



UFU

**Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Ciências Agrárias
Graduação em Engenharia Ambiental**

Letícia Ferreira Faria Medeiros

Considerações sobre a origem da canola e sua tropicalização

UBERLÂNDIA-MG

JULHO-2019

LETÍCIA FERREIRA FARIA MEDEIROS

Considerações sobre a origem da canola e sua tropicalização

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Flavia Andrea Nery Silva

**UBERLÂNDIA-MG
JULHO-2019**

LETÍCIA FERREIRA FARIA MEDEIROS

Considerações sobre a origem da canola e sua tropicalização

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenharia Ambiental.

Aprovado pela banca examinadora em 19/07/2019

Dr^a. Glauca de Fátima M. V. e Sousa

Dr. Adílio de Sá Júnior

Dr^a. Flavia Andrea Nery Silva
Orientadora

**UBERLÂNDIA-MG
JULHO-2019**

RESUMO

O agronegócio constitui um dos pilares da economia Brasileira e influi de maneira expressiva sobre a economia mundial como um todo, sendo subdividido em diversos setores altamente rentáveis. No Brasil, o cultivo da canola vem adquirindo uma importância cada vez maior. Esta oleaginosa, oriunda do melhoramento da colza por parte de produtores do governo do Canadá, possui diversas aplicações: seu óleo pode ser utilizado na alimentação humana, sendo fortemente recomendado por médicos e nutricionistas devido ao seu reduzido teor de gorduras saturadas, sua proteína é amplamente utilizada em rações de diversas espécies animais, além de seu potencial para utilização como biocombustível. Esta diversidade de aplicações faz com que a canola tenha grande interesse econômico. Por se tratar de uma cultura oriunda de regiões de clima temperado, seu cultivo, inicialmente, restringiu-se às regiões mais frias do país, especificamente aos estados da região Sul. Com o avanço da ciência e da tecnologia, por meio do desenvolvimento de híbridos mais adaptáveis a regiões de temperaturas mais quentes. O presente trabalho buscou a realização de uma revisão de literatura acerca da tropicalização da canola, mostrando resultados obtidos com o cultivo desta oleaginosa em regiões de clima diferente do temperado. Ao final do trabalho, foi possível concluir que a adaptação da canola primaveril ao clima quente é possível, embora sejam necessários mais estudos para que se alcance a qualidade e a produtividade máximas desta cultura nas regiões mais quentes do país.

Palavras-chave: agronegócio; canola; tropicalização.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 DESENVOLVIMENTO.....	8
2.1 Importância da cultura de Canola	8
2.2 Região de cultivo da Canola e sua Tropicalização.....	10
REFERÊNCIAS	15

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio é um complexo produtivo altamente rentável, que tem uma participação notória na economia Brasileira, correspondendo a cerca de um terço do Produto Interno Bruto nacional, e intervindo diretamente em praticamente todos os outros setores produtivos, gerando renda para milhões de brasileiros espalhados por todo o território nacional e chegando a ser considerado, por muitos, como a base da nossa economia (JANK et al., 2005).

Enquanto setor produtivo, o agronegócio se subdivide em inúmeros subsetores distintos, que vão desde a agricultura familiar e as pequenas propriedades pecuárias até as grandes propriedades responsáveis pela produção em larga escala de insumos que alimentam indústrias de diversas naturezas: alimentício, têxtil, energético, tecnológico, entre outros, de acordo com o produto em questão. Dentre as culturas praticadas no Brasil, a canola, oriunda do Canadá e introduzida inicialmente na região sul, vem adquirindo uma importância cada vez maior, uma vez que se trata de uma cultura altamente rentável para aqueles que a produzem, originando subprodutos diversos de alto valor econômico, fazendo com que esta seja a quinta oleaginosa mais produzida em todo o mundo (JANK et al., 2005; MELGAREJO, 2014).

Originada a partir do melhoramento convencional da colza, uma oleaginosa oriunda do clima temperado, a canola movimentou diferentes subsetores diferentes: a produção de óleo comestível de alta qualidade nutricional, altamente recomendado por especialistas da área para indivíduos que buscam uma alimentação saudável; produção de farelo para composição de rações para diversas espécies animais, com um teor proteico que permite bons resultados de conversão alimentar; e por fim, a produção de um biocombustível de comprovada qualidade e considerado menos poluente em relação aos derivados de petróleo (MELGAREJO et al., 2014; TOMM, 2009; VASCONCELOS, 1998).

Por se tratar de uma planta que teve seu desenvolvimento inicial todo voltado para regiões de clima temperado a temperado frio, o estabelecimento de seu cultivo no Brasil se restringiu à região sul do Brasil, e assim permaneceu por muitos anos. Com o passar do tempo, no entanto, a tecnificação da agricultura, proporcionada pelos avanços da ciência e pelos incentivos fiscais à melhoria da

produtividade das culturas nacionais, aumentou o foco nas pesquisas voltadas para a adaptação das culturas a ambientes antes considerados “menos favoráveis”. Desse modo, a adaptação da canola a ambientes de clima tropical, nesse contexto, se configura como uma pesquisa de grande relevância, sendo que a expansão dessa cultura teria alto interesse econômico, uma vez que permitiria a expansão da área produzida e a produção em maior escala de subprodutos que encontram-se altamente valorizados no mercado (JANK et al., 2005; MORI et al., 2014).

Outro fator importante a ser considerado é o das alterações climáticas que vêm sendo observadas nos últimos anos. O aquecimento global é uma realidade cientificamente comprovada, e uma de suas consequências para o setor produtivo é a necessidade de pesquisas cada vez mais aprofundadas sobre a adaptação de diversas culturas que eram originalmente encontradas em regiões de temperaturas mais amenas para que possam ser implantadas em regiões mais quentes, buscando a manutenção tanto de sua qualidade nutricional quanto de seus índices de produtividade (HALL; ZISKA, 2000; SIQUEIRA et al., 2001).

Com base no exposto, o presente trabalho objetivou a realização de uma revisão de literatura acerca dos parâmetros do cultivo da canola, passando por sua implantação nas regiões mais frias do Brasil, até os resultados dos experimentos de tropicalização desta oleaginosa visando expandir a área cultivada para regiões de clima mais quente e manter qualidade e rendimento dos seus subprodutos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Importância da cultura de Canola

Pertencente à família das brássicas, a canola é uma planta oleaginosa desenvolvida através do melhoramento genético clássico da colza (*Brassica napus*), visando reduzir ou eliminar os fatores antinutricionais (ácido erúxico e glucosinolatos sendo os principais), encontrados na planta original, mas ao mesmo tempo mantendo o bom rendimento em produção de óleo e proteína (TAGOL, 2006; MORI et al., 2014).

Etimologicamente, o termo “canola” foi cunhado pela Associação dos Produtores de Colza no Canadá, em que “can” seria em virtude da origem da planta no Canadá, e “ola” seria em referência ao óleo produzido por esta planta. Desta forma, tem-se: Can(adian) + o(il) + l(ow) + a(cid), uma contração que significa “óleo canadense de baixo teor de ácido erúxico (TAGOL, 2006; THOMAS, 2003).

Em termos de classificação botânica, o sistema radicular da canola é pivotante com considerável ramificação lateral, caule herbáceo ereto de porte entre 50cm e 1,70m, folhas inferiores pecioladas formando rosetas e superiores lanceoladas envolvendo a haste parcialmente, flores pequenas e amarelas agrupadas em racemos, e frutos de aproximadamente 6cm de diâmetro, com sementes esféricas de aproximadamente 2mm em seu interior de coloração marrom. O hábito de crescimento da canola é indeterminado, assim como seu período de floração, que pode variar de acordo com a cultivar, o que faz com que sua maturação seja desuniforme (GARCÍA, 2007; THOMAS, 2003).

O óleo da canola possui grande importância econômica, sendo utilizando tanto para alimentação humana quanto como biocombustível, aplicações estas que fazem da canola a terceira oleaginosa mais produzida no mundo. Seu óleo é o terceiro mais produzido no mundo, perdendo apenas para o de soja e o de dendê (TOMM, 2007; MELGAREJO et al., 2014).

Nutricionalmente, a composição do óleo de canola faz com que este seja largamente recomendado por profissionais da área de saúde para indivíduos que almejam dietas mais saudáveis; o teor de gorduras saturadas é de apenas 6%, enquanto observa-se 14% no azeite de oliva, 15% no óleo de soja e 11% no de

girassol. Além do teor reduzido em gorduras saturadas, o óleo de canola produz a maior taxa de ácidos graxos insaturados, especialmente ômega-3 (11%), e de vitamina E, que são notórios fatores de proteção cardiovascular (TOMM, 2000).

O óleo de canola, além de utilizado em alimentação humana, pode ser submetido a transesterificação, produzindo um éster alquílico que pode ser utilizado como biocombustível (recebendo para fins didáticos o nome de biodiesel), bifásico, que pode ser utilizado ao diesel de petróleo em taxas até os 25% e manter os parâmetros estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para utilização como combustível (ALBUQUERQUE et al., 2006).

O farelo de canola, amplamente utilizado como constituinte de rações para suídeos, bovinos e aves tanto em granjas industriais quanto de menor escala, tem em sua composição aproximadamente 37 a 38% de proteínas, taxa análoga à que se observa na soja, e com melhores valores nutricionais (VASCONCELOS, 1998; FIGUEIREDO et al., 2003).

Com todas as aplicabilidades dos seus subprodutos, o consumo da canola tem sido cada vez maior no Brasil e no mundo, e ainda estima-se que continue a crescer pelos próximos anos. A produção nacional da canola, por outro lado, não tem conseguido suprir sozinha essa demanda, de forma que as pesquisas que consigam otimizar a sua produção apresentam grande potencial para contribuir com os ganhos econômicos dos produtores rurais (PERES et al., 2005).

Economicamente, a canola vem se destacando em produtividade na região sul do Brasil, especialmente nos períodos mais frios do ano, se apresentando como uma opção muito mais viável para a rotação de culturas em relação a outras espécies comumente exploradas, como o trigo. Seu ciclo produtivo encaixa-se de forma ideal às culturas de verão para maximização da exploração dos meios de produção disponíveis (terras, maquinários e mão-de-obra). A utilização da canola na rotação de culturas contribui para controle fitossanitário em culturas de leguminosas e de gramíneas, além de funcionar como cobertura vegetal para o solo nos períodos frios do ano (MELGAREJO et al., 2014).

2.2 Região de cultivo da Canola e sua Tropicalização

Originalmente, a canola é uma cultura de clima temperado a temperado frio, com a época do ano e a região de plantio influenciando os teores de óleo e de proteína, cujo potencial é dado pelas características genéticas da planta. Por apresentar um período extenso de floração, as variações climáticas podem resultar em maturação desuniforme (VASCONCELOS, 1998).

No Brasil, o cultivo da canola iniciou-se no final da década de 1980, especificamente na região Sul, onde se adapta melhor, naquele momento com o uso de cultivares. No final da década de 1990 essas foram paulatinamente substituídas por híbridos, tais como Hyola 9, Hyola 61, e outras similares, com maior produtividade e adaptação, no entanto, ainda podem ser encontradas cultivares não-híbridas, como a PFB-2 e a Global. Na maioria das pesquisas, os híbridos apresentam rendimento superior, uma vez que além do alto rendimento em óleo e proteína também são geneticamente resistentes a pragas, com destaque para o fungo *Leptosphaeria maculans*, causador da canela preta, que é um dos maiores causadores de prejuízos na cultura da canola (SANTOS et al., 2000; TOMM, 2009; KRUGER et al., 2011b). Encontram-se disponíveis no mercado diversos híbridos de canola resistentes ao fungo *Leptosphaeria maculans*.

A canola se adapta relativamente bem a diferentes tipos de solo, embora seus melhores índices produtivos sejam observados em solos profundos e bem drenados de textura média e pH entre 5,5 e 6,0. A demanda hídrica é considerada relativamente baixa, e o excesso de água inclusive pode ser prejudicial para o desempenho da planta; no entanto, sempre é importante lembrar que o déficit hídrico durante a floração prejudica o rendimento, número de grãos e teor de óleo (TOMM, 2007).

Pode-se observar que o ambiente é um fator limitante de grande importância na expressão do potencial da canola, sendo que a variável temperatura x produtividade é amplamente explorada pelos pesquisadores em busca da otimização de produção da canola (KRUGER et al., 2011a; MORALES et al., 2006).

Por ser uma cultura originalmente de clima temperado a temperado frio, a temperatura do ar é uma das variáveis ambientais mais estratégicas; a literatura

aponta o limite inferior como 5°C, a faixa ótima entre os 13°C e os 22°C (média de 17°C) e limite superior de 27°C, a partir do qual começa a se observar o abortamento de flores. Em virtude dessa alta correlação com o clima, são encontrados dois tipos de canola: a de inverno, cultivada e adaptada para regiões de clima mais frio, com início de seu cultivo nos meses de inverno, e a canola primaveril, cultivada em regiões de clima mais quente (THOMAS, 2003).

O cultivo da canola de inverno, pelas características desta cultura, fica restrito a baixíssimas temperaturas que não são encontradas normalmente no Brasil; somando-se a isso o ciclo de aproximadamente 250 dias, acaba sendo inviável o seu plantio em rotação de culturas. Por esse motivo, a canola de inverno tem seu cultivo restrito a localidades como o Canadá e países europeus de clima temperado a temperado frio. No Brasil, realiza-se apenas o plantio da canola primaveril (MARTIN e NOGUEIRA-JÚNIOR, 1993).

As cultivares de canola primaveril (“spring canola”), por sua vez, se mostram mais adaptadas às localizações geográficas em latitudes de 6° a 30°, correspondentes às regiões de clima mais quente, uma vez que tais cultivares possuem uma menor sensibilidade ao fotoperíodo (TOMM et al., 2009).

A canola primaveril também se adapta de maneira satisfatória às características do Brasil Sul, considerado como clima subtropical de verões quentes com tendência de concentração de chuvas no verão. No estado do Paraná, com temperaturas médias inferiores a 18°C nos meses mais frios e acima de 22° nos mais quentes, observa-se na literatura, uma produtividade média de 1100kg por hectare, com teor médio de óleo em torno de 38,2% para as cultivares híbridas mais frequentemente utilizadas (MELGAREJO et al., 2014). Esse processo de deslocamento e avanço para diferentes regiões de cultivo, denominado de tropicalização da canola, consiste na exploração da cultura de canola em regiões de latitudes menores do que aquelas em que comumente já se realiza o cultivo desta oleaginosa, onde as temperaturas observadas são mais elevadas, como pode ser graficamente observado na Figura 1.

No que concerne à tropicalização, os primeiros experimentos buscando a adaptação da canola começaram no início dos anos 2000, a principio nos estados do Mato Grosso, Goiás e Paraíba, e posteriormente Minas Gerais e São Paulo, com

latitudes variando entre os 10° e 25° S (Figura 1). Estes experimentos deram preferência a altitudes maiores de 600m acima do nível do mar, visando contornar o empecilho da alta temperatura (Figura 2) e buscando um regime pluviométrico que garantisse boa umidade para o cultivo de canola.

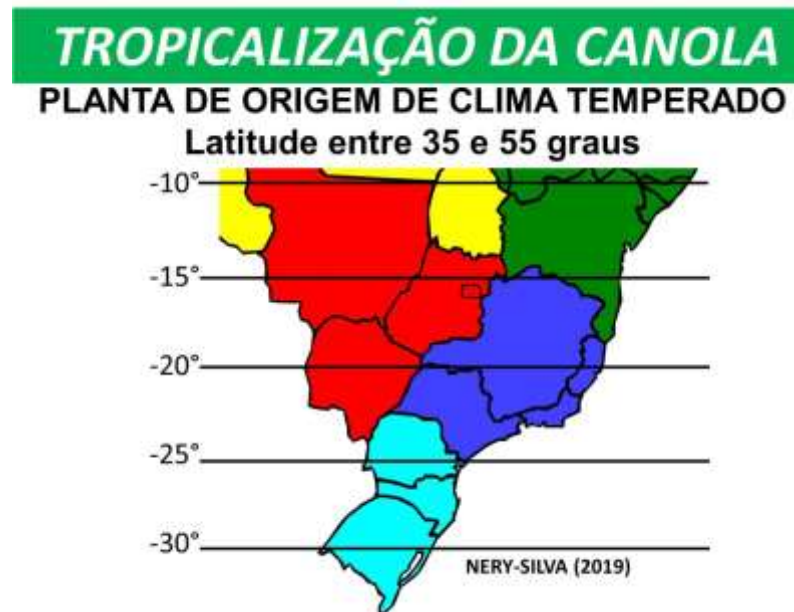


Figura 1. Indicação de região entre os paralelos menores que 30° Latitude Sul, contemplando a região dos cerrados: notadamente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás.

TEMPERATURA EM REGIÕES TROPICAIS

- ✓ Ideal para a cultura está entre 5°C e 25°C
- ✓ Temperaturas elevadas:
 - Floração precoce
 - Redução período de floração e maturação
 - Afeta viabilidade grão de pólen e receptividade flores
 - Abortamento de síliquas

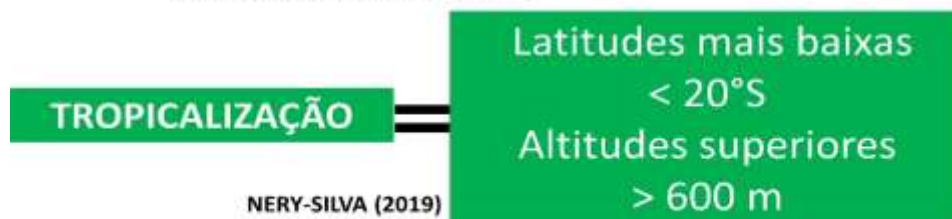


Figura 2. Efeito da temperatura sobre a fenologia da planta da canola e sua relação com a tropicalização.

O rendimento em produtividade e em teor de óleo se mostra variável; alguns autores demonstram desempenho inferior ao observado em culturas de canola primaveril de regiões subtropicais, com teor de óleo em torno de 35% e produtividade em torno de 1200 kg ha⁻¹, e outros, por sua vez, demonstrando taxas de produtividade análogas às observadas em regiões de clima subtropical e um teor de óleo que pode chegar a 42% e produtividade de até 1800 kg ha⁻¹. Tais divergências demonstram claramente a necessidade de maiores estudos acerca da adaptação dos híbridos de canola primaveril às regiões de clima mais quente.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A canola se configura em uma cultura expoente no agronegócio mundial, considerando-se a gama de produtos de grande interesse econômico gerados a partir da mesma. Desde sua introdução no Brasil, iniciada em meados dos anos 1970 nos estados da região Sul, métodos de otimização e maximização de seu rendimento vêm sendo buscados, tanto em seus sítios originais de implantação quanto com o objetivo de estabelecer esta oleaginosa mantendo sua qualidade e sua produtividade nas demais regiões do Brasil, de clima mais quente. Os experimentos de tropicalização e de implantação da canola em climas mais quentes encontrados na literatura demonstram o potencial de adaptação que esta oleaginosa possui.

As pesquisas de tropicalização da canola configuram-se como um setor de considerável importância para a agricultura nacional, devendo ser fomentadas principalmente na parte prática, para que porventura se torne possível a conquista de uma melhor adaptação da canola aos climas quentes, expandindo o setor e aumentando a produção nacional, ajudando a suprir a demanda cada vez maior por seus produtos.

Nesse sentido, a Universidade Federal de Uberlândia dispõe de um Grupo de Estudos e Pesquisas em Canola, o GEPCA, vinculado ao Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG), no qual são realizados diversos experimentos sobre a tropicalização da canola, e fazendo contribuições importantes na busca pelo melhor desempenho possível da canola em regiões de clima mais quente, especialmente no Triângulo Mineiro, onde está sediada a universidade.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, G.A.; CONCEIÇÃO, M.M.; SILVA, M.C.D.; SANTOS, I.M.G.; FERNANDES, V.J.; SOUZA, A.G. Avaliação reológica e caracterização físico-química do biodiesel de canola e misturas. In: **Anais do Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel**, Brasília. RTBT, 175-179, 2006.
- CORDEIRO, L. A. M **Avaliação de características agrônômicas e qualidade de sementes de canola cultivada em Viçosa, MG**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, Viçosa – MG, 106f., 1997.
- FIGUEIREDO, D. F.; MURAKAMI, E. A.; PEREIRA, S. A. M.; FURLAN, C. A.; TORAL, B. L. F. Desempenho e morfometria da mucosa de duodeno de frangos de corte alimentados com farelo de canola, durante o período inicial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1321-1329, 2003.
- GARCÍA, E. R. **Manual de producción de canola**. Puebla: Ed. Secretaría de Desarrollo Rural Del Estado, 38p., 2007.
- HALL, A. E.; ZISKA, L. H. **Crop breeding strategies for the 21st century**. In: REDDY, K.R.; HODGES, H.F. Climate change and global crop productivity. London: British Library, 2000. p.407-419.
- JANK, M. S.; NASSAR, A. M.; TACHINARDI, M. H. Agronegócio e comércio exterior brasileiro. **Rev. USP Brasil Rural**, v. 64, n.1, p. 14-27, 2005.
- KRUGER, C. A. M. B.; MEDEIROS, S. L. P.; SCHIAVO, J.; ARENHARDT, E. G.; SILVA, J. A. G. Interação genótipo versus ambiente sobre a expressão do rendimento de grãos em cano: ano x genótipo x densidade. In: **Anais do XX Congresso de Iniciação Científica UFPEL**, Pelotas, p. 150-155, 2011a.
- KRUGER, C. A. M. B.; SILVA, J. A. G.; MEDEIROS, S. L. P.; DALMAGO, G. A.; GAVIRAGHI, J. Herdabilidade e correlação fenotípica de caracteres relacionados à produtividade de grãos e à morfologia da canola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 12, p. 1625-1632, 2011b.
- MELGAREJO, M. A.; DUARTE-JÚNIOR, J. B.; COSTA, A. C. T.; MEZZALIRA, E. J.; PIVA, A. L.; SANTIN, A. Características agrônômicas e teor de canola em função da época de semeadura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, v. 18, n. 9, p.934-938, 2014.
- MARTIN, N. B.; NOGUEIRA-JÚNIOR, S. Canola: uma nova alternativa agrícola de inverno para o Centro-Sul brasileiro. **Informações Econômicas**, v.23, n.4, p.9-25, 1993.
- MORALES. A. S. O.; FRANCO, A. D.; QUINTERO, J. G.; CANO, I. G. La temperatura en la etapa reproductiva del cultivo de canola (*Brassica napus* L.). **Agricultura Técnica en Mexico**, v. 32, n. 3, p.38-41, 2006.

MORI, C.; TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da canola no mundo e no Brasil**. Passo Fundo: Ed. Embrapa Trigo. 36 p., 2014.

PANOZZO, L. E. **Qualidade de sementes, características agronômicas e produtividade de híbridos de canola em diferentes épocas de semeadura e colheita em Viçosa-MG**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, Viçosa – MG, 64f., 2012.

PERES, J. R. R.; FREITAS-JÚNIOR, E.; GAZZONI, D. L. Biocombustíveis: uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. **Revista Política Agrícola**, v.14, n.1, p.32-41, 2005.

SANTOS, H. P.; TOMM, G. O.; BAIER, A. C. **Avaliação de germoplasmas de colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) padrão canola introduzidos no sul do Brasil, de 1993 a 1996, na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Ed. Embrapa Trigo, 10p., 2000.

SIQUEIRA, O. J. W.; SALLES, L. A. B. **Efeitos potenciais das mudanças climáticas na agricultura brasileira e estratégias adaptativas para algumas culturas**. In: LIMA, M. A.; CABRAL, O. M. R.; MIGUEZ, J. D. G. Mudanças climáticas globais e a agropecuária brasileira. Jaguariúna: Ed. Embrapa, 2001. p.33-63.

TAGOL, S. A. **A colza: Manual de cultura**. Lisboa: Ed. Sovena, 26p., 2006

THOMAS, P. **Canola grower's manual**. Winnipeg: Ed. Canola Council of Canada, 2003.

TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P.; AGUIAR, J. L. P.; CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; DE-MORI, C. **Panorama atual e indicações para aumento de eficiência da produção de canola no Brasil**. Passo Fundo: Ed. Embrapa Trigo, 27p., 2009

TOMM, G. O.; GARRAFA, M.; BENETTI, V.; WOLBOLT, A. A.; FIGER, E. **Efeito de épocas de semeadura sobre o desempenho de genótipos de canola em Três de Maio, RS**. Passo Fundo: Ed. Embrapa Trigo, 11p., 2004.

TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Ed. Embrapa Trigo, 32p., 2007.

VASCONCELOS, L. H. **Determinação das propriedades físicas da canola (*Brassicassa napus*), variedade Iciola 41, relacionadas a armazenagem**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas – SP, 92f., 1998.