

# Documentos

ISSN 1516-5582  
Dezembro, 2009

92

## *Tecnologia para a Produção de Canola no Rio Grande do Sul*



**Embrapa**



ISSN 1516-5582  
Dezembro, 2009

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

## Documentos 92

# Tecnologia para Produção de Canola no Rio Grande do Sul

Gilberto Omar Tomm  
Sirio Wiethölther  
Genei Antonio Dalmago  
Henrique Pereira dos Santos

Passo Fundo, RS  
2009

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:  
Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285, km 294 - Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS  
Telefone: (54) 3316-5800 Fax: (54) 3316-5802  
www.cnpt.embrapa.br  
E-mail: pub\_cnpt@cnpt.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Anderson Santi, Antônio Faganello, Casiane Saete Tibola, Leandro Vargas  
(Presidente), Leila Maria Costamilan, Lisandra Lunardi, Maria Regina  
Cunha Martins, Sandra Maria Mansur Scagliusi, Sandro Bonow

*Editoração eletrônica:* Fátima Maria D. Marchi

*Ilustração da capa:* Liciane Toazza Duda Bonatto

*Fotos:* Gilberto Omar Tomm

*Ficha catalográfica:* Maria Regina Martins

1ª edição

1ª impressão (2009): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em  
parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610). 633.8530816

Tomm, Gilberto Omar.

Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do  
Sul. / Gilberto Omar Tomm, Sírio Wiethölter, Genei  
Antonio Dalmago, Henrique Pereira dos Santos. – Passo  
Fundo : Embrapa Trigo, 2009.

88 p. ; 21 cm. (Embrapa Trigo. Documentos, 92).

ISSN 1516-5582

1. Canola - Brasil - Rio Grande do Sul. I. Wiethölter,  
Sírio. II. Dalmago, Genei Antonio. III. Santos, Henrique  
Pereira dos. IV. Título. V. Série.

CDD: 633.8530816

© Embrapa Trigo 2009

Unidade:	CNPT
Origem:	UPC
N.º de controle:	10.00023
N.º de identificação:	
N.º de registro:	
N.º de edição:	
N.º de exemplares:	
N.º de cópias:	
N.º de volumes:	
N.º de páginas:	
N.º de ilustrações:	
N.º de tabelas:	
N.º de anexos:	
N.º de referências:	
N.º de citações:	
N.º de notas:	
N.º de apêndices:	
N.º de índices:	
N.º de sumários:	
N.º de glossários:	
N.º de mapas:	
N.º de fotografias:	
N.º de vídeos:	
N.º de áudios:	
N.º de outros:	

633.8530816  
T661 x  
2009  
ex.1



## Apresentação

### Autor

Gilberto Omar Tomm  
Pesquisador, Ph.D.  
Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285, km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS  
E-mail: [tomm@cnpt.embrapa.br](mailto:tomm@cnpt.embrapa.br)

Sirio Wiethölter  
Pesquisador, Ph.D.  
Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285, km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS  
E-mail: [siriow@cnpt.embrapa.br](mailto:siriow@cnpt.embrapa.br)

Genei Antonio Dalmago  
Pesquisador, Dr.  
Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285, km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS  
E-mail: [dalmago@cnpt.embrapa.br](mailto:dalmago@cnpt.embrapa.br)



Exemplares deste periódico podem ser solicitados a:  
Henrique Pereira dos Santos  
Pesquisador, Dr.  
Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285, km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS  
E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

Autor

Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285, km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS  
E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285, km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS  
E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

## 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 (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*) e oportunizando a produção de óleos vegetais no inverno (grãos colhidos no Brasil apresentam em torno de 38% de óleo). Também traz benefícios para as leguminosas, como soja (não é hospedeira de nematóide de cisto, por exemplo) e feijão, e gramíneas, caso do milho (reduz problemas causados por mancha de diplodia e cercosporiose), quando cultivadas em sucessão aos cultivos de inverno.

Além de produção de óleo para consumo humano (indicado como alimento funcional por médicos e nutricionistas), a canola também se presta para a produção de biodiesel (inclusive grãos que sofreram excesso de chuva na colhei-

ta, seca, ou outros fatores que comprometem a qualidade para comercialização) e, no caso do farelo (34 a 38% de proteínas), para a formulação de rações.

No Brasil, hoje, se cultiva apenas canola de primavera, da espécie *Brassica napus* L. var. oleifera, que foi desenvolvida por melhoramento genético convencional a partir da colza, cujos grãos apresentavam teores mais elevados de ácido erúxico 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 de produção, a par do potencial de uso do óleo de canola para consumo humano.

Inserida do esforço de instituições e pessoas que, acima de tudo, buscam o desenvolvimento e a consolidação da canola como um cultivo economicamente viável na agricultura brasileira, a Embrapa Trigo, no cumprimento da sua missão institucional, tem a grata satisfação de disponibilizar o documento "Tecnologia para a produção de canola no Rio Grande do Sul". Uma obra sem precedentes no País, que, indubitavelmente, será referência obrigatória para assistentes técnicos e agricultores que buscarem produzir canola no Brasil com competitividade econômica, tendo por base o conhecimento tecnológico gerado localmente.

Gilberto R. Cunha  
Chefe-Geral da Embrapa Trigo



## Sumário

### Limitação de Responsabilidade

Tecnologias para produção de canola no Rio Grande do Sul .....

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 indicada a busca de orientação profissional para tratar de cada caso e de problemas específicos.

Tecnologia de semeadura .....	47
Calagem e adubação .....	49
Controle de plantas daninhas .....	55
Insetos .....	56
Doenças .....	62
Manejo de colheita .....	70
Armazenamento e comercialização .....	79
Manejo da área após a colheita .....	79
Unidades de medida .....	80
Referências bibliográficas .....	81
Glossário .....	85

## Sumário

Tecnologias para produção de canola no Rio Grande do Sul .....	11
Introdução .....	11
Escolha de área para canola .....	14
Sementes .....	20
Armazenamento, transporte, manuseio de sementes até a semeadura .....	35
Manejo da área antes da semeadura .....	35
Locais e épocas de semeadura .....	36
Tecnologia de semeadura .....	47
Calagem e adubação .....	49
Controle de plantas daninhas .....	55
Insetos .....	55
Doenças .....	62
Manejo de colheita .....	70
Armazenamento e comercialização .....	79
Manejo da área após a colheita .....	79
Unidades de medida .....	80
Referências bibliográficas .....	81
Glossário .....	85

## **Tecnologias para produção de canola no Rio Grande do Sul**

---

### **Introdução**

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) é uma oleaginosa pertencente à família das crucíferas (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, 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 (atua no controle



do colesterol de baixa densidade) de todos os óleos vegetais. 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 protéico na formulação de rações para bovinos, suínos, ovinos e aves, e tem sido comercializado sem dificuldades.

O cultivo de canola possui grande valor sócio-econômico por oportunizar a produção de óleos vegetais no inverno, vindo se somar à produção de soja no verão, e assim, contribui para otimizar os meios de produção (terra, equipamentos e pessoas) disponíveis. A grande disponibilidade de áreas de terra adequada ao cultivo de canola no estado do Rio Grande do Sul (RS), é ilustrada pelo fato que o RS cultiva atualmente 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. *oleifera*, que foi desenvolvida por melhoramento genético convencional de colza. O

cultivo de canola se encaixa nos sistemas de rotação de culturas para 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 para a estabilidade de rendimento e qualidade de grãos.

A pesquisa e o cultivo de canola em escala comercial iniciaram em 1974 no 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 o mesmo começa a ocorrer 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). Os novos híbridos registrados desde então, Hyola 433, em 28/11/2008 e Hyola 411, em 13/1/2009, possuem esta característica que confere maior segurança à produção, sem custo adicional ao produtor de canola.

Devido aos escassos investimentos em pesquisa no Brasil, ainda existem dificuldades tecnológicas para a expansão do cultivo dessa oleaginosa em nosso país, a saber: a necessidade de identificar épocas de semeadu-



ra para regiões com maior altitude e o ajuste de outras tecnologias de manejo à cada região. São necessários resultados de pesquisas 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 é baseada em limitados dados experimentais gerados sob coordenação do primeiro autor e a colaboração de diversos profissionais e instituições, em experiências de lavouras conduzidas no Brasil e em informações de literatura internacional. Dessa forma, estas indicações tecnológicas são preliminares, e visam a 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 e o nível de fertilidade deve ser médio, alto ou muito alto (MANUAL..., 2004).



O planejamento da inserção do cultivo de canola no sistema de produção de grãos 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 a aumentar o potencial de rendimento de grãos 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. Em função disto manter distância de lavouras de canola infectadas por canela-preta na última safra é mais importante para evitar ou prevenir a doença do que o número de anos desde o último cultivo de canola na mesma 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<sup>(1)</sup>.

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

<sup>(1)</sup> Fonte: Blackleg, 2000.

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

Preferencialmente deve-se semear canola em sequência ao cultivo de soja resistente ao glifosato, pois nesta condição é menor o risco de efeito prejudicial de herbicidas aplicados em culturas anteriores. O risco de fitotoxicidade causados por determinados herbicidas empregados no cultivo precedente (Tabela 2) 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, aconselha-se usar os estudos realizados no estado do Paraná e nos EUA (Tabela 2). Observação em lavouras do RS 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 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	-	-
Flumetsulan	Scorpion	-	15
Fomesafen	Flex	-	6
Imazaquin	Scepter, Topgun	18	15
Imazethaphyr	Pivot, Vezir	-	15
Metribuzin	Lexone, Sencor , Duplex	12	-

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

<sup>(2)</sup> Comunicação verbal do Eng. Agrôn. Dorival Vicente, pesquisador da OCEPAR, Cascavel, PR para Gilberto Omar Tomm, em 3.12.1993.

### **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 Bra-



sil. Utiliza-se apenas 40 plantas de canola/m<sup>2</sup> e a perda de plantas, pelo dano de insetos de solo, pode causar grande redução no rendimento de grãos 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> ou outras pragas de solo como o grilo-marrom (*Anurogryllus muticus*).

### **Fertilidade de solo**

Dar preferência por áreas de solo fértil e aplicar fertilizantes de acordo com a necessidade indicada pela análise de solo.

Em áreas sob plantio direto, coletar amostras compostas na profundidade 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 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.

### **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 crucíferas) para controle de doenças, como a canela-preta e a esclerotínia.
- Evitar áreas infestadas ou 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 para permitir a degradação de compostos alelopáticos presentes na biomassa de canola.
  - 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 (TOMM et al., 2005).
  - É vantajoso reduzir a infestação com gramíneas, como azevém e aveias, pelo emprego de herbicidas seletivos de pós-emergência aplicados durante o cultivo de canola, pois apresentam menor custo do que aqueles empregados para controlar estas espécies durante os 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 (TOMM et al., 2005).

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 não apresente infestação de pragas de solo.

### **Sementes**

Somente usar sementes de híbridos registrados, com elevado potencial produtivo, produzidas sob condições especialmente favoráveis à disponibilizar sementes livres de doenças, para:

- 1) evitar a introdução de inóculo de doenças da canola na lavoura;
  - 2) diminuir o risco de ter que resemear lavouras e atrasar o próximo cultivo; e,
  - 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, através de seu cruzamento com outras crucíferas, como o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus* Metzg), nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) e "mostacilla" (*Rapistrum rugosum* L.), muito disseminada na Argentina. No Canadá, a Dra. Linda Hall (HALL et al., 2002) observou 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 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.

- 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 variedades citadas acima apresentam 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 invariavelmente superou o rendimento de outras cultivares (CARRARO & BALBINO, 1993, 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 (Figura 1). Os híbridos Hyola 61, Hyola 411 e Hyola 433 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 em Hyola 61, Hyola 433 e Hyola 411, tende a ser mais durável e mais estável que a resis-



tência derivada de *Brassica rapa* ssp *sylvestris*, a qual, segundo o Dr. Greg Buzza<sup>1</sup>, provavelmente está associada a apenas três genes.



**Fig. 1.** Comportamento de genótipos em área com ocorrência de canela-preta: tombamento e perdas totais de praticamente todas as plantas de genótipos suscetíveis à canela-preta (duas parcelas situadas a esquerda da foto) e plantas de híbridos resistentes intactas (lado direito e ao fundo).

<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.



- 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 das 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 às daquelas das regiões de produção brasileiras.

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

As pesquisas e o cultivo de canola no Brasil iniciaram 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, em média 23% 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 a 30% da produção. A maioria das cultivares de polinização aberta também apresenta ciclo longo causando atrasos na semeadura de soja e milho, e assim, comprometendo o potencial de rendimento destas culturas.

A canela-preta, doença causada pelo fungo *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. et de Not./*Phoma lingam* (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. As cultivares consideradas resistentes à canela-preta no Canadá e na Europa se mostraram altamente suscetí-



veis 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 a 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 a 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 primeiro autor, 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 híbri-



dos 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 na Tabela 3. 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 (Tabela 3) observadas, desde 2002, em uma rede de experimentos conduzidos por diversos técnicos, empresas e instituições em diversos locais e condições, relacionadas na base da Tabela 3. De maneira geral, o menor número de dias entre a emergência e a floração e menor altura de planta apresentados na Tabela, foram observados em locais que apresentam menor altitude e temperatura mais elevadas do que nos locais que correspondem aos demais dados apresentados.

Tabela 3. Comportamento representativo de híbridos de canola observados em experimentos conduzidos em latitudes entre 24 e 29° S e altitudes de 223 m a 1.110 m.

Características	Híbrido <sup>1</sup>									
	Hyola 401	Hyola 420	Hyola 43	Hyola 51-66	Hyola 60	Hyola 432	Hyola 61	Hyola 433	Hyola 411	Hyola 59-65
Emergência ao início da floração (dias)	44-64	64-70	43	51-66	72-79	47-73	53-77	58-67	411	59-65
Duração da floração (dias)	19-33	20-47	20-49	20-49	37-82	29-83	28-52	28-73	30-72	30-72
Emergência à maturação (dias)	107-135	116-150	119-157	119-157	154-166	119-165	123-155	120-150	120-150	120-150
Ciclo (classificação)	Bem precoce	Precoce	Precoce	Precoce	Longo (maior potencial de rendimento)	Variável, de médio a precoce	Médio	Precoce	Precoce	Precoce
Altura de planta (cm)	86-126	116-130	84-140	84-140	129-163	89-150	88-136	124-131	128-139	128-139
Reação à Canela-preta	Suscetível	Suscetível	Resistência "vertical"	Resistência "vertical"	Resistência "vertical"	Resistência "vertical"	Resistência poligênica	Resistência poligênica	Resistência poligênica	Resistência poligênica

Continua...



Tabela 3. Continuação.

Características	Híbrido <sup>1</sup>										
	Hyola 401	Hyola 420	Hyola 43	Hyola 432	Hyola 61	Hyola 433	Hyola 411				
Data de registro no Brasil <sup>2</sup>	5/4/00	26/4/00	11/12/02	11/12/02	4/1/06	4/1/06	28/11/08	13/1/09			
Destques	Pouca influência da data de semeadura	Grande estabilidade de rendimento de grãos	Podem apresentar algumas plantas com maior altura	Semear cedo! Sofre menos com geadas	Ciclo mais longo quando semeado cedo	Grande estabilidade de rendimento de grãos	Indicado somente para solo de elevada fertilidade	Novo híbrido de ciclo curto			

<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.

<sup>2</sup> Brasil, 2009a.

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: Embropa Trigo, Eng. Agrôn., Ph.D. Gilberto Omar Tomm, Júlio César Braccini (www.cnpt.embropa.br); Celena Alimentos S.A., Eng. Emílio Figer, Vantuir Scaranti, Alvirio Adriano Wolboit, Alisson Luis Basso, Leocir Luis Becker (www.celena.com.br); Sociedade Educacional Três de Maio-SETREM, professores, Eng. Agrôn. M.Sc. Marcos Garrafa e Valdir Benedetti (www.setrem.com.br); Seeds Laboratório de Sementes e Pesquisa Agrícola, Eng. Agrôn., Dr. Elmar Floss (www.grupifloss.com); Camera Agroalimentos S.A., Eng. Agrôn., Julio Grandó e Sedemar Geremia (cameraindx.plugin.com.br); Cooperativa de Cafeicultores e Agropecuaristas de Maringá Ltda.-COCAMAR, Eng.-Agrôn. Márcio Ricardo Pinto Mendes (www.cocamar.com.br); BSBIOS - Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil Ltda., Eng. Agrôn. Fábio Junior Benin, Erasmo Carlos Battistella e Valdeir Zorin (www.bsbios.com); Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, Eng. Agrôn. Dr. Juliano Luiz de Almeida, Marcos Luiz Fostin (www.agraria.com.br); Gioveli & Cia Ltda., Eng. Agrôn. Wilson Groff e Osmar Luiz Gioveli (gioveli.ge@terra.com.br); Fundação ABC para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária, Eng. Agrôn. Rudimar Molin (www.fundacaabc.org.br); Bunge Alimentos S.A., Carlos Gaspar (www.bungealimentos.com.br); FEPAGRO-Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul, Dra. Caren Regina Cavichioi Lamb, Eng. Agrôn. Dr. Ricardo Castro, Eng. Agr. Nilton Luís Gabe, Zootecnista Elder Joel Coelho Lopes (www.fepagro.rs.gov.br); Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, doutorando Eng. Agrôn., Gean Lopes da Luz e Mestrando Eng. Agrôn. Alan D. do Amaral (www.ufsm.br); PARAGUAI: Cooperativa de Produção Agropecuária de Naranjal Ltda.-COOPRONAR, Ing. Agron. Nilson Osterlein (www.coopronar.com.py); ADESA - Aceites y Derivados S.A. Eng. Agrón. César E. Harnich Alegre, Eng. Agrón. Ezequiel Medina, Eng. Agrón. Gustavo Sanchez (www.ecomtrading.com); URUGUAI: Greising y Elizarzu S.R.L., Ing. Agrónoma María Alejandra Elizarzu e Ing. Agrón. Roberto Robino (www.geseed.com).

- **HYOLA 401**

Híbrido utilizado com sucesso em países da América do Norte, Oriente Médio, Ásia e América do Sul, devido a 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 durante seu cultivo 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 o período de floração e ciclo mais longo entre todos os híbridos recomendados.

- Seu amplo período de floração (de 37 até 82 dias) se mostrou muito eficaz para manter elevado rendimento de grãos, ao 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 àquelas observadas na safra 2006 sob baixa precipitação e altas temperaturas no Mato Grosso do Sul (Tomm et al., 2007), até condições de elevada umidade e geadas, como no RS.
- Apresenta resistência poligênica à canela-preta, que tende a ser mais duradoura que àquela 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.

- Este genótipo apresenta elevada exigência de condições ambientais favoráveis, especialmente solos de alta fertilidade, para expressar seu elevado potencial.
- Evitar a semeadura em ambientes com limitações de umidade e de fertilidade de solo.
- Apresenta resistência poligênica à canela-preta, que

tende a ser mais duradoura que àquela proveniente de *Brassica rapa ssp sylvestris*, por estar associada ao somatório da contribuição de diversos genes.

- **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, que tende a ser mais duradoura que àquela proveniente de *Brassica rapa ssp sylvestris*, por estar associada ao somatório da contribuição de diversos genes.

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

Hyola 401, Hyola 420, Hyola 411, Hyola 433, Hyola 43, Hyola 61, Hyola 432 e Hyola 60. Entretanto, a partir de determinadas épocas de semeadura, Hyola 432 passa a ser mais precoce que Hyola 61 (apresenta interação genótipo X ambiente).



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

As sementes híbridas têm elevado valor genético e econômico. 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 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 a 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.

### **Locais e épocas de semeadura**

#### ***O ambiente de cultivo da canola***

A definição dos melhores locais e épocas de semeadura da canola é feita considerando dois critérios básicos: a necessidade da espécie e a disponibilidade de recursos do ambiente. Com base nestas informações se quantificam os riscos associados a cultura, posicionando-a nos melhores locais e épocas de semeadura, ou seja, com menor risco de perdas de produtividade.

A canola é uma espécie de clima frio que se desenvolve melhor em locais com temperaturas do ar amenas em torno de 20°C durante o ciclo e temperaturas entre 13 e 22°C no período vegetativo.



A geada é prejudicial à canola no estágio de plântula e durante o florescimento, podendo comprometer parcial ou totalmente a produção da lavoura. Durante o estágio de plântulas os prejuízos começam quando a temperatura do ar no abrigo meteorológico atinge 0°C, o que corresponde a uma temperatura de -3°C a -4°C, ao nível da superfície do solo. O dano é mais severo, com morte completa das plantas, quando a geada ocorre sem que aconteça um período de frio (pelo menos três dias) anterior a mesma, o qual é chamado de aclimatação. A aclimatação torna as plantas de canola mais tolerantes à geada.

Evitar geada na floração é outra estratégia importante na escolha da época de semeadura e na definição das áreas preferenciais para cultivo da canola, tanto a nível de propriedade como regionalmente. Na floração a geada causa abortamento de flores e de síliquas em início de desenvolvimento. Os prejuízos são maiores quando a geada ocorre no fim da floração e no início de enchimento dos grãos.

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

Durante a floração da canola, a temperatura do ar aci-

ma de 27°C causa abortamento de flores e siliquas em início de formação. Por isso é conveniente evitar semeaduras em épocas tardias e locais que apresentem temperatura elevada na floração.

Com relação a necessidade hídrica, as melhores áreas e épocas de semeadura da canola são aquelas com disponibilidade de água entre 312 mm a 500 mm, durante o ciclo. Locais e épocas com déficit hídrico durante o florescimento, devem ser evitados por causar severas perdas de rendimento de grãos e no conteúdo percentual de óleo dos grãos, principalmente se o déficit ocorrer juntamente com temperatura elevada (acima de 27°C). Por outro lado, o excesso hídrico diminui o rendimento de grãos por reduzir o número de siliquas por planta e no número de grãos por síliqua.

Solos com grande probabilidade de encharcamento durante o ciclo de cultivo da canola, como áreas de baixada e de várzeas, uma vez que o cultivo no Rio Grande do Sul ocorre durante o inverno, devem ser evitados. Nas áreas de acúmulo de umidade (“bacias”), frequentemente encontrados na metade sul do RS, mesmo em áreas de coxilha, as perdas baixam a produtividade média das lavouras pois a canola não tolera solo encharcado por períodos prolongados. Portanto, se deve evitar a semeadura destas áreas para evitar a redução da rentabilidade do cultivo. Outros fatores, como precipitações intensas e ventos fortes quando as siliquais estão fisiologicamente maduras, podem causar redução do rendimento de grãos colhidos, devido à elevada deiscência natural das siliquas. Para reduzir esse efeito, existem estratégias de



manejo, como antecipar a colheita direta ou empregar o corte-enleiramento, as quais podem minimizar ou até evitar danos significativos à produção.

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

O período indicado para cultivo da canola no Rio Grande do Sul, inicia-se no segundo decêndio de abril e encerra-se no terceiro decêndio de junho, em, praticamente, todo o Estado. Ocorre redução da área indicada a partir de 15 de abril até 25 de junho, independente do ciclo. A limitação de área é maior para os híbridos 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 com o atraso da semeadura a partir de meados de abril (Tomm et al., 2004).

Nas regiões de maior altitude, especialmente no extremo nordeste do Estado, a semeadura é indicada até o primeiro decêndio de maio, sendo limitada, posteriormente, pelo aumento progressivo do risco de geada. Entretanto, experimentos como os que estão sendo realizados em Vacaria, desde 2008, em colaboração com a FEPAGRO–Nordeste, poderão levar ao aprimoramento destas indicações.

No extremo oeste do estado, a limitação de cultivo, a partir do segundo ou terceiro decêndios de maio é consequência de deficiência hídrica e de temperaturas elevadas na floração, principalmente a partir de agosto.

A limitação é maior para solos com baixa retenção de umidade do que para solo mais profundos.

A parte Leste e Sudeste do Rio Grande do Sul são as regiões que apresentam os maiores períodos indicados para o cultivo da canola. Destacam-se as regiões que envolvem parte da Serra Gaúcha, do Planalto Médio, com período de cultivo mais longo, devido as temperaturas serem mais amenas do que nas outras regiões e o déficit hídrico é amenizado, pois são as regiões de maior precipitação do Rio Grande do Sul. Entretanto, parte da 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. A maior parte do Planalto Superior não é indicada para cultivo da canola.

De acordo com os resultados do zoneamento agroclimático, 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 quando atingidos por geada na floração. Como os híbridos de ciclo precoce apresentam menor tempo de duração da floração, em caso de geada, a semeadura tardia proporcionará que a floração ocorra em época com menor risco de ocorrência de frio intenso e abortamento de flores.



***Período indicado para semeadura de canola em cada município.***

O período de semeadura indicado para cada município do Rio Grande do Sul, apresentado a seguir, deve ser interpretado como um indicativo do período para a realização da semeadura da canola, porque não considera ciclo de híbridos/cultivar e tipo de solo. A assistência técnica agrônômica de cada local deverá ajustar esses dois fatores de acordo com recomendação do Zoneamento Agrícola para cultivo de canola em cada município, disponível online (ZONEAMENTO, 2009).

**11 abril a 10 de maio:** Barra do Quaraí, São José dos Ausentes.

**11 abril a 20 de maio:** Bom Jesus, Cambará do Sul, Esmeralda, Jaquirana, Monte Alegre dos Campos, São Francisco de Paula, Vacaria.

**11 abril a 31 de maio:** Alegrete, Cacequi, Muitos Capões, Pinhal da Serra, Quaraí, Rosário do Sul, Santana do Livramento, Uruguaiana.

**11 abril a 10 de junho:** Barracão, Campestre da Serra, Capão Bonito do Sul, Itaqui, Lagoa Vermelha, Maçambará, Manoel Viana, São Borja, São Francisco de Assis, São José do Ouro, São Vicente do Sul, Tupanci do Sul.

**11 abril a 20 de junho:** Caseiros, Ibiraiaras, Muliterno.

**11 abril a 30 de junho:** Aceguá, Água Santa, Agudo, Ajuricaba, Alecrim, Alegria, Almirante Tamandaré do Sul, Alpestre, Alto Alegre, Alto Feliz, Amaral Ferrador,

Ametista do Sul, André da Rocha, Anta Gorda, Antônio Prado, Arambaré, Ararica, Aratiba, Arroio do Meio, Arroio do Padre, Arroio do Tigre, Arroio dos Ratos, Arroio Grande, Arvorezinha, Augusto Pestana, Áurea, Bagé, Barão, Barão de Cotegipe, Barão do Triunfo, Barra do Guarita, Barra do Ribeiro, Barra do Rio Azul, Barra Funda, Barros Cassal, Benjamin Constant do Sul, Bento Gonçalves, Boa Vista das Missões, Boa Vista do Buricá, Boa Vista do Cadeado, Boa Vista do Incra, Boa Vista do Sul, Bom Princípio, Bom Progresso, Bom Retiro do Sul, Boqueirão do Leão, Bossoroca, Bozano, Braga, Brochier, Butiá, Caçapava do Sul, Cachoeira do Sul, Cachoeirinha, Cacique Doble, Caibaté, Caiçara, Camaquã, Camargo, Campinas das Missões, Campinas do Sul, Campo Bom, Campo Novo, Campos Borges, Candelária, Cândido Godói, Candiota, Canela, Canguçu, Canoas, Canudos do Vale, Capão do Cipó, Capão do Leão, Capela de Santana, Capitão, Carazinho, Carlos Barbosa, Carlos Gomes, Casca, Catuípe, Caxias do Sul, Centenário, Cerrito, Cerro Branco, Cerro Grande, Cerro Grande do Sul, Cerro Largo, Chapada, Charqueadas, Charrua, Chiapeta, Chuvisca, Ciríaco, Colinas, Colorado, Condor, Constantina, Coqueiro Baixo, Coqueiros do Sul, Coronel Barros, Coronel Bicaco, Coronel Pilar, Cotiporã, Coxilha, Criciumal, Cristal, Cristal do Sul, Cruz Alta, Cruzaltense, Cruzeiro do Sul, David Canabarro, Derrubadas, Dezesesseis de Novembro, Dilermando de Aguiar, Dois Irmãos, Dois Irmãos das Missões, Dois Lajeados, Dom Feliciano, Dom Pedrito, Dona Francisca, Doutor Maurício Cardoso, Doutor Ricardo, Eldorado do Sul, Encantado, Encruzilhada do Sul, Engenho Velho, Entre Rios do Sul, Entre-Ijuís, Erebangó,



Erechim, Ernestina, Erval Grande, Erval Seco, Esperança do Sul, Espumoso, Estação, Estância Velha, Esteio, Estrela, Estrela Velha, Eugênio de Castro, Fagundes Varela, Farroupilha, Faxinal do Soturno, Faxinalzinho, Fazenda Vilanova, Feliz, Flores da Cunha, Floriano Peixoto, Fontoura Xavier, Formigueiro, Forquetinha, Fortaleza dos Valos, Frederico Westphalen, Garibaldi, Garruchos, Gaurama, General Câmara, Gentil, Getúlio Vargas, Giruá, Glorinha, Gramado, Gramado dos Loureiros, Gramado Xavier, Gravataí, Guabiju, Guaíba, Guaporé, Guarani das Missões, Harmonia, Herval, Herveiras, Horizontina, Hulha Negra, Humaitá, Ibarama, Ibiaçá, Ibirapuitã, Ibirubá, Igrejinha, Ijuí, Ilópolis, Imigrante, Independência, Inhacorá, Ipê, Ipiranga do Sul, Iraí, Itaara, Itacurubi, Itapuca, Itatiba do Sul, Ivorá, Ivoti, Jaboticaba, Jacuizinho, Jacutinga, Jaguarão, Jaguarari, Jari, Jóia, Júlio de Castilhos, Lagoa Bonita do Sul, Lagoa dos Três Cantos, Lagoão, Lajeado, Lajeado do Bugre, Lavras do Sul, Liberato Salzano, Lindolfo Collor, Linha Nova, Machadinho, Maratá, Marau, Marcelino Ramos, Mariana Pimentel, Mariano Moro, Marques de Souza, Mata, Mato Castelhana, Mato Leitão, Mato Queimado, Maximiliano de Almeida, Minas do Leão, Miraguaí, Montauri, Monte Belo do Sul, Montenegro, Mormaço, Morro Redondo, Morro Reuter, Muçum, Não-Me-Toque, Nicolau Vergueiro, Nonoai, Nova Alvorada, Nova Araçá, Nova Bassano, Nova Boa Vista, Nova Brescia, Nova Candelária, Nova Esperança do Sul, Nova Hartz, Nova Pádua, Nova Palma, Nova Petrópolis, Nova Prata, Nova Ramada, Nova Roma do Sul, Nova Santa Rita, Novo Barreiro, Novo Cabrais, Novo Hamburgo, Novo Machado, Novo Tiradentes, Novo Xingu, Paim Filho, Pal-

meira das Missões, Palmitinho, Panambi, Pantano Grande, Paraí, Paraíso do Sul, Pareci Novo, Parobé, Passa Sete, Passo do Sobrado, Passo Fundo, Paulo Bento, Paverama, Pedras Altas, Pedro Osório, Pejuçara, Pelotas, Picada Café, Pinhal, Pinhal Grande, Pinheirinho do Vale, Pinheiro Machado, Pinto Bandeira, Pirapó, Piratini, Planalto, Poço das Antas, Pontão, Ponte Preta, Portão, Porto Lucena, Porto Mauá, Porto Vera Cruz, Porto Xavier, Pouso Novo, Presidente Lucena, Progresso, Protásio Alves, Putinga, Quatro Irmãos, Quevedos, Quinze de Novembro, Redentora, Relvado, Restinga Seca, Rio dos Índios, Rio Pardo, Riozinho, Roca Sales, Rodeio Bonito, Rolador, Rolante, Ronda Alta, Rondinha, Roque Gonzales, Sagrada Família, Saldanha Marinho, Salto do Jacuí, Salvador das Missões, Salvador do Sul, Sananduva, Santa Bárbara do Sul, Santa Cecília do Sul, Santa Clara do Sul, Santa Cruz do Sul, Santa Margarida do Sul, Santa Maria, Santa Maria do Herval, Santa Rosa, Santa Teresa, Santana da Boa Vista, Santiago, Santo Ângelo, Santo Antônio da Patrulha, Santo Antônio das Missões, Santo Antônio do Palma, Santo Antônio do Planalto, Santo Augusto, Santo Cristo, Santo Expedito do Sul, São Domingos do Sul, São Gabriel, São Jerônimo, São João da Urtiga, São João do Polêsine, São Jorge, São José das Missões, São José do Herval, São José do Hortêncio, São José do Inhacorá, São José do Sul, São Leopoldo, São Lourenço do Sul, São Luiz Gonzaga, São Marcos, São Martinho, São Martinho da Serra, São Miguel das Missões, São Nicolau, São Paulo das Missões, São Pedro da Serra, São Pedro das Missões, São Pedro do Butiá, São Pedro do Sul, São Sebastião do Caí, São Sepé, São



Valentim, São Valentim do Sul, São Valério do Sul, São Vendelino, Saporanga, Sapucaia do Sul, Sarandi, Seberi, Sede Nova, Segredo, Selbach, Senador Salgado Filho, Sentinela do Sul, Serafina Corrêa, Sério, Sertão, Sertão Santana, Sete de Setembro, Severiano de Almeida, Silveira Martins, Sinimbú, Sobradinho, Soledade, Tabaí, Tapejara, Tapera, Tapes, Taquara, Taquarí, Taquaruçu do Sul, Tenente Portela, Teutônia, Tio Hugo, Tiradentes do Sul, Toropi, Travesseiro, Três Arroios, Três Coroas, Três de Maio, Três Palmeiras, Três Passos, Trindade do Sul, Triunfo, Tucunduva, Tunas, Tupanciretã, Tupandi, Tuparendi, Turuçu, Ubiretama, União da Serra, Unistalda, Vale do Sol, Vale Real, Vale Verde, Vanini, Venâncio Aires, Vera Cruz, Veranópolis, Vespasiano Corrêa, Viadutos, Vicente Dutra, Victor Graeff, Vila Flores, Vila Lângaro, Vila Maria, Vila Nova do Sul, Vista Alegre, Vista Alegre do Prata, Vista Gaúcha, Vitória das Missões, Westfália.

### ***Considerações gerais relativas à época de semeadura***

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 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 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, preferencialmente 17 cm entrelinhas. 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 no trabalho de Tomm (2006). Para canola têm se empregado disco com uma linha de furos + um rolete interno com alça específica + anel corretor de folga "SEAJUSTE" da empresa acima citada. Este anel corretor de folga tem permitido ajustar a pressão sobre o disco alveolado, evitando vazamentos e desperdício de sementes, bem como facilitando a regulagem da densidade de semeadura.

3. Não misturar dentro do depósito da semeadora 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 devido ao efeito salino dos determinados fertilizantes.
4. Regular o dosador de fertilizante, lembrando que a canola requer solo fértil para que a lavoura possa ser lucrativa.
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 elevada 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 indicado ter 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. Empregar e ajustar a roda limitadora da profundidade de deposição de semente para que as sementes sejam colocadas uniformemente a 1-2 cm. É preferível que elas fiquem na superfície de solo úmido, do que muito profundamente.
7. Também usar roda pressionadora para assegurar bom contato solo-semente. A uniformidade da profundidade de deposição da semente e a compactação, au-



mentando 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 brevemente após a sementeira.

É importante atentar aos detalhes da sementeira, 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, devendo este estar entre 5,5 e 6,0. 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 consta na Tabela 4 e o teor destes no grão de canola e, como parâmetro de comparação, no trigo, consta na Tabela 5. A diferença entre os valores das tabelas 4 e 5 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.

**Tabela 4.** 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.

**Tabela 5.** Quantidade aproximada de nutrientes contidos (kg) em uma tonelada de grãos de canola e de trigo.

Cultura	Nitrogênio (N)	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	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.



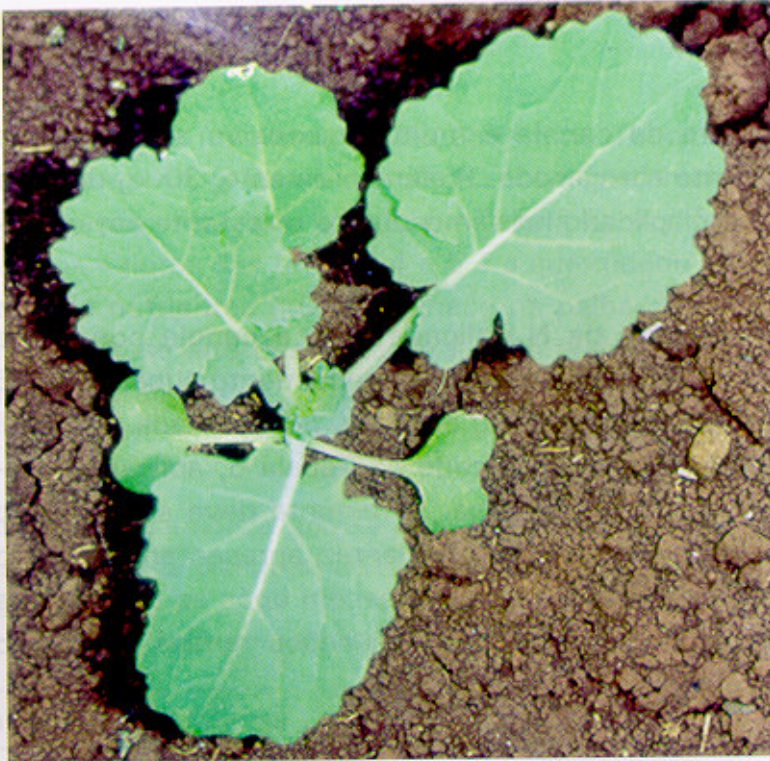
## Nitrogênio

A cultura da canola é muito responsiva ao aporte de fertilizante nitrogenado. Preferencialmente, 30 kg de N/ha deve ser aplicado na semeadura e o restante em cobertura.

A quantidade de N indicada para a canola consta na Tabela 6. Para expectativa de rendimento superior a 1,5 t/ha, acrescentar 20 kg de N/ha, por tonelada adicional de grãos. Do total indicado na Tabela 6, 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 2). Aplicações tardias de N não são indicadas.

**Tabela 6.** 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



**Fig. 2.** Ponto ideal para aplicação de nitrogênio em cobertura: quatro folhas verdadeiras (as duas folhas cotiledonares, provenientes da semente, não são incluídas na contagem).

### ***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, síliquas pequenas, mal formadas ou apresen-



tando 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. 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 (Tabela 7). 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 uréia.

**Tabela 7.** Concentração de nutrientes em fertilizantes nitrogenados.

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

### ***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. A Tabela 8 apresenta as recomendações de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O para a cultura.

**Tabela 8.** 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)	
	1°.	2°.	1°.	2°.
	Muito baixo	110	70	105
Baixo	70	50	65	45
Médio	60	30	55	25
Alto	30	30	25	25
Muito alto	0	≤30	0	≤25

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 1° cultivo e 1/3 da adubação de correção no 2° cultivo. No teor "Médio" toda a adubação de correção está inclusa no 1° cultivo. As quantidades para o teor "Alto" são aquelas indicadas para a obtenção do rendimento referência de 1,5 t/ha.

Fonte: Manual..., 2004.

### ***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.



## Controle de plantas daninhas

O Brasil carece de herbicidas registrados para a cultura da canola. Entretanto, em países como o Canadá vários herbicidas são registrados para uso em canola (CANADA, 2008). Naquele país um dos principais herbicidas recomendados é o Sethoxidim na concentração de 450 g/L, empregado para controle de folhas estreitas em pós-emergência. A canola é tolerante em todos os estágios da cultura, porém, o uso de herbicidas é indicado até o momento em que a cultura apresenta de 4 – 6 folhas visando a evitar prejuízos pela competição de plantas daninhas. No Brasil este mesmo produto (Sethoxidim) está em fase de registro especial temporário-RET para a cultura da canola com o nome comercial de Poast, indicado na dose de 1,0 – 1,25 L de produto comercial/ha.

## Insetos

Fique atento para a ocorrência de insetos-praga logo após a semeadura, especialmente formigas e coleópteros, e esteja preparado para seu controle.

A área foliar possui importância decisiva no rendimento de grãos, especialmente no início da floração (Tabela 9). Portanto, monitorar com mais frequência nessa fase crítica e, se necessário, realizar o controle de insetos.

**Tabela 9.** Importância da área foliar no rendimento de grãos de canola durante o período de início da 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.

Resultados de pesquisa em manejo e controle de insetos-praga em canola no Brasil são escassos. Para controle de insetos que atacam no período de estabelecimento da canola (principalmente formigas e corós), 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 ou com jato dirigido à cada linha de semeadura, e 3) aplicação de inseticidas logo após a emergência da canola para o controle de formigas e outros tipos de pragas.

### **Corós**

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



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

Devido à carência de resultados de pesquisa acerca do controle de corós em canola se toma como base informações geradas para outras culturas. Por exemplo, em trigo, o manejo de corós é indicado com base nos seguintes critérios<sup>2</sup>:

- Fazer amostragens de solo (trincheiras) para identificar a(s) espécie(s) ocorrentes (nem todas são pragas) e a densidade (nº corós /m<sup>2</sup>);
- Levar em conta que existem espécies de ciclo anual e outras bianual (nesse caso o coró ocorre em anos alternados);
- A densidade de 5 corós pragas/m<sup>2</sup> apresenta potencial para causar decréscimos de rendimento de trigo;
- A mortalidade natural (controle biológico) é geralmente elevada, e o nível das infestações varia de ano para ano;

---

<sup>2</sup> Comunicação pessoal do Dr. José Roberto Salvadori, entomologista da Embrapa Trigo, a Gilberto Omar Tomm, em 24/4/2007.

- 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 período residual e longo período de ação da praga.
- A viabilidade econômica do controle depende da relação entre preços do inseticida e dos grãos de canola, da dose de defensivo necessária por ha, do potencial de rendimento da lavoura, do tamanho da área infestada em relação a toda a lavoura;
- Na cultura de trigo, doses adequadas de inseticidas à base de carbosulfan, fipronil, imidacloprido – inseticida indicado para essa finalidade pela Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo (REUNIÃO..., 2005) - tiametoxam e tiodicarbe apresentam bom controle de corós.

A publicação "**Pragas da canola - Bases preliminares para manejo no Paraná**" (DOMINICIANO & SANTOS, 1996) apresenta informações e ilustrações que auxiliam na identificação de insetos e sugere medidas de controle. Esses pesquisadores realizaram um levantamento, o qual embasou a citada publicação, e identificaram as principais pragas em lavouras de canola, de onde foram extraídas grande parte das informações que seguem.

### **Formigas**

Controlar as formigas cortadeiras - saúvas, (*Atta* spp.) e quenquens (*Acromyrmex* spp.) especialmente na fase inicial da cultura.



### Vaquinhas

A vaquinha ou patriota (*Diabrotica speciosa*) é uma praga que ataca muitas culturas e causa desfolha em canola, especialmente da fase cotiledonar até 2-3 folhas verdadeiras (Figura 3). 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.



Fig. 3. Adultos de *Diabrotica speciosa* e respectivos danos à plântulas de canola, poucos dias após a emergência.

### **Percevejos**

Em anos em que não ocorre frio intenso no inverno, se verifica a migração de percevejo verde (*Nezara viridula*), de percevejo verde pequeno (*Piezodorus guildinii*), e de percevejo marrom (*Euschistus heros*) de lavouras de soja para lavouras de canola. Controlar percevejos é especialmente importante após o início da formação das siliquas, devido ao grande efeito sobre o rendimento de grãos.

### **Traça**

A traça das crucíferas (*Plutella xylostella*), denominada "Diamondback moth" em inglês, é a praga mais importante em canola no RS. A densidade populacional e os danos são relacionados com períodos de estiagem. Surtos dessas lagartinhas, como o ocorrido em 2001, podem causar sérios danos e prejuízos, se iniciados antes da floração. Causa desfolhamento e, em altas populações, consome a epiderme das siliquas e hastes. No Canadá, o nível de controle é de 200 a 300 larvas/m<sup>2</sup>, (THOMAS, 2002). Dar preferência à utilização de inseticidas fisiológicos em função de eficiência, residual e seletividade. Após o controle, em lavoura que já tenha as siliquas formadas, dificilmente haverá tempo para que uma nova infestação possa danificar a lavoura, pois as plantas já estarão na maturação.



### **Pulgões**

Geralmente ocorrem infestações de pulgões (afídeos) durante a floração, mas também podem ocorrer pulgões durante o estabelecimento da canola. Os afídeos são encontrados na face inferior das folhas e cotilédones, e na base do caule. Os sintomas incluem enrolamento e deformações das folhas. Em infestações severas podem levar a morte. As principais espécies de pulgões em canola são:

- Pulgão *Myzus persicae*, que geralmente ataca da emergência até a fase de roseta.
- Pulgão ceroso das crucíferas (*Brevicoryne brassicae*) que ocorre em reboleiras, ou em infestações generalizadas, principalmente nas inflorescências, no período da elongação à maturação.

### **Monitoramento e identificação de pragas**

- Vistoriar periodicamente a lavoura, verificando, mais frequente e cuidadosamente, quando observar o início do surgimento de pragas.
- Começar a observação pelas raízes, hastes, face inferior das folhas e, principalmente, os ponteiros e as flores.
- Verificar durante o dia se existem lagartas abaixo da superfície do solo e ao redor da base das plântulas.

Durante a noite, verificar na superfície do solo.

- Determinadas pragas localizam-se principalmente nas bordas de lavoura.
- Procurar orientação de agrônomo para identificação de pragas, verificação do nível de dano econômico e recomendação de controle.
- Existe carência de inseticidas registrados para a cultura da canola no Brasil. O inseticida Bifenthrin (Capture 400 EC, FMC) é indicado e registrado para o controle de traça (ANVISA, 2008). Foi protocolada em 17/4/2009 a solicitação de Registro Especial Temporário do inseticida Teflubenzuron (NOMOLT 150) produto fisiológico empregado para controle de insetos-praga na cultura da canola, na dose de 100 mL/ha de produto comercial (BRASIL, 2009b).

O registro de defensivos para emprego em canola é limitado. Preferir o uso de produtos seletivos para o controle de forma curativa. Quando utilizar inseticidas tóxicos às abelhas, aplicar somente no início da manhã ou no final da tarde, para não causar prejuízos à polinização.

## Doenças

### ***Canela-preta***

Essa doença (Figuras 4 e 5), denominada Blackleg em



inglês, é causada pelo fungo *Leptosphaeria maculans*, o qual tem *Phoma lingam* (Tode) ex. Shaw. Desm. como sua forma conidial. Constitui uma das doenças mais importantes da canola mundialmente. Causou danos importantes em determinadas lavouras no Rio Grande do Sul, pela primeira vez na safra 2000, 26 anos após o início das pesquisas e cultivo de canola no Brasil. A severidade da doença foi elevada em determinadas épocas de semeadura e em determinados municípios do Noroeste do RS. Os danos foram severos em lavouras com plantas debilitadas por geadas ocorridas logo após a emergência das plantas ou, onde ocorreram danos devidos a resíduos de herbicidas. A solução mais econômica é a identificação de cultivares ou híbridos resistentes, desenvolvidos na Austrália, onde é endêmico o mesmo grupo de patogenicidade da canela-preta existente no Sul do Brasil e no Paraguai. Para aumentar a segurança dos cultivos, o autor, em 2001, sugeriu estratégias de manejo para redução de riscos, baseadas em informações coletadas no Canadá e Austrália e validadas em levantamentos de lavoura no Rio Grande do Sul. Uma das principais medidas é a implantação de lavoura de canola a mais de 1000 m de distância de lavouras que apresentavam infecção de canela-preta na safra anterior, para reduzir o risco que infecção por ascosporos trazidos pelo vento (Tabela 10). Para utilização integrada ao manejo, em 2002, foram identificadas cultivares resistentes ao grupo de patogenicidade de canela preta que ocorre no RS (ver o item "Sementes" desta publicação).



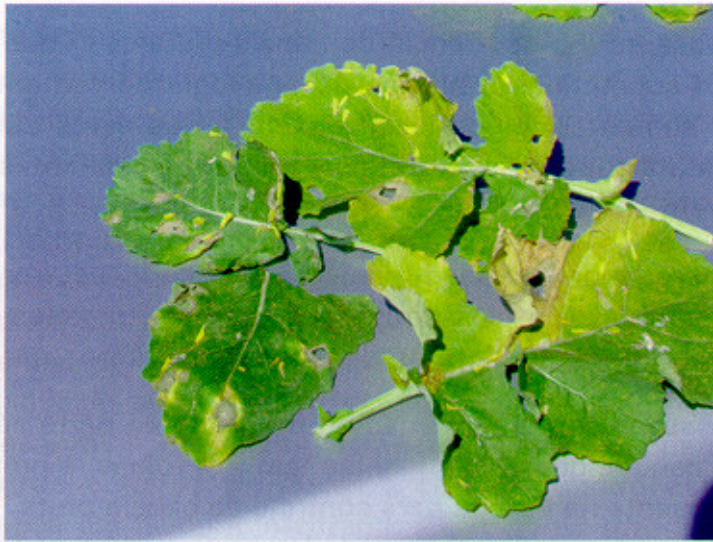
**Fig. 4.** Sintomas típicos de canela-preta na base de caules de plantas de canola, geralmente mais visíveis a partir da floração, causados pelo crescimento do micélio desenvolvido a partir de lesões em folhas cotiledonares.

**Tabela 10.** Variação na redução de rendimento de grãos de canola em função da distância de lavouras com infecção de canela-preta na safra do ano anterior.

Distância da resteva de canola da safra anterior (m)	Decréscimo no rendimento grãos de canola (%)
Menos que 100	19
100 – 200	18
700	4
1.000	6

Fonte: Blackleg, 2000.





**Fig. 5.** Sintomas de *Phoma lingam* (forma assexuada) a qual produz picnidiosporos sobre tecidos vivos e mortos, infecta apenas plantas adultas, por respingo de gotas de água sobre outras partes da planta ou plantas vizinhas até raio de até 1,35 m, e possui pouco efeito sobre o rendimento de grãos.

- Os sintomas e o nível de infecção das lavouras se tornam mais visíveis na floração. As lesões nos caules apresentam coloração que varia de cinza-fosco a branco e uma borda escura (Figura 4). Estruturas pretas, duras, do tamanho de uma ponta de lápis, podem aparecer na base dos caules infectados. Com infecções acentuadas, as síliquas podem amadurecer e abrir antecipadamente, causando perdas de grãos.
- Realizar controle preventivo empregando sementes: a) de genótipos resistentes, b) produzidas em áreas ad-

versas para a ocorrência de canela-preta e, c) que foram submetidas à análise da patologia de sementes. As sementes importadas seguem todos estes cuidados e ainda têm sido tratadas com fungicida antes de serem enviadas para o Brasil.

- Empregando variedades suscetíveis pode ocorrer infecção de plântulas através de esporos liberados por palha infectada em área distantes até 8 km.
- Nesses casos, a aplicação de fungicida na parte aérea da canola, quando as plantas tem 2-4 folhas, é prática frequente na Europa para controle de canela-preta. Vários produtos são recomendados no Canadá e na França. Entretanto, precisam ser avaliados nas condições locais para determinar a sua eficiência e economicidade.

A publicação “Doenças de canola no Paraná” (CARDOSO et al.,1996) apresenta informações e ilustrações que auxiliam na identificação de doenças e sugerem medidas de controle. Esses pesquisadores realizaram um levantamento, o qual embasou a citada publicação, e identificaram as principais doenças em lavouras de canola, como segue.

#### ***Podridão branca da haste***

A doença denominada “Podridão branca da haste”, “mofo branco”, ou esclerotínia, causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, infecta 408 espécies de plan-



tas daninhas e culturas de folhas largas, como a soja e o feijão, também infecta e é multiplicada pela canola (NATIONAL..., 2008). As sementes de canola empregadas no Brasil são híbridas, produzidas em regiões semi-áridas, e passam por rigorosos testes e precauções sanitárias no processo de importação. Portanto, são uma causa menos provável da ocorrência de mofo-branco nas lavouras. Entretanto, como o fungo permanece vivo nas sementes por 7 anos, em média, o inóculo do agente causador do mofo-branco tem sido disseminado nas lavouras através de sementes infectadas de feijão, de soja e outros cultivos e infecta a canola quando esta é semeada em lavoura infectada. Ascosporos trazidos de lavouras adjacentes constituem uma das principais fontes de infecção. A esclerotínia pode sobreviver em restos das culturas suscetíveis, produz escleródios na cavidade de caules (Figura 6) que podem permanecer no solo até 6 anos. Em lavouras com elevada contaminação por esclerotínia, o método mais eficiente de controle é a rotação com culturas não suscetíveis, como as gramíneas, por no mínimo quatro anos. O linho e o trigo sarraceno (família Polygonaceae) são menos suscetíveis. Também é importante usar somente sementes de soja, de girassol e de feijão com boa procedência para evitar a introdução dessa doença nas lavouras. Deve se evitar a sucessão canola/soja ou canola/feijão em áreas onde se observou elevada presença da doença recentemente. Também é importante controlar plantas daninhas suscetíveis e plantas voluntárias de canola ("tigueras"). Detalhadas informações sobre sclerotinia e links para diversos sítios estão disponíveis a partir de <http://www.whitemoldresearch.com/HTML/links.cfm>



**Fig. 6.** Caule de planta de canola com tecidos mortos pela infecção de *Sclerotinia sclerotiorum*, presença de escleródio (estrutura preta, redonda no interior do caule morto) e micélio branco fofo, típico do fungo, sobre os caules.

#### ***Podridão negra das crucíferas***

Doença causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, a qual infecta a planta através de gotí-



culas de água exudadas pela própria planta. É comum que sintomas de bacterioses em folhas de canola estejam localizados nas bordas das mesmas (Figura 7). A infecção pode ser favorecida pelo efeito de geadas pois, essa bactéria é nucleadora de gelo, e o rompimento dos tecidos, pelo efeito de geada, favorece a penetração de bactérias.

- Empregar somente sementes com sanidade comprovada, pois a doença é transmitida pelas sementes.
- Fazer rotação com culturas não crucíferas.
- Incorporar os restos culturais após a colheita, se não for área sob o sistema plantio direto, para acelerar a degradação da biomassa e do inóculo nela contido.



**Fig. 7.** Sintomas da bacteriose concentrado na periferia da folha, pois a bactéria penetra nestes tecidos através dos hidatódios de superfícies com água livre, a qual geralmente se acumula nas bordas das folhas.

### **Mancha de alternária**

Causada pelo fungo *Alternaria brassicae*, *A. raphani* e *A. alternata*, o qual é transmitido por sementes infectadas. A infecção pode iniciar pelas folhas das plântulas. Os esporos produzidos nestes tecidos são disseminados pelo vento e a doença se alastra com o molhamento proveniente de clima úmido na primavera. Inicialmente os sintomas aparecem como manchas arredondadas em formato de alvo nas folhas, mas podem se disseminar para caules e síliquis. As síliquis podem ficar tomadas de manchas causando chochamento de grãos. *Alternaria* acelera a secagem das síliquis infectadas, causa deiscência e conseqüentemente, a queda de grãos antes da colheita (CANOLA..., 2000). Assim, na colheita já se observam plântulas de canola emergidas.

- Usar sementes com sanidade garantida para evitar falhas no estande, durante e após a emergência.
- Fazer rotação com culturas não crucíferas por no mínimo, 3 anos.
- Controlar plantas daninhas e voluntárias de canola nesse período.

### **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 na parte superior 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 30 a 40% dos grãos do ramo principal (ápice da planta) começam a alterar a cor. Considera-se que ocorreu a troca de cor quando os grãos mudam da cor verde para a cor marrom e preto. Como a fecundação, o enchimento de grãos e a maturação começam da base e evolui para o ápice dos ramos, os grãos das síliquas situadas na base amadurecem e trocam de cor antes do que os grãos contidos pelas síliquas do ápice. No ponto para realização do corte-enleiramento, os grãos das síliquas na ponta dos ramos produtivos ainda estarão verdes mas já deverão estar firmes e não se quebrar ao serem rolados entre os dedos polegar e indicador. Os grãos verdes devem estar firmes o suficiente para não quebrarem quando rolados entre os dedos polegar e indi-

gador. 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 dias sob clima seco, e até 15 dias em períodos com maior umidade.

- A operação de corte-enleiramento (Figura 8) pode ser realizada com uma variedade de plataformas especiais. Nos últimos dois anos, começaram a ser fabricadas no sul do Brasil, plataformas para acoplamento em colhedoras-automotrizes (Figura 9). A esteira que funciona perpendicularmente ao sentido de deslocamento da colhedora concentra as plantas em uma leira (Figura 10). As plataformas acopladas à colhedoras substituem com grandes vantagens as plataformas acopladas a trator pois aproveitam os mesmos sistemas hidráulicos das colhedoras. Ainda, o operador, sentado na cabine elevada da colhedora, tem um controle e uma vista melhor da operação.
- A colheita das plantas enleiradas deve ser realizada preferencialmente com outra plataforma especial com esteira (Figura 11), a qual recolhe e conduz as plantas para o mecanismo de trilha da colhedora. 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.





**Fig. 8.** Lavoura de canola cortada-enleirada, com plantas suspensas sobre os caules das plantas permitindo o escoamento de umidade e a ventilação sob a leira, para facilitar a secagem.



**Fig. 9.** Plataforma acoplada à colhedora-automotriz, específica para corte-enleiramento de canola (e cereais), fabricada no RS.



**Fig. 10.** Vista da abertura lateral traseira da plataforma, para onde as plantas cortadas são levadas pela esteira de borracha, a qual pelo movimento transversal em relação ao sentido do movimento da colhedora, as enleira.



**Fig. 11.** Plataforma recolhadora das leiras, após a secagem.



### **Dessecação**

A dessecação não é indicada.

- Híbridos com ciclo mais curto, como Hyola 401 e Hyola 420 possuem maturação uniforme e dispensam dessecação para serem colhidos.
- Determinados herbicidas usados na dessecação podem deixar resíduos nos grãos, conforme verificado em estudos realizados em Passo Fundo (<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/manejo.htm>).
- O rápido secamento das plantas sob condições de elevada temperatura tende a aumentar a presença de grãos verdes o que está associado a taxa de degradação enzimática da clorofila (THOMAS, 2003). O elevado teor de clorofila nos grãos gera descontos no recebimento e onera a clarificação do óleo 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 (2 a 4 mm).

- A cor predominante dos grãos é o melhor indicador. A cor da planta ou dos caules de canola são maus indicadores, pois os grãos secam antes que os caules e as hastes das plantas.

- 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.
- No RS, quando a colheita é iniciada com a umidade dos grãos acima de 10%, é preferível colher nas horas mais quentes do dia pois o elevado peso da massa verde que precisa passar pela colhedora torna mais difícil a separação dos grãos.

Quando a colheita é realizada com baixa umidade dos grãos e do ambiente, é preferível evitar as horas mais quentes e secas do dia (colhendo pela manhã e ao fim da tarde.) para reduzir as perdas por debulha na plataforma.

#### ***Regulagem da colhedora***

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



- 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 da velocidade do ventilador ou o tipo e a abertura das peneiras não forem adequadas.
- Para estimar as perdas, 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.
- 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 arames ("aspas"), recuar e ajustar a altura do molinete para que só os arames se introduzam no cultivo. Ajustar a velocidade para que seja pouco superior à de deslocamento da

- colhedora.
- Altura da barra de corte: 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 e o consumo de combustível da colhedora, 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.
- Quando se realiza a colheita andando em nível em terrenos com declive acentuado, 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, pois com o ajuste correspondente da velocidade do ar é possível reduzir as perdas de grãos, aumentando 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 não serem enterrados

durante a semeadura da cultura seguinte infestando a área.

- No sistema de preparo convencional de solo, gradear o solo somente depois de todas as sementes terem germinado, o que geralmente ocorre em até 20 dias, para evitar que as sementes caídas 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 (com seca espere mais dias). O efeito alelopático da palha de canola, fitotoxidez semelhante àquela causada por resíduos de herbicidas, é maior sobre a soja do que sobre o milho.

### Unidades de medida

1 bushel de canola = 22,7 kg de grãos

1 kg = 2,20 lb

1 ha = 2,47 acres



## Referência bibliográficas

- ANVISA. Bifenthrin. Sistema de Informações sobre Agrotóxicos. 2008. Disponível em: <[http://www4.anvisa.gov.br/AGROSIA/asp/frm\\_dados\\_ingrediente.asp?iVarAux=1&CodIng=51](http://www4.anvisa.gov.br/AGROSIA/asp/frm_dados_ingrediente.asp?iVarAux=1&CodIng=51)>. Acesso em: 30 out. 2009.
- BLACKLEG, 2000. Blackleg; The stubble connection. Austrália, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro Nacional de Cultivares- RNC**. 2009a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Entrar em serviços/sementes e mudas. Acesso em: 22 nov. 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **SISLEGIS. Resumos dos pedidos de Registro Especial Temporário NOMOLT 150 - Teflubenzuron**. 2009b. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20055>>. Acesso em 30 out. 2009
- CANADA. Ministry of Agriculture and Public Affairs. **Guide to weed control**. [Guelph], 2008. Publication 75. Disponível em: <<http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub75/p75toc12.htm>>. Acesso em: 19 nov. 2009.
- CANOLA. Winnipeg: Canola Council Of Canada, [1999]. 23 p.
- CANOLA production tips. Winnipeg: Canola Council Of Canada, [2000]. 42 p.
- 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).

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).

CROUCH, J. H., LEWIS, B. G.; MITHEN, R. F. The effect of a genome substitution on the resistance of *Brassica napus* to infection by *Leptosphaeria maculans*. **Plant Breeding**, v. 112, p. 265-278, 1994.

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).

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.

GAETÁN, S. A. First outbreak of blackleg caused by phoma lingam in commercial canola fields in Argentina. **Plant Disease**, v. 89, p. 435, 2005. Disponível em: <<http://www.apsnet.org/pd/searchnotes/2005/PD-89-0435B.asp>>. Acesso em: 22 jun. 2009

GOODWIN, M. **Three potential sources for increased canola oil production in the Canadian prairies to meet the needs of biodiesel demand**. [Winnipeg]: Canola Council of Canada, 2006. Disponível em: <[http://www.canola-council.org/uploads/biodiesel/Final%20Report-Canola\\_Oil\\_Feedstock\\_for\\_Biodiesel.pdf](http://www.canola-council.org/uploads/biodiesel/Final%20Report-Canola_Oil_Feedstock_for_Biodiesel.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2009.

HALL, L.; TOPINKA, K.; GOOD, A. **Environmental impact of herbicide-resistant canola (*Brassica napus*) in Canada**. Edmonton: University of Alberta, Alberta Agriculture Food



and Rural Development, 2002. Palestra ministrada pela Dra. Linda Hall na Embrapa Trigo, em 20 ago. 2002.

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

HOWLETT, B. J. Current knowledge of the interaction between *Brassica napus* and *Leptosphaeria maculans*. **Canadian Journal of Plant Pathology**, v. 26, p. 245-252, 2004.

MANUAL de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400 p.

NATIONAL SCLEROTINIA INITIATIVE. **What is Sclerotinia (White Mold)**. [Washington]: USDA-ARS, 2008. Disponível em: <[http://www.whitemoldresearch.com/HTML/what\\_is\\_sclerotinia.cfm](http://www.whitemoldresearch.com/HTML/what_is_sclerotinia.cfm)>. Acesso em: 19 nov. 2009.

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 p.

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)>. Acesso em: 19 nov. 2009.

THOMAS, P. **Canola growers manual**. Disponível em: <<http://www.canola-council.org/manual/canolafr.htm>>. Acesso em: 7 mar. 2003.

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 online, 17). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p\\_ci17.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci17.htm)>. Acesso em: 19 nov. 2009.

TOMM, G. O.; ÖSTERLEIN, N.; FIGER, E. **Advantages of growing canola preceding wheat and related new developments in South America.** Poster apresentado of the 7th International Wheat Conference, held November 27 - December 2, 2005, in Mar Del Plata, Argentina.

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)>. Acesso em: 19 nov. 2009.

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)>. Acesso em: 19 nov. 2009.

TOMM, G. O.; TRENNEPOHL, J.; BONI, A.; PESSATO, J. C.; MORRIS, H.; TATSCH, R. A. **Desempenho de genótipos de canola no Mato Grosso do Sul, 2006.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 18 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 40). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p\\_bp40.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp40.htm)>.

**ZONEAMENTO agrícola para cultivo de canola para o estado de: Rio Grande do Sul (safra 2009/2010).** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/zoneamento/rs2009.pdf>>.



## Glossário

**Ácido erúcido** – ácido graxo cristalino ( $C_{22}H_{42}O_2$ ) 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 acelerar e 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.

**Picnidiósporos** – esporo produzido em picnídio, 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.



*Para maiores informações consulte a assistência  
agronômica e de técnicos de unidades de recebimento e  
comercialização de canola.*