

CIRCULAR TÉCNICA

43

Passo Fundo, RS
Julho, 2019

Manejo de insetos polinizadores adotado por produtores de canola do Rio Grande do Sul e do Paraná

Alberto Luiz Marsaro Júnior
Claudia De Mori
Rosana Halinski
Betina Blochtein
Paulo Ernani Peres Ferreira
Gilberto Omar Tomm
Paulo Roberto Valle da Silva Pereira



Manejo de insetos polinizadores adotado por produtores de canola do Rio Grande do Sul e do Paraná¹

Introdução

No período de 2014 a 2018, o cultivo de canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) no Brasil ocupou uma área média de 44.040 hectares/ano, com produção média anual de 50.680 toneladas de grãos, sendo concentrada nos estados do Rio Grande do Sul (86,0%) e do Paraná (14,0%) (Conab, 2019). A produção brasileira de canola destina-se à obtenção de óleo comestível, em função de seu excelente valor nutricional (baixo teor de ácidos graxos insaturados, alto teor de ácidos graxos monoinsaturados e fonte de Ômega 3, 6 e 9), e para transformação em biodiesel, embora seu volume de participação neste segmento ainda seja muito reduzido (4.076 m³), correspondendo a 0,08% do total de biodiesel produzido no país (Agência Nacional do Petróleo, 2019).

O foco principal do cultivo da canola é a produção de grãos, mas a cultura também tem sido utilizada para a produção de mel. Os apicultores têm levado colmeias de abelhas, principalmente da espécie *Apis mellifera*, para lavouras de canola em estágio de florescimento. Como a florada ocorre no inverno, período em que há escassez de recursos florais para as abelhas, principalmente no sul do Brasil, o cultivo oferece uma alternativa floral de interesse para os apicultores.

¹ Alberto Luiz Marsaro Júnior, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Ciências Biológicas/Entomologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Claudia De Mori, Engenheira-agrônoma, Dra. em Engenharia de Produção, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP; Rosana Halinski, bióloga, Dra. em Zoologia, pesquisadora na Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS; Betina Blochtein, bióloga, Dra. em Zoologia, professora titular, pesquisadora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS; Paulo Ernani Peres Ferreira, Engenheiro-agrônomo, Especialista em Engenharia Ambiental, analista 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; Paulo Roberto Valle da Silva Pereira, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Ciências Biológicas/Entomologia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR.

A planta de canola, independentemente da presença de polinizadores, produz frutos (síliquas) e grãos pela autopolinização. Porém, a visitação de insetos nas flores, principalmente de abelhas, promove aumento de 12% a 47% na produção de grãos, quando comparada com a autogamia (em flores não visitadas por insetos polinizadores) (Mussury; Fernandes, 2000; Bonmarco et al., 2012; Blochtein et al., 2014).

A cultura da canola, no período de florescimento, é visitada por insetos polinizadores nativos de diversos grupos, predominantemente abelhas (Hymenoptera), moscas (Diptera) e besouros (Coleoptera) (Halinski, 2017). Esses insetos, principalmente as abelhas, precisam de áreas com vegetação nativa que forneçam uma dieta diversificada de alimento (fontes de néctar e de pólen), ao longo do ano, e locais para nidificação (construção de ninhos) (Halinski et al., 2018). Portanto, para garantir a presença desses insetos, é necessária a preservação de áreas vegetais no entorno das lavouras. Ademais, distintas espécies de abelhas nativas voam distâncias variáveis, a partir de seus ninhos, para o forrageamento (coleta de pólen e néctar) (Van Nieuwstadt; Iraheta, 1996; Araujo et al., 2004; Silva et al., 2014). Por isso, quanto mais próximos os ninhos estiverem das lavouras, maior será a frequência de visitação das abelhas e, conseqüentemente, maior será a taxa de polinização das flores e seu benefício à produção de grãos (Halinski, 2013).

A utilização de agrotóxicos em áreas agrícolas tem sido considerada uma das causas do declínio das populações e da extinção de abelhas no mundo (Potts et al., 2010). A canola pode ser acometida por uma série de pragas ao longo do seu ciclo de desenvolvimento, inclusive na floração, o que demanda medidas de controle, destacando-se, principalmente, as aplicações de inseticidas. O uso de produtos químicos na floração, quando necessário, deve ser realizado de forma a causar o menor impacto possível sobre os insetos polinizadores e a garantir sua preservação. Neste sentido, diversas práticas podem ser adotadas, a exemplo da escolha do produto de acordo com o grau de toxicidade para as abelhas, do horário da aplicação e ainda outras medidas recomendadas pelos fabricantes dos produtos.

Para manejo adequado dos insetos polinizadores de uma cultura agrícola, deve-se ter conhecimento das espécies dos insetos que ocorrem na região, de suas necessidades de recursos florais e de seus locais para nidificação,

de práticas amigáveis a serem adotadas para a preservação desses insetos e dos cuidados para reduzir o impacto das aplicações de inseticidas sobre eles. Por isso, o presente trabalho teve como objetivo identificar o domínio dos conhecimentos mencionados e das práticas adotadas no manejo de insetos polinizadores pelos produtores de canola no sul do Brasil.

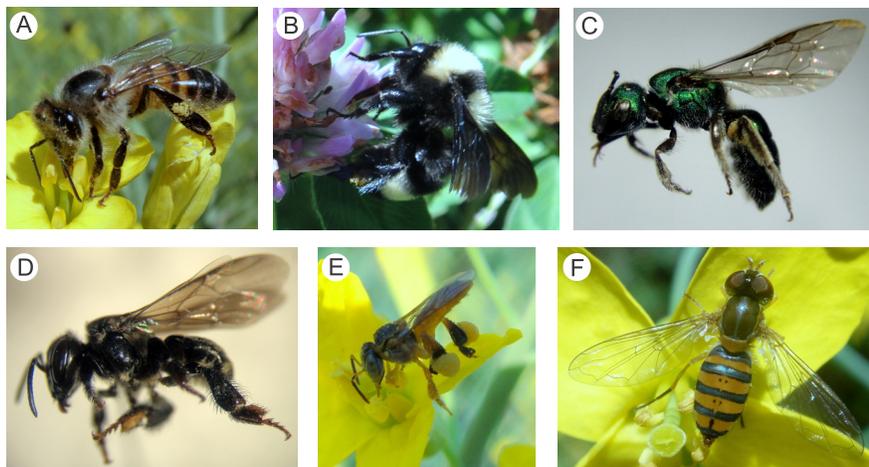
Material e Métodos

O levantamento de dados foi realizado por meio de entrevistas com produtores de canola, empregando-se um questionário, o qual contemplou questões sobre o manejo de polinizadores no cultivo dessa oleaginosa: condições de entorno da lavoura, nível de conhecimento na identificação de insetos polinizadores associados à cultura, adoção de práticas amigáveis aos insetos polinizadores, aplicação de inseticidas no período de florescimento e utilização de serviços de polinização dirigida para a cultura (introdução de colônias de abelhas na lavoura).

Para avaliar o grau de conhecimento de polinizadores pelos produtores, foi utilizada uma cartela contendo seis fotos numeradas (cinco de abelhas e uma de mosca) (Figura 1).

As entrevistas foram realizadas nos locais de trabalho dos produtores rurais, assegurando-lhes que suas respostas não seriam particularizadas e garantindo-lhes o anonimato, para que pudessem expressar livremente suas opiniões sobre as questões abordadas.

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 do Paraná (PR). A definição do número de entrevistas por estado e dos locais de entrevista foi balizada pelas estatísticas de distribuição da produção, buscando-se contemplar a diversidade das áreas produtoras.



Fotos: Alberto Luiz Marsaro Júnior

Figura 1. Cartela com imagens de insetos polinizadores, utilizada para verificar o nível de conhecimento de produtores de canola. A: *Apis mellifera* (abelha-africanizada); B: *Bombus pauloensis* (mamangava-de-chão); C: *Augochlora amphitrite* (abelha-metálica); D: *Scaptotrigona bipunctata* (tubuna); E: *Tetragonisca fiebrigi* (jataí); F: *Toxomerus* sp. (mosca, sirfideo).

Os dados foram analisados por meio de 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:

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

Onde:

Fr: frequência relativa

n_i : frequência absoluta

Σn_i : número total de observações da variável

Resultados e Discussão

Caracterização das propriedades rurais

Foram realizadas 35 entrevistas, 26 no RS e nove no PR, abrangendo 24 municípios (17 no RS e 7 no PR) (Figura 2, A e B). Nas propriedades rurais visitadas, a área ocupada com canola variou de 10 ha a 300 ha/propriedade, sendo a média de 77 ha/propriedade, enquanto que o rendimento de grãos variou de 360 kg/ha a 2.000 kg/ha (média de 875 kg/ha).

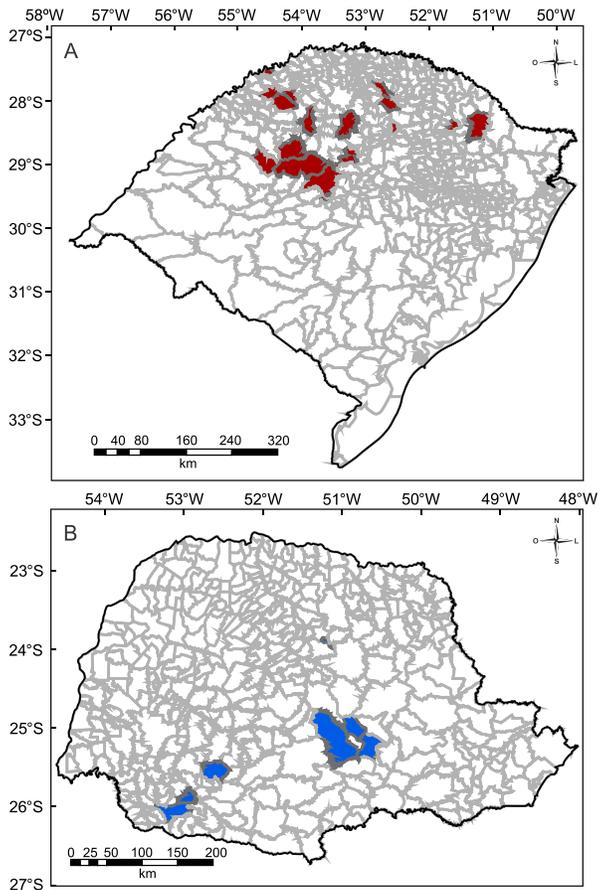


Figura 2. Municípios com entrevistas realizadas com produtores de canola em 2015, nos estados do Rio Grande do Sul (A) e do Paraná (B), sobre manejo de insetos polinizadores.

Ilustração: Aldemir Pasinato

Considerando a importância de áreas de abrigos para alimentação e para construção de ninhos de insetos polinizadores (principalmente abelhas) nas propriedades rurais, perguntou-se aos produtores qual era a vegetação presente no entorno e sua distância da lavoura de canola. Constatou-se que, em 74,3% das propriedades, havia registro de ocorrência de áreas florestais ou de campos naturais¹ margeando a área de cultivo; 11,4% possuíam essas vegetações entre 5 m e 10 m da área cultivada; em 11,4%, as áreas vegetadas localizavam-se entre 100 m e 300 m das lavouras de canola; e, em 2,9%, não havia registro dessas áreas nas proximidades do local de cultivo. Em pouco mais de um terço das propriedades (34,3%), havia registro de ocorrência de pastagens com distâncias variando de 5 m a 3.000 m das áreas de cultivo, sendo que em metade destas propriedades as pastagens localizavam-se a 125 m ou menos das áreas com canola.

Deve-se ressaltar que as abelhas nativas têm um raio de voo entre 100 m e 400 m a partir dos seus ninhos, mesmo que possam chegar a distâncias maiores (Heard, 1999), e que há uma diminuição no número de operárias forrageando conforme aumenta a distância do recurso alimentar (Araujo et al., 2004; Halinski et al., 2018). A abelha-africanizada, *Apis mellifera*, pode voar por mais de 10 km quando necessário para coletar recursos florais (Beekman; Ratnieks, 2000). Dessa forma, ninhos mais próximos das lavouras propiciam maior frequência de visitação das abelhas às flores, garantindo maior taxa de polinização. Ademais, as abelhas constroem seus ninhos em diversos locais, tais como troncos e ocos de árvores, mourões de madeira, barrancos, entre outros. Por isso, é importante a manutenção nas propriedades rurais de áreas onde esses polinizadores encontrem alimento e local para nidificação.

Identificação de insetos polinizadores e ocorrências nas regiões de cultivo

O nível de conhecimento dos produtores de canola na identificação de insetos polinizadores foi avaliado por meio da apresentação de uma cartela contendo fotos de insetos comumente encontrados nas regiões do levantamento (Figura 1). Perguntou-se aos produtores o nome de cada um dos seis polinizadores

¹ Vegetação rasteira e arbustiva constituída por gramíneas e arbustos ou pequenas árvores esparsas, com árvores de maior porte reunidas em capões e/ou em matas de galeria das margens dos rios e lagos (GONÇALVES, 1999; PILLAR et al., 2009; IBGE, 2012).

e se eles eram observados nas lavouras de canola. A abelha-africanizada (*A. mellifera*) e a mamangava-de-chão (*Bombus pauloensis*) foram os polinizadores mais reconhecidos pelos produtores rurais, com acertos de identificação de 97,1% e de 60,0%, respectivamente (Tabela 1). A abelha-metálica (*Augochlora amphitrite*) e a tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*) eram desconhecidas pelos produtores, que as confundiram com outras espécies de abelhas sem ferrão (Meliponini) e com outros insetos (moscas e vespas).

Tabela 1. Identificação de insetos polinizadores e suas ocorrências no Rio Grande do Sul e no Paraná, segundo os produtores de canola entrevistados em 2015.

Polinizadores	Identificação correta (%)	Nome citado	Ocorrência na região (%)		
			Sim	Não	Não soube
<i>Apis mellifera</i> (abelha-africanizada)	97,1	Abelha-africana, abelha-africanizada, <i>Apis mellifera</i>	100,0	-	-
<i>Bombus pauloensis</i> (mamangava-de-chão, mamangaba)	60,0	Abelhão, mamangava-de-toco, mamangaba, zangão polinizador de maracujá	65,7	31,4	2,9
<i>Augochlora amphitrite</i> (abelha-metálica)	0,0	Mosca, mosca-prateada, vespa, inimigo natural	20,0	74,3	5,7
<i>Scaptotrigona bipunctata</i> (tubuna)	0,0	Abelha-guamirim, abelha-mirim, irapuá, arapuá, vespa	65,7	31,4	2,9
<i>Tetragonisca fiebrigi</i> (jataí, alemãzinha, abelha-ouro)	14,3	Abelha-mirim, díptero, jataí, vespa	54,2	42,9	2,9
<i>Toxomerus</i> sp. (mosca, sirfideo)	28,6	Díptero, mosca, mirim, mosca-de-frutas, vespa	80,0	17,1	2,9

A abelha-africanizada e a mamangava-de-chão são mais conhecidas pelos produtores provavelmente porque são maiores que os demais polinizadores, facilitando a visualização; além disso, a primeira é a espécie mais abundante na cultura da canola (Rosa et al., 2011). *Apis mellifera* também é uma das mais divulgadas nos meios de comunicação por seus benefícios (para a produção de mel e para a polinização) e pelo comportamento defensivo (ataque a animais domésticos e pessoas). A mamangava-de-chão, também

presente nas mídias, é citada como polinizadora da cultura do tomate. Os outros insetos são menos conhecidos pelos produtores provavelmente porque são menos divulgados como polinizadores, pela falta de cultura de identificação desses insetos e pela escassez de treinamentos direcionados junto a técnicos e a produtores.

Na cultura da canola, além de 39 espécies nativas de abelhas registradas (Halinski, 2017), é importante destacar que outros insetos também são citados como polinizadores, como besouros, moscas, vespas e borboletas (Witter; Tirelli, 2014). Halinski (2017) demonstrou que 46,0% dos visitantes de flores de canola no RS pertencem à Ordem Diptera (moscas), 37,0 % à Ordem Hymenoptera (21,6% vespas e 15,5% abelhas) e 25,8% são insetos de outros grupos, destacando-se insetos da Ordem Coleoptera (besouros), com 140 espécies registradas. Por isso, além das abelhas, a preservação de todos esses insetos deve ser considerada quando são realizados os manejos culturais na condução das lavouras de canola.

Em termos de ocorrência na região, a abelha-metálica foi a de menor citação (20,0% dos produtores mencionaram sua presença), enquanto que a abelha-africanizada foi mencionada como a mais presente, sendo observada por todos os produtores entrevistados.

A baixa ocorrência de alguns polinizadores pode estar relacionada ao desconhecimento das espécies apresentadas na cartela, e também à exposição desses insetos aos agrotóxicos utilizados na canola e em outras culturas (de inverno e de verão) e à destruição ou fragmentação de seus habitats, com a consequente redução de áreas para nidificação e forrageamento. Essas causas foram apontadas por Potts et al. (2010), além de outros autores, como responsáveis pelo declínio das populações de abelhas.

Visando a contribuir para a preservação das abelhas, recomenda-se que sejam tomadas medidas preventivas para minimizar o risco de exposição desses polinizadores a agrotóxicos, conforme indicações de Freitas; Pinheiro (2012), Witter et al. (2014) e Marsaro Júnior et al. (2017), e que sejam preservadas áreas de vegetação natural e implantadas ou mantidas áreas de jardins, hortas e pomares, as quais constituem importantes fontes de recursos florais para as abelhas que necessitam de uma dieta diversificada para a sua sobrevivência (Freitas et al., 2009). Também se recomenda o

cultivo de espécies de plantas com diferentes períodos de floração, visando a aumentar a disponibilidade de recursos alimentares para as abelhas ao longo do ano (Mader et al., 2011). A canola pode ser um exemplo desta estratégia, visto que possui período de florescimento no inverno, época de escassez de recursos florais para as abelhas no sul do Brasil, além de dispor de híbridos com diferentes períodos de floração que podem ser escalonados no plantio, aumentando o período de disponibilidade de fonte de recursos florais.

O primeiro passo para a preservação de uma espécie é ter ciência de sua existência, de sua importância para o equilíbrio do meio ambiente e conhecer seus hábitos de vida. Nesse sentido, seria importante a intensificação na capacitação de técnicos e de agricultores na identificação de insetos polinizadores, na maior produção de materiais (impressos e digitais) e na maior divulgação, nos meios de comunicação, acerca da identidade desses insetos, bem como de sua importância para a sustentabilidade da produtividade das culturas agrícolas e florestais.

Práticas amigáveis aos polinizadores adotadas por produtores rurais

Com relação às práticas amigáveis aos polinizadores adotadas pelos produtores de canola, a totalidade dos entrevistados empregava sistema plantio direto, a grande maioria (80%) preservava áreas com árvores (vegetação natural, bordas de vegetação, etc.) próximas à lavoura de canola, e mais da metade (57,1%) afirmou realizar aplicações de agrotóxicos ao final do dia ou no início da manhã. Por outro lado, as demais práticas amigáveis aos polinizadores foram pouco citadas: manutenção de troncos, tocos e cercas de mourões de madeira nas proximidades da lavoura para abrigo de polinizadores (37,1%); não uso de fogo em manejo de pastagem (34,3%); manutenção de áreas de solo desnudo, a exemplo de barrancos, não sujeitas à erosão, para construção de ninhos de insetos polinizadores (25,7%); e plantio de arbustos, herbáceas, árvores, etc., para fornecimento de fonte de recursos florais (14,3%). Essas práticas, portanto, ainda são de uso incipiente. Nenhum dos entrevistados utilizou placas indicativas para colmeias de abelhas, como forma de proteção desses polinizadores nas áreas agrícolas (Figura 3).

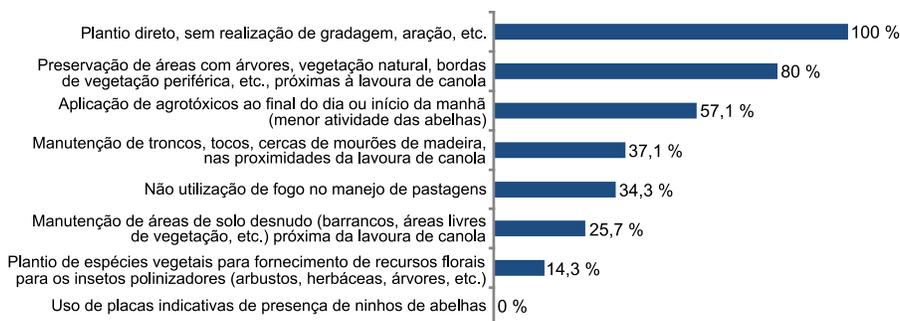


Figura 3. Percentual de uso de práticas amigáveis aos insetos polinizadores empregadas por produtores de canola no Rio Grande do Sul e no Paraná, em 2015.

A adoção isolada de uma prática amigável aos polinizadores, por exemplo, a manutenção de troncos ou mourões de madeira, favorece insetos como as mamangavas-de-toco (*Xylocopa* spp.), que fazem ninhos nesses substratos, mas não favorece espécies de polinizadores que fazem ninhos no solo, por exemplo, a abelha-bieira (*Mourella caerulea*). Por isso, recomenda-se a adoção simultânea de todas as práticas amigáveis listadas, para favorecer todas as espécies de insetos polinizadores, com seus diferentes hábitos de nidificação e necessidades de fontes alimentares.

Dentre as práticas amigáveis indicadas, destaca-se a preservação de áreas de vegetação periférica, como cercas-vivas, bordas de campo, margens de estradas e matas ciliares. Essas áreas, além de fornecerem locais para nidificação, ainda podem propiciar a formação de corredores por onde abelhas e outros insetos benéficos podem se alimentar e migrar através da paisagem agrícola (Witter et al., 2014).

Serviços de polinização por abelhas em lavouras de canola

Visto que a polinização das flores de canola por abelhas aumenta o rendimento de grãos da cultura, perguntou-se aos produtores se eles utilizavam serviços de polinização em suas lavouras, com a manutenção de colmeias próprias na propriedade ou com a introdução de abelhas por apicultores. Constatou-se que uma pequena parcela, 8,6% dos entrevistados, possuía atividade de apicultura na propriedade; 22,9% dos produtores relataram que utilizam o serviço de polinização dirigida para a cultura (introdução de colmeias), e a

maioria (68,5%) não desenvolvia atividade apícola nem utilizava o serviço de polinização dirigida para a cultura (Figura 4).

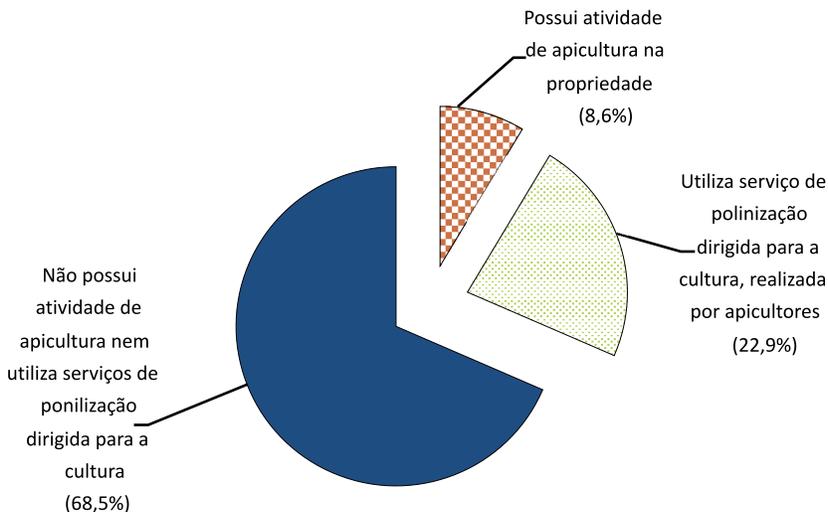


Figura 4. Perfil de atividade apícola nas lavouras de canola, segundo produtores entrevistados no Rio Grande do Sul e no Paraná, em 2015.

A polinização dirigida para a cultura da canola, além de beneficiar o produtor com o aumento no rendimento de grãos, também beneficia o apicultor na estação do ano em que há escassez de plantas melíferas. A abundante florada de canola contribui para a produção de mel e para o fortalecimento das colmeias, as quais serão deslocadas para áreas de florada de primavera, proporcionando maior produção de mel, em decorrência da boa nutrição das abelhas no inverno.

Apis mellifera, a abelha-africanizada, tem sido a espécie mais utilizada na realização dos serviços de polinização dirigida para a cultura da canola, por sua comprovada eficiência na polinização das flores. Entretanto, espécies de abelhas nativas também apresentam potencial para ser introduzidas em lavouras de canola, destacando-se *Plebeia emerina* (mirim) e *Tetragonisca fiebrigi* (jataí), conforme afirmaram Witter et al. (2015).

O número de colônias de *A. mellifera* introduzidas nas lavouras de canola, de acordo com os produtores, variou de 0,3 a 2,0 colmeias por hectare (média de 1 colmeia/ha), sendo a maioria (90,9%) posicionada em linha na borda da lavoura. Estudos têm mostrado aumentos de rendimento de grãos na cultura

com o emprego de colônias de *A. mellifera* a partir de 1 colmeia/ha, com incremento de 20% de rendimento de grãos na Austrália (Manning; Wallis, 2005), de 3 colmeias/ha, com acréscimo de 46% no Canadá (Sabbahi et al., 2005), e de 6,5 colmeias/ha, com elevação de 50% no Chile (Durán et al., 2010). No Brasil, ainda não existem estudos que relacionem o número de colmeias de abelhas/ha com dados de rendimento de grãos da cultura da canola e tais estudos devem ser incentivados para criação de referências técnicas para os produtores. Os estudos realizados em outros países permitem supor que os produtores de canola no Brasil, que utilizem menos de 1 colmeia/ha, podem não perceber qualquer acréscimo de produtividade relacionado à introdução das abelhas. Considerando as devidas peculiaridades dos estudos realizados nos demais países, estima-se que seja necessário o emprego de, no mínimo, 1 colmeia/ha nas lavouras brasileiras de canola para obtenção de significativos acréscimos de rendimentos na cultura.

Com relação à forma de contratação dos serviços de polinização dirigida, sete dos oito produtores rurais que declararam utilizar o serviço disseram que têm acordo informal com o apicultor. Somente um produtor relatou possuir contrato formal, com detalhamento do número de colmeias, tempo de permanência das abelhas na propriedade, dentre outras especificações. Na maioria dos casos, os produtores mencionaram que não há taxas ou pagamento pelos serviços de polinização dirigida. Em alguns casos, os apicultores ofertaram algum benefício adicional ao produtor: um dos entrevistados citou que receberia 10% da produção de mel obtida, e outro produtor receberia 2 kg de mel por colmeia instalada na lavoura. Para que ambas as partes, agricultores e apicultores, possam ficar seguras da parceria estabelecida, é indicada a elaboração de um contrato formal entre esses profissionais. No contrato devem ser discriminados os direitos e deveres de ambos, bem como os cuidados necessários a serem tomados enquanto as abelhas estiverem na propriedade, como, por exemplo, restrição quanto ao uso de agrotóxicos, limitação de trânsito de pessoas e animais na lavoura e no entorno, instalação de placas indicativas alertando para a presença das abelhas na lavoura/propriedade para evitar riscos a terceiros, entre outras medidas.

Considerando-se que a maior parte dos produtores entrevistados (68,5%) não utilizou os serviços de polinização em suas lavouras (Figura 4), os mesmos

foram questionados sobre os motivos para a não adoção da prática. A maior parte respondeu que não conhece apicultores interessados na introdução de colmeias em lavouras de canola ou que não conhece esse tipo de serviço (Figura 5). Outros motivos citados pelos produtores relacionaram-se ao medo, devido à agressividade das abelhas-africanizadas; à falta de oferta de serviços de apicultura na região, com possível encarecimento do serviço pela questão de logística; às dificuldades de conciliar a presença das abelhas com as operações de rotina de aplicação de produtos; e ao risco de falta de retorno da contratação do serviço de polinização em situações de perda da lavoura por geadas.

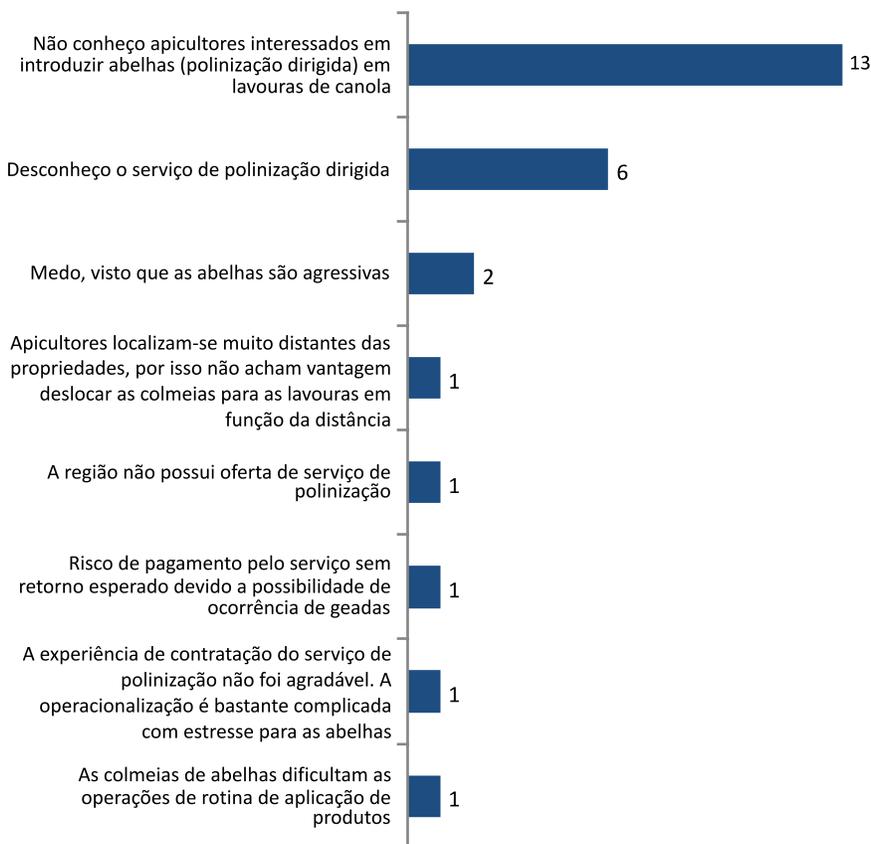


Figura 5. Número de citações de motivos para não adoção de serviços de polinização de canola por abelhas, segundo produtores no Rio Grande do Sul e no Paraná, em 2015, que não possuíam colmeias próprias ou introduzidas por apicultores.

O conhecimento dos motivos para a baixa utilização dos serviços de polinização permite apresentar propostas para aumentar a prática dessa atividade. Portanto, sugere-se maior divulgação das vantagens desses serviços para ambas as partes (produtores e apicultores). Considerando-se que a maior parte das lavouras de canola é fomentada por empresas/cooperativas, estas poderiam criar mecanismos para motivar a interação de produtores com cooperativas e associações de apicultores das respectivas regiões onde atuam. Assim, as fomentadoras da cultura poderiam divulgar aos agricultores uma relação de profissionais dispostos a prestar serviços de polinização dirigida para canola, contribuindo para o desenvolvimento de canais de comunicação mais estreitos entre agricultores e apicultores, fortalecendo a parceria entre eles.

Com relação ao medo comentado pelos agricultores, devido à agressividade das abelhas, vale ressaltar que apicultores capacitados devem oferecer o suporte necessário para a segurança de pessoas e de animais no entorno das colmeias. Adicionalmente, o agricultor que não desejar a introdução de colmeias de abelhas-africanizadas na sua lavoura deve considerar a possibilidade de incremento da polinização com a introdução de colônias de abelhas nativas sem ferrão, como, por exemplo, *P. emerina* (mirim) e *T. fiebrigi* (jataí), espécies que também são eficientes para a polinização da cultura, conforme estudo de Witter et al. (2015).

Controle de pragas no florescimento

Considerando a visitação de insetos polinizadores durante o florescimento da canola, perguntou-se aos produtores como eles procediam nesse período diante da necessidade de aplicação de inseticidas para o controle de pragas. Somente dois (5,7%) mencionaram que nunca realizam a aplicação de inseticidas neste período, mesmo que tenham pragas. Dos que relataram que realizam pulverização (33 agricultores), somente um mencionou que comunica com antecedência ao apicultor a necessidade de aplicação, caso tenha colmeias de abelhas na cultura. Quase metade dos produtores (45,5%) que mencionaram a aplicação de produtos indicou que a faz no final da tarde, enquanto outros (12,1%) afirmaram que a aplicação ocorre independentemente do horário do dia. Pouco mais da metade dos produtores

(51,5%) afirmou que aplica produtos não tóxicos para abelhas, mencionando que utilizam inseticidas fisiológicos com os princípios ativos diflubenzurom (8 citações), teflubenzurom (2), clorfluazurom (1), lufenurom (1) e triflumurom (1). Também foram citados gama-cialotrina (piretroide) e clorantraniliprole (antranilamida).

Os inseticidas piretroides geralmente são tóxicos para abelhas. Já o clorantraniliprole, apesar de apresentar menor toxicidade para as operárias adultas da espécie exótica *A. mellifera*, quando comparado com outros princípios ativos (Dorneles et al., 2017), também causa mortalidade para larvas da abelha nativa *Plebeia droryana* (Vicari et al., 2017). Os inseticidas fisiológicos que pertencem ao grupo químico benzoilureia poderiam ser considerados menos tóxicos para as abelhas, devido ao seu modo de ação (atuam na biossíntese de quitina de Lepidoptera). Porém, o triflumurom, dependendo da dose ingerida, pode causar reduções na atividade de voo e no número de crias de *A. mellifera*, conforme Amir e Peveling (2004).

Portanto, considerando os efeitos negativos dos inseticidas sobre as abelhas, recomenda-se evitar o uso desses produtos na cultura da canola durante o estágio de floração. Caso seja imprescindível a aplicação de inseticidas, indica-se que sejam tomados cuidados para minimizar o efeito sobre esses insetos, como, por exemplo, realizar as aplicações à noite, logo ao amanhecer ou adiantado crepúsculo, quando as abelhas não estiverem mais forrageando, e priorizar o uso de produtos que sejam seletivos para abelhas. Outras ações para reduzir a exposição das abelhas aos agrotóxicos podem ser consultadas em Freitas e Pinheiro (2012), Witter et al. (2014) e Marsaro Júnior et al. (2017).

Considerações finais

As respostas dos produtores rurais às questões elaboradas sugerem que o manejo de polinizadores na cultura da canola apresenta deficiências e inadequações. Verificou-se conhecimento insuficiente dos produtores acerca da identidade dos insetos polinizadores, bem como a baixa adoção de práticas amigáveis a esses insetos benéficos. O serviço de polinização dirigida para a cultura da canola ainda é pouco utilizado pelos produtores, principalmente porque a atividade ou apicultores interessados em ofertar

o serviço não são conhecidos. Constatou-se, também, que aplicações de inseticidas são realizadas durante o período de florescimento, podendo impactar negativamente sobre as populações de insetos polinizadores.

Considerando-se o manejo inadequado dos insetos polinizadores adotado pelos produtores de canola, são sugeridas as seguintes ações que podem contribuir para a promoção de melhorias no manejo: realização de cursos e treinamentos sobre polinização/polinizadores, produção de materiais e divulgação sobre o assunto nos meios de comunicação (livros, jornais, emissoras de rádio e de televisão, internet, etc.), capacitação prática sobre o tema por meio da assistência técnica (pública ou privada) e a criação de mecanismos de interação entre agricultores e apicultores.

Conforme detalhado, a cultura da canola proporciona fonte de alimento para as abelhas (néctar e pólen) durante o período de inverno, época de escassez de recursos florais. Assim, a floração da canola constitui ótima oportunidade para apicultores, para a produção de mel e para o fortalecimento das colmeias para a primavera, bem como para os agricultores, já que a presença das abelhas durante a floração da cultura contribui para o aumento de rendimento de grãos. Portanto, a parceria entre produtores de canola e apicultores, preferencialmente estabelecida formalmente, com a observância de direitos e deveres de cada parte, contribui para a proteção das abelhas e para a sustentabilidade da apicultura, e concomitantemente, para aumentar o rendimento da canola e das demais culturas integrantes dos sistemas de produção agrícola beneficiadas pela polinização das abelhas.

Agradecimentos

Os autores expressam agradecimento às instituições BSBIOS, Celena Alimentos S.A., Pordini Alimentos e Agritec, pelo apoio para a realização deste trabalho. Agradecemos, também, aos produtores de canola pela concessão das entrevistas, e à Dra. Luciane Marinoni, da Universidade Federal do Paraná, pela identificação de *Toxomerus* sp.

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).

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. Informações de mercado. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis/biodiesel/informacoes-de-mercado>>. Acesso em: 24 abr. 2019.
- AMIR, O. G.; PEVELING, R. Effect of triflururon on brood development and colony survival of free-flying honeybee, *Apis mellifera* L. **Journal of Applied Entomology**, v. 128, n. 4, p. 242-249, 2004. DOI: 10.1111/j.1439-0418.2004.00782.242-249.
- ARAÚJO, E. D.; COSTA, M.; CHAUD-NETTO, J.; FOWLE, H. G. Body size and flight distance in stingless bees (Hymenoptera: Meliponini): inference of flight range and possible ecological implications. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n. 3b, p. 563-568, 2004.
- BEEKMAN, M.; RATNIEKS, F. L. W. Long-range foraging by the honey-bee, *Apis mellifera* L. **Functional Ecology**, v. 14, n. 4, p. 490-496, Aug. 2000.
- 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.
- BONMARCO, R.; MARINI, L.; VAISSIÈRE, B. E. Insect pollination enhances seed yield, quality, and market value in oilseed rape. **Oecologia**, v. 169, n. 4, p. 1025-1032, 2012.
- CONAB. Série histórica das safras – canola. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=10>>. Acesso em: 15 jan. 2019.
- DORNELES, A. L.; VICARI, C. C.; CARVALHO, F. G. de; SATTLER, A.; BLOCHTEIN, B.; MARSARO JÚNIOR, A. L. Toxicidade oral aguda de inseticidas utilizados em *Brassicaceae* para *Apis mellifera*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CANOLA, 1., 2017, Passo Fundo. **Anais...**

Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 129-135. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170099/1/CNPT-ID44239.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 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.

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; MEDINA, L. M.; KLEINERT, A. M. P.; GALETTO, L.; NATES-PARRA, G.; QUEZADA-EUAN, J. J. G. Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. **Apidologie**, v. 40, n. 3, p. 332-346, 2009. DOI: 10.1051/apido/2009012

FREITAS, B. M.; PINHEIRO, J. N. **Polinizadores e pesticidas: princípios de manejo para os ecossistemas brasileiros**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2012. 112 p.

GONÇALVES, J. O. N. **Campos naturais da região da Campanha do Rio Grande do Sul: características, potencial de produção, capacidade de suporte e sustentabilidade**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 1999. 30 p. (Embrapa Pecuária Sul. Circular técnica, 12).

HALINSKI, R. **Assembleia de abelhas e efeito da distância de remanescentes florestais na produção de grãos e no valor econômico de *Brassica napus* (Hyola 420) no sul do Brasil**. 2013. 92 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HALINSKI, R. **Polinizadores de canola: perspectivas para o manejo sustentável de insetos, produtividade de grãos e mudanças climáticas**. 2017. 151 p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HALINSKI, R.; SANTOS, C. F. dos; KAEHLER, T. G.; BLOCHTEIN, B. Influence of wild bee diversity on canola crop yield. **Sociobiology**, v. 65, n. 4, p. 751-759, 2018.

HEARD, T. A. The role of stingless bees in crop pollination. **Annual Review of Entomology**, v. 44, p. 183-206, 1999.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 275 p.

MADER, E.; SHEPHERD, M.; VAUGHAN, M.; BLACK, S. H.; LEBUHN, G. **Attracting native pollinators: protecting North America's bees and butterflies**. North Adams, MA: Storey Publishing, 2011. 371 p.

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.

MARSARO JÚNIOR, A. L.; HALINSKI, R.; BLOCHTEIN, B.; PEREIRA, P. R. V. da S.; TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P. **Diversidade de abelhas na cultura da canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2017. 22 p. (Embrapa Trigo. Documentos online, 168). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163030/1/ID44101-2017DO168.pdf>>. Acesso em: 26 out. 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.
- PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. 403 p.
- POTTS, S. G.; BIESMEIJER, J. C.; KREMEN, C.; NEUMANN, P.; SCHWEIGER, O.; KUNIN, W. E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 25, n. 6, p. 345-353, 2010. DOI: 10.1016/j.tree.2010.01.007.
- ROSA, A. S.; BLOCHTEIN, B.; LIMA, D. K. Honey bee contribution to canola pollination in Southern Brazil. **Scientia Agricola**, v. 68, n. 2, p. 255-259, 2011.
- 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.
- SILVA, A. G.; PINTO, R. S.; CONTRERA, F. A. L.; ALBUQUERQUE, P. M. C.; RÊGO, M. M. C. Foraging Distance of *Melipona subnitida* Ducke (Hymenoptera: Apidae). **Sociobiology**, v. 61, n. 4, p. 494-501, 2014.
- VAN NIEUWSTADT, M. G. L.; IRAHETA, C. E. R. Relation between size and foraging range in stingless bees (Apidae, Meliponinae). **Apidologie**, v. 27, n. 4, p. 219-228, 1996.
- VICARI, C. C.; DORNELES, A. L.; SANTOS, C. F. dos; BLOCHTEIN, B.; MARSARO JÚNIOR, A. L. Efeito do inseticida clorantraniliprole no desenvolvimento larval e na determinação de rainha da abelha sem ferrão *Plebeia droryana*. In: MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12.; MOSTRA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA TRIGO, 9., 2017, Passo Fundo. **Resumos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2017. p. 34. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169483/1/2017MICp34.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2018.
- WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; LISBOA, B. B. Práticas amigáveis aos polinizadores em áreas agrícolas. In: WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, B. (Org.). **Abelhas na polinização da canola: benefícios ambientais e econômicos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014. p. 49-60.
- WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; LISBOA, B. B.; TIRELLI, F. P.; SATTTLER, A.; HILGERT-MOREIRA, S. B.; BLOCHTEIN, B. Stingless bees as alternative pollinators of canola. **Journal of Economic Entomology**, v. 108, n. 3, p. 880-886, Jun. 2015. DOI: 10.1093/jee/tov096.
- WITTER, S.; TIRELLI, F. Polinizadores nativos presentes em lavouras de canola no Rio Grande do Sul. In: WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, B. (Org.). **Abelhas na polinização da canola: benefícios ambientais e econômicos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014. p. 29-36.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

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

1ª edição
versão on-line (2019)

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Trigo

Presidente

Gilberto Rocca da Cunha

Vice-Presidente

Luiz Eichelberger

Secretária

Gessi Rosset

Membros

*Alberto Luiz Marsaro Júnior, Alfredo do
Nascimento Junior, Ana Lídia Variani Bonato,
Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,
Gisele Abigail Montan Torres, Maria Imaculada
Pontes Moreira Lima*

Normalização bibliográfica

Maria Regina Cunha Martins (CRB 10/609)

Tratamento das ilustrações

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Editoração eletrônica

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa

Alberto Luiz Marsaro Júnior



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

