

Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul

Gilberto Omar Tomm¹

Passo Fundo, RS

2007

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 inoculo 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), cultivadas em sucessão aos cultivos de inverno, na safra de verão.

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 colheita, 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. oleífera, que foi desenvolvida por melhoramento genético convencional da colza, grão que apresentava teores mais elevados de ácido erúico e de glucosinolatos. Na Embrapa Trigo as pesquisas e experiências com a produção e uso de óleo de colza como combustível, iniciadas nos anos 1980, foram interrompidas na década de 1990 após o abrandamento da crise do petróleo e conseqüente 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.

Este “Sistema de Produção” é mais um resultado do esforço que a equipe de pesquisadores da Embrapa Trigo vem realizando em favor do desenvolvimento da cultura de canola no País. Seguindo a política editorial desta série, contempla informações geradas tanto no âmbito da Embrapa quanto por outras instituições de

¹ Eng. Agrônomo, M.Sc, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS, Brasil.

pesquisa do País e do exterior. É um guia valioso (e raro), contendo informações orientadas para os mais diferentes segmentos da cadeia produtiva da canola no Brasil.

Gilberto R. Cunha
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

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

Introdução

A canola (*Brassica napus* L. var *oleífera*) é uma oleaginosa pertencente à família das 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 Council of Canada, 1999).

O óleo de canola é considerado um alimento saudável, pois apresenta elevada quantidade de ômega-3 (reduz triglicerídios e controla arteriosclerose), vitamina E (antioxidante que reduz radicais livres), gorduras mono-insaturadas (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 graxo. Mais detalhes estão disponíveis em:

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 área de terra adequada ao cultivo de canola no estado do Rio Grande do Sul (RS), é ilustrada pelo fato que o RS cultivava 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. *oleífera*, que foi desenvolvida por melhoramento genético convencional de colza. O cultivo de canola se encaixa bem nos sistemas de produção de grãos, constituindo excelente opção de cultivo de inverno na região Sul, por reduzir problemas fitossanitários de leguminosas, como a soja e o feijão, e das gramíneas, como o milho, trigo e outros cereais. Dessa forma, a canola pode contribuir com a estabilidade e a qualidade da produção de grãos.

A pesquisa e o cultivo de canola em escala comercial iniciaram em 1974 no RS. Em 2000, a doença canela-preta começou a ocasionar prejuízos em lavouras do RS. Os híbridos Hyola 43 e Hyola 60, com resistência ("vertical") ao grupo de patogenicidade desse fungo que ocorre no estado, proveniente de *Brassica sylvestris*, viabilizaram o início da presente expansão da área de cultivo de canola no Brasil. Cumpre ressaltar que, na Austrália, o fungo causador da canela-preta já desenvolveu variantes que conseguem infectar os híbridos com resistência proveniente de *B. sylvestris*, e é provável que o mesmo ocorra no Brasil.

Antecipando soluções, após extensiva experimentação, já em 2006, foi iniciado o cultivo comercial de Hyola 61, híbrido com resistência poligênica (mais ampla e estável), e, atualmente todos os novos híbridos em avaliação possuem esta característica.

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 semeadura para regiões com maior altitude e o ajuste de outras tecnologias de manejo. São necessários resultados de experimentos para aperfeiçoar o uso de fertilizantes. O desenvolvimento de tecnologia visando à redução de perdas na colheita de canola também poderá contribuir decisivamente para o aumento da rentabilidade do cultivo.

A presente publicação foi baseada em limitados dados experimentais gerados sob coordenação do autor e a colaboração de diversas pessoas e instituições, em experiências de lavouras conduzidas no sul do Brasil e em informações de literatura internacional. Dessa forma, **as indicações técnicas 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 ou superior,*

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

Distância de lavouras de canola infectada com canela preta na safra anterior

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

A distância entre a lavoura e onde existia canola infectada por canela-preta na última safra é mais importante do que o número de anos desde o último cultivo de canola na área. Pesquisa realizada na Austrália (quadro 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.**

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

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

⁽¹⁾Fonte: Blackleg; The stubble connection. Austrália, 2000.

Herbicidas aplicados nos cultivos de soja ou milho, antecedendo canola

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

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

Quadro 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 ⁽¹⁾	
Ingrediente ativo	Nome comercial	Georgia (EUA)	Paraná ⁽²⁾
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	--

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

⁽²⁾Dorival Vicente, 1993. OCEPAR Pesquisa.

Área livre de pragas de solo

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

As lavouras de canola ocupam um pequeno percentual da área disponível para produção de grãos do sul do Brasil. Utiliza-se apenas 40 plantas/m² e a perda de plantas, pelo dano de insetos de solo, pode causar grande redução no rendimento da lavoura. Não existem resultados de pesquisa na região sobre o controle químico dessas pragas em canola. Portanto, sempre que possível, evitar o cultivo de canola em áreas com mais de 5 corós (*Diloboderus abderus*)/m², grilo-marrom (*Anurogryllus muticus*) ou outras pragas de solo.

Fertilidade de solo

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

Em áreas sob plantio direto, coletar amostras compostas em duas profundidades: 0 a 10 cm e 10 a 20 cm. Sob preparo convencional de solo, coletar as amostras de 0 a 20 cm de profundidade. A análise de solo de 10 a 20 cm é importante para conhecer o pH do solo, que para 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.
- Controlar plantas daninhas, especialmente a nabiça, e plantas voluntárias de canola nas safras em que a canola não é cultivada
- Planejar a rotação lembrando que se deve esperar 20 dias entre a colheita de canola e a semeadura de soja ou de milho.
- Na seqüência, empregar culturas que aproveitem os benefícios da canola: grande disponibilidade de nitrogênio no solo e a tendência de reduzir a severidade de doenças causadas por fungos que sobrevivem em restos culturais de milho e de trigo cultivados, respectivamente, no verão e inverno a seguir.
- Durante o cultivo de canola é interessante reduzir a infestação com gramíneas, como azevém e aveias, pois há herbicidas de menor custo do que aqueles para controlar estas espécies em cultivos de trigo e outros cereais de inverno.
- Adotar, sempre que possível, a seguinte seqüência de culturas: **soja - canola - milho - trigo**, por apresentar diversas vantagens no controle de doenças, melhor eficiência de uso de nutrientes, especialmente o nitrogênio proveniente da rápida decomposição da biomassa de canola, e facilidade de semeadura, contribuindo para o aumento da lucratividade.

Para reduzir os riscos de insucesso, escolher áreas que possuem solo de elevada fertilidade, baixa ou nenhuma infestação de plantas daninhas de folhas

largas, localizada a mais de 1.000 m de distância de lavoura onde havia canola infectada com a doença fúngica canela-preta, e apresente baixa ou nenhuma infestação de pragas de solo.

Sementes

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

- 1) evitar a introdução na lavoura de inóculo de doenças;*
- 2) evitar a necessidade de re-semear lavouras e atrasar o próximo cultivo; e,*
- 3) garantir a emergência vigorosa e uniforme do cultivo reduzindo as perdas causada pela desuniformidade na maturação.*

- 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, freqüentemente, esses grãos estão contaminadas com fungos, como *Alternaria* spp, e geram lavouras com baixo estande e com desenvolvimento de plantas e maturação desuniforme. O valor da perda de rendimento de grãos é superior ao custo das sementes que, além de alto valor genético e sanidade, apresentam custo por hectare inferior à maioria dos outros cultivos de inverno.

- As variedades de polinização aberta de canola testadas no Brasil, como a PFB-2 e Global, apresentam ciclo mais longo que híbridos, como o Hyola 401 (Santos et al., 2000). A maturação das variedades é menos uniforme do que a maturação dos híbridos. Nenhuma das citadas variedades apresenta resistência à canela-preta, doença que causou grandes perdas em diversas lavouras do Noroeste do RS, desde o ano 2000. No estado do Paraná o rendimento de grãos obtido com híbridos precoces geralmente supera o rendimento de outras cultivares (Carraro & Balbino, 1993; Carraro & Balbino, 1994).

- Usar genótipos resistentes à canela-preta constitui a solução mais econômica para evitar os prejuízos causados por essa doença. Estudos permitiram a identificação de híbridos resistentes à raça do fungo existente no Sul do Brasil e no Paraguai (Fernando et al., 2003). Os híbridos desenvolvidos pela Pacific Seeds Pty. Ltd., Hyola 60 e Hyola 43, registrados no Brasil em dezembro de 2002, foram os primeiros genótipos, testados que comprovaram resistência à raça do patógeno que ocorre no sul do Brasil e no Paraguai. Em dezembro de 2005, foram registrados mais dois híbridos resistentes à canela-preta: Hyola 61 e Hyola 432. Hyola 61 distingue-se de Hyola 43, Hyola 60 e Hyola 432 por possuir 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, tende a ser mais

durável e mais estável que a resistência derivada de *Brassica sylvestris*, a qual, segundo o Dr. Greg Buzza², provavelmente está associada a apenas três genes.

- Genótipos com resistência à canela preta têm aumentado a segurança de produção, viabilizando o cultivo de canola em áreas em que se verificaram perdas de até 100% devido a ocorrência dessa doença e emprego de genótipos suscetíveis.
- Por outro lado, variedades e híbridos de canola considerados resistentes à canela-preta na Europa e América do Norte se mostraram altamente suscetíveis ao grupo de patogenicidade da canela-preta existente no Brasil e Paraguai (Fernando et al., 2003), sofrendo perdas totais em áreas com presença do fungo. Além disto, a maioria dos cultivares disponíveis mundialmente possuem ciclo e características agrônomicas inadequadas para cultivo no RS, por serem canola “de inverno” ou por serem desenvolvidas para latitudes bem maiores que àquelas das regiões de produção brasileiras.

A seguir são apresentadas as principais características dos híbridos, observadas, de 2002 a 2006, em experimentos conduzidos em diversos locais e condições.

De maneira geral, o menor número de dias entre a emergência e a floração e porte menor de planta observa-se em locais de menor altitude e temperatura mais elevada que nos locais que correspondem aos demais dados apresentados.

• **PFB-2**

Cultivar selecionada na Embrapa Trigo e cultivada no RS e SC desde 1986. Por ser cultivar de polinização aberta apresenta maturação menos uniforme que os híbridos, levando a aumento de perdas na colheita. PFB-2 constitui alternativa econômica para cobertura de solo de inverno, precedendo o cultivo de milho, em razão do baixo custo da semente e da possibilidade de produção de semente para consumo próprio como cultura de cobertura. Em razão da ocorrência, desde o ano 2000, da canela-preta, deve-se dar preferência ao cultivo nas regiões mais altas do RS, como o Planalto Médio e nos Campos de Cima da Serra, onde as condições são menos favoráveis ao desenvolvimento dessa doença fúngica. Em experimentos conduzidos em Santa Rosa, em Três de Maio e em Santo Augusto, apresentou ciclo 17 dias mais longo que Hyola 401, quando semeada em maio-junho.

- **Suscetível à canela-preta.**

• **HYOLA 401**

Híbrido utilizado com sucesso em muitos países devido a elevada estabilidade de rendimento em ambientes muito diversos (América do Norte, Oriente Médio, Ásia e América do Sul).

- Início da floração: 44 a 74 dias.
- Floração: dura de 19 a 33 dias.
- Emergência até a colheita: 107 a 135 dias. É o híbrido mais precoce cultivado no Brasil.

² Comunicação verbal do Eng. Agrôn. Dr. Greg Buzza, melhorista de canola, ex-Pacific Seeds Pty Ltd, a Gilberto Omar Tomm, em 3/9/2003.

- Altura de plantas: 86 a 126 cm. Esta característica, aliada a arquitetura compacta, confere grande resistência ao acamamento, permite colheita rápida e proporciona a passagem de uma menor quantidade de palha através da colhedora.
- **Suscetível à canela-preta.**

• **HYOLA 420**

Híbrido com período de floração e ciclo mais longo que Hyola 401.

- Início da floração: 64 a 70 dias.
- Floração: dura de 20 a 47 dias.
- Emergência até a colheita: 116 a 150 dias.
- Altura de plantas: 116 a 130 cm.
- Observou-se após a colheita, em determinadas condições, 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 Sylvestris*).*

- Início da floração: 51 a 66 dias.
- Floração: dura de 20 a 49 dias.
- Emergência até a colheita: 119 a 150 dias.
- Apresenta período de floração e ciclo da emergência a maturação pouco maior que Hyola 401 e Hyola 420.
- Altura de plantas: 84 a 140 cm. Dependendo da combinação de temperatura e umidade no início do ciclo, podem ocorrer algumas plantas mais altas, sem efeito significativo no rendimento de grãos.
- É indicado para áreas com risco de ocorrência de canela-preta.

• **HYOLA 61**

Híbrido com resistência poligênica à canela-preta, com excelente desempenho tanto sob deficiência hídrica como sob frios intensos.

- Início da floração: 53 a 77 dias.
- Floração: dura de 28 a 52 dias.
- Emergência até a colheita: 123 a 155 dias (Médio).
- Este genótipo apresentou grande estabilidade de rendimento quando cultivado em condições variadas, como àquelas observadas na safra 2006 sob baixa precipitação e altas temperaturas no Mato Grosso do Sul, até condições de elevada umidade e geadas, como no RS.

- Altura de plantas: 78 a 129 cm.
- Apresenta resistência poligênica à canela-preta, que tende a ser mais duradoura que àquela proveniente de *Brassica Sylvestris*, por estar associada ao somatório da contribuição de diversos genes.

• **HYOLA 432**

Híbrido com resistência à canela-preta (proveniente de Brassica Sylvestris).

- Início da floração: 47 a 73 dias.
- Floração: dura de 29 a 50 dias.
- Emergência até a colheita: 119 a 134 dias.
- Apresenta amplo período de floração, característica desejável quando ocorrem períodos de estiagem ou geadas durante a floração, pois novas camadas de flores são emitidas e compensam aquelas que são abortadas pela ação do frio intenso.
- Altura de plantas: 89 a 124 cm.
- Indicado para áreas com risco de ocorrência de canela-preta e frio intenso.

• **HYOLA 60**

Híbrido com resistência à canela-preta (proveniente de Brassica Sylvestris). Possui o período de floração e ciclo mais longo entre todos os híbridos recomendados

- Início da floração: 59 a 79 dias.
- Floração: dura de 24 a 53 dias.
- Emergência até a colheita: 128 a 160 dias.
- Seu amplo período de floração (até 53 dias) se mostrou muito eficaz na manutenção de 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.
- Altura de plantas: 91 a 163 cm.
- 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 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.**

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 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. Em função disto podem 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.

Época de Semeadura

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

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

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

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

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

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

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

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

Tecnologia de Semeadura

Objetivo: obter 40 plantas/m², uniformemente distribuídas.

1. Empregar o menor espaçamento que a semeadora disponível permitir. Entretanto experiências com semeadoras com discos alveolados, equipadas com sulcadores (facões) utilizando espaçamento de até 45 cm, foram bem sucedidas.
2. Usar semeadora que dispõem de um kit apropriado para canola (1.000 sementes pesam somente 3 a 6 gramas) para cada linha de semeadura. Kit com disco plástico alveolado, específico para canola, pode ser adquirido de fabricantes como a Socidisco (www.socidisco.com.br). Fotografias estão disponíveis em Tomm (2006). Para canola têm se empregado disco com uma linha de furos + um rolete interno com alça específica + anel corretor de folga "SEAJUSTE". Este anel corretor de folga tem permitido ajustar a pressão sobre o disco alveolado, evitando vazamentos e desperdício de sementes, bem como facilitando a regulagem da densidade de semeadura.

3. Não misturar ou distribuir a semente no mesmo sulco, junto com o fertilizante, pois o contato pode reduzir a população de plantas e diminuir o rendimento da lavoura. Isto devido ao efeito salino dos determinados fertilizantes.
4. Regular o distribuidor 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/m² (aproximadamente 3 kg de sementes/ha). Populações excessivas geram plantas com caules finos e suscetíveis ao acamamento e reduzem o rendimento de grãos. A canola tem grande capacidade de compensar baixas populações de plantas. Rendimentos de até 1.800 kg/ha foram obtidos em lavouras com apenas 15 plantas/m², **mas com distribuição uniforme**. Entretanto, é recomendável ter 40 plantas/m², a fim de assegurar um número adequado de plantas para permitir maior potencial de rendimento, compensar o dano de insetos e cobrir o solo rapidamente, diminuindo a presença de plantas daninhas.
6. Ajustar a profundidade de semeadura para que as sementes sejam colocadas a 1-2 cm. É preferível que elas fiquem na superfície de solo úmido, do que muito profundamente.
7. Empregar roda limitadora da profundidade de deposição de semente e também usar roda compactadora para assegurar bom contato solo-semente. A uniformidade da profundidade de deposição da semente e a compactação, aumentando o contato solo-semente e a absorção de umidade do solo, propiciam emergência mais uniforme, e assim, contribuem para uniformizar a maturação, reduzindo as perdas na colheita.
8. **Não semear canola em solo seco**, a menos que haja previsão de chuva logo após.

É importante atentar aos detalhes da semeadura, pois é comum se observar lavouras com população insuficiente ou distribuição desuniforme de plantas, fatores que impedem a obtenção de elevado rendimento de grãos.

Adubação

Semear a canola em áreas férteis, por ser planta exigente em termos nutricionais. A aplicação de 20 kg de N/ha + 20 kg de S/ha, na semeadura, e mais 40 kg de N/ha, em cobertura, estão entre os que dão maior retorno econômico.

- A canola tem uma **grande demanda de nitrogênio (N) e enxofre (S)**. Frequentemente ocorre deficiência destes dois nutrientes em solos que apresentam acidez ou baixo teor de matéria orgânica. Para canola, a proporção entre os nutrientes disponíveis é importante para obter elevada produtividade (quadro 3).

Quadro 3. Proporção entre macronutrientes absorvidos pela planta de canola (Halliday et al., 1992).

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
5	2,2	4	1

A canola remove maior quantidade de nutrientes que o trigo por tonelada de grãos produzidos (quadro 4).

Quadro 4. Quantidade aproximada de nutrientes contidos (kg) em uma tonelada de grãos de canola (HALLIDAY et al., 1992), e trigo (SBCS, 2004).

Cultura	Nitrogênio (N)	Fósforo (P)	Potássio (K ₂ O)	Enxofre (S)
Canola	40	15	9	7
Trigo	22	10	6	4

Nitrogênio

Na produção de canola, a aplicação de nitrogênio em cobertura é indispensável para obter rendimentos satisfatórios.

- Aplicar de 30 a 60 kg/ha de nitrogênio para expectativa de rendimento de grãos de até 1.500 kg/ha (SBCS, 2004). Quando há distribuição uniforme de plantas, têm se observado incremento de rendimento de grãos e não tem ocorrido acamamento mesmo aplicando doses elevadas (até 120 kg de N/ha). O ajuste da dose de nitrogênio deve ser feito em função do teor de matéria orgânica do solo (quadro 5), do potencial de rendimento da lavoura, o qual depende principalmente de adequada população de plantas, das condições climáticas e da adubação (quadro 6). Solo seco pode favorecer perdas de N por volatilização de amônia, que é maior na forma amídica de fertilizantes, como a Uréia. Excesso de chuva pode favorecer perda de nitrato por lixiviação.

Quadro 5. Adubação com nitrogênio sugerida para a cultura da canola para expectativa de rendimento de grãos de até 1.500 kg/ha (SBCS, 2004)

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

- Para expectativa de rendimento superior a 1,5 t/ha, acrescentar aos valores da tabela, 20 kg de N/ha, por tonelada de grãos adicional.
- Do total indicado no quadro 6, **aplicar na semeadura (no mínimo) 15 kg de N /ha, e o restante em cobertura.**
- **Aplicar N em cobertura quando as plantas apresentarem 4 folhas verdadeiras** (as que crescem após as duas folhas cotiledonares) (Figura 1). Aplicações tardias de N não são indicadas.



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

Quadro 6. Concentração de nutrientes em fertilizantes nitrogenados.

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

Enxofre

Por ser planta produtora de óleo e de proteína, a canola é exigente em termos de suprimento de enxofre (S) por cada tonelada de grãos produzidos. A deficiência de enxofre causa alta taxa de abortamento de flores, siliques pequenas, mal formadas, apresentando engrossamento.

• Caso o resultado da análise de solo indicar disponibilidade menor que 10 mg/dm³ de S, é recomendável aplicar de 20 kg de S/ha, obtida pelo emprego de pelo menos 154 kg/ha de gesso (13% de S) antes da semeadura, ou o uso de fertilizantes contendo 20 kg de S/ha na adubação de semeadura. Quando é empregado enxofre elementar, há necessidade de certo tempo para a sua transformação em sulfato, cujo tempo necessário depende da umidade e da temperatura de solo. Se a análise de solo indicar deficiência de S, é preferível aplicar gesso agrícola alguns dias antes da semeadura. O emprego de sulfato de amônio, na adubação de cobertura, pode suprir a demanda de enxofre da planta.

Fósforo e Potássio

Em solos que apresentam elevados rendimentos de grãos de soja e de milho para os padrões da região, não têm sido observadas deficiências de fósforo e de potássio em canola. O quadro 7 apresenta as recomendações de P₂O₅ e de K₂O para a cultura (SBCS, 2004).

Quadro 7. Adubação com fósforo e potássio para a cultura da canola (SBCS, 2004)

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

Para expectativa de rendimento de grãos maior que 1.500 kg/ha, acrescentar aos valores da tabela, 20 kg de P₂O₅/ha e 15 kg de K₂O/ha, por tonelada adicional de grãos.

Micronutrientes

Não têm sido detectada deficiência de micronutrientes em lavouras de canola no RS.

- Deficiências de micronutrientes são mais prováveis em solos com baixo teor de matéria orgânica e em solos cultivados intensamente.
- A deficiência de micronutrientes pode ser determinada pela análise de solo ou, pela análise de tecido foliar da planta.

Insetos

Fique atento para a ocorrência de formigas e de outros insetos e esteja preparado para controlar, logo após a semeadura.

A área foliar possui importância decisiva no rendimento, especialmente no início da floração (quadro 8). Portanto, monitorar com mais frequência nessa fase crítica e, se necessário, realizar o controle de insetos.

Quadro 8. Importância da área foliar no rendimento de grãos de canola durante o período de início da floração, no Canadá (Thomas, 2002).

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

Resultados de pesquisa em manejo e controle de insetos 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; 2) a aplicação de produtos

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. Em trigo, o manejo de corós é indicado com base nos seguintes critérios³:

- Fazer amostragens de solo (trincheiras) para identificar a(s) espécie(s) ocorrentes (nem todas são pragas) e a densidade (nº corós /m²);
- 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/m² 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;
- Em trigo, altas populações (>15 corós/m²), 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 da produção, da dose necessária, do potencial de produção da lavoura, do tamanho da área infestada em relação ao todo;
- 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.

³ Comunicação pessoal do Dr. José Roberto Salvadori, entomologista da Embrapa Trigo, a Gilberto Omar Tamm, em 24/4/2007.

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 2). Os danos são mais freqüentes 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.



Figura 2. 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/m², (Thomas, 2002). Dar preferência a 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 esta já estará 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 freqüente 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 a 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.

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 3 e 4), denominada Black leg 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 ascósporos trazidos pelo vento (Quadro 9). 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).

Quadro 9. 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: the stubble connection. Austrália, 2000

Foto: Gilberto O. Tømm



Figura 3. 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, como àquela na folha cotiledonar situada no lado direito da figura anterior.

Foto: Gilberto O. Tømm



Figura 4. 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 3). Estruturas pretas, duras, do tamanho de uma ponta de lápis, podem aparecer na base dos caules infectados. Com infecções acentuadas, as siliques podem amadurecer e abrir antecipadamente, causando perdas de grãos.

- Realizar controle preventivo empregando sementes: a) de genótipos resistentes, b) produzidas em áreas adversas para a ocorrência de canela-preta e que, c) que foram submetidas à análise da patologia de sementes. As sementes importadas seguem todos estes cuidados e ainda tem 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 freqüente 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

Doença causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, o qual infecta mais de cem espécies de plantas daninhas e culturas de folhas largas, como a soja e o feijão. Pode sobreviver em restos dessas culturas. Produz escleródios na cavidade de caules (Figura 5) que podem permanecer no solo até 10 anos. Nas sementes infectados, o fungo permanece vivo por 7 anos, em média.

- Controlar através de rotação com culturas não suscetíveis, como as gramíneas, por no mínimo quatro anos.
- Usar somente semente de boa procedência para evitar a introdução dessa doença que também afeta as culturas de soja, girassol e feijão.
- Evitar a sucessão canola/soja ou canola/feijão em áreas onde se observou a doença.
- Controlar plantas daninhas suscetíveis e plantas voluntárias de canola ("tigueras").



Figura 5. 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 gotículas de água exudadas pela própria planta. É comum que sintomas de bacterioses em folhas de canola estejam localizados nas bordas das mesmas (Figura 6). 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.



Figura 6. 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 tecido 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 siliquas. As siliquas podem ficar tomadas de manchas causando chochamento de grãos. *Alternaria* acelera a secagem das siliquas infectadas, causa deiscência e conseqüentemente, a queda de grãos antes da colheita (Canola Council of Canada, 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 siliquas localizadas na parte central do caule principal das plantas.** Quando 40-60% dos grãos mudaram da cor verde para marrom as plantas atingiram o ponto de maturação fisiológica. O teor de umidade dos grãos neste estágio geralmente está em torno de 35 %. Realizar o corte-enleiramento imediatamente após atingir a maturação fisiológica das plantas.

Corte-enleiramento

- Cortar e enleirar as plantas quando 40 a 60% dos grãos começam a alterar a cor. Considera-se que ocorreu a troca de cor quando pelo menos a metade dos grãos já passaram de verde para a cor marrom e preto. Os grãos verdes devem estar firmes o suficiente para não quebrarem quando rolados entre os dedos polegar e indicador. Na maioria das áreas as plantas de canola estarão no ponto adequado para corte-enleiramento durante o período de apenas 3 a 5 dias. A partir do corte-enleiramento a cultura vai secando e estará pronta para colheita em 8 a 15 dias, dependendo das condições ambientais.
- A operação de corte-enleiramento (Figura 7) é realizada com equipamento auto-propelido ou acoplado a um trator. Existem modelos para acoplar na parte frontal do trator (acionado por motores hidráulicos), ou acoplado ao lado de trator (figura 7).
- Após um certo número de dias, que varia em função das temperaturas e da umidade ambiental desde o corte-enleiramento, o teor de umidade dos grãos estará próximo de 10% de umidade, que é a umidade de referência na comercialização e também indicada para armazenamento de curto prazo. Realizar a colheita das plantas enleiradas o mais próximo possível da umidade de 10%.

Foto: Gilberto O. Tomm



Figura 7. Área cortada-enleirada com o equipamento da figura 8.



Figura 8. Equipamento para corte-enleiramento de canola (e cereais), fabricado no Canadá, acionado pela tomada de força de trator e com o levante do molinete acionado por hidráulico (as mesmas duas tubulações empregadas no levante hidráulico de semeadoras).

Dessecação

A dessecação não é indicada.

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

Colheita direta

Ponto para colheita direta

- A cor predominante dos grãos é o melhor indicador. A cor da planta ou dos caules são maus indicadores, pois os grãos secam antes das hastes e demais partes das plantas secarem.
- A partir da maturação fisiológica, determinar diariamente o teor de umidade dos grãos, para identificar o momento de iniciar a colheita, pois, em dias quentes e secos, a secagem dos grãos e a deiscência ocorre rapidamente.
- **Iniciar a colheita quando o teor de umidade dos grãos estiver no máximo em 18 %.** A partir deste ponto, se existe previsão de chuvas e ventos, colher a canola, passar os grãos por pré-limpeza e secagem o mais rapidamente possível.

- Colher primeiro as áreas livres de plantas daninhas para reduzir a disseminação de sementes de invasoras.
- Ao se evitar as horas mais quentes e secas do dia (colhendo pela manhã e ao fim da tarde.) reduzem-se perdas por debulha na plataforma. Entretanto, o elevado peso da massa verde que precisa passar pela colhedora torna mais difícil a separação dos grãos. Assim, no RS, frequentemente é preferível colher nas horas mais quentes do dia.
- Realizar a regulação 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 regulação ou as peneiras não forem adequadas. Cálculo por regra de três simples indica que cada 23 grãos de canola perdidos por m² de área colhida correspondem à perda aproximada de um kg/ha.

Regulagem da colhedora

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

- Vedar a base dos elevadores e todos os locais da colhedora (e dos veículos usados no transporte), onde podem vazar grãos, com fita crepe, com silicone ou outro material.
- Eventualmente a retirada do arco divisor da lateral da plataforma pode reduzir perdas por debulha.
- Uma adaptação realizada ao prender uma mangueira de 1/2", com os próprios parafusos da colhedora, em toda a largura da plataforma de corte, logo atrás das navalhas, tem se mostrado eficiente para reduzir as perdas causadas pela queda de grãos ao solo devido à inclinação em direção à barra de corte.
- Usar **peneiras** apropriadas (2 a 4 mm).
- **Molinete**: reduzir o número de "aspas", recuar e ajustar a altura do molinete para que só as "aspas" se introduzam no cultivo. Ajustar a velocidade para que seja pouco superior à de deslocamento da colhedora.
- Altura da **barra de corte**: deve cortar as plantas logo abaixo dos primeiros ramos produtivos. Isto é, se deve reduzir tanto quanto possível o volume de caules colhidos, os quais aumentam o risco de embuchamento da colhedora, o consumo de combustível e tendem a aumentar a umidade e impureza da massa de grãos.
- **Caracol**: ajustar a velocidade e a altura para que não causem muita debulha de síliquas.
- Velocidade do **ventilador**: regular para que permita a limpeza da massa de grãos e evite perdas.
- Velocidade do **cilindro**: deve ser menor do que a usada para cereais (400 - 600 rpm).
- Abertura do **côncavo**: deve ser maior que àquela usada em trigo.
- A velocidade de deslocamento na colheita de canola deverá ser menor do que aquela usada para cereais para reduzir o risco de perdas por debulha.

- Em terrenos com grande declive a massa de plantas e grãos tende a se concentrar em uma área restrita na lateral das peneiras reduzindo a eficiência da separação e aumentando as perdas de grãos. Nestes casos realizar a colheita subindo e descendo o declive com o ajuste correspondente da velocidade do ar pode reduzir as perdas de grãos aumentar a eficiência de eliminação de impurezas.

Limpeza e vedação de equipamentos na colheita e transporte

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

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

Armazenamento e comercialização

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

Manejo da área após a colheita

Os grãos de canola não colhidos devem germinar e ser controlados por dessecação para 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, para evitar que as sementes caídas gerem plantas voluntárias nos cultivos subseqüentes.
- 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 é maior sobre a soja do que sobre o milho.
- O híbrido Hyola 420 apresenta rebrota após a colheita a qual pode requerer duas dessecações antes da semeadura de culturas subseqüentes.

Unidades de medida

1 bushel de canola = 22,7 kg de grãos

1 kg = 2,20 lb

1ha = 2,47 acres

Referência consultada

CANOLA COUNCIL OF CANADA. **Canola**. Winnipeg, [1999?]. 23 p.

CANOLA COUNCIL OF CANADA. **Canola production tips**. Winnipeg, [2000?]. 42 p.

CANOLA: how to grow canola – nutrition. Disponível em:

<<http://www.pacificseeds.com/products/australia/CANOLA/howtogrow/nutrition.htm>>

Acesso em: 7 mar. 2002.

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

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).

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

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).

EASTERN AUSTRALIA. Agriculture Department. **Best practice suggestions - canola**. [S.l.], 2001. 4 p. Technote. Não publicado.

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.

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

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

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

SANTOS, H. P. dos; TOMM, G. O.; BAIER, A. C. **Avaliação de germoplasmas de colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) padrão canola introduzidos no sul do Brasil, de 1993 a 1996, na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 10 p. html. 4 tab. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa Online, 6). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_bo06.htm

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

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

THOMAS, P. **Canola growers manual**. Disponível em: <<http://www.canola-council.org/manual/canolafr.htm>> Acesso em: 7 mar. 2002.

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

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

TOMM, G. O. **Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 21 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 26). Disponível: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm

TOMM, G. O. [Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes](#). **Revista Plantio Direto**, v. 15, n. 94, p. 4-8, jul./ago. 2006.

Agradecimentos

Aos pesquisadores Dr. Sírío Wiethölter, Dr. José Roberto Salvadori e Dr. Leandro Vargas pelas revisões técnicas e gramaticais.

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

Glossário

Ácido erúcico – 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 a acelerar e a uniformizar a secagem para a posterior colheita e trilha.

Glucosinolatos – substância encontrada no farelo e indesejável à alimentação.

Grupo de patogenicidade – biótipo de agente causal de doença.

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

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

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

Picnidiosporos – Esporo produzido em 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 à determinadas espécies de plantas como as crucíferas.



Sistema de Produção Online, 03

Embrapa Trigo
Caixa Postal, 451, CEP 99001-970
Passo Fundo, RS
Fone: (54) 3316 5800
Fax: (54) 3316 5802
E-mail: sac@cnpt.embrapa.br

Expediente

Comitê de Publicações
Presidente: **Leandro Vargas**
Ana Lídia V. Bonato, José A. Portella, Leila M.
Costamilan, Márcia S. Chaves, Maria Imaculada P. M.
Lima, Paulo Roberto V. da S. Pereira, Rita Maria A. de
Moraes

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel