

## Revisão Bibliográfica

## Produção e mercado de sementes de canola no Brasil

### Resumo

A canola é uma cultura oleaginosa, adaptada a regiões de clima temperado que tem como finalidade a produção de óleo tanto para consumo humano, quanto para fabricação de biocombustível. Embora seu cultivo ainda pouco difundido no Brasil, tem se mostrado como alternativa a ser introduzida no sistema de produção agrícola. Para isto, as sementes são consideradas um insumo de extrema importância na implantação das lavouras produtoras de grãos. Sendo assim esta revisão tem por objetivo abordar a importância e o histórico da produção de canola no Brasil e no mundo, destacar os processos chave para produção de sementes de elevada qualidade e compreender como se constitui o mercado de sementes de canola no Brasil.

**Palavras-chave:** agroenergia, biocombustível, *Brassica napus* L. var. oleifera, produção de óleo.

### Canola seed production and market in Brazil

### Abstract

Canola is an oleaginous crop, adapted to temperate regions whose purpose is the production of oil for both human consumption and biofuel production. Although its cultivation still little diffused in Brazil, it has been shown as an alternative to be introduced in the system of agricultural production. For this, the seeds are considered an extremely important input for the implantation of grain production fields. Therefore, this review aims to address the importance and history of canola production in Brazil and in the world, highlight the key processes for producing high quality seeds and understand how the canola seed market in Brazil is constituted.

**Keywords:** agroenergy, biofuel, *Brassica napus* L. var. oleifera, oil production.

### Producción y comercialización de semillas de canola en Brasil

### Resumen

La canola es un cultivo de semillas oleaginosas, adaptada a las regiones de clima templado que tiene como objetivo producir aceite para el consumo humano y la producción de biocombustibles. Aunque su cultivo aún no está muy extendido en Brasil, se ha mostrado como una alternativa para introducirse en el sistema de producción agrícola. Para esto, las semillas se consideran un insumo extremadamente importante en la implementación de cultivos productores de granos. Por lo tanto, esta revisión tiene como objetivo abordar la importancia y la historia de la producción de canola en Brasil y en todo el mundo, resaltar los procesos clave para la producción de semillas de alta calidad y comprender cómo se constituye el mercado de semillas de canola en Brasil.

**Palabras clave:** agroenergía, biocombustible, *Brassica napus* L. var. oleifera, producción de petróleo.

1,2 - Engenheiro agrônomo, estudante de doutorado no Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas. Email: jonasgularte@gmail.com; vinicius\_guilherme23@hotmail.com

3 - Professor do PPG e professor da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas. Email: lepanozzo@gmail.com

## Introdução

A canola (*Brassica napus* L. var. oleífera) é uma espécie vegetal pertencente à família botânica Brassicaceae, a qual também fazem parte outras culturas amplamente produzidas, como repolho e couve (CRONQUIST, 1981). É considerada como uma cultura oleaginosa, por acumular elevado teor de lipídeos em seus grãos/sementes (NOGUEIRA et al., 2017).

É uma planta herbácea anual, com raiz pivotante. De haste ereta, ascendente e ramificada, chegando a alcançar uma altura de 0,5 a 1,5 metros. Afloração ocorre antes nas gemas inferiores, apresentando taxa de fecundação cruzada em torno dos 20%. Seu fruto é uma siliqua (capsular), que apresenta deiscência, e as sementes, quando maduras, caem com facilidade (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2011).

O nome canola deriva da abreviação do termo em inglês “Canadian Oil Low Acid”, que se refere a uma espécie que produz óleo com baixos teores de ácido erúico (menos de 2% por grama de matéria seca da semente) e de glucosinolatos (menos de 30 micromoles por grama de matéria seca da semente) (THOMAS, 2003).

Estas baixas concentrações de ácidos se devem ao processo de melhoramento da colza (*Brassica napus*), que por sua vez, advém do cruzamento entre espécies diferentes, mostarda (*Brassica rapa* L., syn. *campestris*) e repolho selvagem (*Brassica oleracea* L.), ocorrido de forma espontânea na natureza. A colza foi cultivada desde os anos 2.000 a.C. na China e no Japão. Expandiu seu cultivo para Europa no século XIII. Chegando ao Canadá no ano 1936 (CANOLA COUNCIL OF CANADÁ, 2013).

O cultivo de colza e a extração do óleo tiveram forte incentivo no Canadá durante a Segunda Guerra Mundial em função do bloqueio da exportação de óleos lubrificantes minerais para utilização em navios e máquinas a vapor, vindos da Ásia e Europa (WEISS, 1983). Com isto, governo e centros de pesquisa canadenses viram no cultivo desta espécie, potencial para produção de lubrificantes, em função da elevada concentração de ácido erúico e glucosinolatos que os grãos de colza possuem.

Porém, com o encerrar dos conflitos, a normalização das exportações entre Ásia/Europa e América e principalmente a conversão de motores a vapor para motores a diesel, o cultivo de colza com finalidade de fabricação de lubrificantes, perdeu sentido. Fato que deu impulso inicial aos trabalhos de melhoramento da espécie em questão visando o

consumo humano e a fabricação de biocombustível, tendo como resultado final a redução da concentração de ácido erúico e glucosinolatos nos grãos (DE MORI et al., 2014).

Atualmente os principais países e regiões produtoras de canola são União Européia, China, Índia e Canadá, de um total de 62,5 mil toneladas produzidas no ano de 2012/13, cuja produtividade gira ao redor dos 1.750 kg/ha (DE MORI et al., 2014). O óleo de canola/colza é o terceiro mais produzido no mundo, ficando atrás apenas do óleo de soja e de palma/dendê (RIVAS; BAUTISTA, 2003).

## Importância e utilização

Entre os óleos vegetais, o óleo de canola destaca-se como um dos melhores e mais saudáveis para o consumo humano, pois apresenta elevado teor de ômega<sup>-3</sup> (reduz triglicerídeos e controla arteriosclerose) e vitamina E (antioxidante). Em relação à composição de ácidos graxos, possuem os maiores teores de gorduras monoinsaturadas e menores teores de gorduras saturadas, o que ajuda a controlar o colesterol de baixa densidade (IRIARTE et al., 2008). Embora ainda pouco consumido no mercado brasileiro, em comparação a outros óleos vegetais, o óleo de canola está incorporado à culinária europeia e norte americana (TOMM et al., 2009<sup>a</sup>).

Ao se cultivar canola em um sistema agrícola, se agrega a possibilidade de produzir óleo vegetal em época do ano distinta a de cultivo de outra espécie oleaginosa de grande importância, que é a soja (TOMM et al., 2009<sup>b</sup>; KRUGER et al., 2011). Permite a rotação de cultura com o trigo, proporcionando assim a utilização de herbicidas diferentes, controlando com mais eficiência as plantas daninhas, além de quebrar o ciclo de doenças que causam grandes prejuízos à produção tríticola. Pode trazer benefícios à sucessão de cultura com milho e soja, deixando uma palhada que ajuda a suprimir a emergência de plantas daninhas, além de disponibilizarem boa quantidade de nitrogênio no solo com a decomposição dos restos culturais que ficam após a colheita da canola (TOMM, 2007).

Ao se cultivar canola, se otimiza a utilização dos meios de produção, visto que a terra, as máquinas e a mão-de-obra, que se encontrariam possivelmente ociosas durante o período de inverno, estarão gerando renda para a propriedade e para o agronegócio (MILCIADES et al., 2014).

Outro benefício que o cultivo da canola pode proporcionar ao agricultor é a produção de mel, mediante a instalação de colméias nas proximidades

da lavoura, as quais irão se beneficiar da floração abundante da canola e em contra partida irão ajudar na polinização da mesma, estabelecendo uma relação de ganho para ambas as atividades produtivas (MORANDIN; WINSTON 2005; DO CARMO et al. 2017, MARSARO JÚNIOR et al., 2017).

### **A canola no Brasil**

O cultivo de canola em escala comercial no Brasil teve início no ano de 1974, no estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Ijuí, em lavouras experimentais da Cooperativa Regional Triticola Serrana LTDA (COTRIJUI), com parceria da Universidade Gottingen, da Alemanha. Até o final da década de 70, cerca de 500 hectares eram semeados com canola neste estado (TOMM, 2007).

Nos dos primeiros anos da década seguinte o cultivo de canola de intensificou no Rio Grande do Sul e ingressou no Paraná, havendo retração da área semeada no ano de 1983, devido a dificuldades na comercialização no ano anterior e problemas de manejo (DE MORI et al., 2014).

No começo dos anos 1990, outro incentivo impulsionou o cultivo de canola, desta vez a busca por alternativas saudáveis para a alimentação humana. Foram trazidos híbridos vindos do Canadá pela Cooperativa de Cafeicultores de Maringá (COCAMAR), além da execução de trabalhos de pesquisa.

A expansão da canola para além da Região Sul do Brasil se deu no início do século XXI, chegando a Goiás no ano de 2003 (ANGELTTI-MENDONÇA et al., 2016).

Embora seu zoneamento agroclimático indique o cultivo de grãos e sementes de canola em latitudes acima de 25° (ANGELTTI-MENDONÇA et al., 2016), pesquisas vêm sendo desenvolvidas avaliando a adaptação e o rendimento da cultura em regiões de menor latitude. Exemplo disto é o estudo feito por Raposo et al. (2016), que analisou o potencial produtivo e a interação de genótipo-ambiente no estado da Paraíba (latitude entre 6° e 8° S). Anos antes, neste mesmo estado, se avaliou o comportamento fenológico de diferentes genótipos de canola (SOUZA et al. 2010). Antes disso, no estado de Goiás (entre 12° e 20° de latitude Sul), pesquisadores da Embrapa também já haviam avaliado o desempenho de genótipos de canola, (TOMM et al. 2004).

Outro fato que chama atenção no histórico produtivo da canola no Brasil é a relação entre os picos de área semeada e produção da cultura com a elevação do preço do barril do petróleo no mercado

internacional. A primeira grande expansão da área do cultivo de canola no Brasil veio no início da década de 80, seguinte à crise do petróleo de 1979. A invasão do Iraque no Kuwait, grandes exploradores deste combustível fóssil, no início dos anos 90, causou outro pico de elevação nos preços. Seguente a isto, entre os anos de 1992 e 1994 houve novo acréscimo significativo no cultivo e produção de canola no Brasil (CARNEIRO, 2002; DE MORI et al., 2014).

No começo do século XXI outra crise no mercado do petróleo se instaurou e nova suba na área semeada com canola foi evidenciada em território nacional. Esta crise durou até o ano 2009, onde o barril de petróleo atingiu seu ápice de preço. No ano seguinte, a produção e área semeada de canola no Brasil demonstraram elevação.

Este crescimento em área semeada com canola no início do século XXI se deve, entre outros fatores, ao incentivo dado pelo governo nacional ao criar em 2004 o Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB). Que estimulou a produção de culturas oleaginosas, dentre elas a canola (OSAKI; BATALHA, 2011), ampliando o espaço para o desenvolvimento do mercado e da produção de sementes desta espécie no Brasil. Com isto, o objetivo da revisão foi abordar o histórico e a importância da canola no cenário nacional e mundial, averiguar os principais aspectos que diferenciam a produção de grãos da produção de sementes e compreender como está organizado o mercado de sementes de canola no Brasil.

## **Desenvolvimento**

### **Produção de sementes**

Pouco são os relatos de produção de sementes de canola no Brasil, muito embora seja importante abordar as necessidades e condições de manejo para que se possa produzir sementes desta cultura em território brasileiro. Cabe ressaltar que iniciativas neste sentido já vêm sendo tomadas (LORENZETTI et al., 2014), a fim de tornar o setor produtivo de canola no país menos dependente da importação de sementes. Fato que diminuiria as oscilações de preço deste insumo em função das variações na cotação das moedas internacionais e asseguraria material propagativo para implantação das lavouras com menor dependência do mercado externo.

### **Zoneamento agroclimático**

Com base nos conhecimentos científicos de agroclimatologia, histórico de clima e pesquisas,

determinou-se a aptidão agrícola para a produção da canola. Seu cultivo tradicionalmente ocorre em regiões de clima temperado, em latitudes acima dos 24°. No hemisfério Sul, a canola é cultivada em maior escala na Austrália, Chile e Argentina (ANGELTTI-MENDONÇA et al., 2016). Diversos são os fatores edafoclimáticos que poderão impactar o cultivo de canola. Condições amenas de temperatura são as ideais para o bom desenvolvimento da cultura, temperaturas abaixo de 5° podem promover a inibição da germinação e emergência, já altas temperaturas, acima dos 25°C causam estresse térmico e possíveis falhas no florescimento e frutificação, pois aceleram a evolução dos estádios fenológicos reduzindo o período de floração e de maturação (CHAMPOLIVIER; MERRIEN, 1996; MORALES, et al., 2006).

A receptividade das flores e a viabilidade dos grãos de pólen, também podem ser afetadas negativamente pelas altas temperaturas (McGREGOR, 1981). A temperatura ótima para o desenvolvimento da canola é ao redor dos 20°C e para semeadura o ideal é que a temperatura do solo esteja entre 8 e 10 oC. (COLOMER et al., 2010).

Boa distribuição da disponibilidade de água no solo ao longo do ciclo de cultivo é fator preponderante para se obter uma boa produção, pois promove crescimento satisfatório do sistema radicular e a manutenção das folhas. O período de floração é o mais exigente em água disponível no solo (ANGELTTI-MENDONÇA et al., 2016). As principais consequências da escassez de água no período de formação de sementes são abscisão das siliques e comprometimento no enchimento das sementes (CHAVARRIA et al., 2011).

Para cultivo de canola os solos devem apresentar-se descompactados e bem drenados. O pH deve ser superior a 5,5 (TOMM, 2007).

A canola apresenta dois estágios fenológicos suscetíveis à geada, sendo um deles o período inicial, que compreende os 30 primeiros dias após a germinação, onde os tecidos da planta ainda estão tenros e, portanto vulneráveis às baixas temperaturas (TOMM, 2007). O segundo estágio suscetível compreende a floração e o início da granação, onde a ocorrência de geada pode causar o abortamento floral e prejudicar a formação das sementes ainda em estágio leitoso (COLOMER et al., 2010).

A ocorrência de ventos durante o ciclo da canola pode afetá-la modificando o microclima, o que irá interferir no seu desenvolvimento; causando

danos a suas estruturas, tanto vegetativas quanto reprodutivas; provocando o acamamento das plantas e gerando problemas na polinização e atividade de agentes polinizadores (ANGELTTI-MENDONÇA et al., 2016). Devido à elevada deiscência natural das sementes, ventos fortes podem aumentar o atrito entre as siliques, promovendo sua abertura e consequentemente elevando a perda de sementes.

A radiação solar é o recurso responsável e determinante no crescimento e produtividade das culturas e com a canola não é diferente. A interceptação da luminosidade é baixa nos estágios iniciais, mas atinge seu ápice no período de florescimento, estágio em que a produção de fotoassimilados se faz de extrema importância para a manutenção do maior número de flores e produção de sementes (ANGELTTI-MENDONÇA et al., 2016). As operações de escolha da área, semeadura, adubação e controle de pragas, doenças e herbicidas são realizadas de maneira similar tanto para implantação de lavouras cuja finalidade seja produção de sementes ou produção de grãos.

#### **Colheita de sementes**

Para colheita de canola normalmente se utiliza o corte-enleiramento ou a colheita mecanizada direta. O corte-enleiramento consiste em cortar as plantas de canola com a porcentagem de troca de cor acima citado e deixá-las secando na lavoura por 8 a 15 dias, dependendo das condições do ambiente. Esta operação pode ser realizada por equipamento auto propelido ou acoplado ao trator (COLOMER et al., 2010).

A colheita mecanizada direta utilizando-se de uma colhedora autopropelida, deve iniciar quando as sementes estiverem com umidade ao redor dos 18%. Teor de água abaixo deste percentual poderá acarretar perdas devido à deiscência natural. Para isso é necessário a determinação diária da umidade via método indiretos que facilmente podem ser empregados na lavoura (ANGELTTI-MENDONÇA et al., 2016). A velocidade de trilha e recolhimento pela colhedora deve ser em torno de 25% inferior aquele utilizado para colheita de trigo (CEPEDA et al., 2005).

De preferência deve-se colher nas horas iniciais do dia, pois com o avançar das horas e o aumento gradativo da temperatura ambiente, a possibilidade de debulha se torna maior (IRIARTE et al., 2008).

Com o intuito de uniformizar a maturação das plantas, antecipar e facilitar a colheita dos grãos, alguns produtores têm feito aplicação com dessecantes. Albrecht

et al. (2013) verificaram que a aplicação de paraquat ( $2,5 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) quando 75% das síliquas visualmente se apresentavam maduras, não obteve efeitos negativos na produtividade e na massa de mil sementes de canola. Resultado semelhante foi encontrado por Esfahani et al. (2012) ao aplicar  $0,4$  e  $0,8 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$  de paraquat quando 60 a 67% das inflorescências estavam maduras, que além de não alterar a produtividade, não teve efeito adverso sobre o teor de óleo e o perfil dos ácidos graxos presentes nos grãos.

Já quando intuito foi antecipar a colheita de sementes, a aplicação de glufosinato de amônio ( $0,5 \text{ kg ha}^{-1}$ ), carfentrazone-ethyl ( $0,03 \text{ kg ha}^{-1}$ ), paraquat ( $0,4 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e diquat ( $0,3 \text{ kg ha}^{-1}$ ), quando as plantas de canola se apresentavam em G5 e o teor de umidade das sementes era de 35%, proporcionou uma antecipação de sete dias na colheita de sementes da cultivar Hyola 401, sendo que a utilização destes herbicidas não reduziu a qualidade fisiológica das sementes (MARCHIORI JÚNIOR et al., 2002).

Portanto, a dessecação é uma boa alternativa para facilitar a colheita de grãos e reduzir o tempo de armazenamento destes no campo. Porém quando intuito é a produção de sementes, é necessária a observação de mais estudos consistentes que comprovem a manutenção da qualidade fisiológica das sementes de canola após a dessecação.

#### **Armazenamento de sementes**

A base para comercialização de sementes de canola é de 10% de umidade. Porém, visando uma melhor conservação das sementes estudos (SEMLER; MASSETTO, 2014; HAEBERLIN; PARAGINSKI, 2017) mostraram que a redução da umidade das sementes para 8% e o armazenamento das mesmas em câmara fria ao redor dos  $7^{\circ}\text{C}$  mantiveram a viabilidade das sementes por até 180 dias.

Em condições naturais de armazenamento, com temperatura média de  $12,8^{\circ}\text{C}$  e umidade média de 62%, Juárez et al. (2017) concluíram que sementes de canola de quatro variedades reduziram sua qualidade fisiológica logo no primeiro ano de armazenamento. Porém em condições de ambiente controlado, cuja temperatura do ar fique em  $5$  a  $10^{\circ}\text{C}$  e a umidade da semente abaixo de 8,9%, o tempo de armazenamento com manutenção da qualidade fisiológica das sementes é superior aos 300 dias (BURREL, et al., 1980).

Para condições de temperatura média do ar ao redor dos  $25^{\circ}\text{C}$ , a umidade das sementes para se ter um adequado armazenamento deveria ser de até 8,3%

(MILLS, 1996). No armazenamento de sementes por mais de 5 meses, a umidade das sementes deve ser no máximo 8%, caso contrário, o desenvolvimento de fungos e o aquecimento da massa de sementes estará mais propenso a ocorrer. (MILLS, 1989).

Umidade das sementes abaixo dos 7% as deixam mais vulneráveis a danos mecânicos durante o manuseio e movimentação na planta de beneficiamento (BARTOSIK, 2008). Portanto, deve ser evitada a secagem até este teor de água das sementes de canola.

#### **Normas para produção e comercialização de sementes**

A Instrução Normativa no 45 de 17 de setembro de 2013, publicada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2013), estabelece os padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de canola. O lote de sementes de canola deve ter no máximo 10.000 Kg, onde a área máxima de glebas para vistoria é de 50 hectares para sementes da categoria Básica, C1 e C2, e 100 hectares para as categorias S1 e S2. As vistorias obrigatórias aos campos de produção deverão ocorrer no momento da floração e em pré-colheita.

O percentual de sementes puras é de 98%, para todas as categorias. Já a germinação é de no mínimo 70% para sementes Básicas e 80% para sementes C1, C2, S1 e S2. A validade do teste de germinação é de 6 meses e da reanálise do teste de germinação é de 4 meses.

#### **Mercado de sementes de canola no Brasil**

O mercado de sementes de canola no Brasil pode ser caracterizado pelos seguintes fatores, importação de sementes, utilização de híbridos, elevada taxa de utilização de sementes e participação de empresas alimentícias e de bicomustíveis na comercialização de sementes.

A produção de sementes de canola no Brasil é pouca ou inexistente, portanto, para que se possam estabelecer lavouras de canola no país há a dependência do mercado externo. Argentina, Austrália, Estados Unidos e Canadá são os principais fornecedores de sementes ao Brasil (DE MORI et al., 2014). Empresas com matriz nestes mesmos países possuem atuação no Brasil, inclusive adquirindo empresas sementeiras nacionais, como foi o caso da aquisição de uma consolidada empresa brasileira no setor sementeiro, por outra empresa, multinacional, com matriz na Austrália (TERRA, 2018).

Esta peculiaridade do setor torna o Brasil dependente da produção de sementes de outros países e suscetível a retrações na área semeada devido a problemas na aquisição de sementes. Exemplo disto foi o que ocorreu no ano de 2012, onde a área cultivada com canola no Brasil vinha em constante crescimento, porém devido à diminuição de sementes importadas da Argentina em função de queda da produção no país vizinho, em função do severo estresse hídrico ocorrido no período de produção de sementes, houve retração na área semeada no Brasil. Estimulando que vínculos de importação com outros países fossem buscados (DE MORI et al., 2014).

A grande maioria dos materiais disponibilizados pelas empresas internacionais são de híbridos, que tanto podem conter a tecnologia ClearField, quanto podem ser ditos convencionais, quando não possuem nenhuma espécie de evento biotecnológico (TOMM et al., 2017).

Conforme Tomm et al. (2009<sup>a</sup>) apenas 6% dos produtores de canola utilizam como sementes os grãos colhidos da safra anterior, demonstrando que a taxa de utilização de sementes de canola é elevada. Fato que pode ser explicado pela semeadura de híbridos, os quais em F1, ou seja, de primeira geração, possuem elevado potencial produtivo e uniformidade. Porém em F2 (segunda geração) o potencial produtivo decai e as plantas possuem alta desuniformidade entre si.

Outra das características do mercado brasileiro de produção de canola é o incentivo de empresas do ramo de alimentos e de biocombustíveis à implantação desta cultura. Muitas vezes fornecendo os insumos básicos para a produção no campo, como sementes, fertilizantes e agrotóxicos (TOMM, 2008). E por fim,

garantindo a compra do produto colhido na lavoura. Tal iniciativa facilita a compra de sementes pelo produtor e a venda dos grãos, mas também o deixa atrelado e sem poder barganhar preço no mercado.

No Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), 9 dos 26 registros de cultivares de canola tem como mantenedores empresas dos ramos acima citado. Demonstrando a importância que estes atores têm para o mercado de sementes de canola.

Pelo levantamento de produção e área semeada na safra de 2017 com canola (CONAB, 2017) e pela densidade de semeadura de 3 a 5 Kg de sementes por hectare (CEPEDA et al., 2005; CHAVARRIA et al., 2011), pode-se estimar que o mercado de sementes de canola no Brasil seja de 150.000 Kg de sementes, o saco de sementes de canola é comercializado contendo 20 Kg, portanto, é um mercado de 7.500 sacos de semente. A um preço médio de R\$1.600,00 por saco, o mercado de sementes de canola no Brasil gira em torno de 12 milhões de reais.

## Conclusão

Devido à crescente demanda por alimentos saudáveis, alternativas ao consumo de combustíveis fósseis e a introdução de novas culturas nos sistemas de produção agrícola, o cultivo de canola tende a crescer e se estabelecer como alternativa rentável ao produtor. Tal cenário irá demandar insumos, dentre eles, a aquisição de sementes. Portanto, o mercado de produção de sementes de canola deverá se consolidar e se tornar atrativo, inclusive para investimento em produção nacional, o que tornará o Brasil menos dependente da importação de sementes.

## Referências

- ALBRECHT, L. P.; KRENCHINSKI, F. H.; PLACIDO, H. F.; BOMM, M. A. R.; KUNZ, V. L.; KORBER, A. H. C.; BIELER, R. R. Canola desiccation at different stages of pods maturation. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 12, n. 2, p. 143-150. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.7824/rbh.v12i2.188>
- ANGELOTTI-MENDONÇA, J. RIBOLDI, L. B.; SOARES, C. D. F.; CAMARGO e CASTRO, P. R.; KLUGE, R. A. **Canola (*Brassica napus* L.)**. Série Produtor Rural n. 61, ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016. Disponível em: < <http://www4.esalq.usp.br/biblioteca/publicacoes-a-venda/serie-produtor-rural>>. Acesso em: 12 jul. 2018.
- AUSTRALIAN GOVERNMENT. **The biology of *Brassica napus* L. (canola)**. Department of Health and Ageing, vol. 2, 2011, 72p. Disponível em: <[http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/biologycanola-toc/\\$FILE/BiologyCanola2011.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/biologycanola-toc/$FILE/BiologyCanola2011.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2018.
- BARTOSIK, R. **Manejo en la Poscosecha de Colza/Canola (*Canola postharvest handling*)**. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária. p. 19. 2008. Disponível em: <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/postcosecha/manejoPoscosechaColzaCanola.pdf>>. Acesso em: 09 de jul. 2018.

BRASIL. Instrução normativa nº 45, de 13 de setembro de 2013. **Padrões para produção e comercialização de sementes**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 Set. 2013. Seção 1, p. 6-27.

BURREL, N. J.; KNIGHT, G. P.; ARMITAGE, D. M. Hill, S. T. Determination of the time available for drying rapeseed before the appearance of surface mold. *J. Stored Prod. Res.* v. 16, p. 115-118. 1980. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-474X\(80\)90007-7](https://doi.org/10.1016/0022-474X(80)90007-7)

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. V. 4, Safra 2016/2017**. Sétimo levantamento, Brasília, p. 1-160, abril 2017.

CANOLA COUNCIL OF CANADA. **Canola grower's manual**. Disponível em: <<http://www.canolacouncil.org/crop-production/canola-grower's-manual-contents>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

CARNEIRO, R. **Desenvolvimento em crise: a economia brasileira no último quarto de século XX**. Editora UNESP, 2002. 423p.

CEPEDA V. M. A.; E. VENEGAS G.; B. L. GÓMEZ L. **Adecuaciones y calibración de trilladoras comunes para la cosecha de canola**. Folheto técnico N° 9. INIFAP-CENAPROS. Morelia, Mich., México, 2005. 22p. Disponível em: <<http://inifap.gob.mx>>. Acesso em 16 jul. 2018.

CHAMPOLIVIER, L.; MERRIEN, A. Effects of water stress applied at different growth stages to *Brassica napus* L. var. oleifera on yield, yield components and seed quality. **European Journal of Agronomy**, v.5, p.153-160, 1996. Disponível em: <[https://www.sciencedirect.com/search?pub=European%20Journal%20of%20Agronomy&volume=5&page=153-160&show=25&sortBy=relevance&origin=jrnl\\_home&zone=search&cid=271285](https://www.sciencedirect.com/search?pub=European%20Journal%20of%20Agronomy&volume=5&page=153-160&show=25&sortBy=relevance&origin=jrnl_home&zone=search&cid=271285)>. Acesso em: 22 jul. 2018.

CHAVARRIA, G.; TOMM, G. O.; MULLER, A.; MENDONÇA, H. F.; MELLO, N.; BETTO, M. S. Índice de área foliar em canola cultivada sob variações de espaçamento e de densidade de semeadura. **Ciência Rural**, v. 41, p. 2084-2089, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011001200008>

COLOMER, J. S.; CASTILLO, J.; IRIARTE, J.; VILLEGAS, N. **Cultivo de colza riego em Mendoza**. Instituto Nacional de Bio-Energía, 2010. 53p. Disponível em: <[https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cultivo\\_de\\_colza\\_bajo\\_riego\\_en\\_mendoza.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cultivo_de_colza_bajo_riego_en_mendoza.pdf)>. Acesso em: 22 jul. 2018.

CRONQUIST A. **An Integrated System of Classification of Flowering Plants**. Columbia University Press. New York. 1981.

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, 2014. 38p. html (Embrapa Trigo. Documentos, 149). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_d0149.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_d0149.htm)>. Acesso em: 10 jun. 2018.

DO CARMO, D. G.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; COSTA, T. L.; FARIAS, E. S.; RIBEIRO, A. V.; PICANÇO, M. C. Toxicidade de inseticidas comerciais, por ação de contato, para *Apis mellifera*. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE CANOLA, 1., 2017. Passo Fundo, RG. **Anais...** Passo Fundo, RG, 2017. p.145-148. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170086/1/CNPT-ID44230.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2018.

ESFAHANI, M.; FARIDI, M.; ASGHARI, J.; RABIEI, M.; SAMIZADEH, H. Effects of pre-harvest application of parquat on grain moisture reduction, grain yield and quality of rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. **Caspian Journal Environmental. Scienses**. Vol. 10 n.1 p.75-82, 2012. Disponível em: <[http://cjes.guilan.ac.ir/article\\_1088.html](http://cjes.guilan.ac.ir/article_1088.html)>. Acesso em: 20 jul. 2018.

HAEBERLIN, L.; PARAGINSKI, R. T. **Efeito das condições de armazenamento na qualidade de sementes de canola armazenadas durante 180 dias em sistema semi-hermético**. 2017, 61p. (Trabalho de Conclusão de Curso) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, RS, Brasil Universidade Federal do Pampa, RS, Brasil, 2017. Disponível em: <<http://dspace.unipampa.edu.br:8080/bitstream/riu/1930/1/Luana%20Haerberlin%20-%202017.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

IRIARTE, L. B.; VALETTI, O. E.; APPELLA, C. **Descripción de la planta cultivo de la Colza**. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária - INTA, 2008. 156p. Disponível em: <<http://www.inta.gov.ar/barrow/info/documentos/agricultura/colza/nota%20colza.pdf>>. Acesso em: 16 de jul. 2018.

JUÁREZ, F. J. M.; HUACUZ, R. D.; CARBALLO-CARBALLO, A. GÓMEZ, A. E.; VAQUERA-HUERTA, H. ACOSTA-GALLEGOS, J. A.; PERCHES, M. A. A.; VAZQUEZ. A.J.G. Effect of storage time on canola seed quality. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas** v. 8 n. 4, p. 933-948, 2017. Disponível em: <<http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/agricolas/article/view/18/15>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

KRUGER, C. A. M. B.; SILVA, J. A. G. da; MEDEIROS, S. L. P.; DALMAGO, G. A.; SARTORI, C. O.; SCHIAVO, J. Arranjo de plantas na expressão dos componentes da produtividade de grãos de canola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1448-1453, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2011001100005>

LORENZETTI, B. R. D. L.; SANGIOTTO, F.; HRCHOROVITCH, V. A.; POSSENTI, J. C.; FABIANE, K. C.; SULZBACHER, J. B.; GUOLLO, K. Viabilidade de sementes de canola produzidas em Dois Vizinhos Pr. 1º Simpósio Latino Americano de Canola. Passo Fundo, RS, Brasil. 19 a 21 de agosto de 2014. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170086/1/CNPT-ID44230.pdf>>. Acesso em: 5 jul. 2018.

MARCHIORI JÚNIOR, O.; INOUE, M. H.; BRACCINI, A. L.; OLIVEIRA JR., R. S.; AVILA, M. R.; LAWDER, M.; CONSTANTIN, J. Qualidade e produtividade de sementes de canola (*Brassica napus*) após aplicação de dessecantes em pré-colheita. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 20, n. 2, p. 253-261, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582002000200012>

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. 2009. 22 p. (Embrapa Trigo. Documentos online, 168). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1074465>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

McGREGOR, D. I. Pattern of flower and pod development in rapeseed. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 61, p. 275- 282, 1981. DOI: <https://doi.org/10.4141/cjps81-040>

MILCIADES, A. M. A.; DUARTE JÚNIOR, J. B.; DA COSTA, A. C. T.; MEZZALIRA, É. J.; PIVA, A. L.; SANTIN, A. Características agronômicas e teor de óleo de canola em função da época de semeadura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 9, p. 934-938, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n09p934-938>

MILLS, J. T. **Storage of canola**. Agriculture and Agri-Food Canada, Winnipeg, Canada. 1996. Disponível em: <[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/crop1301](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/crop1301)>. Acesso em: julho de 2018. Acesso em: 17 jun. 2018.

MILLS, J. T. **Spoilage and heating of stored agricultural products**. Prevention, detection and control. Agriculture Canada, Ottawa, Ont. Publ. 1823E. 1989. Disponível em: <<https://www.grainscanada.gc.ca/storage-entrepose/jmills/shsap-depae-eng.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

MORALES, A. S. M.; FRANCO, A. D.; QUINTERO, J. G.; CANO, I. G. La temperatura en la etapa reproductiva del cultivo de canola (*Brassica napus* L.). **Agricultura Técnica em México**, v. 32, p. 259-265, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0568-25172006000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172006000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)>. Acesso em: 21 jun. 2018.

MORANDIN, L. A.; WINSTON, M. Wild bee abundance and seed production in conventional, organic, and genetically modified canola. **Ecological Applications**, v. 15, n. 3, p. 871-881. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1890/03-5271>

NOGUEIRA, M. V. C.; AMORIM, A. M.; MAIA, R. M.; PAULILLO, L. C. M. S. Estudos de espécies oleaginosas com potencial para a produção de biocombustíveis, da região do Riacho das Vacas - Bahia, Brasil. **Revista Diálogos e Ciências**, v. 17, n. 39, p. 42-56. Salvador, BA, 2017. Disponível em: <[http://periodicos.ftc.br/index.php/dialogos/article/view/276/pdf\\_23](http://periodicos.ftc.br/index.php/dialogos/article/view/276/pdf_23)>. Acesso em: 22 jun. 2018.

OSAKI, M.; BATALHA, M. O. Produção de biodiesel e óleo vegetal no Brasil: realidade e desafio. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 13, n. 2, p. 227-242, 2011. Disponível em: <<http://www.revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/349/313>>. Acesso em: 24 jun. 2018.

RAPOSO, R. W. C.; TOMM, G. O.; DA SILVA, S. I. A.; RAPOSO, A. E. S. **Épocas de semeadura de genótipos de canola (*Brassica napus* L. var. oleífera) em três anos de cultivo no estado da Paraíba**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2016. Disponível em: <[http://www.confea.org.br/media/contecc2016/agronomia/%C3%A9pocas%20de%20semeadura%20de%20gen%C3%B3tipos%20de%20canola%20\(brassica%20napus%20l.%20var.%20oleifera\)%20em%20tr%C3%AAs%20anos%20de%20cultivo%20no%20estado%20da%20para%C3%ADba.pdf](http://www.confea.org.br/media/contecc2016/agronomia/%C3%A9pocas%20de%20semeadura%20de%20gen%C3%B3tipos%20de%20canola%20(brassica%20napus%20l.%20var.%20oleifera)%20em%20tr%C3%AAs%20anos%20de%20cultivo%20no%20estado%20da%20para%C3%ADba.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2018.

RIVAS, C. O. R.; BAUTISTA, R. O. La colza/canola, una oleaginosa para explotarse en nuestro país. **Revista Claridades Agropecuarias**, n. 115, p.3-18. 2003. Disponível em: <<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/115/ca115.pdf#page=3>>. Acesso em: 22 jun. 2018

SEMLER, J. L.; MASETTO, T. E. **Potencial fisiológico de sementes de canola durante o armazenamento. Seminário de extensão e inovação da UTFPR**. Cornélio Procópio, PR, 2014. Disponível em: <<http://sei.cp.utfpr.edu.br/ocs/index.php/sei/2014/paper/viewFile/220/157>>. Acesso em: 2 jul. 2018.

*Produção e mercado de sementes de canola no Brasil*  
*Canola seed production and market in Brazil*  
*Producción y comercialización de semillas de canola en Brasil*

SOUZA, T. A. F.; RAPOSO, R. W. C.; DANTAS, A. J. A.; SILVA, C. V.; GOMES NETO, A. D.; SANTOS, L.; ARAÚJO, R. C. A.; RODRIGUES, H. R. N.; ANDRADE, D. A.; MEDEIROS, D. A.; DIAS, J. A.; SILVA, E. S.; LIMA, G. K.; LUCENA, E. H. L.; PRATES, C. S. F. Comportamento fenológico de genótipos de canola no brejo paraibano. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 4 e Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, 2010, **Anais...** Campina Grande, PB, 2010. p.1230-1234.

TERRA. **Parceria de sucesso entre a Nuseed e a Atlântica Sementes no Brasil resulta em aquisição integral.** 2018. Disponível em: < <https://www.terra.com.br/noticias/dino/parceria-de-sucesso-entre-a-nuseed-e-a-atlantica-sementes-no-brasil-resultado-em-aquisicao-integral,18619e66d6a2573aa929a497ae5e9b7emm461kna.html>>. Acesso em: 09 jul. 2018.

TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007, 32p. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online. 3). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/trigo/busca-de-publicacoes/-/publicacao/821535/indicativos-tecnologicos-para-producao-de-canola-no-rio-grande-do-sul>>. Acesso em: 5 jun. 2018.

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](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm)>. Acesso em: 18 jun. 2013.

TOMM, G. O. Uma nova fase do cultivo no Brasil: produção com seguro e todo o suporte ao produtor. **Revista Plantio Direto**, maio/junho de 2008.

TOMM, G. O.; CARAFFA, M.; RIFFEL, C. T.; ALMEIDA, J. L.; LUFT, A.; FERREIRA, P. E. P. Características dos primeiros híbridos de canola com tecnologia para controle de plantas daninhas, no Brasil. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE CANOLA, 1., 2017. Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo, RS, 2017. p. 193-199. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170086/1/CNPT-ID44230.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 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. 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](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do118.htm)>. Acesso em 22 jun. 2018.

TOMM, G. O.; SOARES, A. L. S.; MELLO, M. A. B. de; DEPINÉ, D. E.; FIGER, E. **Desempenho de genótipos de canola em Goiás, em 2004. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004.** 11 p. html. (Comunicado Técnico Online, 118). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p\\_co118.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co118.htm)>. Acesso em: 15 jun. 2018.

TOMM, G. O.; WIETHOLTER, S.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. dos. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 41 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 113). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do113.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do113.htm)>. Acesso em: 5 jun. 2018.

THOMAS, P. **Canola grower's manual.** Winnipeg: Canola Council of Canada, 535p. 2003. Disponível em: <<https://www.canolacouncil.org/crop-production/canola-grower's-manual-contents>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

WEISS, E. A. **Oilseed crops.** Editora Wiley, v. 6, p. 384, 1983.