Gilberto Omar Tomm

**Figura 5.** Caule de planta de canola com tecidos mortos pela infecção de *Sclerotinia sclerotiorum*, presença de escleródios (estruturas pretas no interior do caule morto) e micélio branco, típico do fungo.



**Figura 6.** Ciclo de vida de *Sclerotinia sclerotiorum*, causador de mofo branco em plantas de canola. Fonte: Adaptado de e disponível: <http://www.2020seedlabs.ca/what-causes-sclerotinia-canola>. Acesso: 6 nov. 2012.

### Podridão negra das crucíferas

É uma das mais destrutivas doenças das brassicáceas, causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Tem distribuição mundial e pode ser encontrada na maioria das lavouras de canola, no Brasil.

Infecta folhas, caules, hastes e síliquas, em qualquer fase de desenvolvimento das plantas. Os sintomas caracterizam-se por manchas foliares circundadas por halo amarelo, evoluindo para lesões em formato de “V”, a partir da margem foliar (Figura 7). Tecidos vasculares infectados tomam coloração negra ou marrom-escura, e a planta murcha.

Condições climáticas favoráveis para a doença incluem temperatura alta (entre 28 °C e 30 °C) e períodos chuvosos na fase de desenvolvimento da cultura. A bactéria penetra principalmente por gotículas de água exsudadas por hidatódios localizados nas margens foliares, causando o sintoma típico nas bordas das folhas. Ferimentos e aberturas naturais são outros locais de infecção (Figura 8), que pode ser favorecida por geadas, pois a bactéria é nucleadora de gelo, e o rompimento dos tecidos, pelo efeito do congelamento, favorece a penetração de *X. campestris* pv. *campestris*.

Não há cultivares de canola com resistência à doença. Como medidas de controle, indica-se:

- empregar somente sementes com sanidade comprovada, pois a principal fonte primária de inóculo é sementes infectadas;
- fazer rotação com culturas não hospedeiras (das diversas espécies brassicáceas, como nabo-forrageiro) até decomposição dos restos culturais da safra anterior;
- controlar plantas daninhas da família das brassicáceas (como a nabiça) e plantas voluntárias de canola durante o período de rotação de culturas;
- Incorporar restos culturais após a colheita, se não for área sob sistema plantio direto.



Foto: Gilberto Omar Tomm

**Figura 7.** Sintoma de podridão negra das crucíferas em folha de canola (manchas foliares em formato de V, a partir da margem foliar).



**Figura 8.** Ciclo de vida de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, agente causal da podridão negra das crucíferas em plantas de canola.

Fonte: Adaptado de: [http://en.wikipedia.org/wiki/Xanthomonas\\_campestris\\_pv.\\_campestris](http://en.wikipedia.org/wiki/Xanthomonas_campestris_pv._campestris): Acesso 06 nov. 2012.

### Mancha de alternária

Esta doença, também conhecida como *black spot*, *dark leaf spot* ou *Alternaria blight*, em inglês, é causada por várias espécies do gênero *Alternaria*: *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., *A. brassicicola* (Schwein.) Wiltshire, *A. raphani* J.W. Groves & Skolko e *A. alternata* (Fr.) Keissl., cada uma delas com vários outros hospedeiros dentro da família das brassicáceas. Tem distribuição mundial e, quando severa, afeta tanto a produção de grãos quanto a qualidade do óleo, diminuindo seu conteúdo entre 15% e 36%. Os danos no rendimento variam entre 42% e 63%, no Canadá, e são da ordem de 40% na Índia, onde é uma das principais doenças da canola. No Brasil, a doença diminuiu a produção de sementes no Estado de São Paulo, causou danos no Rio Grande do Sul e esteve amplamente distribuída no Estado do Paraná entre 1997 e 2002.

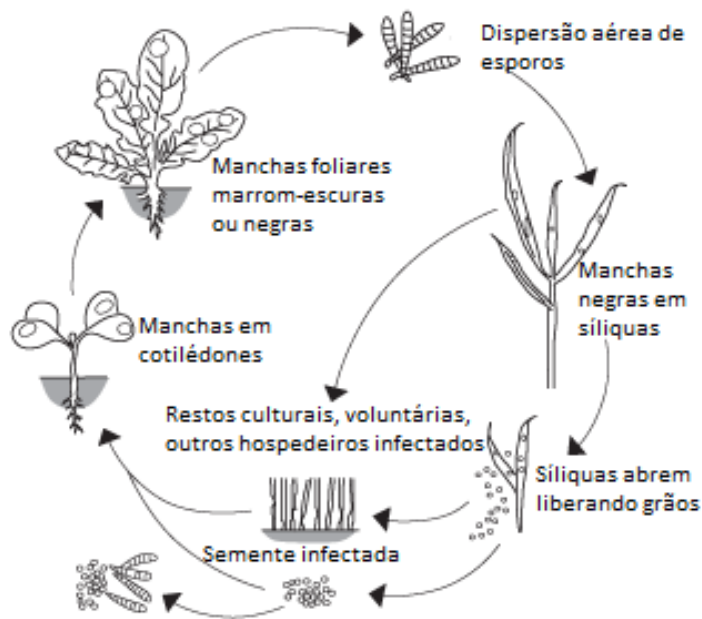
A doença pode afetar plantas de canola em qualquer estágio de desenvolvimento. A transmissão ocorre por sementes infectadas, causando tombamento de plântulas ou pequenas manchas escuras em cotilédones e hipocótilos. Em estádios iniciais, a infecção pode rapidamente se instalar e resultar em níveis severos da doença e, finalmente, morte de plantas. Nas folhas, formam-se manchas arredondadas com halo amarelado, com aspecto de alvo devido à presença de estruturas escuras concêntricas dentro da mancha. Estas manchas podem medir entre 1 mm e 20 mm e, em grande quantidade, levam à murcha e à morte de folhas, podendo causar aborto de flores. Manchas escuras arredondadas e deprimidas são formadas em caules e em síliquas, acelerando a secagem e causando abertura das mesmas e queda de grãos antes da colheita. Nestes casos, é comum observar-se plântulas de canola recém-emergidas quando da colheita da safra.

Os esporos produzidos nestes tecidos são disseminados pelo vento e a doença alastra-se com o molhamento proveniente de clima úmido na primavera (Figura 9). O patógeno sobrevive em restos culturais e libera esporos no ar. Temperaturas amenas (entre 17 °C a 24 °C) e alta umidade são favoráveis para o desenvolvimento da doença, que progride mais rapidamente em lavouras com menores espaçamentos entre linhas e com doses de nitrogênio superiores a 80 kg/ha.

Como medidas de controle, indica-se:



- usar sementes com boas qualidades fisiológica e sanitária, de procedência confiável, para evitar introdução do patógeno em áreas isentas ou reintrodução, após rotação de culturas. Armazenamento a 35 °C, por certo período, ou imersão em água a 50 °C, por 30 min, são alternativas que eliminam inóculo de sementes. Não há fungicidas registrados para uso em semente de canola ou para aplicação em lavouras, no Brasil;
- fazer rotação com culturas não hospedeiras (eliminando as brassicáceas) até decomposição de restos culturais contaminados;
- controlar plantas voluntárias de canola e plantas daninhas, no período de rotação de culturas.



**Figura 9.** Ciclo de vida de *Alternaria* spp., agente causal da mancha de alternaria em plantas de canola.

Fonte: Adaptado e disponível: <http://www.2020seedlabs.ca/what-causes-alternaria-black-spot-canola>. Acesso: 01 nov. 2012.

### Manejo de colheita

Visa reduzir ao máximo as perdas antes e durante a colheita para obter o máximo rendimento de grãos. O atraso na colheita determina grandes perdas.

- Para determinar o ponto de colheita tome como base a cor dos grãos e não o aspecto das plantas.
- **Verificar a cor dos grãos das síliquas localizadas no topo do caule principal das plantas.** Quando 40-60% dos grãos mudaram da cor verde para marrom as plantas atingiram o ponto de maturação fisiológica. O teor de umidade dos grãos neste estágio geralmente está em torno de 35 %. Realizar o Corte-enleiramento imediatamente após atingir a maturação fisiológica das plantas.

## Corte-enleiramento

- Cortar e enleirar as plantas quando 40 a 60% dos grãos começam a alterar a cor. Considera-se que ocorreu a troca de cor quando pelo menos a metade dos grãos já passaram de verde para a cor marrom e preto. Os grãos verdes devem estar firmes o suficiente para não quebrarem quando rolados entre os dedos polegar e indicador. Na maioria das áreas as plantas de canola estarão no ponto adequado para Corte-enleiramento durante o período de apenas 3 a 5 dias. A partir do Corte-enleiramento a cultura vai secando e estará pronta para colheita em 8 a 15 dias, dependendo das condições ambientais.
- A operação de Corte-enleiramento (Figura 1) é realizada com equipamento auto-propelido ou acoplado a um trator. Existem modelos para acoplar na parte frontal do trator (acionado por motores hidráulicos), ou acoplado ao lado de trator (Figura 1).
- Após um certo número de dias, que varia em função das temperaturas e da umidade ambiental desde o Corte-enleiramento, o teor de umidade dos grãos estará próximo de 10% de umidade, que é a umidade de referência na comercialização e também indicada para armazenamento de curto prazo. Realizar a colheita das plantas enleiradas o mais próximo possível da umidade de 10%.



Foto: Gilberto Omar Tomm

**Figura 1.** Área cortada-enleirada com o equipamento da figura 2.



Fotos: Gilberto Omar Tomm

**Figura 2.** Equipamento para corte-enleiramento de canola (e cereais), fabricado no Canadá, acionado pela tomada de força de trator e com o levante do molinete acionado por hidráulico (as mesmas duas tubulações empregadas no levante hidráulico de semeadoras).

## Dessecação

*A dessecação não é indicada.*

- Híbridos com ciclo mais curto, como Hyola 401 e Hyola 420 possuem maturação uniforme e dispensam dessecação.
- Determinados herbicidas usados na dessecação podem deixar resíduos nos grãos, conforme verificado em estudos realizados pelo autor em Passo Fundo.
- Quando usados incorretamente, os desseccantes podem aumentar a presença de grãos verdes e elevar o teor de clorofila no óleo onerando a clarificação no processamento industrial.
- A dessecação causa amassamento de plantas, aumenta o custo de produção e pode aumentar as perdas.

## Colheita direta

### Ponto para colheita direta

- A cor predominante dos grãos é o melhor indicador. A cor da planta ou dos caules são maus indicadores, pois os grãos secam antes das hastes e demais partes das plantas secarem.
- A partir da maturação fisiológica, determinar diariamente o teor de umidade dos grãos, para identificar o momento de iniciar a colheita, pois, em dias quentes e secos, a secagem dos grãos e a deiscência ocorre rapidamente.
- **Iniciar a colheita quando o teor de umidade dos grãos estiver no máximo em 18 %.** A partir deste ponto, se existe previsão de chuvas e ventos, colher a canola, passar os grãos por pré-limpeza e secagem o mais rapidamente possível;
- Colher primeiro as áreas livres de plantas daninhas para reduzir a disseminação de sementes de invasoras.
- Ao se evitar as horas mais quentes e secas do dia (colhendo pela manhã e ao fim da tarde.) reduzem-se perdas por debulha na plataforma. Entretanto, o elevado peso da massa verde que precisa passar pela colhedora torna mais difícil a separação dos grãos. Assim, no RS, frequentemente é preferível colher nas horas mais quentes do dia.
- Realizar a regulagem da colhedora com muita atenção. Ajustar várias vezes durante o dia, pois as variações temperatura e umidade alteram o teor de umidade da palha e dos grãos. As perdas podem ser maiores que 10 % se a regulagem ou as peneiras não forem adequadas. Cálculo por regra de três simples indica que cada 23 grãos de canola perdidos por m<sup>2</sup> de área colhida correspondem à perda aproximada de um kg/ha.

### Regulagem da colhedora

*Evitar a debulha na plataforma, pois causa grandes perdas. Consultar o catálogo do fabricante da máquina.*

- Vedar a base dos elevadores e todos os locais da colhedora (e dos veículos usados no transporte), onde podem vazar grãos, com fita crepe, com silicone ou outro material.
- Eventualmente a retirada do arco divisor da lateral da plataforma pode reduzir perdas por debulha.
- Uma adaptação realizada ao prender uma mangueira de 1/2", com os próprios parafusos da colhedora, em toda a largura da plataforma de corte, logo atrás das navalhas, tem se mostrado eficiente para reduzir as perdas causadas pela queda de grãos ao solo devido à inclinação em direção à barra de corte.
- Usar peneiras apropriadas (2 a 4 mm).
- Molinete: reduzir o número de "aspas", recuar e ajustar a altura do molinete para que só as "aspas" se introduzam no cultivo. Ajustar a velocidade para que seja pouco superior à de deslocamento da colhedora.

- Altura da barra de corte: deve cortar as plantas logo abaixo dos primeiros ramos produtivos. Isto é, se deve reduzir tanto quanto possível o volume de caules colhidos, os quais aumentam o risco de embuchamento da colhedora, o consumo de combustível e tendem a aumentar a umidade e impureza da massa de grãos.
- Caracol: ajustar a velocidade e a altura para que não causem muita debulha de síliquas.
- Velocidade do ventilador: regular para que permita a limpeza da massa de grãos e evite perdas.
- Velocidade do cilindro: deve ser menor do que a usada para cereais (400 - 600 rpm).
- Abertura do côncavo: deve ser maior que aquela usada em trigo.
- A velocidade de deslocamento na colheita de canola deverá ser menor do que aquela usada para cereais para reduzir o risco de perdas por debulha.
- Em terrenos com grande declive a massa de plantas e grãos tende a se concentrar em uma área restrita na lateral das peneiras reduzindo a eficiência da separação e aumentando as perdas de grãos. Nestes casos realizar a colheita subindo e descendo o declive com o ajuste correspondente da velocidade do ar pode reduzir as perdas de grãos aumentar a eficiência de eliminação de impurezas.

### *Limpeza e vedação de equipamentos na colheita e transporte*

*Objetivo: Minimizar os vazamentos e perda de grãos durante a colheita, o transporte e a entrega da produção.*

- Limpar a colhedora quando passar para outras áreas de lavoura e outras culturas para evitar a disseminação de sementes de canola. Isso diminuirá a ocorrência de plantas voluntárias e a proliferação de doenças e pragas.
- Armazenar e transportar a produção em armazéns, carretas agrícolas e caminhões secos, limpos e bem vedados.

### **Armazenamento e comercialização**

- Para armazenamento seguro por prazos longos a umidade indicada é 9%.
- **A base para comercialização geralmente é 10 % de umidade.**

### **Manejo da área após a colheita**

*Os grãos de canola não colhidos devem germinar e ser controlados por dessecação, para evitar serem enterrados durante a semeadura da cultura seguinte, infestando a área.*

- No sistema de preparo convencional de solo, gradear o solo somente depois que todas as sementes tenham germinado, evitando que os grãos remanescentes gerem plantas voluntárias nos cultivos subsequentes.
- No sistema plantio direto, os herbicidas MCPA e 2,4-D apresentam bom controle de plantas voluntárias de canola.
- **Soja e milho só devem ser semeados 20 dias após a colheita de canola** (esperar mais dias se houver seca). O efeito alelopático da palha de canola é maior sobre a soja do que sobre o milho.
- O híbrido Hyola 420 apresenta rebrota após a colheita, a qual pode requerer duas dessecações, antes da semeadura de culturas subsequentes.

## Referências

AGROFIT, 2012. Agrofite: sistema de agrotóxicos fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Disponível em: [http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 27/11/2012.

Barbetti, M.J.; Li, C.X.; Li, H.; Garg, H.; BANGA, s.s.; BANGA, S.K.; Sandhu, P.S.; Singh, R.; Singh, D.; Liu, S.Y.; Gurung, A.M.; Salisbury, P.A. Host resistance in oilseed *Brassic*as against *Sclerotinia* – renewed hope for managing a recalcitrant pathogen. In: INTERNATIONAL RAPESEED CONGRESS, 13., 2011, Prague, Czech Republic. Abstract book... Prague: The Union of Oilseed Growers and Processors: International Consultative Research Group on Rapeseed, 2011. Oral presentations, p. 27.

Blackleg - the stubble connection. Description Advice Sheet - Southern Region - June 2001. GRDC Codes\* 2.5.2 Oilseeds productivity (DAV337, DAN339, DAS241). Disponível em: [http://www.australianoilseeds.com/\\_data/assets/pdf\\_file/0014/4424/Blackleg\\_-\\_The\\_stubble\\_connection.pdf](http://www.australianoilseeds.com/_data/assets/pdf_file/0014/4424/Blackleg_-_The_stubble_connection.pdf). Acesso em 31 out. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Portaria nº 328, de 06 de dezembro de 2012. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de canola no Estado do Paraná, ano-safra 2012/2013. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 dez. 2012a. Seção 1, n. 240, p. 39-43. Disponível em: [http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1\\_2012\\_12\\_13%281%29.pdf](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1_2012_12_13%281%29.pdf). Acesso em 29 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Portaria nº 331, de 06 de dezembro de 2012. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de canola no Estado de São Paulo, ano-safra 2012/2013. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 dez. 2012b. Seção 1, n. 240, p. 50-53. Disponível em: [http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1\\_2012\\_12\\_13%281%29.pdf](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1_2012_12_13%281%29.pdf). Acesso em 29 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Portarias nº 330, de 06 de dezembro de 2012. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de canola no Estado de Santa Catarina, ano-safra 2012/2013. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 dez. 2012c. Seção 1, n. 240, p. 48-50. Disponível em: [http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1\\_2012\\_12\\_13%281%29.pdf](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1_2012_12_13%281%29.pdf). Acesso em 29 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Portaria nº 329, de 06 de dezembro de 2012. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de canola no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2012/2013. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 dez. 2012d. Seção 1, n. 240, p. 43-48. Disponível em: [http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1\\_2012\\_12\\_13%281%29.pdf](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1_2012_12_13%281%29.pdf). Acesso em 29 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Portaria nº 326, de 06 de dezembro de 2012. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de canola no Estado de Goiás, ano-safra 2012/2013. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 dez. 2012e. Seção 1, n. 240, p. 36-38. Disponível em: [http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1\\_2012\\_12\\_13%281%29.pdf](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/DO1_2012_12_13%281%29.pdf). Acesso em 29 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Portaria nº 327, de 06 de dezembro de 2012. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de canola no Estado de Mato Grosso do Sul, ano-safra 2012/2013. Diário Oficial [da]

República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 dez. 2012f. Seção 1, n. 240, p. 38-39. Disponível em: [http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivoslegis/anexos/arquivos/DO1\\_2012\\_12\\_13%281%29.pdf](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivoslegis/anexos/arquivos/DO1_2012_12_13%281%29.pdf). Acesso em 29 jan. 2013.

CAMARGO, L. (Org.). Atlas de Mato Grosso. Abordagem socioeconômico-ecológica. Cuiabá, Entrelinhas, 2011. 96p.

CANADA. Ministry of Agriculture. British Columbia. Canola diseases in British Columbia - Sclerotinia stem rot (*Sclerotinia sclerotiorum*). Disponível em: <http://www.agf.gov.bc.ca/cropprot/sclerot.htm>. Acesso em 30 out. 2012.

CANOLA ASSOCIATION OF AUSTRALIA. Australian Blackleg Management Guide. Disponível em: [http://www.australianoilseeds.com/\\_data/assets/pdf\\_file/0017/2744/BMguide.PDF](http://www.australianoilseeds.com/_data/assets/pdf_file/0017/2744/BMguide.PDF). Acesso em 9 nov. 2012.

Canola Council of Canada. Canola. Winnipeg, [1999?]. 23 p.

Canola Council of Canada. Canola production tips. Winnipeg, [2000?]. 42 p.

CANOLA COUNCIL OF CANADA. Acidity, salinity, solonetzic. In: Canola growers manual. Winnipeg: C.C.C., 2005, cap.6. p.599-606.

CANOLA: how to grow canola – nutrition. Disponível em: <http://www.pacificseeds.com/products/australia/CANOLA/howtogrow/nutrition.htm>. Acesso em: 7 mar. 2002.

CARDOSO, R. M. de L.; OLIVEIRA, M. A. R. de; LEITE, R. M. V. B de C.; BARBOSA, C. de J.; BALBINO, L. C. Doenças de canola no Paraná. Londrina: IAPAR; Cascavel: COODETEC, 1996. 28 p. (IAPAR. Boletim Técnico, 51; COODETEC. Boletim Técnico, 34).

CARDOSO, R. M. L.; LEITE, R. M. V. B. C.; BARBOSA, C. J. Doenças de canola (*Brassica napus* e *B. campestris*). In: Kimati, H. (et al.) (eds.). Manual de Fitopatologia. 4.ed. São Paulo : Agronômica Ceres, 2005. p. 197-208.

CARRARO, I. N.; BALBINO, L. C. Avaliação de cultivares de canola no estado do Paraná - 1992. Cascavel: OCEPAR, 1993. 17 p. (OCEPAR. Informe Técnico, v. 14, n. 1).

CARRARO, I. N.; BALBINO, L. C. Avaliação de cultivares de canola - 1993. Cascavel: OCEPAR, 1994. 24 p. (OCEPAR. Informe Técnico, v. 15, n. 1).

CORDEIRO, L.A.M.; REIS, M.S. & ALVARENGA, E.M.A Cultura da Canola. Cadernos didáticos. Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, 1999. DEPARTMENT of Primary Industries, Victoria, Australia. Blackleg of Canola. Disponível em: <http://www.dpi.vic.gov.au/agriculture/pests-diseases-and-weeds/plant-diseases/grains-pulses-cereals/blackleg-of-canola>. Acesso em 9 nov. 2012.

DIAS, J. C. A. Canola/colza: alternativa de inverno com perspectiva de produção de óleo comestível e energético. Pelotas: Embrapa-CPATB, 1992. 46 p. (Embrapa-CPATB. Boletim de Pesquisa, 3).

DILMAGHANI, A.; BALESIDENT, M. H.; DIDIER, J. P.; WU, C.; DAVEY, J.; BARBETTI, M. J.; LI, H.; MORENO-RICO, O.; PHILLIPS, D.; DESPEGHEL, J. P.; VINCENOT, L.; GOUT, L.; ROUXEL, T. 2009. The *Leptosphaeria maculans* – *Leptosphaeria biglobosa* species complex in the American continent. Plant Pathology 58, 1044–1058.

DOMINICIANO, N. L.; SANTOS, B. Pragas da canola: bases preliminares para manejo no Paraná. Londrina: IAPAR, 1996. 16 p. (IAPAR. Informe da pesquisa, 120; COOTETEC. Boletim de Pesquisa, 35).

EASTHERN AUSTRALIA. Agriculture Department. Best practice suggestions - canola. [S.l.], 2001.4 p. Technote. Não publicado.

EMATER/RS. Canola: informações práticas para o cultivo. EMATER/RS/ASCAR - Porto Alegre: EMATER/RS, 2003; 12p.

ERLEI, M.R.; ZANATTA, M; BRUSTOLIN, F.P; BRUSTOLIN, R. 2011. Reação de híbridos de canola à *Sclerotinia sclerotiorum*. Tropical Plant Pathology v.36 (Suplemento), agosto 2011. Resumo 1405. p.0981. 1 CD.

Falak I.; Mc Nabb, W.; Hacault, K.; Patel, J. Field performance of Brassica napus spring canola hybrids with improved resistance to Sclerotinia stem rot. In: INTERNATIONAL RAPESEED CONGRESS, 13., 2011, Prague, Czech Republic. Abstract book... Prague: The Union of Oilseed Growers and Processors: International Consultative Research Group on Rapeseed, 2011. Oral presentations, p. 29.

FERNANDO, W. G. D.; PARKS, P. S.; TOMM, G. O.; VIAU, L. V.; JURKE, C. First report of blackleg disease caused by *Leptosphaeria maculans* on canola in Brazil. Plant Disease, v. 87, n. 3, p. 314, 2003.

GHANBARNIA, K.; LYDIATE, D. J.; RIMMER, S. R.; LI, G.; KUTCHER, H. R.; LARKAN, N. J.; MCVETTY, P. B. E.; FERNANDO, W. G. D. 2012. Genetic mapping of the *Leptosphaeria maculans* avirulence gene corresponding to the *LepR1* resistance gene of *Brassica napus*. Theor Appl Genet 124:505–513.

HALLIDAY, D.J.; TRENKEL, M.E.; WICHMANN, W. IFA world fertilizer use manual. Paris: International Fertilizer Industry Association, 1992. 632p.

HAMAKAWA, P.J.; HENKLAIN, J.C.; ROSA, J.A.; CALHEIROS, R.O.; FARIA, R.T.; BISCAIA, R.C.M. & COSTA, A.C.S. Caracterização físico-hídrica das principais unidades de solos. In:

HENKLAIN, J.C. **Potencial de uso agrícola das áreas de várzea do estado do Paraná:** Bacias dos Rios das Cinzas e Laranjinha, Iapó, Iguaçu, Piquiri, Tibagi e Litoral. Londrina: IAPAR, 1994. v.2., p. 61-69 (IAPAR. Boletim Técnico, 24).

HERNANI, L.C.; ENDRES, V.C.; PITOL, C. & SALTON, J.C. **Adubos verdes de outono/inverno no Mato Grosso do Sul.** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1995. 93 p. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 4).

MANUAL DE ADUBAÇÃO E DE CALAGEM PARA OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E DE SANTA CATARINA. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC. Núcleo Regional Sul. 10ª. edição. 400p. Porto Alegre, 2004.

MARSARO JÚNIOR, A.L.; PEREIRA, P.R.V.S.; LAU, D.; MONTEIRO, R.C. (2012). Espécies de tripes (Thysanoptera: Thripidae) em culturas de verão e inverno em Passo Fundo, Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 24, Sociedade Entomológica do Brasil, Curitiba/PR. Disponível em: <[http://www.cbe2012.com.br/\\_apps/trabalhos/65/65\\_1.pdf](http://www.cbe2012.com.br/_apps/trabalhos/65/65_1.pdf)>, acesso em: 27/11/2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portarias do **Zoneamento Agrícola de Risco Climático**, 2009. Disponível em [http://www.agricultura.gov.br/portal/page?\\_pageid=33,1007089&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,1007089&_dad=portal&_schema=PORTAL) Acesso em 09/09/2010.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portarias do **Zoneamento Agrícola de Risco Climático**, 2012. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola/portarias-segmentadas-por-uf>. Acesso em 06/11/2012.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo**: características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó: Ed. do Autor, 1991. 337 p.

PEREIRA, P.R.V.S.; SALVADORI, J.R. (2011). Pragas da lavoura de trigo. In: PIRES, J.L.F., VARGAS, L., CUNHA, G.R. (Eds.). **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p. 263-282.

POTTER, T.; MARCROFT, S.; WALTON, G. & PARKER, P. **Canola in Australia**: the first thirty years. Climate and soils. The Regional Institute, Brisbane. Disponível em: <http://regional.org.au/au/gcirc/canola/p-03.htm>. Acesso em 08/09/2010.

POTTER, T.; MARCROFT, S.; WURST, M. 2007. Canola: the ute guide. GRDC, Austrália. p. 146.

RECOMENDAÇÕES técnicas para o cultivo de canola no estado do Paraná em 1995. Texto aprovado no III Seminário Estadual de Pesquisa de Canola, Londrina, dez. 1994.

REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 37., 2005, Passo Fundo. Indicações técnicas da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo-2005. Cruz Alta: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 2005. 159.

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. 10 p. html. 4 tab. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa Online, 6). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_bo06.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_bo06.htm)

SOUTHERN AUSTRALIA. Agriculture Department. Canola. [S.l.], 2001.4 p. Technote. Não publicado.

SPERA, S.T. & NASCIMENTO JR., A. Solos. In: NASCIMENTO JR., A. (org.). **Cultivo de centeio**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Sistema de Produção, 1., 2.ed. Versão Eletrônica, dez. 2006.

SPERA, S.T.; REATTO, A.; CORREIA, J.R. & CUNHA, T.J.F. Solos arenosos no Brasil: problemas, riscos e opções de uso. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 21-25, 1998.

THOMAS, P. Canola growers manual. Disponível em:

<http://www.canolacouncil.org/manual/canolafr.htm>. Acesso em: 7 mar. 2002.

Tiedmann, A. Disease control in oilseed rape – future challenges through high intensity production and climate change. In: INTERNATIONAL RAPESEED CONGRESS, 13., 2011, Prague, Czech Republic. **Abstract book...** Prague: The Union of Oilseed Growers and Processors: International Consultative Research Group on Rapeseed, 2011. Plenary sessions, p. 13.

TOMM, G. O. Situação atual e perspectivas da canola no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 2 p.html. 4 ilustr. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 58). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_co58.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co58.htm)

TOMM, G. O.; GARRAFA, M.; BENETTI, V.; WOLBOLT, A.A.; FIGER, E. Efeito de épocas de semeadura sobre o desempenho de genótipos de canola em Três de Maio, RS. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 11 p. html. (Circular Técnica, 17). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p\\_ci17.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci17.htm)

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. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 26). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p\\_bp26.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm)

TOMM, G. O. Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes. Revista Plantio Direto, v. 15, n. 94, p. 4-8, jul./ago. 2006. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/canola-rev\\_plantio\\_direto2006.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/canola-rev_plantio_direto2006.pdf)

TOMM, G. O.; SOARES, A. L. S.; MELLO, M. A. B. de; DEPINÉ, D. E. Indicações tecnológicas para produção de canola em Goiás, versão 2005. Itumbiara: Caramuru, 2005. 1 folder.

ZIMMERMANN, J. Cultivo da canola como alternativa de safrinha no Distrito Federal. UPIS: Planaltina, DF, 2005, 26p.

### Unidades de medida

1 bushel de canola = 22,7 kg de grãos

1 kg = 2,20 lb

1 ha = 2,47 acres

### Glossário

Ácido erúxico – ácido graxo cristalino C<sub>22</sub>H<sub>42</sub>O<sub>2</sub> encontrado na forma de glicerídeos, especialmente em óleo de colza, indesejável em óleo destinado à alimentação.

Ascósporo – Esporo formado no interior dos ascos, que por sua vez nascem no interior de peritécios.

Amídica – derivada de amônia pela substituição de um ou mais de seus hidrogênios por grupamentos acila.

Coró - Larva de determinadas espécies de inseto de solo.

Corte-enleiramento – operação para cortar e amontoar as plantas visando a acelerar e a uniformizar a secagem para a posterior colheita e trilha.

Glucosinolatos – substância encontrada no farelo e indesejável à alimentação.

Grupo de patogenicidade – biótipo de agente causal de doença.

Hidatódios – Pequeno órgão existente em folhas de diversas espécies de plantas, que segrega água em forma de gotículas.

Micélio – Talo, composto de filamentos, chamados de hifas, as quais constituem o corpo vegetativo dos fungos.

Molinete – Peça giratória de colhedora automotriz, com aspas, com a função de aproximar as plantas para serem cortadas e colhidas.

Picnidiosporos – Esporo produzido em picnidio, que por sua vez é um órgão de fungo destinado à produção destas estruturas especiais visando a propagação da espécie.

Síliqua – Fruto capsular que se abre em duas valvas, deixando no centro uma lâmina, que é peculiar às determinadas espécies de plantas como as crucíferas.