

# CARACTERÍSTICAS DOS PRIMEIROS HÍBRIDOS DE CANOLA COM TECNOLOGIA PARA CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS, NO BRASIL

Gilberto Omar Tomm<sup>1</sup>, Marcos Caraffa<sup>2</sup>, Cinei Terezinha Riffel<sup>2</sup>,  
Juliano Luiz de Almeida<sup>3</sup>, André Luft<sup>4</sup>, Paulo Ernani Peres Ferreira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; <sup>2</sup>Professor da Sociedade Educacional Três de Maio-Setrem; <sup>3</sup>Pesquisador da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária-Fapa, Guarapuava, PR; <sup>4</sup>ex-Gerente-Geral no Brasil da Advanta Sementes; <sup>5</sup>Analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

## RESUMO

A falta de tecnologia viável para controle de dicotiledôneas infestantes nas lavouras brasileiras de canola impossibilitava seu cultivo em áreas com histórico de presença significativa de plantas daninhas como a nabiça. A introdução e registro dos dois primeiros híbridos CL (tolerantes aos herbicidas inibidores da ALS), Hyola 571CL e Hyola 575CL, e de herbicida compatível, formando o Sistema Clearfield®, passou a viabilizar o cultivo. Com estes híbridos, também se introduziu no Brasil o conjunto de genes BF, representando novas fontes de resistência à canela-preta, doença fúngica mais destrutiva da canola no sul do Brasil. A disponibilização de diversas fontes de resistência a essa doença viabilizou a indicação de rotação de híbridos com diferentes grupos de genes de resistência.

**Palavras-chave:** *Brassica napus*, dicotiledôneas, canela-preta.

## INTRODUÇÃO

A falta de tecnologia economicamente viável para o controle de dicotiledôneas infestantes nas lavouras brasileiras de canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) impossibilitava esse cultivo em áreas com histórico de presença significativa de plantas daninhas de folhas largas, como a nabiça (*Raphanus raphanistrum* var. *sativus* (L.) G. Beck). 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.

Na América do Sul não é viável o emprego de canola OGM com resistência a herbicidas para o controle de plantas daninhas devido ao risco de cruzamento e de incorporação desses genes de resistência a herbicida(s) em outras plantas pertencentes à mesma família, Brassicaceae (cultivadas ou plantas daninhas) (HALL, 2014) que ocorrem na região. Entretanto, 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). Maior detalhamento acerca do sistema de resistência a imidazolinonas é disponibilizado em outro trabalho desse simpósio.

A canela-preta, causada pelo fungo *Leptosphaeria maculans*, é a doença mais destrutiva da canola no sul do Brasil. As cultivares consideradas resistentes no Canadá e na Europa mostraram-se altamente suscetíveis e com grande risco de perdas no sul do Brasil, no Paraguai e em determinadas áreas da Argentina (TOMM et al., 2014). Pesquisas e acompanhamento de lavouras no Rio Grande do Sul verificaram que o grupo de patogenicidade da canela-preta presente no Brasil, no Paraguai e na Argentina é o mesmo que ocorre na Austrália (GAETÁN, 2005; TOMM, 2005). Estes trabalhos

permitiram iniciar, em 2003, o emprego de híbridos (Hyola 43 e Hyola 60) que, além de produtivos, possuem resistência derivada de *Brassica rapa* ssp. *silvestryis*, o que alicerçou a retomada e aumentou a segurança no cultivo de canola no Brasil e no Paraguai (TOMM et. al., 2012). Em 2006, iniciou o emprego de Hyola 61, híbrido que apresenta resistência poligênica, com menor risco de quebra de resistência ao fungo causador da canela-preta. Em 2007, foi iniciado o cultivo comercial de Hyola 432, o último híbrido com resistência à canela-preta derivada de *Brassica rapa* ssp. *silvestryis* introduzido no Brasil. A partir de 2008, foram indicados e empregados híbridos que possuem distintos grupos de genes de resistência poligênica (Tabela 1). A introdução continuada e estratégica de novos híbridos desenvolvidos na Austrália tem mantido a viabilidade da produção brasileira de canola.

Entretanto, a alta capacidade de evolução do fungo incitador constitui desafio para disponibilizar cultivares com resistência durável (HOWLETT, 2004). Em função disso, são necessárias periódicas introduções de híbridos com novos grupos de genes de resistência às populações do agente causal que se desenvolvem pela pressão de seleção sobre os genes de resistência das cultivares em uso nas lavouras (MARCROFT, 2014; GRDC, 2017). O presente trabalho tem por objetivo descrever as características dos dois primeiros híbridos com resistência a imidazolinonas e genes de resistência BF (nomenclatura convencional) avaliados e disponibilizados no Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

A introdução e avaliação de dois novos híbridos de canola, gerados na Austrália, integrou atividades previstas no “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 de canola para avaliação no Brasil. As sementes de Hyola 571CL e de Hyola 575CL, híbridos F1, foram produzidas com o emprego de macho-esterilidade citoplasmática pelo sistema Ogura-INRA. Os progenitores foram desenvolvidos pela Pacific Seeds Pty da Austrália (ADVANTA SEEDS PTY LTDA. 2017), sendo a fêmea de cada híbrido desenvolvida pelo método pedigree de cruzamento, seguido de dihaploidia e seleção na presença de canela-preta. Parental masculino foi desenvolvido pelo método pedigree de cruzamento, seguido de dihaploidia e seleção em viveiro com canela-preta. Adicionalmente, ambos híbridos parentais foram selecionados para tolerância a herbicida do grupo das imidazolinonas, e para adequado ciclo até maturação, qualidade de óleo (para atender ao padrão canola), alto conteúdo de óleo e tipo agronômico, visando à resistência ao acamamento. O rendimento de grãos também foi usado como critério de seleção, além das características dos progenitores descritas acima.

Estes novos híbridos foram caracterizados em experimentos e em unidades de observação, conduzidos e coordenados por vários anos, por instituições e empresas, respectivamente, pelos seguintes profissionais: coordenador Gilberto Tomm ([www.embrapa.br/trigo/](http://www.embrapa.br/trigo/)); Rio Grande do Sul: Marcos Caraffa, Valdir Benedetti, Cinei T. Riffel ([www.setrem.com.br](http://www.setrem.com.br)); Elmar L. Floss, Geraldo Chavarría, Taiane Pettenon Bandeira ([www.upf.br](http://www.upf.br)); Marcelino Hoppe, André Schneider ([www.unisc.br](http://www.unisc.br)); Emílio Figer, Vantuir Scarantti, Kelly Costa, Leocir L. Becker, Carlos Zimmermann, Alvirio A. Wollbolt ([www.celena.com.br](http://www.celena.com.br)); Erasmo Carlos Battistella, Fábio Junior Benin ([www.bsbios.com](http://www.bsbios.com)); Roberto Kist, Julio Grandó e Sedemar Geremia ([www.camera.ind.br](http://www.camera.ind.br)); Osmar Luiz Giovelli, Wilson Groff ([www.giovelli.com.br](http://www.giovelli.com.br)); Caren Regina Cavichioli Lamb, Nidio Antonio Barni, Ricardo Castro, Nilton Luís Gabe, Elder Joel Coelho Lopes ([www.fepagro.rs.gov.br](http://www.fepagro.rs.gov.br)); Alan D. do Amaral ([www.ufsm.br](http://www.ufsm.br)); Santa Catarina: Gean Lopes da Luz ([www.unoesc.edu.br](http://www.unoesc.edu.br)); Paraná: Juliano Luiz de Almeida, Marcos Luiz Fostin ([www.agraria.com.br](http://www.agraria.com.br)); Márcio Ricardo Pinto Mendes ([www.cocamar.com.br](http://www.cocamar.com.br)); Jose Barbosa Duarte, Antonio Carlos Torres da Costa, Vandeir Francisco Guimarães ([www.unioeste.br](http://www.unioeste.br)); João Edson Kaefer ([www.pucpr.br](http://www.pucpr.br)); Rudimar Molin ([www.fundacaoabc.org.br](http://www.fundacaoabc.org.br)); São Paulo: Felipe Gustavo Pilau ([www.esalq.usp.br](http://www.esalq.usp.br)); Eduardo Gazola; Rubens K. Yamanaka ([www.cati.sp.gov.br/dsмм/](http://www.cati.sp.gov.br/dsмм/), Avaré, SP); Antonio Fluminhan Júnior, Carlos Sérgio Tiritan, Wellington Eduardo Xavier Guerra ([www.unoeste.br](http://www.unoeste.br)); Goiás: André Luiz Silva Soares, Marcos Antônio Borges de Melo, Davi Eduardo Depiné ([www.caramuru.com](http://www.caramuru.com)); Luiz Adriano Maia Cordeiro ([www.cenargen.embrapa.br](http://www.cenargen.embrapa.br)); Mato Grosso do Sul: Luiz Carlos Ferreira de Souza ([www.ufgd.edu.br](http://www.ufgd.edu.br)); Mato Grosso: Marcelo Zimmermann

(www.celena.com.br); Minas Gerais: Glauco Vieira Miranda, Luís Eduardo Panozzo (www.ufv.br); Paraíba: Roberto Wagner Cavalcanti Raposo (www.cca.ufpb.br); e outros.

**Tabela 1.** Características de híbridos de canola visando à rotação de híbridos com distintos grupos de genes de resistência à canela-preta e à alternância de cultivares com e sem tolerância ao Sistema Clearfield de controle de plantas daninhas.

Característica	Híbrido					
	Hyola 571CL	Hyola 575CL	Hyola 433	Hyola 50	Hyola 76	Hyola 61
Emergência ao início da floração (dias)	52-69	51-69	58-67	59-80	61-81	53-77
Duração da floração (dias)	25-72	35-69	28-73	26-63	24-62	28-52
Emergência à maturação (dias)	103-158	123-158	120-150	116-154	120-164	123-155
Ciclo (classificação)	Precoce	Precoce	Precoce	Médio	Longo	Médio
Altura de planta (cm)	83-178	116-144	124-131	118-150	126-159	88-136
Reação à canela-preta <sup>1</sup>	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Moderadamente resistente
Canela-preta <sup>1</sup>	BF	BF	DE	AD	AD	C
Grupo de genes						
Data de registro no Mapa, Brasil	5/11/2012	9/4/2015	28/11/2008	9/12/2010	9/12/2010	4/1/2006
Principais características/ indicações de manejo	Resistente a herbicidas do grupo das imidazolinonas		Requer solos de alta fertilidade	Primeiro a ser semeado para maior rendimento e recuperação após geadas.		Rendimento e rusticidade sob estresses de seca e geadas.

<sup>1</sup> MARCROFT, 2014.

A avaliação de diversos híbridos viabilizou a inclusão, no Registro Nacional de Cultivares (RNC) (BRASIL, 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 aos herbicidas do grupo das imidazolinonas (Tabela 1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um conjunto de tecnologias, compreendendo produtos e processos, foi paulatinamente desenvolvido, desde o fim da década de 1990, constituindo práticas indicadas para o cultivo da canola no Brasil e contribuindo decisivamente para a elevação da viabilidade técnica e econômica da produção nacional (DE MORI et al., 2014). Para a sustentabilidade e a elevação quantitativa e qualitativa da produção brasileira de canola, é indispensável que novas tecnologias sejam incorporadas continuamente. Atividades de pesquisa e de desenvolvimento, executadas pelos autores deste trabalho e demais integrantes de uma rede de colaboradores, disponibilizou aos produtores brasileiros o “Sistema Clearfield®”, que constitui decisiva elevação de patamar tecnológico para controle de plantas daninhas no cultivo de canola.

Na América do Sul, não é viável o emprego 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. O generalizado emprego de soja RR aumentaria a complexidade e o custo para

controlar plantas voluntárias de canola RR em cultivos de soja, cultura predominante nos sistemas de produção de grãos do Brasil, e vice-versa. A ausência de efeito residual do herbicida glifosato tornaria pouco econômico e prático o controle de azevém espontâneo (*Lolium* sp.), amplamente disseminado nas lavouras, devido ao prolongado período de emergência, o que demandaria várias aplicações (EASTON, 2014). A introdução de cultivares de canola OGM requer elevados investimentos para registro, incompatível com o atual potencial deste mercado de sementes. Além disto, o cruzamento e a incorporação de resistência a herbicidas em outras plantas da família Brassicaceae cultivadas ou em plantas daninhas, como a nabiça, que ocorrem na região, são outros riscos associados ao emprego de cultivares transgênicas (HALL, 2014).

Hyola 571CL e Hyola 575CL (Tabela 1) são híbridos de canola de primavera, da espécie *Brassica napus* L. var. *oleifera*, desenvolvida através de melhoramento genético convencional. Os híbridos Hyola 571CL e Hyola 575CL possuem tolerância à imidazolinonas (HRAC grupo B), obtida via mutação pontual que inibe a enzima acetohidroxiácido sintetase (AHAS). Foram desenvolvidos por melhoramento convencional empregando tecnologia reconhecida internacionalmente como não-OGM (BREMER et al., 2011). A tecnologia, denominada Sistema Clearfield® combina o emprego de híbridos CL com os herbicidas imazamoxi ou metalachlor (HRAC grupo K3), viabilizando o controle da maioria das plantas daninhas de folhas largas e de gramíneas, incluindo espécies de difícil controle.

Diversas espécies de plantas daninhas e de plantas voluntárias que ocorrem em lavouras de canola podem afetar a composição de ácidos graxos do óleo de canola e introduzir contaminação proveniente de plantas com alto teor de ácido erúxico (LEAPER; MELLOUL, 2011). Estes pesquisadores compararam o controle de plantas daninhas empregando o Sistema Clearfield® com produtos convencionais, em diversos híbridos de canola, na Inglaterra e na França e verificaram que o emprego desse sistema constitui uma nova oportunidade para melhorar a qualidade do óleo produzido. O Sistema Clearfield® introduz alterações tecnológicas disponibilizadas para a cultura da canola a partir da década de 2000, e em seus impactos no custo de produção da oleaginosa. Estudos realizados em Passo Fundo não detectaram alteração na funcionalidade da enzima ALS de Hyola 571CL em decorrência da mutação genética que ocasiona resistência a imidazolinonas (DURIGON et al., 2016). A habilidade competitiva com o nabo da Hyola 571CL é semelhante ao híbrido convencional, sem resistência a herbicidas, Hyola 61, e o híbrido resistente a triazinas, Hyola 555TT. Estes estudos ainda evidenciaram que estes três híbridos não diferiram em rendimento e que os herbicidas imidazolinonas não reduzem a produção de matéria seca da parte aérea de plantas de canola resistentes, a exemplo do que também se observou em resposta ao híbrido resistente a triazinas (Hyola 555TT). Estudos conduzidos em Guarapuava, PR, avaliaram a fitotoxicidade de nove tratamentos com herbicidas da família imidazolinonas, aplicados em pós-emergência inicial, sobre plantas de canola do híbrido Hyola 571CL. Embora tenham sido observados alguns sintomas de fitotoxicidade de baixa intensidade, concluiu-se que os herbicidas avaliados foram seletivos (SPADER et al., 2014).

A canela-preta causou danos importantes em determinadas lavouras no Rio Grande do Sul a partir da safra 2000. A solução mais econômica é a identificação e disponibilização de cultivares resistentes, desenvolvidas em países que possuem a mesma raça do fungo existente no sul do Brasil, como a Austrália. O uso de novos genótipos com ampla resistência à canela-preta, como Hyola 571CL e Hyola 575CL, contribui para o aumento da segurança dos cultivos e viabiliza a produção de canola em áreas onde podem ocorrer perdas de até 100% devido à ocorrência dessa doença, além de evitar o uso de fungicidas que oneram a produção e apresentam impactos ambientais. Ambos híbridos possuem resistência poligênica do grupo BF (Tabela 1). Híbridos com resistência poligênica como estes substituem híbridos com resistência dependente de três genes derivados de *Brassica rapa* ssp. *syvestris* (Hyola 43, Hyola 60, Hyola 432) e cultivares suscetíveis à canela-preta.

É desejável evitar a repetição do cultivo de híbridos do mesmo grupo de genes de resistência à canela-preta, por vários anos seguidos, na mesma área. Distintos grupos de genes de resistência de plântula estão presentes em híbridos Hyola registrados (Tabela 1). A utilização estratégica de resultados dos experimentos locais e internacionais (EASTON, 2014; MARCROFT, 2014) permitiu a elaboração de indicações para a rotação de híbridos com diferentes genes com o objetivo de dificultar ou postergar a evolução do patógeno e a quebra da resistência (Tabela 1), disponibilizadas no folder "Canola: híbridos convencionais e com resistência a Clearfield®" (TOMM; FERREIRA, 2016). Estas indicações visam ao emprego estratégico da resistência à herbicidas e à doenças, pela alternância de híbridos de

três grupos, contendo distintos genes de resistência. 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 do Grupo Azul, e assim sucessivamente.

Hyola 571CL e Hyola 575CL participaram de ampla rede de experimentos de canola na América do Sul, com comprovado desempenho. Ambos híbridos destacaram-se pela resistência ao acamamento e porte adequado ao cultivo em todas as regiões de cultivo de canola do Brasil, conforme verificado nas lavouras demonstrativas e nos experimentos conduzidos em diversos estados.

Em 2008, 2009 e 2010, na média de experimentos conduzidos respectivamente em 7, 6 e 5 locais do Brasil, Hyola 571CL apresentou ciclo de 127, 130 e 133 dias da emergência à maturação. Alcançou rendimento de grãos médio de 1.829 kg/ha em 2008, 1.566 kg/ha em 2009 e 1.487 kg/ha em 2010. Em Cristalina, GO, os rendimentos foram de até 2.730 kg/ha. Em São Borja, RS, apresentou rendimento de até 2.639 kg/ha. Em Passo Fundo, RS, atingiu até 2.194 kg/ha. Em Três de Maio, RS, o rendimento chegou a 2.383 kg/ha.

Hyola 575CL, em Passo Fundo, RS, em plantas emergidas em 27 de maio de 2013, esteve no grupo com o maior rendimento de grãos dentre 38 híbridos comparados, com 2.158 kg/ha, 43,7% de óleo e 20,8% de proteínas nos grãos, apresentou ciclo da emergência à maturação de 158 dias e duração do período de floração de 69 dias, o que proporciona ampla capacidade de recuperação de danos de geadas. Em Toledo, PR, em plantas emergidas em 30 de maio de 2013, esteve no grupo com maior rendimento de grãos dentre 12 híbridos comparados. Em Giruá, RS, em plantas emergidas em 6 de maio de 2013, esteve no grupo com o maior rendimento de grãos dentre os híbridos comparados, com 2.476 kg/ha, 43,7% de óleo e 21% de proteínas nos grãos, superando em 40% o rendimento de cultivar de polinização aberta (1.763 kg/ha). Em Três de Maio, RS, em plantas emergidas em 25 de maio de 2013, esteve no grupo com o maior rendimento de grãos dentre 36 híbridos comparados, com 1.578 kg/ha, 42,9% de óleo e 20,5% de proteínas nos grãos, apresentou ciclo da emergência à maturação de 129 dias e duração do período de floração de 47 dias, o que proporciona ampla capacidade de recuperação de danos de geadas. Em Guarapuava, PR, em plantas emergidas em 10 de maio de 2014, esteve no grupo com o maior rendimento de grãos dentre 25 híbridos comparados, com 2.719 kg/ha, apresentou ciclo da emergência à maturação de 155 dias e duração do período de floração de 48 dias, o que proporciona ampla capacidade de recuperação de danos de geadas. Em Passo Fundo, RS, em plantas emergidas em 20 de maio de 2014, apresentou rendimento de 2.005 kg/ha, ciclo da emergência à maturação de 123 dias e duração do período de floração de 35 dias.

Hyola 575CL foi o híbrido com a maior resistência à canela-preta dentre as cultivares resistentes à Clearfield no ensaio nacional da Austrália de 2013 (MARCROFT, 2014). No ranking de resistência dos genótipos avaliados em local com alta incidência e severidade (*hot spot*) em Giruá, RS, em comparação com testemunha suscetível e outras cultivares registradas, ambas, Hyola 571CL e Hyola 575CL alcançaram a maior nota (7), com reação moderadamente resistente à doença canela-preta, juntamente com os genótipos Hyola 433, Hyola 50, Hyola 474CL, Hyola 555TT, Hyola 656TT e H 92002 (KULCZYNSKI et al., 2014).

## CONCLUSÕES

A introdução no Sistema Clearfield® tornou viável a produção de canola nas lavouras brasileiras, onde plantas daninhas da mesma família e diversas gramíneas comprometiam os rendimentos e impediam o cultivo de canola. Hyola 571CL e Hyola 575CL são os primeiros híbridos comerciais de canola com resistência à imidazolinonas disponibilizados a partir do registro no Mapa, apresentando novos grupos de genes com resistência à canela-preta. Portanto, além de características agronômicas e destacado potencial de rendimento, a introdução destes híbridos disponibilizou insumos estratégicos para o controle de plantas daninhas e o enfrentamento da seleção natural de biótipos que se desenvolvem pela pressão de seleção sobre os genes de resistência presentes nas cultivares em uso nas lavouras, através da rotação de híbridos.

Ambos híbridos possuem resistência ao acamamento e porte adequado ao cultivo em todas as regiões de cultivo de canola do Brasil, conforme verificado em lavouras demonstrativas e em experimentos conduzidos em diversos estados.

## REFERÊNCIAS

ADVANTA SEEDS PTY LTDA. Pacific seeds. Disponível em: <<https://www.pacificseeds.com.au/>>. Acesso em: 3 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](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.

DE MORI, C; TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P.; VIEIRA, V. M. Inovações tecnológicas no cultivo da canola no Brasil e impactos no custo de produção e na rentabilidade. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1 CD-ROM. Trabalho 3.

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.

GRDC. Grains Research and Development Corporation. **Blackleg management guide, 2017**: autumn variety ratings. Disponível em: <<https://grdc.com.au/resources-and-publications/all-publications/factsheets/2017/03/blacklegresistanceratings>>. Acesso em: 2 ago. 2017.

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.

KULCZYNSKI, S. M.; TOMM, G. O.; CALDERAM, C.; KUHN, P. R.; BELLÉ, C.; KIRSCH, V. G.; PEDROSO, D. S.; WILLE, R. M.; PINHEIRO, M. O.; JASTER, T.; ABREU, C. C.; COSTA, K.; SCARANTTI, V. Reação de genótipos de canola à *Leptosphaeria maculans* no norte do Rio Grande do Sul. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1 CD-ROM. Trabalho 2.

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.

MARCROFT, S. **2014 Blackleg management guide**. Fact Sheet, Disponível em: <http://www.grdc.com.au/Resources/Factsheets/2014/04/Blackleg-Management-Guide-Fact-Sheet-Western-and-Southern-Regions>. Marcroft, S. and Stanley, M.; **Canola: The Ute Guide**. Acesso em: 3 maio 2017.

SPADER, V.; ALMEIDA, J. L. de; MAKUCH, E. I. Seletividade de herbicidas imidazolinonas em canola Clearfield. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1 CD-ROM. Pôster 14.

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.