

INTRODUÇÃO DE TECNOLOGIA PARA CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM CANOLA NO BRASIL – SISTEMA CLEARFIELD®

Gilberto Omar Tomm¹, Geraldo Luiz Chavarria Lamas Junior²,
Paulo Ernani Peres Ferreira³, Alberto Luiz Marsaro Júnior¹

¹Pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, ²Professor da FAMV-UPF Passo Fundo, RS,

³Analista da Embrapa Trigo.

RESUMO

O cultivo de canola em áreas infestadas com plantas daninhas de folhas largas, como a nabiça, era inviável no Brasil até a introdução e registro de híbridos CL (tolerantes aos herbicidas inibidores da ALS) e de herbicida compatível, formando o Sistema Clearfield®. Esta tecnologia viabiliza o cultivo de canola em áreas onde a elevada infestação de dicotiledôneas tornava o cultivo inviável. Também remove a principal limitação tecnológica para o início do cultivo de canola em novas regiões, como as do Mato Grosso, contribuindo para expansão do cultivo de canola no Brasil. O uso repetido e continuado do Sistema Clearfield® favorece a seleção de plantas daninhas resistentes a herbicidas do grupo das imidazolinonas (inibidores de ALS). Para evitar ou reduzir estes riscos, foram desenvolvidas e disponibilizadas, no Brasil, indicações para rotação de híbridos de canola nas lavouras, as quais também incluem estratégia para rotacionar híbridos com distintos grupos de genes de resistência à canela-preta. Também com vistas à longevidade e à preservação da eficácia do Sistema Clearfield® foram disponibilizadas em publicação técnica as “Indicações de uso e boas práticas de manejo da tecnologia Clearfield em canola para as regiões Sul e Centro-Oeste”.

Palavras-chave: *Brassica napus*, dicotiledôneas, herbicidas.

INTRODUÇÃO

Desde sua introdução, em 1974, determinadas restrições tecnológicas têm limitado a velocidade de expansão e consolidação do cultivo da canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) no Brasil. Entre estas, destacava-se a falta de tecnologia viável para o controle de dicotiledôneas infestantes nas lavouras de canola. Nos estados tradicionais produtores, que concentram as maiores áreas de produção de canola, Rio Grande do Sul e Paraná, recomendava-se evitar o cultivo em lavouras com histórico de presença significativa de plantas daninhas de folhas largas, como a nabiça (*Raphanus raphanistrum* var. *sativus* (L.) G. Beck). A partir da descoberta e demonstração da possibilidade de expandir o cultivo de canola para regiões de baixa latitude (17°) do Centro-Oeste (TOMM et al., 2004, 2007, 2012), crescem o interesse e as demandas para a expansão do cultivo para outras importantes regiões produtoras de grãos, como as do estado do Mato Grosso (MT), visando a incrementar as opções de cultivo de safrinha. Nessas regiões, a presença de “matocompetição” é maior do que nos estados da Região Sul, o que se constituía na maior limitação técnica, a qual impedia indicação de cultivo de canola no MT.

O Sistema Clearfield® (CL) facilita o controle de plantas daninhas infestantes de folhas largas e estreitas através do emprego de herbicida pós-emergente em área de cultivo com híbridos de canola CL (Figura 1). Viabiliza o cultivo em áreas infestadas com nabiça e outras plantas daninhas. Entretanto, o uso repetido e continuado do sistema Clearfield® favorece a seleção de plantas daninhas resistentes a herbicidas do grupo das imidazolinonas (inibidores de ALS), reduzindo a efetividade e a “vida útil” deste sistema. O presente trabalho tem por objetivo descrever o conjunto de atividades de pesquisa e de desenvolvimento que disponibilizaram aos produtores brasileiros este sistema, que constitui decisiva elevação de patamar tecnológico para controle de plantas daninhas no cultivo de canola.



Fotos: André Luft

Figura 1. Área com híbrido de canola CL, infestada de nabiça, onde foi aplicado imazamoxi (área inferior) e área testemunha, sem aplicação do herbicida (topo).

MATERIAL E MÉTODOS

Embasado em “Contrato de parceria técnica especializada” entre a Advanta Comércio de Sementes Ltda. e a Embrapa Trigo, a obtentora dos híbridos Hyola, anualmente, disponibilizava novos materiais genéticos para avaliação no Brasil. Estes novos híbridos, com resistência à canela-preta, doença causada por *Leptosphaeria maculans*, e com outras características de adaptação ao cultivo, eram avaliados em experimentos e unidades de observação conduzidos anualmente por uma rede de instituições e empresas.

Solicitações, contatos e gestões iniciados em 2009 junto à BASF, com apoio da Advanta e de outras empresas e instituições vinculadas à Associação Brasileira de Produtores de Canola (Abrascanola), culminaram com o registro no Brasil, em março de 2015, de herbicida específico para emprego com híbridos CL, à base de imazamoxi.

Foi elaborada, e divulgada em folder, indicação para rotação de híbridos de canola empregados no Brasil, possuidores ou não de resistência a herbicidas. Esta característica foi combinada estrategicamente com híbridos contendo específicos grupos de genes de resistência para a doença canela-preta. Visa ao duplo objetivo de preservar a efetividade do Sistema Clearfield® e, também, a alongar o tempo de efetividade da resistência à canela-preta, mantendo a capacidade produtiva dos mesmos. A proposta inédita foi desenvolvida pelo primeiro autor com base em experiências e nos resultados de experimentos locais e internacionais (EASTON, 2014; AUSTRALIA, 2014).

As indicações de práticas para mitigação da seleção e do desenvolvimento de plantas daninhas resistentes aos herbicidas inibidores de ALS foram elaboradas por uma doutoranda do programa de Pós-Graduação da Universidade de Passo Fundo, em atividades integradas com a Embrapa Trigo (DURIGON et al., 2016). Estas indicações são embasadas em experiência desenvolvidas desde 1999, com a introdução do Sistema Clearfield na Austrália e no Canadá (CLEARFIELD, 2015; HALL, 2014) e no conhecimento das particularidades dos sistemas de produção de grãos do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características, introdução, avaliação e registro de cultivares

A avaliação de diversos híbridos viabilizou a inclusão, no Registro Nacional de Cultivares (RNC) (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2017), do híbrido Hyola 575CL em 9/4/2015, que, somado ao registro anterior, em 5/11/2012, de Hyola 571CL, disponibilizou dois híbridos com resistência a imidazolinonas. Ambos híbridos de canola são de primavera, da espécie *Brassica napus* L. var. *oleifera*, desenvolvidos através de melhoramento genético convencional. A resistência aos herbicidas do grupo das imidazolinonas foi obtida através de mutação (não constitui OGM), e é decorrente de gene recessivo, o que reduz o risco de seleção de plantas daninhas resistentes. O ciclo da emergência até a maturação, na média de experimentos conduzidos e em comparação com outros híbridos testemunhas dos experimentos, permite caracterizar Hyola 571CL e Hyola 575CL como genótipos de ciclo curto.

Tem sido recomendado no Brasil e países vizinhos, evitar a introdução de cultivares de canola resistentes a glifosato (RR) ou com outros eventos transgênicos (OGM) que conferem resistência a herbicidas para o controle de plantas daninhas, pois seu emprego nos sistemas de produção de grãos é desvantajoso. O emprego de canola RR aumentaria a complexidade e o custo para controlar plantas voluntárias de canola RR em cultivos de soja RR, cultura predominante nos sistemas de produção de grãos do Brasil, e vice-versa. A ausência de efeito residual do herbicida glifosato tornaria o emprego de canola RR pouco econômico e prático no controle de azevém (*Lolium* sp.) espontâneo, amplamente disseminado nas lavouras, devido ao prolongado período de emergência dessa espécie, o que demandaria várias aplicações. Além disto, a introdução de cultivares de canola OGM demandaria elevados investimentos para registro, incompatível com o limitado potencial do mercado atual de sementes dos países da América do Sul. O eventual emprego de cultivares de canola transgênicas também levaria ao risco de cruzamento e incorporação de genes RR em outras plantas de Brassicaceae cultivadas, ou em plantas daninhas, como a nabiça (HALL, 2014), que ocorre na região. Além disto, grãos de canola não-OGM são preferidos em mercados europeus.

De forma distinta, a tolerância a imidazolinonas (HRAC grupo B) é conferida via mutação pontual, inibe a enzima acetohidroxiácido sintetase (AHAS), foi desenvolvida por melhoramento convencional e é reconhecida internacionalmente como não-OGM (BREMER et al., 2011). Esta tecnologia, denominada Sistema Clearfield®, foi incorporada em híbridos de diversos obtentores, é comercializada na Europa pela BASF, emprega os herbicidas imazamoxi e metalachlor (HRAC grupo K3) e permite o controle da maioria das plantas daninhas de folhas largas e gramíneas, incluindo espécies de difícil controle. A combinação destes ingredientes ativos junto com o surfactante DASH HC proporciona

atividade de solo e foliar, um duplo modo de ação que evita o desenvolvimento de plantas resistentes a herbicidas e controla uma diversidade de espécies de plantas daninhas, em uma única aplicação. Além disto, estes herbicidas possuem ampla janela para aplicação em pós-emergência, são pouco influenciados pelo teor de umidade de solo e podem ser empregados tanto no sistema plantio direto como em diferentes sistemas de preparo de solo (BREMER et al., 2011). Pesquisadores da Monsanto da Inglaterra e da França (LEAPER; MELLOUL, 2011) compararam o controle de plantas daninhas empregando o Sistema Clearfield® com produtos convencionais, em diversos híbridos de canola. Esses autores verificaram que diversas espécies de plantas daninhas e de plantas voluntárias podem afetar a composição de ácidos graxos do óleo de canola e introduzir contaminação proveniente de plantas com alto teor de ácido erúxico. Concluíram que o emprego do Sistema Clearfield®, especialmente na presença destes problemas, constitui uma nova oportunidade para melhorar a qualidade do óleo produzido. O Sistema Clearfield® introduz vantagens tecnológicas, disponibilizadas para a cultura da canola a partir da década de 2000, com redução no custo de produção da oleaginosa.

Resistência à canela-preta

A canela-preta tem causado prejuízos no Rio Grande do Sul e no Paraguai desde o ano 2000 (TOMM, 2005) e na Argentina, desde 2004 (GAETÁN, 2005). O grupo de patogenicidade da canela-preta presente no Brasil, no Paraguai e na Argentina é o mesmo que ocorre na Austrália. Desde o ano 2000, têm se constatado que as cultivares consideradas resistentes no Canadá e na Europa são altamente suscetíveis ao(s) grupo(s) de patogenicidade existente(s) nesta região da América do Sul (TOMM, 2000). O emprego de cultivares suscetíveis causa grande risco de perdas no sul do Brasil, no Paraguai e em determinadas áreas da Argentina (TOMM, 2005). A alta capacidade de evolução deste fungo constitui desafio ao melhoramento genético para disponibilizar cultivares com resistência durável, pois são necessários esforços contínuos para gerar e disponibilizar novas cultivares resistentes às populações do agente causal que se desenvolvem através da pressão de seleção sobre os genes de resistência presentes nas cultivares em uso nas lavouras (HOWLETT, 2004).

Continuamente, ocorre seleção de fungos, favorecendo a quebra de resistência das variedades em cultivo. A resistência ao grupo de patogenicidade local (proveniente de *Brassica sylvestris*), presente nos primeiros híbridos resistentes introduzidos (Hyola 43 e Hyola 60), tornou-se ineficaz, exigindo precauções para prolongar a efetividade de resistência de cada híbrido disponível. É desejável evitar a repetição, por vários anos seguidos, na mesma área, do cultivo de híbridos contendo o(s) mesmo(s) grupo(s) de genes de resistência à canela-preta. Indicação estratégica para a manutenção e alongamento do tempo de efetividade produtiva dos híbridos de canola foi desenvolvida. Constitui uma inédita indicação de emprego visando à rotação de híbridos que contêm distintos grupos de genes de resistência à canela-preta e que, adicionalmente, também induz a alternância de materiais com e sem tolerância a Clearfield (Figura 2) (TOMM; FERREIRA, 2016). A indicação das estratégias é baseada na combinação das características de resistência a herbicidas e a canela-preta, e indica alternar híbridos dos três grupos. O emprego dos híbridos CL, Grupo Amarelo, em uma ou duas safras, contribui para a redução da presença de plantas daninhas (especialmente, de folhas largas). Após o emprego, por uma a duas safras, é indicado substituí-los por híbridos do Grupo Verde ou Grupo Azul, e assim sucessivamente.

Para a preservação da eficiência do sistema Clearfield, é de fundamental importância a rotação de cultivares, conforme detalhado na Figura 2, e práticas visando a evitar a seleção de plantas resistentes à ALS, disponibilizadas na publicação “Indicações de uso e boas práticas de manejo da tecnologia Clearfield em canola para as regiões Sul e Centro-Oeste” (DURIGON et al., 2016).

O Sistema Clearfield® inclui o emprego de herbicida sistêmico de ação seletiva, do grupo das imidazolinonas, para aplicação em cultivares de canola CL. O produto deve ser aplicado na dosagem de 40 g/ha a 80 g/ha, em pós-emergência, quando as plantas infestantes estiverem com 2 a 4 folhas, em aplicação única durante a safra (TELLES, 2012). Pelas indicações da bula, o produto deve ser aplicado em pós-emergência precoce ou pós-emergência normal e controla as seguintes plantas infestantes: leiteira (*Euphorbia heterophylla*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), beldroega (*Portulaca oleracea*), caruru-roxo (*Amaranthus hybridus*), caruru (*Amaranthus lividus*), caruru-de-espinho

(*Amaranthus spinosus*), bamburral (*Hyptis suaveolens*), joá-de-capote (*Nicandra physaloides*), poaia-branca (*Richardia brasiliensis*), picão-preto (*Bidens pilosa*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), corda-de-viola (*Ipomoea aristolochiaefolia* e *Ipomoea grandifolia*), guanxuma (*Sida rhombifolia*), maria-pretinha (*Solanum americanum*) e nabiça (*Raphanus raphanistrum*).

Canola

Híbridos convencionais e com resistência a Clearfield*

A segurança e a rentabilidade do cultivo de canola dependem da escolha adequada de híbridos, com o emprego estratégico da resistência a herbicidas e a doenças.

TECNOLOGIA CL

A tecnologia Clearfield* (CL) facilita o controle de plantas daninhas infestantes de folhas largas e estreitas através do emprego de herbicida pós-emergente em área de cultivo com híbridos de canola CL. Viabiliza o cultivo em áreas infestadas com nabo ou nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) e outras plantas daninhas. A alternância do uso de híbridos CL com o emprego de cultivares convencionais é indicado, pois o uso repetido do sistema Clearfield* favorece a seleção de plantas daninhas resistentes a herbicidas do grupo das imidazolinonas (inibidores de ALS).

MANEJO

Para diminuir os prejuízos causados por geadas, granizo e chuva excessiva durante a safra, é desejável a escolha de híbridos de ciclo distinto que permitam distribuir a semeadura em um período maior, através da interrupção da semeadura por 4 - 5 dias entre cada 1/3 da lavoura semeada com cada cultivar.

Baseado na combinação das características de resistência a herbicidas e à canela-preta, é indicado alternar híbridos dos três grupos, identificados no Quadro 1. O emprego dos híbridos CL, GRUPO AMARELO, em uma ou duas safras, contribui para a redução da presença de plantas daninhas (especialmente, de folhas largas). Após o emprego, por uma a duas safras, é indicado substituí-los por híbridos do GRUPO VERDE ou GRUPO AZUL, e assim sucessivamente.

Quadro 1. Comportamento de híbridos de canola no Brasil¹

Característica	Hyola 571 CL	Hyola 575 CL	Hyola 433	Hyola 50	Hyola 76	Hyola 61
Emergência ao início da floração (dias) ²	52 - 69	51 - 69	58 - 67	59 - 80	61 - 81	53 - 77
Duração de floração (dias) ²	25 - 72	35 - 69	28 - 73	26 - 63	24 - 62	28 - 52
Emergência à maturação (dias) ²	103 - 158	123 - 158	120 - 150	116 - 154	120 - 164	123 - 155
Ciclo (classificação) ²	Precoce	Precoce	Precoce	Médio	Longo	Médio
Altura de planta (cm) ²	83 - 178	116 - 144	124 - 131	118 - 150	126 - 159	88 - 136
Canela-preta ³ Classe de resistência	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Moderadamente resistente
Canela-preta ^{3,4} Grupo de genes	B, F ⁴	B, F	D, E ⁴	A, D	A, D	C ⁴
Características e indicações de manejo	Resistente a herbicidas do grupo das imidazolinonas		Requer solos de alta fertilidade para expressar o potencial	Indicado para iniciar a semeadura, no início do período recomendado		Grande estabilidade de rendimento e rusticidade sob estresse de seca e geadas

¹Comportamento representativo observado em rede de experimentos conduzidos entre as latitudes 15°52'20" e 30°32'38" S e altitudes de 73 m a 1.113 m. Em geral, os menores valores para "Emergência ao início da floração", "Duração da floração", "Emergência à maturação" e para "Altura de planta" ocorrem em locais de temperaturas mais elevadas e menor altitude.
²Australia, GRDC 2008-2014 Blackleg Management Guide Fact Sheet.
³Reação variável nos testes.

Figura 2. Folder com sumário de indicação de rotação de híbridos de canola, visando à preservação do Sistema Clearfield® e da resistência à canela-preta.

Fonte: Tomm e Ferreira (2016).

Experiências na realização de duas lavouras de canola em Campo Novo do Parecis, MT, em 2007, constataram ser indispensável dispor de tecnologia eficiente de controle de plantas daninhas, especialmente de folhas largas, antes de iniciar o cultivo comercial de canola nesta região (Comunicação pessoal do engenheiro-agrônomo Gilberto Ferrari à G.O. Tomm, em 20 de fevereiro de 2009). Levantamento realizado em Campo Novo do Parecis e em Tangará da Serra, MT, em maio de 2013, por estes autores da Embrapa Trigo (dados não publicados), confirmou essa constatação e concluiu que, em condições tropicais, as plantas daninhas mais limitantes ao cultivo de canola foram semelhantes àsquelas do Rio Grande do Sul. As principais espécies presentes no cultivo de canola foram caruru (*Amaranthus* spp.), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), picão-preto (*Bidens pilosa*), carrapicho (*Acantosperra australe*) e as gramíneas pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e papuã (*Brachiaria* spp.). A falta de herbicidas registrados era o principal limitador que impedia a expansão da cultura para a região. O Sistema Clearfield® constitui alternativa que torna viável o controle de plantas daninhas na cultura da canola na referida região.

Encaminhamentos para diversificação de sistemas de controle de plantas daninhas e de grupos de genes de resistência para a canela-preta em cultivos de canola no Brasil

No Canadá, a rotação de herbicidas de grupos distintos tem reduzido a seleção de plantas daninhas resistentes e mantido a eficiência de controle nos 9,2 milhões de hectares onde a repetição do cultivo de canola ocorre com frequência. Nos experimentos iniciados em 2008, que levaram ao registro de Hyola 571CI e de Hyola 575CI no Brasil, foram avaliados e identificados híbridos tolerantes a triazinas com adaptação e desempenho agrônômico que sugerem se tratar da alternativa imediata para a

diversificação de sistemas de controle de plantas daninhas em cultivos de canola no Brasil. A tolerância dos híbridos a triazinas também é característica proveniente de mutagênese, com procedimentos e custos de registro muito menores que aqueles que dependem de eventos transgênicos.

A eventual introdução destes híbridos com tolerância a triazinas no Brasil possibilita disponibilizar novas fontes de resistência à canela-preta, geradas na Austrália, como aquelas caracterizadas pela *Marcroft Grains Pathology* e pela Universidade de Melbourne (AUSTRALIA, 2017). Dentre estes, destaca-se a combinação única de genes de resistência que está alocada no grupo de resistência ABDF (disponível na Hyola 350TT) e o grupo ABF (disponível em Hyola 559TT e em Hyola 650TT).

CONCLUSÕES

A consolidação de uma cultura, especialmente de um “novo” cultivo, requer a continuada introdução e estabelecimento de tecnologias que contribuam para maximizar a expressão do potencial genético da espécie e a rentabilidade da produção.

A introdução do Sistema Clearfield® no Brasil resultou do persistente trabalho de introdução e de avaliação de híbridos em ampla rede de experimentos (iniciada em 2008), em articulação e pela mobilização de empresas e instituições que viabilizaram a disponibilização dos componentes do sistema. Logrou-se reunir a indispensável combinação de material genético, de herbicida e de atividades para registros destes junto ao Mapa, de indicações de emprego e de rotação de híbridos e as indicações para preservação da eficiência e longevidade do sistema.

A área de cultivo de canola do Brasil e de países vizinhos torna inviável ou pouco atraente a realização de investimentos necessários ao registro de insumos ou para programas de melhoramento genético visando a atender as necessidades específicas das condições de cultivo destas regiões (TOMM et al., 2014). Este “case” evidencia que esforços continuados de profissionais, mobilizando, buscando apoio de parceiros, persistindo na busca de objetivos estratégicos, permitem a introdução de soluções tecnológicas que elevam o patamar de desenvolvimento da cultura, tornando possível a superação de dificuldades inerentes às limitadas dimensões de mercado de sementes de canola e de defensivos agrícolas para a cultura, no Brasil.

REFERÊNCIAS

- AUSTRALIA. Grains Research and Development Corporation. **2014 – revised spring blackleg management guide**. Fact sheet. 2014. Disponível em: <http://www.australianoilseeds.com/___data/assets/pdf_file/0017/10196/Blackleg_Management_Guide_SPRING_edition_2014.pdf>. Acesso em: 3 maio 2017.
- AUSTRALIA. Grains Research and Development Corporation. **Blackleg management guide, 2017. Autumn variety ratings**. 2017. Disponível em: <<http://grdc.com.au/resources-and-publications/all-publications/factsheets/2017/03/blacklegresistanceratings>>. Acesso em: 2 ago. 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro Nacional de Cultivares (RNC)**. 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/serviços/semente_e_mudas>. Acesso em: 3 ago. 2017.
- BREMER, H.; PFENNING, M.; KEHLER, R. The Clearfield production system in oilseed rape – a new herbicide generation in oilseed rape in Europe. In: INTERNATIONAL RAPESEED CONGRESS, 13., 2011, Prague, Czech Republic. **Abstract book...** Prague: The Union of Oilseed Growers and

Processors: International Consultative Research Group on Rapeseed, 2011. Oral presentations, p. 61.

CLEARFIELD production system: best management practice manual 2015 - for agronomists and growers – wheat, canola, barley, maize. [s.l.]: BASF Australia Ltd, 2015. Disponível em: <<http://www.agro.basf.com.au/images/pdf/Clearfield-Stewardship-Best-Management-Practice.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

DURIGON, M. R.; VARGAS, L.; CHAVARRIA, G.; TOMM, G. O. Indicações de uso e boas práticas de manejo da tecnologia Clearfield em canola para as regiões Sul e Centro-Oeste. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 35, n. 152, p. 22-30, mar./abr. 2016. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145835/1/ID43715-2016RevistaPlantioDiretoV25n152p22.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

EASTON, A. Blackleg resistance in canola, its breakdown and latest strategies being adopted in Australia to manage the disease. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1 CD-ROM. Palestra 2.

GAETÁN, S. A. First outbreak of blackleg caused by *Phoma lingam* in commercial canola fields in Argentina. **Plant Disease**, St. Paul, v. 89, n. 4, p. 435, 2005. Disponível em: <<http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PD-89-0435B>>. Acesso em: 3 ago. 2007.

HALL, L. Weed control in canola: an integrated approach. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1 CD-ROM. Palestra 3.

HOWLETT, B. J. Current knowledge of the interaction between *Brassica napus* and *Leptosphaeria maculans*. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Ottawa, v. 26, n. 2, p. 245-252, 2004.

LEAPER, D.; MELLOUL, S. The impact of Clearfield production system on the quality of winter oilseed rape oil. In: INTERNATIONAL RAPESEED CONGRESS, 13., 2011, Prague, Czech Republic. **Abstract book...** Prague: The Union of Oilseed Growers and Processors: International Consultative Research Group on Rapeseed, 2011. Oral presentations, p. 69.

TELLES, L. H. A. Q. **Minor Crops BASF**. Palestra proferida em 06/11/2012, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/arquivos/apresentacao-basf2.pdf>>. Acesso em: 3 maio 2017.

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>. Acesso em: 8 jul. 2017.

TOMM, G. O. **Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 12 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 26). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPT-2010/40299/1/p-bp26.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

TOMM, G. O.; EASTON, A.; LUFT, A. Possible sources of canola germplasm and cultivars for the growing conditions of Brazil and Paraguay. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1 CD-ROM. Trabalho 4.

TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P. **Canola: híbridos convencionais e com resistência a Clearfield®**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016. 1 folder. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142262/1/ID43652-2016FD394.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2017.

TOMM, G. O.; SMIDERLE, O.; RAPOSO, R. W. C. Which is the lowest latitude for canola production? In: INTERNATIONAL CROP SCIENCE CONGRESS, 6., 2012, Bento Gonçalves. **[Proceedings...]**. [S. l.: International Crop Science Society, 2012]. 1 pen drive. Oral presentation, Resumo 3198.

TOMM, G. O.; SOARES, A. L. S.; MELLO, M. A. B. de; DEPINÉ, D. E.; FIGER, E. **Desempenho de genótipos de canola em Goiás, em 2004**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 10 p. (Embrapa Trigo.

Comunicado técnico online, 118). Disponível em:

<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPT-2010/40483/1/p-co118.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2017.

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. 10 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 40). Disponível em:

<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPT-2010/40313/1/p-bp40.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2017.