

Levantamento de tecnologias empregadas
no cultivo de canola pelos produtores do Rio
Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Trigo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 181

**Levantamento de tecnologias empregadas
no cultivo de canola pelos produtores do Rio
Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, Km 294
Caixa Postal 3081
Telefone: (54) 3316-5800
Fax: (54) 3316-5802
99050-970 Passo Fundo, RS
<https://www.embrapa.br/fale-conosco>

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Trigo

Presidente
Leila Maria Costamilan

Membros
Alberto Luiz Marsaro Júnior, Alfredo do Nascimento Junior, Anderson Santi, Genei Antonio Dalmago, Sandra Maria Mansur Scagliusi, Tammy Aparecida Manabe Kiihl, Vladirene Macedo Vieira

Normalização bibliográfica
Maria Regina Cunha Martins (CRB 10/609)

Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica
Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Capa
Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Foto da capa
Gilberto Omar Tomm

1ª edição
versão on-line (2019)

Limitação de Responsabilidade

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

Salienta-se que, no presente trabalho de pesquisa, não ocorreu acesso ou exploração do patrimônio genético brasileiro e/ou de conhecimentos tradicionais associados (CTA).

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Trigo

Levantamento de tecnologias empregadas no cultivo de canola pelos produtores do Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais. / Claudia De Mori... [et al.]. – Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2019.
56 p. – (Documentos online / Embrapa Trigo, ISSN 1518-6512 ; 181).

1. Canola - Tecnologia. 2. Canola - Produtor - Rio Grande do Sul. 2. Canola - Produtor - Paraná. 3. Canola - Produtor - Minas Gerais. I. Série.

Autores

Claudia De Mori

Engenheira-agrônoma, Dra. em Engenharia de Produção, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

Paulo Ernani Peres Ferreira

Engenheiro-agrônomo, Especialista em Engenharia Ambiental, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Alberto Luiz Marsaro Júnior

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Ciências Biológicas/ Entomologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Gilberto Omar Tomm

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Crop Science and Plant Ecology, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Leila Maria Costamilan

Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Leandro Vargas

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Flavia Andrea Nery Silva

Engenheira-agrônoma, Dra. em Agronomia, professora adjunta da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Ciências Biológicas/
Entomologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo,
RS.

Apresentação

Desde a década de 1990, a Embrapa Trigo tem fomentado a formação de redes de pesquisa e de apoio à cultura da canola no Brasil. Neste período, inúmeras pesquisas focadas para adaptação de materiais genéticos, zoneamento agroclimático, época de semeadura, arranjo de plantas, fertilização e modo de colheita foram desenvolvidas pela Embrapa em parcerias com a iniciativa privada, contribuindo para a consolidação da cultura no país.

Com a ampliação da área de cultivo e expansão geográfica nas regiões brasileiras, observa-se a necessidade de novos conhecimentos para a cultura no Brasil, sobre manejo de semeadura, fertilização do cultivo adaptado às condições regionais, principais pragas e doenças de ocorrência na cultura, dentre outros.

Um dos primeiros passos para desenvolver ações de pesquisa e de transferência de tecnologias é traçar um diagnóstico do estado atual da cultura, ou seja, qual o manejo tem sido utilizado por produtores e quais são os principais problemas que limitam o aumento de rendimento de grãos da canola, excluindo os fatores abióticos inerentes ao seu cultivo. Ter um conjunto de dados deste tipo baliza a formulação de estratégias de pesquisa e de difusão de conhecimentos para melhoria dos sistemas de cultivos de forma mais efetiva. Neste sentido, este trabalho dá este primeiro passo e traz os resultados do levantamento realizado junto a produtores de canola dos Estados do Rio Grande do Sul, do Paraná e de Minas Gerais sobre os sistemas de produção adotados nestas propriedades.

Esperamos que as informações contidas nesta publicação contribuam para nortear ações para consolidação e expansão do cultivo no país.

Oswaldo Vasconcellos Vieira
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

Sumário

Introdução	9
Caracterização geral	11
Manejo, conservação e correção química de solo	16
Semeadura	18
Tratamento de sementes com defensivos agrícolas	19
Espaçamento entre linhas e população de plantas	20
Cultivares	22
Época de semeadura	24
Adubação	25
Adubação na semeadura	25
Adubação em cobertura	27
Adubação foliar	30
Manejo fitossanitário	31
Manejo de plantas daninhas	32
Manejo de insetos-praga	35
Manejo de doenças	39

Períodos de florescimento e de colheita	42
Serviços de polinização em lavouras de canola	43
Colheita	45
Principais problemas e sugestões para a pesquisa	47
Considerações finais	53
Agradecimentos	54
Referências	54

Introdução

As pesquisas e o cultivo de colza no Brasil foram iniciados em 1974, em Ijuí (noroeste do Estado do Rio Grande do Sul), resultado de acordo de cooperação entre a Cooperativa Regional Triticola Serrana Ltda. (Cotrijui) e a Universidade de Göttingen, Alemanha (Martin e Nogueira Junior, 1993). Os trabalhos com a nova cultura procuravam diversificar as opções para a região, visto que a produção agropecuária se baseava na monocultura de trigo e soja. Após o ímpeto inicial e o esforço conjunto de várias instituições, incluindo a Fundação de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul (Fepagro), a Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa (Fundacep Fecotrig) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Trigo), sediadas no Rio Grande do Sul, o cultivo manteve-se restrito ao noroeste do Estado e por muitos anos ocorreu em área de poucos milhares de hectares por ano. No ano de 1993, a Cooperativa de Cafeicultores e Agropecuaristas de Maringá Ltda. (atualmente Cocamar Cooperativa Agroindustrial) iniciou o fomento no norte do Paraná e sudeste do Mato Grosso do Sul. A partir de 1999, a área com canola¹ (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) no Brasil superou a marca de 20.000 hectares cultivados, atingindo, em 2015, área superior a 53.000 hectares (Antunes, 2015).

Atividades estratégicas e coordenadas de introdução e avaliação de novos híbridos de canola, de redefinição de épocas de semeadura, de embasamento científico para o zoneamento agrícola, de financiamento e seguro à produção, de realização de ajustes agronômicos e de indicações de cultivo e de trabalho integrado e colaborativo com empresas e instituições estabeleceram nova etapa tecnológica e ímpeto na produção de canola no Brasil. Embora tenha se constatado a viabilidade e iniciado o cultivo comercial de canola em Goiás e em outras regiões de baixa latitude, a “tropicalização” da canola permanece como oportunidade a ser desenvolvida. A expansão no país, com aumento de área geográfica de cultivo sobretudo nos Estados do Rio Grande do Sul e do Paraná a partir dos anos 2000, ocorreu devido à ampliação da demanda

¹Diferentes variedades de colza foram desenvolvidas para diferentes usos finais, dentre elas a canola, sigla em inglês de Canadian Oil, Low Acid. A canola é um termo genérico internacional referente a cultivares de colza com baixos níveis de ácido erúxico e de glucosinolatos, destinadas ao consumo humano e animal. No caso brasileiro, empregam-se unicamente híbridos de canola.

de óleo, da estruturação de canais de comercialização e de programas de fomento ao cultivo pelas empresas de extração de óleo e cooperativas, bem como de melhorias tecnológicas no manejo do cultivo, consolidando a canola como alternativa na diversificação do sistema de rotação de culturas (De Mori et al., 2014a).

Na safra 2017, segundo dados da Conab (2018), a área colhida de canola foi estimada em 48,1 mil hectares, com produção de 40,8 mil toneladas de grãos. Salienta-se que nesta safra agrícola ocorreram intempéries meteorológicas na região sul que afetaram o estabelecimento da cultura, o controle fitossanitário e a colheita; e, conseqüentemente o rendimento de grãos.

No período entre 2013 e 2017, o Estado do Rio Grande do Sul respondeu por 82,1% da produção e o Paraná, 17,9%. Neste período, a área média semeada no país foi de 46,0 mil hectares, com rendimento de grãos médio de 1.148 kg/ha e produção média de 52,9 mil toneladas de grãos (Conab, 2018). Embora dados estatísticos oficiais somente registrem informações destes dois Estados, outros trabalhos apontam cultivo em Estados como o Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Santa Catarina, São Paulo, Goiás e Minas Gerais (Tomm, 2005; De Mori et al., 2014a).

Desde sua introdução no Brasil, tecnologias (produtos e processos) foram paulatinamente desenvolvidas, em especial nas décadas de 1990 e 2000, para dar suporte ao cultivo da canola, compreendendo cultivares híbridas, ajustes de época de semeadura (zoneamento agroclimático) e de quantidade de semente por hectare, manejo de adubação de base, adequação de semeadoras e alteração no processo de colheita (De Mori et al., 2014b). No entanto, não se observa, na literatura, estudos de levantamento de perfil de uso de tecnologias no manejo da cultura da canola adotadas pelos produtores. Os dados do Censo Agropecuário 2006 (Censo..., 2009), trazem informações gerais sobre o grupo de produtores com cultivo de canola e alguns aspectos tecnológicos com baixo grau de detalhamento.

Buscando suprir esta lacuna, realizou-se levantamento de dados com produtores de canola, para caracterizar os manejos adotados nas principais regiões de produção dessa oleaginosa no Brasil. O diagnóstico obtido apresenta dados de práticas de manejo de solo, de implantação do cultivo, de manejo de fertilização, de manejo fitossanitário e de plantas daninhas, bem

como de principais problemas e de sugestões de pesquisa. Este diagnóstico constitui importante fonte de informações para nortear ações de transferência, de geração de conhecimento e de tecnologias para fortalecimento e expansão da cultura no país.

Caracterização geral

O levantamento de dados foi realizado com entrevistas realizadas com produtores de canola, utilizando-se um questionário estruturado com as questões: identificação do produtor; tempo, área e rendimento de grãos em cultivo; manejo e correção de solo; cultivares; época, densidade de semeadura e população; manejo de fertilização; ocorrência de plantas daninhas, pragas e doenças; controles fitossanitários empregados; fatores abióticos de perdas de rendimento de grãos; colheita; e principais problemas de cultivo.

O período de coleta de dados estendeu-se de janeiro a dezembro de 2015 e abrangeu os Estados do Rio Grande do Sul (RS) e Paraná (PR), que concentram a produção da oleaginosa no país, e Minas Gerais (MG), região de expansão em clima tropical. A definição do número de entrevistas e dos locais foi balizada por estatísticas de distribuição da produção, buscando-se contemplar a diversidade das áreas produtoras.

Os dados foram analisados por cálculos de frequência absoluta e de frequência relativa. Frequência absoluta refere-se ao número de vezes que um valor da variável é citado, e frequência relativa é definida como o quociente entre a frequência absoluta da variável e o número total de observações (Marconi; Lakatos, 2007), geralmente apresentada na forma de porcentagem. Utilizou-se para os cálculos a seguinte fórmula geral:

$$Fr = \left[\frac{n_i}{\sum n_i} \right] \times 100$$

Onde:

Fr: frequência relativa

n_i : frequência absoluta

$\sum n_i$: número total de observações da variável.

Foram realizadas 41 entrevistas, 26 no RS, 9 no PR e 6 em MG, abrangendo 29 municípios (17 municípios no RS, 7 municípios no PR e 5 em MG), contabilizando 2.992 hectares. Em termos de altitude, 43,9% das propriedades estavam abaixo de 500 m, 31,7% entre 501 m e 800 m e 24,4%, acima de 800 m, variando de 246 m a 970 m. As propriedades gaúchas concentraram-se (61,5%) em altitude abaixo de 500 m, e as propriedades paranaenses (55,6%) e mineiras (66,7%) aglutinaram-se em valores superiores a 800 m. A Figura 1 apresenta a localização dos municípios onde foram realizadas as entrevistas.

De acordo com os entrevistados, as propriedades possuíam área total (própria + arrendada) entre 40 ha e 1.900 ha, sendo a média do grupo de 440 ha/propriedade. Em MG, houve maiores áreas totais (média de 828,0 ha) quando comparado ao RS (média de 406,3 ha) e ao PR (média de 275,0 ha). O cultivo de canola ocupou entre 10 ha e 300 ha/propriedade, com média de 73,0 ha. Quase 60,0% das propriedades tinham área de canola inferior a 50 ha/propriedade. Estes percentuais foram maiores no grupo de MG (66,7% com área inferior a 50 ha/propriedade e média de 57,4 ha/propriedade) e PR (77,8% com área inferior que 50 ha/propriedade e média de 62,1 ha/propriedade). No RS, metade das propriedades apresentaram cultivos inferiores a 50 ha/propriedade; em 30,8% dos casos, havia cultivos em áreas superiores a 100 ha/propriedade, com média de 96,9 ha com canola.

O cultivo de canola representou de 5% a 100% da área total empregada em cultivos de outono-inverno (na média, 31,2% da área). No caso de MG, esse percentual foi menor (18,6%) que no PR (34,4%) e no RS (31,7%).

O rendimento médio de grãos, em 2015, variou de zero (cultivo como opção de cobertura) a 2.000 kg/ha (média de 1.010,0 kg/ha), com relatos de excesso de chuva, principalmente no estágio de florescimento, e de ocorrência de geada/granizo, o que resultou em baixos rendimentos de grãos. Em MG, os cultivos apresentaram rendimentos de grãos inferiores (média de 215 kg/ha), uma vez que visavam à produção de grãos para ração de pássaros e ao cultivo de cobertura de solo, sem a finalidade de produção de grãos, diferentemente dos Estados do RS e PR, cujo destino majoritário foi a extração de óleo. Os rendimentos médios de grãos foram de 1.083,7 kg/ha, no RS, e de 1.208,2 kg/ha, no PR.

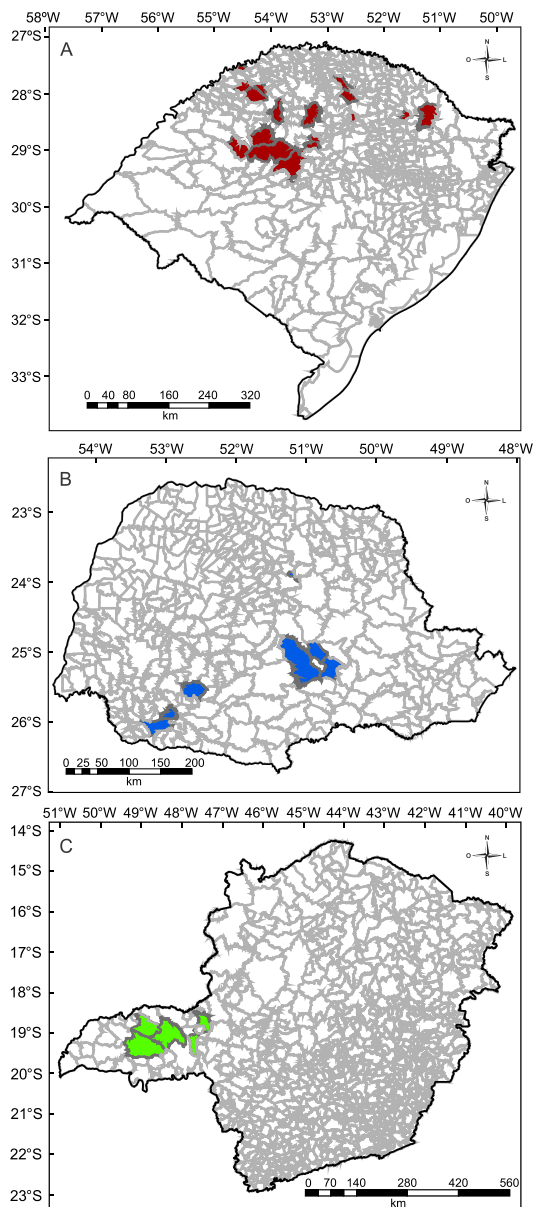


Figura 1. Municípios com entrevistas realizadas com produtores de canola em 2015, nos Estados do Rio Grande do Sul (A), do Paraná (B) e de Minas Gerais (C).

Ilustração: Aldemir Pasinato.

Mais de um terço dos entrevistados (36,6%) realizava cultivo de canola pelo primeiro ano, enquanto que outro terço (34,1%) já cultivava a oleaginosa há mais de cinco anos. Em MG, a maioria dos produtores entrevistados (83,3%) cultivava o primeiro ano de canola, e somente um produtor registrou cultivo de canola por cinco anos, pois era um cultivo não tradicional para esta região e a maioria dos produtores buscava diversificação de renda. No PR, mais da metade dos entrevistados (55,6%) praticava seu primeiro ano de cultivo e um único entrevistado já realizava cultivo há quatro anos. No RS, o cultivo mostrou-se consolidado, com mais de 50,0% dos entrevistados cultivando canola há mais de cinco anos; somente 19,2% dos produtores entrevistados estavam cultivando a oleaginosa pelo primeiro ano.

Esses dados demonstram a necessidade de ações de capacitação de manejo do cultivo principalmente no PR e em MG, já que a maioria dos produtores possuía pouco tempo de contato direto com a cultura, a qual exige tecnologias adequadas de melhor época de semeadura, de condução da lavoura e de momento de colheita, para obtenção de altos rendimentos de grãos.

Na grande maioria destas propriedades (90,2%), o cultivo de canola contou com o fomento de empresa ou cooperativa (IBSS - Indústria Brasileira de Sementes e Serviços Ltda, BSBIOS - Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S/A, Celena Alimentos S.A. e Pordini Alimentos Ltda). No caso de MG e do PR, a totalidade dos produtores entrevistados estava vinculada à comercialização e assistência técnica de empresas de fomento. Já no RS, alguns agricultores realizaram cultivo com recursos próprios (15,4%), sem contrato de pré-venda, para obter melhor preço, já que havia diversos compradores demandando grãos para processamento, na região.

A Tabela 1 sumariza os principais itens de caracterização das propriedades entrevistadas.

A sucessão cultural soja-canola-soja foi a de maior adoção (78,0%) pelos produtores, seguida pelas sucessões soja-canola-milho (12,2%) e soja-canola-soja/milho (9,8%) (Figura 2). No RS e em MG, a sucessão soja-canola-soja predominou; no PR, a sucessão soja-canola-milho foi apontada por mais da metade dos produtores (55,6%).

Tabela 1. Caracterização de propriedades com cultivo de canola em Minas Gerais (MG), no Paraná (PR), no Rio Grande do Sul (RS) e no conjunto total dos produtores entrevistados, em 2015.

Conjunto de produtores	Estado			Total
	MG	PR	RS	
Propriedades visitadas (número)	6	9	26	41
Área total média ¹ /propriedade (ha)	828,0	275,0	406,3	371,0
Área média de cultivo de canola (ha/propriedade)	57,4	62,1	96,9	73,0
Participação da área de canola sobre cultivos de outono-inverno (%)	18,6	34,4	31,7	31,2
Rendimento médio de grãos de canola (kg/ha)	215,0	1.208,2	1.083,7	1.010,0
Produtor de 1º ano de canola (%)	83,3	55,6	19,2	36,6
Propriedade com fomento de cultivo de canola (%)	100,0	100,0	84,6	90,2

¹ área própria + arrendada.

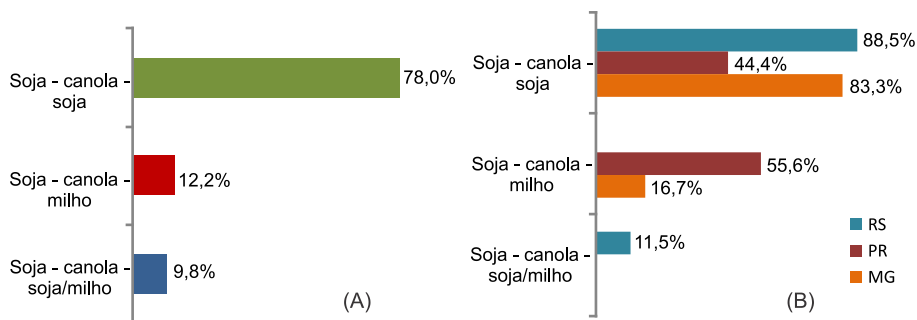


Figura 2. Sucessão de cultivos envolvendo canola entre produtores, no conjunto total (A) e por Estado (Rio Grande do Sul - RS, Paraná - PR e Minas Gerais - MG) (B), em 2015.

Agronomicamente, a melhor sucessão após a canola é o cultivo de uma espécie gramínea e o milho apresenta-se como uma das melhores opções. A canola apresenta rápida decomposição de biomassa, facilitando a semeadura da cultura em sequência, e auxilia no controle cultural de doenças, pragas e invasoras; estes fatores contribuem positivamente para o aumento de produção e, conseqüentemente, o resultado financeiro. O cultivo de canola constitui-se em excelente opção para a diversificação das propriedades rurais (Tomm et al., 2009).

Manejo, conservação e correção química de solo

Em termos de manejo de solo e da palhada, o Sistema Plantio Direto (SPD), sem manejo mecânico do solo (aração, gradagem, escarificação, etc.), predominou nas propriedades, sendo a prática adotada em 92,8% delas (Figura 3). Práticas que envolveram algum tipo de revolvimento de solo (gradagem niveladora para manejo da palhada, ou escarificação, para manejo da compactação do solo) em SPD totalizaram 4,8% e o uso de preparo convencional (com aração e gradagem anuais) foi mencionado em 2,4% das propriedades.

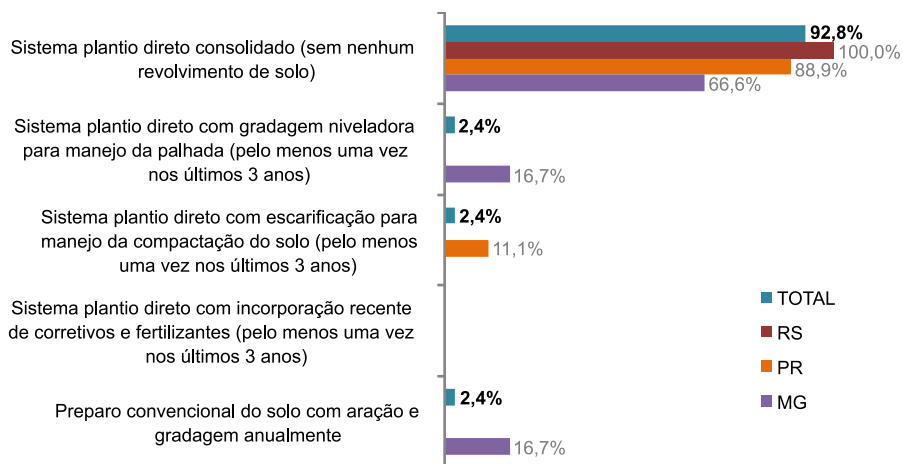


Figura 3. Distribuição de propriedades de produção de canola (%) segundo manejo mecânico de preparo de solo adotado, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG) e no conjunto dos produtores entrevistados (Total), em 2015.

Os dados mostram que o cultivo de canola foi realizado predominantemente em SPD, que apresenta vantagens econômicas (economia de combustíveis, de mão-de-obra e de defensivos agrícolas e fertilizantes), agrônômicas (melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo) e ambientais (controle de erosão, maior infiltração da água no solo, menor perda de nutrientes). Desta forma, a canola brasileira apresenta vantagem competitiva frente a outros países, além de contribuir para a sustentabilidade e na capacidade produtiva das propriedades rurais no Brasil (Tomm et al., 2009).

Segundo dados da Tabela 2, 65,8% das áreas de canola receberam correção do solo nos últimos três anos; em 9,8% das propriedades, as áreas de cultivo não receberam correção (PR e MG); e, em 24,4%, a correção ocorreu nos quatro a seis anos anteriores. Na maioria das propriedades, a quantidade de corretivo utilizada foi menor que 2,0 t/ha (48,7%) e, no RS, parte das propriedades empregou taxa variável (técnica que fornece os insumos e fertilizantes conforme necessidade específica, avaliada por equipamento de agricultura de precisão) para realizar a correção. Calcário dolomítico teve maior uso (53,6%) e calcário calcítico foi empregado em um terço (33,3%) das propriedades do PR. O gesso agrícola (sulfato de cálcio) foi utilizado em 14,6% das propriedades visitadas, empregando-se de 0,8 t/ha a 1,6 t/ha, sendo o uso mais expressivo em MG, onde um terço das propriedades mencionou a aplicação de gesso.

Destaca-se que a correção de solo, com base no monitoramento de seus atributos químicos (por meio de análises laboratoriais), deve ser prática periódica nas lavouras de canola, para evitar limitações de rendimento de grãos decorrentes de acidez e/ou de alumínio tóxico (Al^{+3}).

Para o cultivo de canola, o pH do solo deve, preferencialmente, ser superior a 5,5, sendo o ideal próximo ou igual a 6,0. O corretivo deve ser aplicado cerca de 3 meses a 6 meses antes da semeadura da cultura para que ocorra reação com o solo. Independentemente da realização de calagem, solos muito ácidos não são indicados para o cultivo de canola (Tomm et al., 2009).

O gesso agrícola ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) contém cerca de 16% a 20% de cálcio (Ca) e 13% a 16% de enxofre (S) em sua composição. É, portanto, uma importante fonte de Ca e de S (elemento que é muito demandado pela canola), mas seu produto de solubilidade no solo (Ca^{2+} e SO_4^{2-}) não altera o pH. Por isso, o

gesso agrícola não é um corretivo da acidez do solo, como o calcário, mas um condicionador de solo, com alta solubilidade (Malavolta, 1967). Se a análise de solo indicar deficiência de S, é preferível aplicar gesso agrícola alguns dias antes da semeadura (Tomm, 2007).

Tabela 2. Adoção de correção de solo em propriedades com cultivo de canola no Rio Grande do Sul (RS), no Paraná (PR) e em Minas Gerais (MG), em 2015.

	RS	PR	MG	Total
Correção de solo				
	Propriedade (%)			
Não realizou	-	33,3	16,7	9,8
Realizou 4 a 6 anos antes	30,8	11,1	16,7	24,4
Realizou nos últimos 3 anos	69,2	55,6	66,6	65,8
Quantidade de corretivo empregado				
Não aplicou	-	33,4	16,7	9,8
<=2,0 t/ha	46,2	33,3	83,3	48,7
>2,0 t/ha a <= 4 t/ha.	46,2	33,3	-	36,6
Taxa variável	7,6	-	-	4,9
Tipo de corretivo empregado				
Não aplicou	-	33,3	16,7	9,8
Calcário	30,8	11,1	-	22,0
Calcário dolomítico	57,7	22,3	83,3	53,6
Calcário calcítico	11,5	33,3	-	14,6
Uso de gesso agrícola				
Não aplicou	88,5	88,9	66,6	85,4
0,8 t/ha	-	-	16,7	2,4
1 t/ha	3,8	11,1	16,7	7,3
1,6 t/ha	7,7	-	-	4,9

Semeadura

No RS, mais de dois terços dos produtores de canola entrevistados (73,1%) informaram ter utilizado de 3,0 kg a 4,0 kg de sementes/ha. Outros 15,4% usaram entre 2,4 kg e menos de 3,0 kg de sementes/ha e, para 11,5%, a quantidade utilizada não foi informada.

De acordo com Tomm (2007), a canola deve ser semeada de forma a obterem-se 40 plantas/m², uniformemente distribuídas. Considerando que o peso de mil grãos (PMS) varia entre 3 gramas a 6 gramas, isto representa, aproximadamente, 2,5 kg de sementes de canola por hectare. Como se observa no levantamento, os produtores tenderam a empregar uma quantidade maior que a indicada pela pesquisa onerando o custo de produção.

Sementes de canola possuem diâmetro menor que 2 mm e pequeno peso de mil grãos, requerendo empenho diferenciado na regulação e nos ajustes dos mecanismos das semeadoras que soja e trigo. A qualidade da operação de semeadura é fator chave para o sucesso do cultivo de canola, pois o estabelecimento de estande adequado e com distribuição uniforme, impactam de forma positiva no rendimento de grãos da cultura (Tomm et al., 2009; De Mori et al., 2014b).

Tratamento de sementes com defensivos agrícolas

O tratamento de sementes para o manejo de pragas e doenças foi adotado por 68,3% dos produtores de canola, sendo que 17,1% somente aplicaram fungicidas, 2,4% somente inseticidas e 48,8%, mistura de inseticidas e fungicidas. No PR, a maioria dos produtores (77,8%) relatou o uso de tratamento de sementes com inseticidas e fungicidas, enquanto no RS essa combinação de defensivos foi de 50,0% (Figura 4). Em MG, a totalidade dos produtores informou que não realizou tratamento de sementes com defensivos. Os ingredientes ativos de inseticidas mais empregados foram fipronil (42,9% dos produtores), imidacloprido (23,8%) e tiametoxam (19,0%). Parte dos produtores (14,3%) não soube identificar o inseticida empregado, relatando a compra de semente já tratada. Quanto aos ingredientes ativos de fungicidas, foram citados thiram (40,7% dos produtores), tiofanato metílico (37,0%), piraclostrobina (33,3%), fludioxonil (29,6%), carbendazim (7,4%), carboxina (3,7%), fluazinam (3,7%), metalaxil-M (3,7%) e *Trichoderma* spp. (produto biológico, 3,7%). Alguns produtores (11,1%) não souberam identificar o fungicida aplicado.

As sementes híbridas de canola representam elevado valor genético e econômico para o produtor rural, que se expressa em potencial produtivo durante o seu cultivo. Conforme Machado (2010), a parcela de contribuição

da semente em um sistema de produção, em função de sua qualidade, pode chegar a 20%, mantidas favoráveis as demais condições para o cultivo.

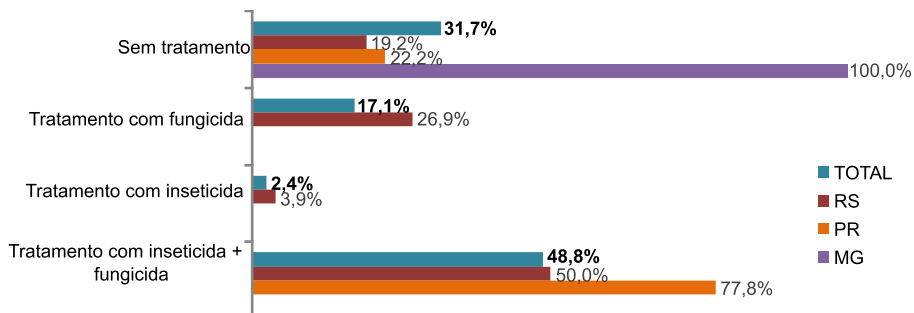


Figura 4. Tratamento de semente de canola no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR), Minas Gerais (MG) e no conjunto dos produtores, em 2015.

Com o tratamento de sementes, é possível proteger sementes e plântulas do ataque de pragas e de doenças com origem no solo, conferindo à cultura proteção nos estádios iniciais de desenvolvimento, auxiliando na emergência e na uniformidade da lavoura, reduzindo perdas provenientes da desuniformidade na maturação da cultura.

É importante conhecer o histórico de pragas e de doenças na área a ser cultivada, para se utilizar fungicidas e inseticidas adequados no tratamento de sementes, uma vez que esses produtos aumentam os custos de produção e de implantação da lavoura.

Espaçamento entre linhas e população de plantas

O espaçamento entre linhas utilizado pelos produtores entrevistados variou de 17 cm a 50 cm, sendo 45 cm o mais empregado (58,5%) (Tabela 3). Em MG, um terço dos produtores empregou semeadura a lanço. Os produtores gaúchos apresentaram maior variação entre os espaçamentos empregados.

A população final de plantas variou entre 22 plantas/m² e 133 plantas/m². Populações entre 40 plantas/m² e 60 plantas/m² foram as de maior registro de ocorrência (41,6%). No RS, populações superiores a 110 plantas/m²

foram mencionadas com espaçamento entre linhas de 17 cm. Em MG, as populações finais mencionadas foram de 22 plantas/m² a 27 plantas/m², as menores registradas entre os produtores.

Tabela 3. Espaçamento entre linhas e população final de plantas empregados em cultivos de canola em propriedades no Rio Grande do Sul (RS), no Paraná (PR) e em Minas Gerais (MG), em 2015.

	RS	PR	MG	Total
Espaçamento entre linhas (cm)		Propriedade (%)		
17	15,4	-	-	9,8
34	-	22,2	-	4,9
40	7,7	-	-	4,9
43	3,8	-	-	2,4
45	57,7	77,8	33,3	58,5
50	15,4	-	33,3	14,6
Semeadura a lanço	-	-	33,4	4,9
População final de plantas (plantas/m ²)				
>=22 a <40	34,6	44,4	50,0	39,0
>=40 a <60	46,2	55,6	-	41,6
>=60	15,4	-	-	9,7
Sem informação	3,8	-	50,0	9,7

Tomm et al. (2009) indicaram o espaçamento de 17 cm entre linhas, visto que nesta condição a produção de canola tem sido superior quando comparada a outros espaçamentos, conforme estudos realizados e observações de campo. Constatou-se que o rendimento de grãos decresce linearmente até 56 kg/ha para cada cm a mais no espaçamento entre linhas. A opção da maioria dos produtores por espaçamentos maiores apontada no levantamento está associada ao tipo de implementos disponíveis nas propriedades, em geral, direcionados para semeadura de soja e que não permitem empregar espaçamento próximo ao indicado. A adequação dos equipamentos para semeadura da canola, como o disco alveolado, é importante para atingimento de uma população de plantas apropriada.

Cultivares

Considerando a área total de cultivo de canola do grupo de entrevistados (2.292 ha), as cultivares mais empregadas foram Hyola 571CL (36,3%) e Hyola 433 (32,3%), representando dois terços da área cultivada (Tabela 4). Os produtores mencionaram o uso de outras sete cultivares: ALHT B4, ALHT M6, Diamond, Hyola 50, Hyola 61, Terola 10A40 e Terola 25A85. No RS, observou-se maior número de cultivares empregadas e no PR, uma única cultivar (Hyola 571 CL) representou a opção de dois terços da área semeada, o que pode representar um risco. Em mais da metade das propriedades visitadas (53,7%), optou-se pelo emprego de uma única cultivar; em 34,1% das propriedades, fez-se uso de duas cultivares (na maioria dos casos, cada uma ocupando metade da área; em 7,4%, foi empregadas três cultivares (uma cultivar com percentual majoritário e duas outras em menor percentual, entre 10% a 30%) e em 2,4% das propriedades, foram semeadas quatro cultivares (uma cultivar em percentual maior e as demais em percentuais proporcionais). Das propriedades entrevistadas, 2,4% não informaram as cultivares. Algumas cultivares demonstraram ter uso específico por Estado, em função de orientação técnica de parte das empresas fomentadoras. Quando se observa a distribuição por altitude, algumas cultivares ficaram destinadas a determinadas faixas, como por exemplo a Terola 10A40, que foram mais semeadas em altitudes superiores a 800 m.

Em 2015, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) apresentava 23 cultivares de canola no Registro Nacional de Cultivares (RNC) (CultivarWeb, 2018), aptas para comercialização no território nacional. Considerando que, nos Estados do RS, PR e MG, foram utilizadas nove cultivares e que sabidamente existem outras cultivares registradas no RNC, mas que não são mais comercializadas pelos detentores do registro, presume-se que estão sendo efetivamente utilizadas as cultivares mais relevantes para o sistema produtivo de canola. Também se pressupõe que as cultivares foram direcionadas e distribuídas conforme seu ciclo de desenvolvimento, para as áreas e regiões mais adequadas para a obtenção de melhores rendimentos de grãos, pelas empresas fomentadoras do cultivo de canola.

Tabela 4. Cultivares de canola empregadas no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerias (MG) e por altitude, em 2015.

Cultivar	Ciclo	Estado (% área)			Altitude (% área)			Total
		RS	PR	MG	>500m	>=500 a <=800m	>800m	
ALHT B4	Precoce	2,8	-	-	3,9	-	-	2,0
ALHT M6	Semiprecoce	2,5	-	-	-	-	9,7	1,8
Diamond	Precoce	6,2	-	-	8,6	-	-	4,4
Hyola 50	Médio	1,4	-	-	1,9	-	-	1,0
Hyola 61	Médio	11,0	-	-	8,6	11,3	-	7,8
Hyola 433	Precoce	40,8	16,6	-	44,2	22,5	14,5	32,3
Hyola 571 CL	Precoce	32,9	68,4	-	32,8	45,9	30,8	36,3
Terola 10A40	Sem informação	-	15,0	55,2	-	1,1	42,7	8,3
Terola 25A85	Semiprecoce	-	-	44,8	-	13,6	2,3	4,4
Sem informação		2,4	-	-	-	5,6	-	1,7

Tommm et al. (2009) relataram que, no Brasil, diferentemente de outros países, somente se cultiva a chamada canola de primavera (*"spring canola"*), devido às baixas latitudes das regiões de cultivo (com amplitude de 18°S a 29°S, no presente levantamento) e com clima subtropical e tropical. Na Europa e na América do Norte, a produção de canola é realizada em latitudes de 35°N a mais de 50°N, sob clima temperado, sendo utilizadas cultivares invernais, que requerem a vernalização ou horas de frio, para entrarem em produção, e em sistemas agrícolas que permitem apenas um cultivo por ano. Nas condições brasileiras, cultivares invernais de canola podem nem entrar na fase reprodutiva, além de apresentarem ciclo vegetativo excessivamente longo para serem encaixadas nos sistemas de produção agrícolas nacionais, normalmente com dois cultivos ao ano.

Época de semeadura

Em MG, a época com maior frequência de relatos de semeadura foi a primeira quinzena de abril (66,7%). Este período também foi o de maior ocorrência de semeadura no PR (41,7%), seguido da segunda quinzena de abril (33,3%). No RS, a primeira quinzena de maio (47,8%) e a primeira quinzena de junho (19,6%) foram os períodos de maior incidência de semeadura.

De acordo com zoneamento agrícola de risco climático (Zarc) para o PR, a época preferencial para a semeadura da canola é de 1º de março a 30 de junho, de acordo com o município (Brasil, 2012a). Para o RS, a época indicada é de 11 de abril a 30 de junho, conforme o município (Brasil, 2012b). O Estado de MG não apresenta, atualmente, zoneamento de risco climático estabelecido pelo Mapa.

De acordo com Ferreira et al. (2016), o sistema de zoneamento agrícola de risco climático para a cultura da canola identifica as áreas de maiores e menores riscos climáticos e define a melhor época de semeadura, além de indicar regiões com maior potencial produtivo. Com o zoneamento agrícola estabelecido, o produtor rural passa a ter acesso a políticas públicas de crédito, de financiamento e de custeio de lavouras com seguro rural, no formato do Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), junto a instituições bancárias. Com o seguro agrícola, o produtor de canola tem cobertura contra perdas físicas da lavoura, geralmente decorrentes de intempéries, como chuva, seca e granizo.

Tanto temperaturas do ar baixas como elevadas podem ser prejudiciais à cultura. A canola é sensível à ocorrência de geada no estágio de plântula e no florescimento, sendo na fase inicial a mais danosa à cultura (Brasil, 2012a, 2012b).

Para a implantação da lavoura de canola, Tomm (2007) ressaltou que a semeadura no início do período indicado reduz o risco por perdas no estabelecimento da cultura, uma vez que o potencial de rendimento de grãos diminui a cada dia de atraso na semeadura após esta data.

Adubação

Adubação na semeadura

Na adubação aplicada durante a operação de semeadura, houve predomínio de doses entre 150 kg/ha e 250 kg/ha de adubos formulados $N-P_2O_5-K_2O$ (51,2%), seguidas por doses acima de 250 kg/ha até 350 kg/ha (19,5%). Diferentemente do RS e do PR, onde todos os produtores empregaram adubação de base, em MG somente 16,7% dos produtores relataram seu uso. Foram citadas 21 fórmulas comerciais de adubos $N-P_2O_5-K_2O$, destacando-se: 10-20-20, 09-24-15, 02-20-20, 05-20-20, 08-20-20 e 18-46-00. Em 17,1% das propriedades houve uso de fertilizantes adicionais, como cloreto de potássio, enxofre e boro.

As doses de nitrogênio (N) empregadas variaram entre 4 kg/ha e 33 kg/ha, sendo doses entre 15 kg/ha a 25 kg/ha as de maior ocorrência (36,6%) (Tabela 5). No RS, observou-se uso de maiores doses de N em relação às usadas pelos produtores no PR e em MG. Com relação às quantidades utilizadas de fósforo (P_2O_5), a variação foi de 16,0 kg/ha a 92,4 kg/ha, e a faixa de dose predominante foi de 40 kg/ha a 60 kg/ha (36,6%), sendo que, no RS, mais de dois terços dos produtores relataram aplicar dose superior a 40 kg/ha. No PR, 22,2% dos produtores utilizaram dose superior a 60 kg/ha, e um produtor informou o uso de dose superior a 90 kg/ha. A dose de potássio (K_2O) aplicada variou entre 8,0 kg/ha e 82,5 kg/ha, e 17,1% dos produtores relataram não utilizar adubação potássica na semeadura. No caso do RS, a totalidade dos produtores empregou adubação potássica em semeadura. A faixa de dose de 20 kg/ha a 40 kg/ha foi a de maior ocorrência (41,5%), representando mais de dois terços da adubação potássica praticada pelos produtores no Estado do PR. No RS, observaram-se doses mais altas de K_2O , pois 15,4% empregaram doses superiores a 60 kg/ha.

Dentre outros macronutrientes, algumas propriedades no RS relataram o uso de enxofre (S), com doses variando de 12 kg/ha a 50 kg/ha. Em termos de micronutrientes, uma propriedade no PR apontou o uso de boro (B), em dose de 2 kg/ha, na adubação de base; no entanto, outras três propriedades mencionaram o uso de boro na aplicação de dessecação em pré-emergência e, em outra propriedade, na primeira aplicação de manejo protetivo pós-emergência (doses variando entre 2 kg e 4 kg de octaborato de sódio).

Tabela 5. Adubação de canola em semeadura: doses de nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e boro utilizadas nos Estados do Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG), em 2015.

Adubação de semeadura	RS	PR	MG	Total
Nitrogênio (kg N/ha)				
Propriedade (%)				
Não realiza	-	-	83,3	12,2
>= 5	3,8	22,2	16,7	9,8
> 5 a <=15	19,3	33,3	-	19,5
> 15 a <= 25	46,2	33,3	-	36,6
> 25 a <= 35	26,9	11,2	-	19,5
Não especificou fórmula	3,8	-	-	2,4
Fósforo (kg P₂O₅/ha)				
Não realiza	-	-	83,3	12,2
>= 20	7,7	11,2	-	7,3
> 20 a <=40	23,1	33,3	16,7	24,4
> 40 a <= 60	46,2	33,3	-	36,6
> 60	19,2	22,2	-	17,1
Não especificou fórmula	3,8	-	-	2,4
Potássio (kg K₂O/ha)				
Não realiza	-	11,1	100,0	17,1
>= 20	11,6	22,2	-	12,2
> 20 a <=40	42,3	66,7	-	41,5
> 40 a <= 60	26,9	-	-	17,1
> 60	15,4	-	-	9,7
Não especificou fórmula	3,8	-	-	2,4
Enxofre (kg S/ha)				
Não realiza	84,6	100,0	100,0	90,2
12 a 20	7,7	-	-	4,9
21 a 50	7,7	-	-	4,9
Boro (kg B/ha)				
Não realiza	100,0	88,9	100,0	97,6
2,0	-	11,1	-	2,4

A planta de canola é exigente, em termos nutricionais, em nitrogênio e enxofre para a obtenção de rendimento de grãos elevado. Indica-se, de modo geral, para a cultura da canola, a aplicação de 20 kg/ha de nitrogênio junto com 20 kg/ha de enxofre na semeadura e, posteriormente, em aplicação de cobertura, mais 40 kg/ha de nitrogênio (Tomm, 2007).

De modo geral, os produtores entrevistados procuraram atingir as necessidades de adubação nitrogenada (N) para a cultura da canola. Para enxofre (S) tem

sido pouco observado a campo a aplicação direta deste elemento. Entretanto, o emprego de sulfato de amônio, na adubação de cobertura, pode-se suprir a demanda de enxofre da planta (Tomm et al., 2009). O enxofre é fundamental para o incremento da produção e da qualidade dos grãos com aumento dos teores de proteína, e sua deficiência causa alta taxa de abortamento de flores, além de siliques pequenas e mal formadas (Tomm, 2007).

Conforme Milléo e Doni Filho (2001), a demanda da canola por enxofre, ocorre desde os estádios precoces até o desenvolvimento pleno, e também quase até o final do ciclo. Desta forma, o período compreendido entre a fase de enrosetamento até o início da floração é o mais adequado para a aplicação de enxofre em cobertura.

Canola tem eficiente absorção e utilização de fósforo presente no solo ou aplicado (Tomm et al., 2009). De acordo com Morceli (2014), a adubação fosfatada em canola interfere nas seguintes características: altura de plantas, dias para o início e final da floração, dias para a maturação fisiológica e rendimento de grãos, indicando que o fósforo é essencial nos componentes de produção da cultura.

Tomm et al. (2009) relataram que a canola requer menos fósforo que outras culturas porque, apesar de extrair quantidade relevante, muito pouco é translocado para os grãos. Potássio, entretanto, favorece o rendimento de grãos e a melhora a qualidade fisiológica e sanitária da planta e dos grãos.

Salienta-se que, de um modo geral, em solos agrícolas capazes de sustentar elevados rendimentos de grãos de soja e de milho, não têm sido observadas deficiências de fósforo e de potássio em canola (Tomm, 2007; Tomm et al., 2009).

A canola, sendo uma espécie do gênero *Brassica*, encontra-se no grupo de plantas mais exigentes em boro. Este elemento está relacionado a uma série de processos fisiológicos, como estimulador do crescimento da raiz e da parte vegetativa (Yamada, 2000).

Adubação em cobertura

A prática de adubação em cobertura não foi adotada por 22,0% dos produtores entrevistados; dos 78,0% que adotaram a prática, 46,3% a realizaram em

uma única aplicação e 31,7% a fizeram em duas aplicações². A totalidade dos produtores mineiros entrevistados não fez adubação em cobertura e o manejo em duas aplicações somente foi adotado pelos produtores do RS (42,3%) (Tabela 6).

Tabela 6. Adubação em cobertura (nitrogênio, potássio e enxofre) e períodos de realização da primeira e da segunda aplicação em lavouras de canola, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG), em 2015.

Quantidade de adubo (kg/ha) e período	Propriedade (%)							
	Primeira aplicação				Segunda aplicação			
	RS	PR	MG	Total	RS	PR	MG	Total
Nitrogênio								
Não aplica	-	33,3	100,0	22,0	57,7	100,0	100,0	73,2
>=20 a < 35	30,8	22,2	-	24,4	23,1	-	-	14,6
>= 35 a < 46	30,8	33,3	-	26,8	15,4	-	-	9,8
>= 46 a < 69	26,9	11,2	-	19,5	3,8	-	-	2,4
>= 69 a <=90	11,5	-	-	7,3	-	-	-	-
Potássio								
Não aplica	92,3	66,7	100,0	87,8	96,2	100,0	100,0	97,6
>= 12 a < 15	-	22,2	-	4,9	-	-	-	-
>= 45 a <=60	7,7	11,1	-	7,3	3,8	-	-	2,4
Enxofre								
Não aplica	73,1	100,0	100,0	82,9	92,3	100,0	100,0	95,1
>= 12 a <= 25	23,1	-	-	14,6	7,7	-	-	4,9
50	3,8	-	-	2,5	-	-	-	-
Período de realização (dias após semeadura)								
Não realiza	-	33,3	100,0	22,0	57,7	100,0	100,0	73,2
20-29	23,1	11,1	-	17,1	-	-	-	-
30-39	50,0	11,1	-	34,1	7,7	-	-	4,9
40-49	26,9	33,3	-	24,4	15,4	-	-	9,7
50-59	-	11,2	-	2,4	11,5	-	-	7,3
60-65	-	-	-	-	7,7	-	-	4,9

² Foi considerado todos os tipos de adubação (nitrogênio e/ou potássio e/ou enxofre) conjuntamente para determinação dos percentuais de prática de uma ou em duas aplicações efetuadas.

A adubação nitrogenada em cobertura foi empregada por 78,0% dos produtores entrevistados e a principal fonte de nitrogênio empregada foi ureia (45-00-00), mencionada por 61,0% dos produtores. Outras fontes de nitrogênio empregadas foram sulfato de amônio e adubos formulados: 33-00-00 + 12% enxofre, 36-00-12 e 30-00-10. A adubação potássica em cobertura (cloreto de potássio e adubos formulados: 36-00-12 e 30-00-10) foi empregada por 14,6% dos produtores e a aplicação de fontes de enxofre em cobertura foi adotada por 17,1% dos produtores, todos do RS (26,9%).

As adubações com nitrogênio em cobertura variaram de 21 kg/ha a 90 kg/ha e as principais doses empregadas variaram entre 35 kg/ha a menos de 46 kg/ha (26,8% dos produtores entrevistados), na primeira aplicação, e entre 20 kg/ha a menos de 35 kg/ha (14,6%), na segunda aplicação (Tabela 6). No RS, observou-se emprego de teores maiores de N: 11,5% dos produtores entrevistados aplicaram entre 69 kg/ha a 90 kg/ha na primeira aplicação.

Considera-se indispensável a aplicação de nitrogênio em cobertura para a obtenção de rendimentos adequados de grãos, visto que a canola apresenta alta demanda e resposta ao N. Do total de nitrogênio a ser aplicado, indicam-se pelo menos 15 kg/ha na semeadura e o restante em cobertura. A adubação de cobertura nitrogenada deve ser feita quando as plantas estiverem com quatro folhas verdadeiras ou, aproximadamente, 40 dias após a semeadura, com 50 kg/ha a 100 kg/ha de ureia, visando a atingir um mínimo de 60 kg de N/ha. Não importa a fonte de N, como ureia ou sulfato de amônio. O emprego deste último, na cobertura, pode auxiliar a suprir a demanda de enxofre na cultura. Aplicações tardias não são indicadas (Tomm, 2007; Tomm et al. 2009).

A adubação potássica em cobertura ocorreu em 12,2% das propriedades, sendo que em 9,8% das propriedades a adubação foi realizada em uma única aplicação e em 2,4% das propriedades, a fertilização foi realizada em duas aplicações. No PR, em um terço das propriedades foi realizada a adubação potássica em cobertura. As doses empregadas variaram entre 12 kg/ha e 60 kg/ha, média entre 45 kg/ha e 60 kg/ha no geral; no PR, a faixa de 12 kg/ha a 25 kg/ha foi a de maior menção pelos entrevistados (Tabela 6).

O uso de enxofre em adubação de cobertura ocorreu em 17,1% do total de propriedades entrevistadas (em 12,2% ocorreu em somente uma aplicação e em 4,9% ocorreu duas aplicações). Todas as propriedades que

empregaram adubação de enxofre em cobertura estavam localizadas no RS e representaram pouco mais de um quarto das propriedades entrevistadas no estado (26,9%). A faixa de dose de 12,0 kg/ha a 25,0 kg/ha foi a mais mencionada pelos produtores gaúchos, com registros de doses de 12,0 kg/ha a 50,0 kg/ha (Tabela 6).

O emprego de boro ocorreu em 11,1% das propriedades no PR, com dose de 2,0 kg/ha. No RS, em 15,4% das propriedades utilizou-se o boro na aplicação de dessecação em pré-emergência (dados não apresentados).

A primeira aplicação de adubação em cobertura foi realizada entre 20 e 45 dias após a semeadura (Tabela 6). No RS, metade dos produtores realizou a primeira aplicação entre 30 e 39 dias. Já no PR, um terço dos produtores entrevistados fez a aplicação entre 40 e 49 dias. Provavelmente, a prática de adubação em cobertura em duas aplicações, empregada por 42,3% dos produtores gaúchos, define a primeira aplicação mais precoce. No caso do período da segunda aplicação, a mesma ocorreu entre 35 e 65 dias após a semeadura, em geral, 10 a 25 dias após a primeira aplicação (a grande maioria fez a segunda aplicação 15 dias após a primeira aplicação).

Adubação foliar

Em aproximadamente um quarto das propriedades (26,8%) foi realizada aplicação de adubo foliar durante o cultivo de canola. Esta prática foi adotada por 44,4% das propriedades no PR e por 26,9% das propriedades no RS. Em MG, a prática não foi adotada. Tais aplicações foram realizadas conjuntamente com aplicação de produtos de proteção fitossanitária.

Dentre as propriedades nas quais a prática foi adotada, em 36,4% foram realizadas duas aplicações de adubação foliar e em metade delas repetiu-se o mesmo produto nas duas aplicações. Em um terço das aplicações (33,3%), foram usados produtos com fonte nitrogenada; em 26,7%, NPK adicionado de micronutrientes; e em 13,3%, adubo com fósforo e molibdênio. Outras aplicações incluíram boro, cobre, nitrogênio + fósforo e nitrogênio + enxofre.

Conforme Tomm (2007), não tem sido identificada deficiência de micronutrientes em lavouras de canola no RS. Deficiências de micronutrientes

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

Manejo fitossanitário

Segundo os produtores entrevistados, o número total de aplicações nas lavouras de canola (com produtos herbicidas, inseticidas, fungicidas e/ou com adubação foliar) variou de um a sete, com média de 3,8 aplicações/cultivo/produtor. Do total de aplicações, em média, herbicidas em pré- e pós-emergência e em pré-colheita estiveram presentes em mais de dois terços das aplicações realizadas (69,0%), seguidos por inseticidas, em 37,4% das pulverizações. A Figura 5 sumariza o perfil das aplicações realizadas pelo grupo de produtores segundo a combinação de produtos.

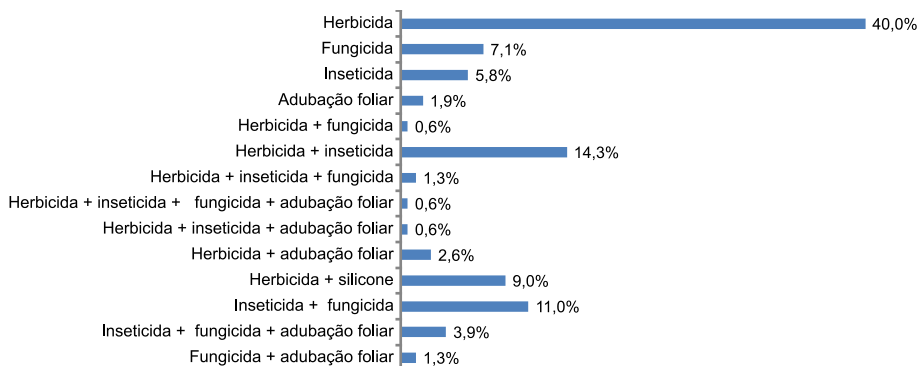


Figura 5. Produtos de controle fitossanitário aplicados em canola, em 2015.

Tomm et al. (2009) relataram que a cultura da canola tem menor dependência de defensivos agrícolas, especialmente fungicidas, quando comparada a outros cultivos, sendo, muitas vezes, dispensável a utilização de agrotóxicos.

Encontram-se habilitados para uso na cultura da canola 22 produtos fitossanitários, entre acaricidas, inseticidas, fungicidas e herbicidas, registrados no Mapa e relacionados no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit, 2018). A utilização de agrotóxicos, somente quando necessária,

deve ser precedida de consulta a profissional habilitado, da leitura e atendimento das indicações do rótulo, da bula e da receita agrônômica, para os procedimentos corretos de aplicação e de uso.

Manejo de plantas daninhas

Os produtores entrevistados mencionaram 14 plantas daninhas como de maior incidência nas lavouras de canola (Tabela 7). Dentre estas, as de maior citação foram azevém (63,4%), nabo (58,5%) e buva (51,2%), sendo esta última a única mencionada por produtores dos três Estados. Observaram-se peculiaridades relacionadas a cada Estado, condicionadas por características edafoclimáticas, como a menção de azevém e de nabo no RS e no PR; de picão-preto e de trapoeraba no PR e em MG; de apaga-fogo, de capim amargoso e de carrapicho em MG; de fazendeiro e de papuã, no PR; e de aveia voluntária, de capim-santa-fé, de gramíneas e de maria-mole, no RS.

Tabela 7. Plantas daninhas com maior ocorrência em lavouras de canola, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG), em 2015.

Planta daninha	RS	PR	MG	Total
				%
Azevém (<i>Lolium multiflorum</i>)	80,8	55,6	-	63,4
Nabo, nabo-forrageiro, nabiça (<i>Raphanus sativus</i>)	73,1	55,6	-	58,5
Buva (<i>Conyza</i> spp.)	69,2	11,1	33,3	51,2
Picão-preto (<i>Bidens pilosa</i>)	-	22,2	16,7	7,3
Trapoeraba (<i>Commelina</i> sp.)	-	11,1	33,3	7,3
Apaga-fogo (<i>Alternanthera tenella</i>)	-	-	16,7	2,4
Aveia voluntária (<i>Avena sativa</i>)	3,8	-	-	2,4
Capim-amargoso (<i>Digitaria insularis</i>)	-	-	16,7	2,4
Capim-santa-fé (<i>Panicum prionitis</i>)	3,8	-	-	2,4
Carrapicho (<i>Acanthospermum</i> sp.)	-	-	16,7	2,4
Fazendeiro (<i>Galinsoga parviflora</i>)	-	11,1	-	2,4
Gramíneas em geral	3,8	-	-	2,4
Maria-mole (<i>Senecio brasiliensis</i>)	3,8	-	-	2,4
Papuã (<i>Brachiaria plantaginea</i>)	-	11,1	-	2,4

Na fase inicial de cultivo, o manejo químico de plantas daninhas foi realizado em 90,2% das propriedades com uma dessecação em pré-semeadura e, em 9,8% das propriedades, com aplicação sequencial de herbicida em pré-emergência, cuja prática foi observada somente nas lavouras do RS (Tabela 8). Os produtos utilizados nas aplicações foram, na maioria das vezes, sistêmicos (53,3% das aplicações de dessecação em pré-emergência), seguidos por produtos de contato (37,8%) e pela combinação de sistêmico e de contato (8,9%). No RS, observou-se uso de produtos de contato (46,7%) e de combinações de sistêmico e de contato (13,3%). Foram citados oito diferentes ingredientes ativos; os mais usados foram glifosato (46,8% das aplicações de dessecação em pré-emergência) e paraquate (40,4%) (Tabela 9). O RS foi o Estado onde se observou maior diversidade de produtos utilizados.

A aplicação de herbicida em pós-emergência foi empregada em 73,1% das propriedades. Esta prática não foi adotada em 83,3% das propriedades de Minas Gerais (Tabela 8). Em pouco mais da metade das propriedades (58,5%) empregou-se uma única aplicação de herbicida em pós-emergência, e em 14,6%, duas aplicações. A prática de duas aplicações foi mais utilizada no PR, representando quase metade das propriedades no Estado (44,4%). Cinco diferentes ingredientes ativos foram mencionados nas entrevistas (cletodim, imazetapir, haloxifope-P-metílico, setoxidim e tepraloxidim), com predominância de cletodim e imazetapir (Tabela 9). A média de número de operações de aplicação foi de 2,6 pulverizações de herbicida/propriedade (incluindo a prática de dessecação em pré-emergência, pós-emergência e pré-colheita).

Tabela 8. Manejo químico de plantas daninhas em lavouras de canola segundo o perfil de dessecação em pré- e aplicação em pós-emergência, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG), em 2015.

	Estado			Total
	RS	PR	MG	
Dessecação em pré-emergência (%)				
Dessecação única	84,6	100,0	100,0	90,2
Dessecação sequencial	15,4	-	-	9,8
Produto utilizado (%)				
Sistêmico + contato	13,3	-	-	8,9
Sistêmico	40,0	77,8	83,3	53,3
Contato	46,7	22,2	16,7	37,8
Aplicação em pós-emergência (%)				
Sem aplicação	15,4	22,2	83,3	26,8
Uma aplicação	76,9	33,3	16,7	58,5
Duas aplicações	7,7	44,4	-	14,6

Tabela 9. Manejo químico de plantas daninhas em lavouras de canola: ingredientes ativos aplicados em dessecação em pré-emergência e aplicações em pós-emergência, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG) em 2015.

Ingrediente ativo ¹	RS	PR	MG	Total
Em pré-emergência (%) ²				
Glifosato	37,5	66,7	66,7	46,8
Paraquate	53,1	22,2	-	40,4
2,4-D	12,5	-	-	8,5
Setoxidim	9,4	-	-	6,4
Dicloreto de paraquate	3,1	-	16,7	4,3
Glifosato potássico	-	11,1	16,7	4,3
Cletodim	3,1	-	-	2,1
Imazetapir	3,1	-	-	2,1
Em pós-emergência (%)				
Cletodim	60,0	36,4	-	51,4
Imazetapir	16,0	54,5	-	27,0
Haloxifope-P-metílico	12,0	-	100,0	10,8
Setoxidim	12,0	-	-	8,1
Tepraloxidim	-	9,1	-	2,7

¹A menção do ingrediente ativo não caracteriza indicação de uso pela pesquisa. O produto deve estar registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a cultura e para a planta daninha e de acordo com a legislação de cada estado. Consulte um engenheiro-agrônomo para informações.

² Uma aplicação pode ter feito uso de mais de um produto, portanto os percentuais são independentes.

Manejo de insetos-praga

Com relação à ocorrência de insetos-praga no cultivo de canola, 65,9% dos produtores as observaram no estágio vegetativo, 53,7% na floração e 36,6% na maturação (Figura 6). Houve maior citação de ocorrência de pragas em propriedades gaúchas nos estádios vegetativo e floração e, nas propriedades mineiras, na maturação. Considerando a alta percentagem de ocorrência de pragas na floração, o controle deve ser realizado de forma criteriosa para não causar impacto sobre os insetos polinizadores (principalmente abelhas), uma vez que as flores dessa cultura são muito visitadas por esses insetos, em busca de alimento.

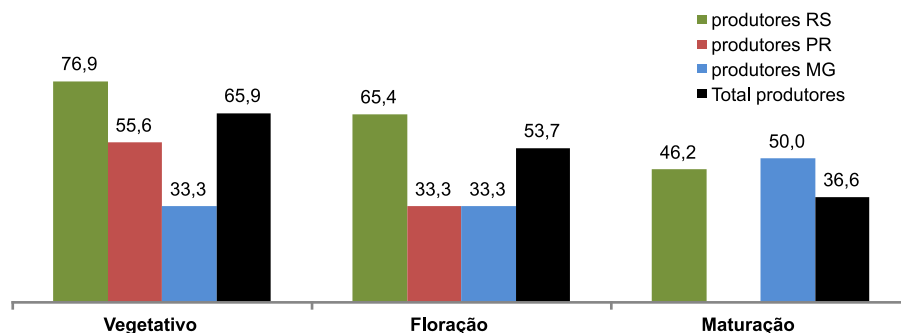


Figura 6. Percentagem de produtores de canola no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG) que relataram ocorrência de insetos-praga, por estágio da cultura, em 2015.

Foram citadas diversas espécies de insetos-praga de ocorrência na cultura da canola durante todo o ciclo, sendo que a traça das crucíferas (65,9%) e os pulgões (22,0%) foram as mais mencionadas (Tabela 10). Essas pragas representaram 88,5% e 50,0% das ocorrências, respectivamente, no RS e em MG, enquanto que vaquinha-verde, falsa-medideira, helioverpa, corós e lagarta-rosca foram citadas apenas no RS e no PR. A lagarta do cartucho foi citada somente em MG.

Quando questionados sobre quais foram as principais pragas que ocorreram em cada estágio, os produtores responderam que a traça das crucíferas foi a predominante em todos os estádios, seguida pelos pulgões no estágio vegetativo, pelos pulgões e a falsa-medideira na floração e pelo percevejo-marrom na maturação (Tabela 10).

Tabela 10. Principais insetos-praga da canola, por estágio da cultura, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG), em 2015.

Inseto-praga	Ocorrência por propriedade (%)				Ocorrência por estágio da cultura (número)			
	RS	PR	MG	Total	Vegetativo	Floração	Maturação	Total
Traça das crucíferas (<i>Plutella xylostella</i>)	88,5	33,3	16,7	65,9	15	19	12	46
Pulgões (<i>Brevicoryne brassicae</i> , <i>Lipaphis erysimi</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> e <i>Myzus persicae</i>)	15,4	22,2	50,0	22,0	7	4	-	11
Vaquinha-verde (<i>Diabrotica speciosa</i>)	19,2	11,1	-	14,6	6	1	-	7
Idi-Amin (<i>Lagria villosa</i>)	23,1	-	-	14,6	6	-	-	6
Percevejo-marrom (<i>Euschistus heros</i>)	23,1	-	-	14,6	-	1	5	6
Falsa-medideira (<i>Chrysodeixis includens</i>)	15,4	11,1	-	12,2	2	4	-	6
Helicoverpa (<i>Helicoverpa</i> spp.)	15,4	11,1	-	12,2	1	2	3	6
Corós (<i>Diloboderus abderus</i> e <i>Phyllophaga triticophaga</i>)	11,5	11,1	-	9,8	4	-	-	4
Formigas-cortadeiras (<i>Atta</i> spp. e <i>Acromyrmex</i> spp.)	15,4	-	-	9,8	4	-	-	4
Grilos (<i>Gryllus</i> spp.)	11,5	-	-	7,3	3	-	-	3
Lagarta-rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>)	7,7	11,1	-	7,3	3	-	-	3
Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i>)	-	22,2	16,7	7,3	3	-	-	3
Percevejo-verde (<i>Nezara viridula</i>)	3,8	-	16,7	4,9	-	-	2	2
Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	-	-	16,7	2,4	1	-	-	1

Com relação ao uso de inseticidas, 2,5% dos produtores realizaram quatro aplicações, 12,2%, três aplicações, 24,4%, duas aplicações, 46,3%, uma aplicação e 14,6% não realizaram aplicação (Figura 7). Os produtores gaúchos registraram maior número de aplicações (23,1% realizaram três ou quatro operações). Por outro lado, metade dos produtores mineiros não realizou aplicação de inseticida e a outra metade só realizou uma aplicação. A média foi de 1,4 operações de pulverização de inseticida/cultivo/propriedade, estando o inseticida presente, na média do grupo de produtores, em 37,4% do total de aplicações realizadas. O maior número de aplicações de inseticida nas lavouras do RS pode estar relacionado com a maior ocorrência e o maior número de espécies de insetos-praga associados com a cultura, quando comparado aos outros dois Estados, o que poderia exigir mais intervenções de controle.

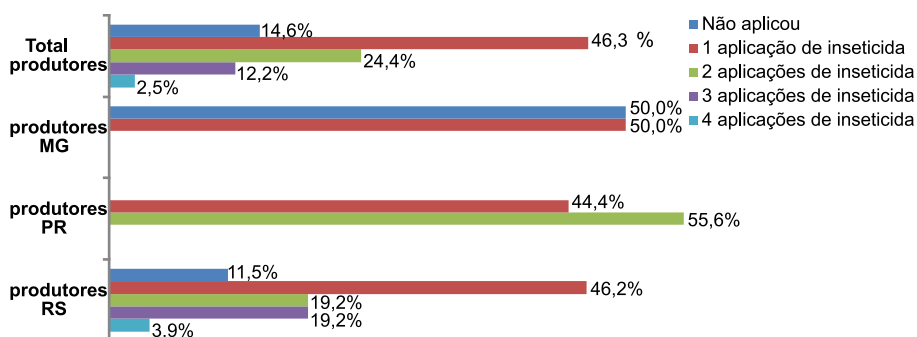


Figura 7. Percentagem de aplicações de inseticidas em canola, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG), em 2015.

A Tabela 11 apresenta os ingredientes ativos de inseticidas usados pelos produtores entrevistados nas aplicações em pré-emergência e em pós-emergência. Foram empregados 20 diferentes ingredientes ativos. Os ingredientes ativos lufenurom, diflubenzurom e lambda-cialotrina apresentaram o maior registro de uso. O número de ingredientes ativos utilizados nas lavouras variou de um a quatro, sendo que em 24,3% das propriedades houve repetição de ingrediente ativo em duas ou mais aplicações e, em 19,5% das propriedades, a aplicação de mesmo ingrediente ativo foi sequencial (mesmo ingrediente ativo empregado em duas aplicações em sequência).

Não se indica a repetição de mesmo ingrediente ativo dentro da mesma safra, visto que essa prática contribui para a seleção de populações de insetos

resistentes a inseticidas. O ideal é que se faça a rotação de ingredientes ativos e de mecanismos de ação dos inseticidas utilizados no manejo das pragas.

Tabela 11. Número de aplicações de ingredientes ativos de inseticidas empregados por produtores de canola entrevistados no Rio Grande do Sul (RS), no Paraná (PR), em Minas Gerais (MG) e no conjunto total dos produtores entrevistados (Total), em 2015.

Inseticida (ingrediente ativo) ¹	Pré-emergência				Pós-emergência			
	RS	PR	MG	Total	RS	PR	MG	Total
Lufenurom	.	.	.	.	9	.	.	9
Diflubenzurom	1	.	.	1	7	.	.	7
Lambda-Cialotrina	1	.	.	1	6	1	.	7
Teflubenzurom	.	.	.	.	3	2	.	5
Clorpirifós	.	1	.	1	2	2	.	4
Triflumurom	.	.	.	.	3	1	.	4
Lufenurom + Profe- nofós	.	.	.	.	2	.	1	3
Alfa-Cipermetrina	.	.	.	.	.	2	.	2
Bifentrina	.	.	.	.	.	2	.	2
Imidacloprido + Beta- -Ciflutrina	.	.	.	.	1	1	.	2
Cipermetrina	.	.	1	1	1	.	.	1
Clorantraniliprole	.	.	.	.	1	.	.	1
Clorfluazurom	.	.	.	.	1	.	.	1
Fipronil	1	.	.	1	1	.	.	1
Gama-Cialotrina	1	.	.	1	1	.	.	1
Imidacloprido	.	.	.	.	1	.	.	1
Metomil	.	.	.	.	.	.	1	1
Metoxifeno-zida	.	.	.	.	.	1	.	1
Zeta-Cipermetrina	.	.	.	.	.	1	.	1
Deltametrina	2	.	.	2	.	.	.	.

¹ A menção do ingrediente ativo não caracteriza indicação de uso pela pesquisa. O produto deve estar registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a cultura e para a praga alvo e de acordo com a legislação de cada estado. Consulte um engenheiro-agrônomo para informações.

Manejo de doenças

Pouco mais de um quarto dos produtores entrevistados (26,8%) não constatou ocorrência de doenças no cultivo de canola em 2014 (Tabela 12), sendo que a totalidade dos produtores mineiros não mencionou incidência de doenças durante todo o ciclo. Pouco mais de um terço dos produtores entrevistados (36,6%) mencionou a ocorrência de uma única doença; 21,9% apontaram a incidência de duas doenças; 9,8%, de três doenças, e 4,9% indicaram quatro doenças. No total, foram citadas oito doenças, sendo que o mofo-branco e a bacteriose foram predominantes, principalmente na floração. No RS e no PR, mofo-branco foi constatado em mais de 60,0% das propriedades. Alguns proprietários fizeram menção de doenças de forma genérica (doenças em geral, manchas foliares e planta seca). A floração foi o estágio com maior ocorrência de doenças (70,7%), sendo o mofo-branco, a bacteriose e a alternária as de maior frequência.

O número total de pulverizações de fungicida por propriedade variou de zero a três, com média de 1,2 aplicações/cultivo/propriedade. Do total de aplicações, o fungicida esteve presente em um quarto das pulverizações realizadas (25,2%), com média de uma aplicação de fungicida/cultivo/propriedade. No grupo de produtores entrevistados, 7,3% realizaram três aplicações, 17,1%, duas aplicações, 41,5%, uma aplicação, e 34,1% não realizaram aplicação de fungicidas (Figura 8). Em Minas Gerais, a totalidade dos produtores entrevistados não realizou aplicação de fungicida. O percentual de produtores que não realizaram aplicação foi de 33,3% no Paraná e de 19,2% no Rio Grande do Sul. Por outro lado, 11,1% e 7,7% dos produtores realizaram três aplicações de fungicida/cultivo/propriedade no PR e no RS, respectivamente.

O número de ingredientes ativos de fungicidas variou entre um e dois, com emprego de dez diferentes combinações de princípios ativos, incluindo um isolado de *Trichoderma* sp. (agente de controle biológico). Carbendazim e a mistura azoxistrobina + ciproconazol foram os princípios ativos mais usados (Tabela 13). No caso do PR, carbendazim foi utilizado em 88,9% das propriedades. Em 81,8% das propriedades em que foram usadas duas ou três aplicações de fungicida, houve repetição de princípio ativo.

Tabela 12. Ocorrência de doenças de canola (%), por Estado e por estágio da cultura, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG), em 2014.

Doença (agente causal)	Estado				Estádio da cultura*		
	RS	PR	MG	Total	Vegetativo	Floração	Maturação
Sem ocorrência de doenças	15,4	11,1	100,0	26,8	70,7	29,3	75,6
Mofo-branco (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	61,5	66,7	-	53,7	17,1	41,5	12,2
Bacteriose/podridão-negra das crucíferas (<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>)	38,5	11,1	-	26,8	17,1	24,4	7,3
Alternária/mancha de alternária (<i>Alternaria</i> spp.)	15,4	-	-	9,8	-	17,1	4,9
Canela-preta (<i>Leptosphaeria maculans</i>)	11,5	-	-	7,3	7,3	2,4	-
Doenças em geral (sem especificação)	3,8	11,1	-	4,9	2,4	4,9	-
Manchas foliares (sem especificação)	7,7	-	-	4,9	2,4	4,9	-
Antracnose (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	3,8	-	-	2,4	2,4	2,4	-
Ferrugem-branca (<i>Albugo candida</i>)	3,8	-	-	2,4	-	2,4	-
Míldio (<i>Peronospora parasitica</i>)	3,8	-	-	2,4	2,4	-	-
Oídio (<i>Erysiphe cruciferarum</i>)	3,8	-	-	2,4	2,4	-	-
Planta seca (sem especificação)	3,8	-	-	2,4	-	-	2,4

* Frequência relativa considerando o conjunto total de produtores entrevistados.

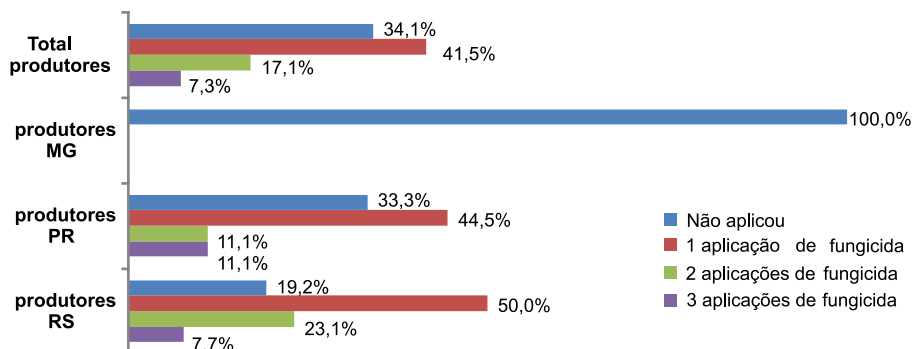


Figura 8. Percentagem de aplicações de fungicida no cultivo de canola, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR), Minas Gerais (MG), em 2014.

Tabela 13. Ingredientes ativos de fungicidas empregados por produtores entrevistados de canola em 2014, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG).

Fungicida (ingrediente ativo) ¹	RS (%)	PR (%)	MG (%)	Total (%)
Não aplicou	19,2	33,3	100,0	34,1
Carbendazim	38,5	88,9	0,0	43,9
Azoxistrobina + ciproconazol	19,2	-	0,0	12,2
Piraclostrobina + epoxiconazol	15,4	-	0,0	9,8
Tiofanato metílico	15,4	0,0	0,0	9,8
Tiofanato metílico + trifloxistrobina + ciproconazol	15,4	0,0	0,0	9,8
Picoxistrobina + ciproconazol	11,5	0,0	0,0	7,3
Oxicloreto de cobre	0,0	11,1	0,0	2,4
Procimidona	3,8	0,0	0,0	2,4
<i>Tricoderma</i> sp.	0,0	11,1	0,0	2,4
Trifloxistrobina + ciproconazol	3,8	0,0	0,0	2,4

¹ A menção do ingrediente ativo não caracteriza indicação de uso pela pesquisa. O produto deve estar registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a cultura e para a doença e de acordo com a legislação de cada estado. Consulte um engenheiro-agrônomo para informações.

Períodos de florescimento e de colheita

Segundo relato dos produtores, o tempo entre a sementeira e o florescimento variou de 45 a 101 dias (média de 68 dias) (Tabela 14). Já a duração do florescimento oscilou de 15 a 82 dias (média de 36 dias). A duração do período entre a sementeira e o início da colheita foi de 103 a 184 dias (média de 144 dias). Entre os Estados, os relatos de tempo apresentaram diferenças, com maiores registros de duração do ciclo entre sementeira e colheita no RS e registros de maior duração de floração no PR. Considerando a altitude, as localidades acima de 800 m denotaram maior tempo de florescimento e maior duração do período entre a sementeira e a colheita. Essas informações estão de acordo com o esperado, tendo em vista que as temperaturas do ar tendem a ser menores nas maiores latitudes e altitudes, contribuindo para a ampliação do ciclo da canola.

Com relação aos efeitos de baixas temperaturas do ar na cultura da canola, em especial nas regiões frias do Brasil, a geada na floração ocasiona abortamento de flores, mas o efeito sobre o rendimento de grãos é menor se comparado a outras espécies cultivadas no inverno, devido ao longo período de floração dessa oleaginosa, que pode variar entre 20 dias para cultivares precoces até mais de 45 dias para cultivares de ciclo longo – o que permite compensar a perda de flores (Dalmago et al., 2008). A amplitude do período de floração mostra-se positiva na manutenção do potencial de rendimento de grãos, pois outras camadas de flores compensam aquelas que são abortadas pela ação do frio intenso (Tomm, 2007).

Porém, se a geada ocorrer no fim do florescimento ou no início do enchimento dos grãos nas síliquas, os prejuízos poderão ser maiores, visto que os grãos estarão na fase leitosa e com teores de água elevados (Dalmago et al., 2008).

Durante o florescimento, temperaturas do ar altas (acima de 27 °C) aceleram o ciclo da cultura, reduzindo o tempo entre a floração e a maturação, além de afetar a viabilidade do pólen e a receptividade das flores. O período do florescimento da canola também se constitui no momento mais sensível ao déficit hídrico (estiagem) para a cultura, sobretudo quando associadas a altas temperaturas do ar (Dalmago et al., 2008).

Tabela 14. Tempos mínimo, máximo e médio entre semeadura e início de florescimento, duração de florescimento e semeadura e início de colheita de canola, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG), por altitude, em 2015.

Estado	Semeadura-florescimento (dias) ¹		Duração florescimento (dias)		Semeadura - Início colheita (dias)	
	Mínimo - Máximo	Média	Mínimo - Máximo	Média	Mínimo - Máximo	Média
MG	50 ²	-	30 ²	-	103 a 148	131
PR	45 a 86	57	31 a 82	38	124 a 167	132
RS	46 a 101	67	15 a 62	33	117 a 184	143
Altitude						
>500 m	46 a 101	71	20 a 62	36	117 a 173	144
>=500 m a <=800 m	50 a 86	63	15 a 56	31	103 a 180	141
>800 m	45 a 86	68	31 a 82	45	132 a 184	147
Total	45 a 101	68	15 a 82	36	103 a 184	144

¹ Nem todos dos produtores souberam especificar as datas de florescimento e de início de colheita.

² Somente um registro.

Salienta-se que na canola, o abortamento de flores ocorre naturalmente no período reprodutivo, com ou sem restrição hídrica, e que varia de 45 a 55% do total emitido. Entretanto, o número total de flores que resultam em síliquis, na colheita, é mais elevado na ausência de restrições ao crescimento da cultura (Thomas, 2003 apud Nied, 2013).

Serviços de polinização em lavouras de canola

Diversos estudos mostraram a importância da polinização para o aumento do rendimento de grãos em lavouras de canola (Manning; Boland, 2000; Mussury; Fernandes, 2000; Sabbahi et al., 2005; Witter et al., 2014) e para a uniformização da fecundação de flores e a precocidade da formação de síliquis (Abrol, 2007). No Brasil, Mussury e Fernandes (2000) demonstraram um aumento de 31,9% de grãos/planta em condições de polinização naturais quando comparado às condições de autogamia.

A canola é uma planta autocompatível, ou seja, ela produz frutos (sílquias) e grãos pela autopolinização, independentemente da presença de polinizadores. Porém, estudo realizado por Blochtein et al. (2014) mostrou que a livre visitação de abelhas nas flores de canola aumentou em até 30% a produção de grãos quando comparado com a autogamia (flores que ficaram impedidas da visitação por esses insetos). Estudos com a introdução de colmeias de *Apis mellifera* em lavouras de canola mostram que o rendimento de grãos pode aumentar em 20%, com uma colmeia/ha (Manning; Wallis, 2005), em 46%, com três colmeias/ha (Sabbahi et al., 2005) e em 50%, com 6,5 colmeias/ha (Durán et al., 2010).

Devido à importância das abelhas como polinizadores para a cultura da canola, perguntou-se aos produtores se eles utilizavam os serviços de polinização realizado por esses insetos. Pouco mais de um quarto dos produtores entrevistados relatou o uso de atividade apícola em suas lavouras de canola, ou por possuírem atividade de apicultura ou pelo uso de serviços de polinização induzida (introdução de colmeia de abelhas por apicultores) (Tabela 15). A maioria dos que têm atividade apícola (72,7%) utiliza serviços de polinização induzida. Em Minas Gerais, a totalidade dos produtores não emprega o uso de atividade apícola. Considerando os benefícios da polinização realizada por abelhas para a canola, constata-se que o uso da atividade apícola ainda é pouco explorado pelos produtores. Maior divulgação da importância das abelhas para o aumento do rendimento de grãos da cultura poderia contribuir para que a atividade apícola estivesse mais presente nas lavouras de canola.

Tabela 15. Perfil de atividade apícola em lavouras de canola em 2015, segundo produtores do Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG).

Perfil de atividade apícola/produtor de canola	RS (%)	PR (%)	MG (%)	Total (%)
Tem atividade de apicultura	11,5	-	-	7,3
Utiliza serviço de polinização induzida feita por apicultores	26,9	11,1	-	19,5
Não possui atividade de apicultura nem utiliza serviços de polinização induzida	61,6	88,9	100,0	73,2

Relativamente ao entorno das lavouras e a condições que contribuem como áreas de abrigo de insetos polinizadores, 73,2% das lavouras dispunham de áreas de mata ou campo natural ao lado do local de cultivo de canola; 12,2% possuíam essas áreas com distâncias entre 5 m e 10 m das lavouras de canola; em 12,2%, tais áreas localizavam-se entre 100 m e 300 m; e 2,4% das propriedades registraram inexistência de áreas próximas. Menos de um terço das propriedades (29,3%) contava com pastagem, distantes de 5 m a 3.000 m da lavoura. A localização de áreas de cultivos próximas a áreas de abrigo de insetos polinizadores aumenta a visitação desses insetos às flores, propiciando aumento da polinização e, conseqüentemente, elevação do potencial de produção de grãos das lavouras dessa oleaginosa.

Colheita

Na grande maioria dos cultivos de canola dos produtores entrevistados no PR e no RS, foi empregada a colheita direta com uso de dessecação em pré-colheita (Tabela 16). Os produtores de MG conduziram suas colheitas de forma direta, sem uso de dessecação. A colheita em duas fases, com corte/aleiramento e posterior recolhimento, foi relatada por produtores gaúchos, representando 19,3% das propriedades visitadas no Estado. Os ingredientes ativos mais empregados na prática de dessecação pré-colheita foram paraquate (58,6%) e dibrometo de diquate (17,2%). Período entre 4 e 15 dias foi relatado entre a aplicação e a colheita; para a maioria, este período foi de 10 dias. No caso do corte/aleiramento e recolhimento, o relato foi de uma semana de intervalo entre as operações. Em quase metade das propriedades em que se realizou a dessecação pré-colheita (46,4%) foi utilizado o látex sintético juntamente com o herbicida.

Os produtores informaram quais os principais problemas de colheita ocorridos nas safras de 2013 e 2014³. Em 2013, foram: debulha/deiscência natural (seis citações), vento (cinco), colhedora (três), colheita em horário quente (duas), chuva na colheita (uma) e regulagem da colhedora (uma). Já na safra 2014, foram citadas perdas no molinete - plataforma (sete citações), colhedora (sete), debulha/deiscência natural (seis), vento (cinco), chuva na

³ Como parte da coleta dos dados ocorreu em fase anterior à colheita no ano de 2015, estabeleceu-se o ano de 2014 como referência para o tema da colheita e perguntou-se ao produtor sua experiência nos anos anteriores.

colheita (três), maturação desuniforme (uma) e colheita em horário quente (uma). Em Minas Gerais e no Paraná, a totalidade das citações referiu-se a aspectos relacionados à colhedora (processo mecânico, regulagem ou perdas no moinete - plataforma colhedora). No Rio Grande do Sul, aspectos relacionados à debulha/deiscência natural e ao vento foram os mais citados pelos produtores gaúchos, com percentual de perdas relacionadas a estes aspectos variando entre 1% e 35%, devido à debulha/deiscência (entre 5% e 35%), à ação do vento (entre 5% e 20%), à colhedora (entre 2% e 20%) e à chuva na colheita (entre 1% e 20%).

Tabela 16. Perfil de colheita e ingredientes ativos de herbicidas empregados em dessecação pré-colheita por produtores de canola em 2014¹ no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG).

Perfil/herbicida	RS (%)	PR (%)	MG (%)	Total (%)
Perfil da colheita				
Colheita direta (sem dessecação)	3,8	11,1	100,0	19,5
Colheita direta com dessecação pré-colheita	76,9	88,9	-	68,3
Corte/aleiramento e recolhimento das leiras	15,4	-	-	9,8
Colheita direta com dessecação pré-colheita e corte/aleiramento e recolhimento das leiras	3,9	-	-	2,4
Ingrediente ativo do herbicida²				
Paraquate	57,1	62,5	-	58,6
Dibrometo de diquate	14,3	25,0	-	17,2
Glufosinato	14,3	0,0	-	10,3
Dicloreto de paraquate	-	12,5	-	3,5
Sem informação	14,3	-	-	10,4

¹ Como parte da coleta dos dados ocorreu em fase anterior a colheita no ano de 2015, estabeleceu-se o ano de 2014 como referência para o tema da colheita.

² A menção do ingrediente ativo não caracteriza indicação de uso pela pesquisa. O produto deve estar registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a cultura e para a planta daninha e de acordo com a legislação de cada estado. Consulte um engenheiro-agrônomo para informações.

Principais problemas e sugestões para a pesquisa

Com base em uma lista de itens, solicitou-se que os produtores avaliassem o grau de problema (de 1 – não é problema, a 5 – problema muito importante) que o item representava para a cultura da canola na região. Segundo os entrevistados, problemas relacionados à ocorrência de eventos meteorológicos (geada, calor excessivo, seca, etc.) e disponibilidade de cultivares adaptadas às suas regiões foram os que apresentaram maiores valores médios (Tabela 17).

Tabela 17. Quantificação do grau de problemas para a cultura da canola, segundo itens sugeridos, na percepção de produtores entrevistados, no Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR) e Minas Gerais (MG), em 2015.

Problema ¹	MG	PR	RS	Total
Disponibilidade de cultivares adaptadas à região (falta de orientação técnica)	4,2	4,1	2,8	3,3
Épocas de semeadura (falta de zoneamento agroclimático)	3,2	3,1	1,8	2,3
Ocorrência de eventos meteorológicos (geada, calor excessivo, seca, etc.)	3,8	3,3	4,2	4,0
Arranjo de plantas (falta de orientação técnica quanto a espaçamento e à população)	4,6	3,2	2,3	2,8
Manejo de fertilização para nutrição da planta (falta de orientação técnica)	4,0	3,0	2,5	2,8
Plantas daninhas (incidência e baixa efetividade de controle)	4,7	2,6	2,5	2,8
Doenças (incidência e baixa efetividade de controle)	2,6	3,9	2,7	2,9
Pragas (incidência e baixa efetividade de controle)	2,8	3,0	2,1	2,4
Rotação e sucessão de culturas (falta de orientação técnica)	3,8	2,9	1,8	2,4

¹Escala de notas: de 1 (não é problema) a 5 (problema muito importante).

Esses dados foram ratificados quando se perguntou sobre os principais fatores de perda de rendimento de grãos na cultura da canola em safras anteriores (2013 e 2014). Os entrevistados relataram eventos meteorológicos de geada, granizo ou neve (10 citações na safra 2013 e 16 citações na safra 2014, com perdas estimadas entre 5% e 70%) e ocorrência de chuva em excesso (uma

citação na safra 2013 e nove citações na safra 2014, com perdas estimadas entre 10% e 90%) como os fatores predominantes de perdas de rendimento de grãos. Outros fatores citados foram vento, doenças, debulha/deiscência natural, calor excessivo, clima desfavorável e fitotoxicidade.

Em Minas Gerais, problemas relacionados à incidência e à efetividade de controle de plantas daninhas, espaçamento e população de plantas, disponibilidade de cultivares adaptadas à região e ao manejo de nutrição da cultura foram identificados como importantes (Tabela 17). No Paraná, a disponibilidade de cultivares adaptadas e a incidência e baixa efetividade de controle de doenças despontaram como problemas de maior grau. Já no Rio Grande do Sul, os produtores atribuíram maior grau aos problemas relacionados à ocorrência de eventos meteorológicos.

A Tabela 18 apresenta outros problemas ou sugestões citados pelos produtores durante as entrevistas. Dentre esses, encontra-se o conjunto relacionado à colheita (debulha na colheita, maturação desuniforme, perda na colheita, umidade na colheita e dificuldade de regulação da colhedora).

Considerando os problemas e as dificuldades enfrentadas pelos produtores de canola que, de certa forma, impedem a expansão da cultura no país, elaborou-se uma lista com alguns fatores que limitam o aumento do rendimento de grãos, com indicações para minimizar essas limitações, conforme Tabela 19.

Tabela 18. Problemas ou sugestões relacionados à cultura da canola, mencionados pelo conjunto total de produtores entrevistados, em 2015.

Problemas ou sugestões	Citação (nº)
Canola como cultura de cobertura (plantio de aveia-canola-leguminosa)	1
Zoneamento: Proagro por município; em situações de clima de transição, qual a melhor época de semeadura	2
Época de semeadura para encaixe com a soja e escape da geada	2
Necessidade de plantabilidade para a cultura	2
Excesso de chuva	1
Resistência à geada	1
Preço da semente	1
Qualidade das sementes importadas: baixa sanidade e baixo vigor/germinação	3
Semeadura: dificuldade para distribuição uniforme das sementes; dificuldade para colocar as sementes em profundidade uniforme	2
Adubação de melhor aplicabilidade	1
Identificação mais precisa de doenças (sobretudo bacteriose)	1
Poucos produtos de proteção registrados	1
Plantas atípicas em lavouras, sem explicação	1
Plantas com raiz profunda	1
Tamanho da semente e da síliqua	1
Desuniformidade na maturação da planta	3
Debulha na colheita	10
Perda na colheita	2
Umidade na colheita	1
Dificuldade para regular a colhedora	1
Rendimento de grãos deveria ser maior	1
Cultura de risco	1
Custo de produção alto	1
Baixo valor de cobertura do seguro de custeio agrícola	1
Valorização do grão/preço baixo de venda/ segurança da renda-bônus com relação ao produto final	4

Tabela 19. Limitações ao aumento de rendimentos de grãos e indicações sugeridas pela pesquisa para o incremento do potencial produtivo da cultura da canola.

Fator	Limitação	Melhoria sugerida
Gestão	<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiente conhecimento e aperfeiçoamento nos aspectos fundamentais para o sucesso no cultivo de canola - Gestão do processo agrícola de forma inadequada com semeadura e realização de operações tardiamente - O tamanho da área de cultivo é pouco significativa para o agricultor, desestimulando esforços para aprendizagem sobre a cultura - Insuficiente colaboração entre agricultores para obter os meios necessários ao eficiente manejo da cultura 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar informações com técnicos e agricultores bem-sucedidos sobre o potencial de rendimento de grãos e de geração de renda e dos benefícios da canola para os cultivos subsequentes - Capacitação dos administradores e os executores das operações para que as atividades sejam realizadas adequadas e eficientemente - Cultivar canola, preferencialmente, em um terço da área da propriedade em que se produzem grãos no verão (sucessão de culturas) - Reunião de agricultores, especialmente os que cultivam poucos hectares, visando à redução de custos e ao acesso a suporte técnico especializado, aquisição de insumos, equipamentos agrícolas, etc.
Escolha da área	<ul style="list-style-type: none"> - Escolha de áreas com baixa fertilidade de solo 	<ul style="list-style-type: none"> - Escolher áreas onde se tenha obtido rendimentos de grãos de soja superiores a 2.500 kg/ha - Realizar a análise do solo onde se pretende semear canola. Caso se observe menos de 10 mg/dm³ de enxofre no solo, usar 300 kg de gesso agrícola ou fórmula que permita aplicar de 20 kg/ha a 30 kg de enxofre/ha
Escolha da área	<ul style="list-style-type: none"> - Escolha de áreas infestadas com plantas daninhas de folhas largas - Semeadura em áreas com resíduos de herbicidas usados em culturas precedentes que causam fitotoxicidade para a canola - Semeadura em área com infestação de insetos-praga (corós) 	<ul style="list-style-type: none"> - Preferencialmente semear canola na resteva de soja transgênica (resistente ao glifosato) - Preferencialmente evitar a semeadura de canola em área com infestação de insetos-pragas de solo, ou realizar o controle desses insetos

Continua...

Tabela 19. Continuação.

Fator	Limitação	Melhoria sugerida
Aquisição de fertilizantes	<ul style="list-style-type: none"> - Emprego de fórmulas com conteúdo de N que tornam necessário usar até 300 kg de fertilizante/ha para que se aplique os 30 kg de N/ha necessários na adubação de base - Uso de grãos ou "sementes" inadequadas que podem introduzir doenças como o mofo-branco (<i>Sclerotinia</i>) e a mancha de alternária (<i>Alternaria</i> spp.) - Maturação desuniforme e maiores perdas na colheita do que os híbridos - Emprego de cultivares inadequadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Escolher fórmulas para semeadura que favoreçam a aplicação de 30 kg de N/ha com o menor custo/ha. Se necessário, empregar sulfato de amônio misturado com formulações de N-P₂O₅-K₂O
Aquisição de sementes	<ul style="list-style-type: none"> - Emprego de cultivares inadequadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Empregar sementes de cultivares híbridas, as quais apresentam potencial de rendimento de grãos de 20 a 40% superiores em relação às cultivares de polimização aberta
Espaçamento	<ul style="list-style-type: none"> - Ampla faixa de variação (17 a 50 cm entre as linhas de semeadura) 	<ul style="list-style-type: none"> - Escolher híbridos testados e recomendados pela pesquisa - Utilizar 17 cm entre linhas; neste espaçamento, o rendimento de grãos tem sido superior
Estande	<ul style="list-style-type: none"> - Desuniformidade na distribuição de plantas ou baixa densidade de plantas/ha 	<ul style="list-style-type: none"> - Semear para obter 40 plantas/m² na emergência e, no mínimo, 20 plantas/m² na maturação
Profundidade de semeadura	<ul style="list-style-type: none"> - Desuniformidade na deposição de sementes, sem compactadores adequados ou regulados 	<ul style="list-style-type: none"> - Ajustar a semeadora, especialmente por meio de rodas limitadoras de profundidade, de maneira que a profundidade de semeadura seja de 2 cm e o mais uniforme possível. Ajustar as rodas compactadoras para que a emergência seja uniforme
Seleção e ajustes de semeadoras	<ul style="list-style-type: none"> - As semeadoras de soja, que permitem o espaçamento mínimo de 40 cm entre linhas são as mais empregadas. Geralmente se emprega o sistema de abertura de sulco do tipo duplo-disco 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar sulcador (facão) na linha de semeadura, para romper camadas compactadas e viabilizar a deposição de fertilizantes a profundidades de 10 cm ou mais, elementos que favorecem o aprofundamento das raízes e diminuem o impacto de estiagens
Época de semeadura	<ul style="list-style-type: none"> - Semeadura realizada tardiamente 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar a semeadura no início do período indicado, porque reduz o risco de perdas por geadas durante o estabelecimento da cultura - Consultar as indicações do zoneamento de risco para o município onde a cultura será instalada

Continua...

Tabela 19. Continuação.

Fator	Limitação	Melhoria sugerida
Controle adequado de insetos-praga	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência ou atraso no controle - Aplicação de defensivos em horários impróprios, eliminando insetos polinizadores e comprometendo o rendimento de grãos de canola em até 15% - Emprego de defensivos pouco seletivos ou pouco eficientes para a praga existente na lavoura, eliminando inimigos naturais dos insetos-praga e polinizadores da cultura 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorar a presença e nível populacional de insetos-praga e realisar o controle quando se atingir os níveis de ação - Aplicar inseticidas antes e após as horas mais quentes do dia, quando as abelhas e outros polinizadores não estiverem mais visitando as flores de canola - Consultar engenheiro-agrônomo sobre as alternativas mais adequadas para evitar a reinfestação de pragas e reduzir o impacto ambiental do uso de defensivos agrícolas e perdas por amassamento da lavoura
Aplicação de fungicidas a partir da floração	<ul style="list-style-type: none"> - Poucos resultados de pesquisa - Perdas superiores a 30% pela ocorrência de doenças que ocasionam desgrane antes da colheita (como mancha de alternaria) ou reduzem o potencial de rendimento de grãos 	<ul style="list-style-type: none"> - Consultar engenheiro-agrônomo sobre as alternativas mais adequadas - Identificar corretamente o agente causal da doença e proceder o controle do patógeno com os produtos indicados para manejo
Dessecação da canola para colheita	<ul style="list-style-type: none"> - Perdas de rendimento de grãos por amassamento de plantas, incompleto enchimento de grãos por dessecação prematura, aumento de perdas por desgrane e risco de resíduos de metabólitos de desseccantes nos grãos 	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar a dessecação e se possível realizar o corte-aleiramento
Corte-aleiramento	<ul style="list-style-type: none"> - Colheita direta quando a maturação está desuniforme devido a rebrotas após geadas e outros estresses 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar o corte-aleiramento, quando possível, visto que essa prática reduz o risco de perdas pela maturação desuniforme e por desgrane natural decorrente de vendavais e chuvas torrenciais
Colheita	<ul style="list-style-type: none"> - Colheita realizada muito cedo ou muito tarde 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar a colheita no ponto adequado de maturação dos grãos para evitar que se perca rendimento em função das plantas não terem completado o enchimento ou o desgrane decorrente de intempéries pelo atraso na colheita

Considerações finais

Ao organizar dados sobre o manejo adotado em cultivos de canola pelos produtores dos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais, por meio de entrevistas, é possível delinear um conjunto de informações que identificam generalidades e peculiaridades e que dão suporte a ações futuras de pesquisa e de difusão de conhecimentos consolidados ou ainda desconhecidos dos produtores.

Com base nos dados levantados, observa-se grande diversidade de uso de práticas e de manejos no cultivo de canola nos três Estados. Verifica-se ampla diversidade de espaçamento e de populações empregadas; homogeneidade de adoção de cultivar, em algumas situações; vasta diferença entre doses e tipos de fertilizantes, com uso significativo de fertilização foliar; diferenças de espécies de plantas daninhas, insetos-praga e doenças; diversidade no perfil de colheita e dos problemas que a cultura apresenta em cada região; dentre outras semelhanças e diferenças. Salienta-se a peculiaridade das lavouras mineiras, cujo destino principal da produção de grãos de canola é para alimentação de pássaros. Esses dados permitem elaborar uma diagnose do perfil dos sistemas de cultivos adotados em cada Estado.

Finalmente, sugere-se a ampliação do número de produtores entrevistados em novos levantamentos de dados e que sejam realizadas ações de monitoramento em lavouras comerciais de canola. Também, que sejam realizadas ações de pesquisa em temas relacionados a estratégias para redução de danos vinculados a eventos meteorológicos (geada, excesso de calor, entre outros), à debulha e à colheita, à adaptação de cultivares para as diferentes regiões de cultivo e à definição de níveis de controle para os principais insetos-praga da cultura. E, para a área de transferência de tecnologias, são sugeridas ações de capacitação em controle de plantas daninhas, de manejo de adubação, de manejo de doenças e de insetos-praga (identificação e formas de controle) e de procedimentos de colheita e de regulagem de colhedoras, uma vez que se constatou que, em algumas áreas do conhecimento, por exemplo, solos e fitossanidade, os manejos não estão sendo realizados de acordo com as indicações técnicas disponíveis para a cultura.

Agradecimentos

A realização deste trabalho só foi possível pela formação de uma rede de apoio, contando com profissionais e instituições que auxiliaram na elaboração do conjunto de questões aplicadas, na identificação de produtores para realização das entrevistas, no suporte na coleta de dados e na realização de entrevistas. Os autores expressam agradecimentos a estas pessoas e às empresas BSBIOS, Celena e Pordini Alimentos, que possibilitaram a elaboração deste trabalho. Sem esta rede, os resultados ora apresentados não seriam possíveis.

Agradecimentos também à equipe do Grupo de Estudos e Pesquisas em Canola (GEPCA), da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), e em especial ao prof. Carlos Machado dos Santos e ao Sr. Adílio de Sá Júnior, pelo apoio e suporte logístico, imprescindíveis para a coleta de informações no Estado de Minas Gerais.

Referências

ABROL, D. P. Honeybees and rapeseed: a pollinator-plant interaction. **Advances in Botanical Research**, v. 45, p. 337-367, Dec. 2007.

AGROFIT. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 20 dez. 2018.

ANTUNES, J. M. **Resultados da canola no Brasil**. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/6815550/resultados-da-canola-no-brasil>>. Acesso em: 20 maio 2018.

BLOCHTEIN, B.; NUNES-SILVA, P.; HALINSKI, R.; LOPES, L. A.; WITTER, S. Comparative study of the floral biology and of the response of productivity to insect visitation in two rapeseed cultivars (*Brassica napus* L.) in Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 4, p. 787-794, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Política Agrícola. Portaria nº 328, de 6 de dezembro de 2012. Aprovar o Zoneamento Agrícola Risco Climático para a cultura de canola no Estado do Paraná. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 dez. 2012a. Seção 1. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=363074359>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Política Agrícola. Portaria nº 329, de 6 de dezembro de 2012. Aprovar o Zoneamento Agrícola Risco Climático para a cultura de canola no Estado do Rio Grande do Sul. **Diário Oficial da União**, Brasília,

DF, 13 dez. 2012b. Seção 1. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=457545640>>. Acesso em 28 jun. 2018.

CENSO agropecuário: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 771 p.

CONAB. **Série histórica das safras – canola**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=10>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

CULTIVARWEB. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Disponível em: <http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php>. Acesso em: 20 dez.2018.

DALMAGO, G. A.; CUNHA, G. R.; TOMM, G. O.; PIRES, J. L. F.; SANTI, A.; PASINATO, A. **Zoneamento agroclimático para a canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo. Embrapa Trigo, 2008. 76 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 9).

DE MORI, C.; TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da canola no mundo e no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014a. 36 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 149). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do149.htm>. Acesso em: 18 jun. 2018.

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: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2014b. 5 p. Trabalho 3. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/slac/cd/pdf/De%20MORI,%20Tomm%20%20-%20%20Inovacoes%20tecnologicas-resumo.pdf>>. Acesso em: 18 jun 2018.

DURÁN, X. A.; ULLOA, R. B.; CARRILLO, J. A.; CONTRERAS, J. L.; BASTIDAS, M. T. Evaluation of yield component traits of honey bee-pollinated (*Apis mellifera* L.) rapeseed canola (*Brassica napus* L.). **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 70, n. 2, p. 309-314, 2010.

FERREIRA, P. E. P.; TOMM, G. O.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; ANTUNES, J. M. **Motivos para cultivar canola**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016. 1 folder.

MACHADO, J. da C. Benefícios da sanidade na qualidade de sementes. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 3, p. 18-19, 2010.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 2. ed. rev. aum. São Paulo: Agronômica Ceres, 1967. 606 p.

MANNING, R.; BOLAND, J. A preliminary investigation into honey bee (*Apis mellifera*) pollination of canola (*Brassica napus* cv. Karoo) in Western Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 40, n. 3, p. 439-442, 2000.

MANNING, R. J. G.; WALLIS, I. R. Seed yields in canola (*Brassica napus* cv. Karoo) depend on the distance of plants from honey bee apiaries. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 45, n. 10, p. 1307-1313, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007. 269 p.

MARTIN, N. B.; NOGUEIRA JUNIOR, S. Canola: uma nova alternativa agrícola de inverno para o centro-sul brasileiro. **Informações Econômicas**, v. 23, n. 4, p. 9-25, abr. 1993.

MILLÉO, M. V. R.; DONI FILHO, L. Marcha de absorção de enxofre por plantas de canola. **Scientia Agrária**, v. 2 n. 1, p. 25-30, 2001. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/973/799>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

MORCELI, A. A. **Doses de fósforo e de potássio, seleção de genótipos de canola para produção de grãos e de óleo**. 2014. 62 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados. Disponível em: <<http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOUTORADO-AGRONOMIA/Tese%20Antonio%20Ayrton%20Morcelli.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

MUSSURY, R. M.; FERNANDES, W. Studies of the floral biology and reproductive system of *Brassica napus* L. (Cruciferae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 43, n. 1, p. 111-117, 2000.

NIED, A. H. **Parâmetros bioclimáticos e respostas da canola ao ambiente físico**. 2013. 135 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/80779>>. Acesso em: 4 jul. 2018.

SABBAHI, R.; OLIVEIRA, D.; MARCEAU, J. Influence of honey bee (Hymenoptera: Apidae) density on the production of canola (Crucifera: Brassicaceae). **Journal of Economic Entomology**, v. 98, n. 2, p. 367-372, 2005.

TOMM, G. O. **Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 21 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 26). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp_p_bp26.htm>. Acesso em: 20 maio 2018.

TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 68 p. (Embrapa Trigo. Sistemas de Produção, 4). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/174531/1/CNPT-ID09766.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2018.

TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P.; AGUIAR, J. L. P. de; CASTRO, A. M. G. de; LIMA, S. M. V.; DE MORI, C. **Panorama atual e indicações para aumento de eficiência da produção de canola no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 27 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 118). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do118.htm>. Acesso em: 25 maio 2018.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, B. **Abelhas na polinização da canola: benefícios ambientais e econômicos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014. 71 p.

YAMADA, T. Boro: será que estamos aplicando a dose suficiente para o adequado desenvolvimento das plantas? **Informações Agronômicas**, n. 90, p. 1-5, 2000. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/501935EA5234F79C83257AA300699E8A/\\$FILE/Jornal%2090.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/501935EA5234F79C83257AA300699E8A/$FILE/Jornal%2090.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2018.

Embrapa

Trigo

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

CGPE 14989