



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
AGRONOMIA – UBERLÂNDIA**



**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE  
CANOLA (*Brassica napus*)**

Aluno: Vinícius Araújo Resende  
Orientador: Profa. Dra. Flavia Andrea Nery Silva

**UBERLÂNDIA - MG  
DEZEMBRO - 2019**

**VINÍCIUS ARAÚJO RESENDE**

**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE  
CANOLA (*Brassica napus*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia – Uberlândia, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADO em **30/12/2019**

Dr<sup>a</sup>. Glauca de Fatima Moreira Vieira e Souza

Dr. Adílio de Sá Júnior

Profa. Dr<sup>a</sup>. Flavia Andrea Nery Silva  
Orientadora

Uberlândia - MG  
Dezembro - 2019

## RESUMO

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) é uma oleaginosa, originária de países de clima temperado e introduzida no Brasil inicialmente na região sul do país. Porém a cultura tem potencial de expansão para a região do Triângulo Mineiro, onde o Grupo de Estudos e Pesquisas em Canola vem desenvolvendo pesquisas visando a sua inserção no sistema produtivo do cerrado. Levantamentos realizados nas safras de 2014 e 2016 indicaram que a emergência reduzida foi um dos fatores a determinar baixo estande de plantas. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes temperaturas na emergência de híbridos de canola. O delineamento experimental foi DBC com quatro repetições, em um fatorial 3x2, três temperaturas (20°C e 30°C constantes; 20-30°C alternadas) e dois híbridos de canola (Hyola 559TT; híbrido Hyola 575CL). Cada parcela experimental foi constituída por 4 caixas tipo “gerbox”, com 25 sementes cada, preenchidas com substrato areia à 60% da capacidade de retenção hídrica. Foram realizadas duas leituras diárias da emergência de plântulas e ao final do teste calculados a porcentagem de emergência (E) e o índice de velocidade de emergência (IVE). Não houve diferenças significativas para a emergência e o índice de velocidade de emergência dos híbridos Hyola 559TT e Hyola 575CL, à temperaturas 20 °C, 20-30 °C e 30 °C.

**Palavras-chave:** óleo, oleaginosa, colza, emergência, vigor, *Brassica napus* L.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Aspectos gerais de <i>Brassica napus</i>.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Histórico .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Importância econômica.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Fatores ambientais na fisiologia da canola.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5 A tropicalização da canola .....</b>	<b>10</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>15</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) é uma oleaginosa, originária de países de clima temperado e introduzida no Brasil inicialmente na região sul do país. A cultura se desenvolve melhor em regiões com latitudes entre 35° a 55° Sul, sob climas temperados, onde as temperaturas são mais amenas. Devido a isso o cultivo dessa oleaginosa no Brasil se restringiu a região sul. Porém pesquisas mostram que o país possui potencial para expandir seu cultivo para outras regiões (TOMM et al., 2009b).

Os grãos da canola possuem em torno de 24 a 27% de proteína e 38% de óleo (TOMM, 2014). É uma alternativa de cultura de inverno com elevado valor socioeconômico, pois permite a produção de óleo vegetal no período de entre safra, aproveitando as janelas climáticas e otimizando os meios de produção e com valores semelhantes aos da soja (TOMM et al., 2009a). Além do valor econômico é uma ótima opção para a rotação de cultura com o objetivo de reduzir problemas fitossanitários de leguminosas como a soja, feijão e gramíneas, como milho.

Mundialmente a canola representa 15% da produção de óleo comestível (ESTEVEZ et al., 2014), é considerada a terceira oleaginosa mais cultivada no mundo, e sua produção está concentrada em países da União Europeia, Canadá e China (ANTUNES, 2019). Estima-se que na safra 2019/2020 o Brasil produza 46,6 mil toneladas de canola em 34 mil hectares, sendo a maior concentração no Rio Grande do Sul, seguido pelo Paraná (CONAB, 2019).

A emergência das plântulas de canola pode variar de 4 a 20 dias a depender do material genético e das condições climáticas, principalmente temperatura, luminosidade e disponibilidade hídrica. Nas recomendações técnicas a canola, por ser uma espécie de clima temperado/frio, deve ser cultivada em locais com temperaturas do ar amenas, entre 13,0 e 22,0 °C, no período vegetativo, e, ao redor de 20,0 °C, considerando-se todo o ciclo. A temperatura base, abaixo da qual, teoricamente, o crescimento é mínimo ou não ocorre, é de 5,0 °C (TOMM, 2014).

A cultura tem potencial de expansão para a região do Triângulo Mineiro, onde o Grupo de Estudos e Pesquisas em Canola (GEPKA) vem desenvolvendo estudos visando a sua inserção no sistema produtivo do cerrado. Levantamentos realizados nas safras de 2014 e 2016 indicaram que a emergência reduzida, provavelmente devido a altas temperaturas (acima de 30 °C), foi um dos fatores a determinar baixo estande de plantas

(NERY-SILVA, et al., 2014; MORI et al., 2019).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes temperaturas na emergência de híbridos de canola.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos gerais de *Brassica napus*

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) é uma planta herbácea que pertence à família Brassicaceae e ao gênero *Brassica*, e de ciclo anual (EMBRAPA, 2013). As inflorescências encontram-se na parte apical da planta. Os frutos são secos, do tipo siliqua e a maturação ocorre no sentido inferior para o superior da planta (THOMAS, 2003).

Os híbridos cultivados no Brasil apresentam um ciclo médio de 120 a 150 dias, sendo o mais precoce entre 107 a 135 e o mais tardio de 128 a 160 dias. As plantas possuem uma altura entre 78 a 163 cm a depender do genótipo utilizado (TOMM, 2007). Porém essa altura pode variar de acordo com a época de semeadura, umidade, variedade, fertilidade do solo e população de plantas (THOMAS, 2003).

A canola produz um número de inflorescências superior ao que pode suportar e depois aborta de acordo com a sua capacidade e as condições ambientais. Cerca de 70 a 80% das sementes produzidas pela *B. napus* é de autopolinização. As flores começam a abrir pela manhã, e se fecha parcialmente à noite, e abre novamente na manhã seguinte. A fertilização ocorre dentro de 24 horas após a polinização. Dois a três dias após a fertilização, a flor permanece parcialmente fechada e as pétalas murcham e caem. A siliqua recém formada se torna visível no centro da flor no dia subsequente à queda das pétalas (THOMAS, 2003).

O número de sementes por siliqua é influenciado pela disponibilidade de nutrientes para a planta no momento em que ocorre a expansão das semente. Normalmente, uma siliqua contém 15 a 40 sementes (THOMAS, 2003). Segundo as Regras de Análise de Sementes (RAS) em um grama encontra-se entre 230 a 345 sementes de *Brassica napus* L (BRASIL, 2009).

Nied (2013) estudando cinco híbridos em duas épocas de semeadura, no Rio Grande do Sul, em 2009 obteve a média de 11,7 sementes por siliqua e o peso médio de mil sementes de 3,61 gramas. Em 2010 e 2011 com cinco épocas de semeadura em cada ano, analisando os híbridos Hyola 432 e Hyola 61 encontrou a mesma média de sementes por siliqua e o peso médio de mil sementes de 3,87 gramas.

### 2.2 Histórico

Originalmente a colza (*Brassica napus*), é uma planta que produz grãos com níveis altos de ácido erúico e glucosinolatos, que são considerados antinutricionais para o consumo humano e animal (MORI; TOMM; FERREIRA, 2014). Mas a partir do melhoramento genético convencional da colza, desenvolveu-se a canola caracterizada por conter baixo teor de ácido erúico no óleo e baixo teor de glucosinolatos no farelo (TOMM, 2006).

A primeira variedade da canola desenvolvida nessas condições foi fruto do trabalho de pesquisadores canadenses. Para distinguir essas cultivares com baixo teor de ácido erúico e de glucosinolatos registrou essas cultivares com o nome de canola, sigla inglesa derivada de “CANadian Oil Low Acid” que significa “óleo canadense de baixo teor de ácido erúico”. Para ser classificada como padrão canola o óleo não pode conter mais que 2% de ácido erúico, e a matéria seca livre de óleo deve conter até 30  $\mu\text{mol}$  de glucosinolatos por grama (SANTOS; TOMM; BAIER, 2001).

As primeiras pesquisas sobre o cultivo de canola no Brasil tiveram início em 1974 no Rio Grande do Sul, e posteriormente em 1980 no Paraná. A doença fúngica canela-preta, em 2000, começou causar prejuízos no Rio Grande do Sul e a expansão do cultivo de canola no Brasil só foi possível devido aos híbridos Hyola 43 e Hyola 60 por apresentarem resistência ao fungo causador da doença (TOMM, 2014).

### **2.3 Importância econômica**

A canola é uma das oleaginosas mais importantes mundialmente, pode ser empregada como forragem verde, adubo do solo, uso direto do grão na alimentação humana e animal, matéria-prima para extração de óleo que pode ser utilizado na alimentação humana, para iluminação (lâmparinas que utilizam óleos vegetais como base), para uso industrial (sabões) e também na produção de biocombustível. O farelo da canola, coproduto da extração do óleo, por ser rico em proteína é utilizado nas rações de animais como suplemento (MORI; TOMM; FERREIRA, 2014).

Segundo Tomm et al. (2009b) o cultivo de canola é totalmente mecanizado, e os maquinários e implementos utilizados são os mesmos para o cultivo da soja, do milho e do trigo, portanto não são necessário grandes investimentos por parte do produtor, o que é uma vantagem econômica para o mesmo. Além disso, a floração da canola ocorre no final do inverno, sendo uma alternativa de cultura no período entre safra.



Além do valor econômico direto da comercialização dos grãos, a canola indiretamente auxilia os cultivos subsequentes. Cultivar canola entre o cultivo de soja e milho facilita o controle de pragas, doenças e plantas daninhas devido à rotação de cultura, além de melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo (TOMM et al., 2009b). Na Austrália, durante um período de 20 anos, a canola aumentou o rendimento de trigo em 50% por ter reduzido as doenças radiculares e proporcionado uma melhor resposta ao nitrogênio (PASSIOURA, 2004).

O preço do óleo de canola nas indústrias de extração no sul do Brasil, geralmente, é 30% maior comparado ao óleo de soja, e 20% maior comparado ao óleo de girassol. A divergência do valor ocorre devido as características específicas desse óleo para a saúde humana. Porém, o preço do farelo de canola é 25% inferior ao farelo de soja. Os preços dos grãos de canola no mercado nacional têm sido semelhantes ao da soja (MORI; TOMM; FERREIRA, 2014).

Com a grande diversidade de utilização e de produtos e subprodutos, a demanda por canola tem aumentado no Brasil e no mundo, e estima-se um crescimento nos próximos anos (MEDEIROS, 2019).

#### **2.4 Fatores ambientais na fisiologia da canola**

A canola é cultivada no mundo todo em latitudes entre 35° a 55° Sul, sob climas temperados e com sistemas que não permitem mais de um plantio por ano. A maior parte da canola produzida na Europa é do tipo de inverno, sendo semeada no outono e durante o inverno as plantas ficam cobertas de neve e são colhidas no verão do próximo ano. Situação essa, que no Brasil, não é possível, mesmo nas regiões mais frias, pois não atendem o número de horas de frio necessárias pelas cultivares de inverno (TOMM et al., 2009a).

Devido a isso, no Brasil se cultiva apenas canola de primavera (“spring canola”), da espécie *Brassica napus* L., por não necessitar de vernalização e possuir baixa sensibilidade ao fotoperíodo (TOMM et al., 2009b). Portanto não se cultivam as espécies *Brassica rapa* L. (sinônimo *B. campestris* L.) e nem cultivares de *Brassica juncea* L. (mostarda). As variedades de inverno apresentam rendimento de grãos de 20 a 30% superior em relação as de primavera (MORI; TOMM; FERREIRA, 2014).

A temperatura influencia consideravelmente na capacidade e velocidade do

processo de germinação da canola, onde para a condução do teste de germinação é recomendada a temperatura do substrato entre 20°C e 30°C (BRASIL, 2009). Porém cada espécie possui uma temperatura que melhor expressa seu potencial fisiológico.

Pedrolo et al. (2016) estudando a influência da temperatura de 10, 20 e 30 °C na germinação de híbridos de canola, encontraram maiores incrementos na primeira contagem, no percentual de sementes germinadas, no índice de velocidade de germinação, no comprimento de radícula, no comprimento de parte aérea, na massa seca de plântula e na redução no tempo médio de germinação nas temperaturas de 20°C e 30°C.

## **2.5 A tropicalização da canola**

Apesar de a canola ser uma planta de regiões temperadas, apresenta boa adaptabilidade em regiões fora das ideais para seu desenvolvimento (ÁVILA et al., 2007). Pesquisas estão sendo realizadas com objetivo de estudar a adaptação a cultura nas regiões com clima mais quentes e latitudes mais baixas. Esse processo de expandir o cultivo para diferentes regiões é chamado de tropicalização da canola (TOMM; RAPOSO, 2008), e deve-se ao desenvolvimento de genótipos menos sensíveis ao fotoperíodo (TOMM, 2006).

Segundo Medeiros (2019) as pesquisas experimentais com objetivo de tropicalizar a canola tiveram início em 2000, no Mato Grosso, Goiás e Paraíba, e posteriormente Minas Gerais e São Paulo, com latitudes entre 10° a 25° sul, dando preferência a regiões com regime pluviométrico entre 312 mm a 500 mm, durante o ciclo e altitudes maiores de 600 m acima do nível do mar, com objetivo de amenizar as altas temperaturas. De acordo com Tomm (2006), experimentos e lavouras comerciais em Goiás e em Uberaba (Triângulo Mineiro) demonstraram um grande potencial da canola como cultura de safrinha.

Estudos realizados por Tomm et al. (2008), em relação ao desempenho de genótipos de canola no estado da Paraíba, verificaram que o híbrido mais sensível ao fotoperíodo obteve rendimento de grãos inferiores aos demais. Porém observou bom desempenho da cultura, considerando o estado promissor ao cultivo de genótipos de canola com baixa sensibilidade a fotoperíodo.

Nery-Silva et al. (2017) em pesquisa semelhante no Triângulo Mineiro obteve resultados positivos em relação ao desempenho de alguns genótipos na região, no qual o

híbrido Hyola 571CL e a linhagem H12474, com estatura de 113 cm e 107,6 cm, respectivamente teve a maior produção de grãos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes (LASEM), do Instituto de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Uberlândia.

O experimento foi constituído por fatorial 3x2, sendo o primeiro fator composto de três temperaturas (20 °C; 30 °C; 20-30 °C alternados) e o segundo por dois híbridos de canola (Hyola 559TT; Hyola 575CL). Com quatro repetições, em blocos inteiramente casualizados, e cada parcela experimental constituída de 4 caixas para germinação transparentes do tipo gerbox, com 25 sementes cada, totalizando 100 sementes, por repetição. Após montagem as caixas foram mantidas em germinador modelo Mangesldorf.

O teste de emergência em areia foi realizado de acordo com as regras de análise de sementes (BRASIL, 2009). As caixas gerbox e as tampas foram esterilizadas e limpas, após imersão em solução constituída de 20 ml de hipoclorito de sódio a 5% cloro ativo, 20 ml de álcool 96 gl, 20% formol a 30%, 40% água ionizada, totalizando 100 ml de solução, em seguida foram lavadas com água destilada, e deixadas secar ao ar.

Cada caixa gerbox foi preenchida com aproximadamente 350 gramas de areia. O substrato areia foi umedecido com água destilada considerando o volume suficiente para atingir 60% da capacidade de retenção de água da areia. Na Figura 1 está apresentado o passo-a-passo para preparação das caixas gerbox. Pesou-se a caixa gerbox sem a presença do substrato (37,94 gramas), em seguida foram coletadas amostras simples de todas as caixas e desta retirados 100 gramas de areia seca (Figura 1A).



Figura 1. Montagem da caixa gerbox com substrato areia. A) peso considerado para cálculo da capacidade de retenção de água; B) amostra de areia em funil para recepção da água; C) volume de água escoado após 15 minutos; D) caixa gerbox preenchida com área e nivelada, e E) caixa gerbox finalizada para recebimento das sementes. GEPCA/ICIAG/UFU. Uberlândia-MG, 2019.

Na sequência a amostra foi acondicionada em um filtro de papel do tipo coador de café comercial, e adicionado 100 ml de água (Figura 1B). Após 15 minutos constatou-se que 65 ml de água passou pela amostra de areia (Figura 1C). Por diferença de volume, verificou-se que 35 ml ficaram retidos. Extrapolando estes valores para o total de areia a ser utilizada em todo o experimento, foi calculada a necessidade de 13,27 litros, com 100% da sua capacidade de retenção. Utilizou-se de 60% desta capacidade, perfazendo 7,9 litros de água destilada.

O processo de montagem consistiu no preenchimento das caixas gerbox com areia umedecida, em seguida se passou o gabarito de 2 cm para nivelar (Figuras 1D e 1E). Foram distribuídas 25 sementes por caixa que foram cobertas com nova camada de areia sobre as sementes e novamente nivelada com a utilização do gabarito de 1cm.

Diariamente foram realizadas leituras para avaliação do número de plântulas emergidas. Os horários das leituras foram às 6:00, 14:00 e 22:00 horas, sendo consideradas plântulas emergidas aquelas que apresentavam o hipocótilo com 1 cm e os cotilédones visivelmente saudáveis de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). As avaliações foram encerradas quando duas leituras consecutivas indicavam o mesmo valor de emergência, por parcela experimental (Figura 3). A partir dos dados das leituras foi calculado o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e a Porcentagem de Emergência.



Figura 3. Caixa gerbox com plântulas de canola ao final do teste de emergência em areia conduzido sob diferentes temperaturas. GEPCA/ICIAG/UFU. Uberlândia-MG, 2019.

**Índice De Velocidade De Emergência (IVE):** medida adimensional que comunica o número de plântulas emergidas em um período de tempo (nesse experimento considerou-se o período de 8h), e prediz o vigor relativo de uma amostra de sementes, segundo a

expressão proposta por Maguire (1962):

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \frac{E3}{N3} + \frac{E4}{N4} + \dots + \frac{En}{Nn}$$

Sendo:

IVE: índice de velocidade de emergência;

E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>... E<sub>n</sub>: número de plântulas emergidas computadas na primeira, segunda e enésima contagem;

N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>... N<sub>n</sub>: número de horas da semeadura à primeira, segunda e enésima contagem.

**Porcentagem de emergência:** Porcentual entre o número de plântulas emergidas e o total de sementes semeadas.

$$E (\%) = \left( \frac{E}{N} \right) \times 100$$

Sendo:

E(%): porcentagem de emergência;

E: número de plântulas emergidas ao final do período de incubação das sementes;

N: número de sementes semeadas.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F a 0,05 de significância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR<sup>®</sup>.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 observa-se que a emergência e o IVE não apresentaram diferenças significativas para a interação entre híbridos e temperaturas, bem como entre as temperaturas testadas e os híbridos estudados.

Tabela 1. Análise de variância para emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de canola, dos híbridos Hyola 559TT e Hyola 575CL, submetidas ao teste de emergência em areia nas temperaturas de 20 °C, 30 °C e 20-30 °C alternados. GEPCA/ICIAG/UFU. Uberlândia-MG, 2019.

Causas de Variação	G.L.	Emergência		IVE	
		Q.M.	p-valor	Q.M.	p-valor
Temperatura	2	92,6667 <sup>ns</sup>	0,5591	0,1692 <sup>ns</sup>	0,1884
Híbrido	1	4,1667 <sup>ns</sup>	0,8712	0,0018 <sup>ns</sup>	0,8886
Temp x Híbrido	2	88,6667 <sup>ns</sup>	0,5728	0,0757 <sup>ns</sup>	0,4522
Erro	15	153,2777		0,0904	
DMS		16,08		0,39	
C.V.(%)	-	15,79		15,81	

Resultados diferentes foram encontrados por Pedrolo et al. (2016), ao analisar quatro genótipos de canola em três temperaturas (10 °C, 20 °C e 30 °C), encontraram diferenças significativas na germinação e no índice de velocidade de germinação, em relação à temperatura, híbrido e a interação temperaturas e híbridos.

Na Tabela 2 é possível visualizar a porcentagem de plântulas emergidas de acordo com a temperatura e o híbrido estudado. Observa-se que a média dos genótipos semeados à 20 °C foi de 82,3% atendendo ao padrão de qualidade para a produção e a comercialização de sementes de canola, determinado na Instrução Normativa nº 45 de 2013 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2013).

Tabela 2. Médias referentes a emergência de plântulas obtidas de sementes híbridas de canola submetidas a diferentes temperaturas no teste de emergência em areia. GEPCA/ICIAG/UFU. Uberlândia-MG, 2019.

Temperatura (°C)	Hyola 559TT	Hyola 575CL	Média
20	83,5	81,0	82,3
20-30	79,0	75,5	77,3
30	71,5	80,0	75,8
Média	78,8	78,8	-

Valores semelhantes foram encontrados por Marchiori et al. (2002) ao estudar a qualidade da semente de canola após aplicação de quatro diferentes dessecantes em pré-colheita. Não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos e a testemunha.

Obtendo a média de 85,22 % das sementes germinadas à 25° C.

Ávila et al. (2005) estudando a correlação dos testes de laboratório com a emergência em campo de quatro lotes de sementes de canola, observaram diferenças significativas entre os lotes no teste de germinação a 20°C, sendo o melhor desempenho (93%) quando as sementes foram semeadas a 20°C. Pedrolo et al. (2016), analisando a interação de genótipos de canola com temperatura, encontraram os melhores resultados no teste de germinação à 30°C.

Na Tabela 3 são apresentados os dados do IVE das plântulas de híbridos de canola avaliados em diferentes temperaturas de incubação das sementes. Observa-se que os híbridos não diferiram estatisticamente.

Tabela 3. Médias obtidas do Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de canola obtidas de sementes híbridas submetidas ao teste de emergência em areia, em diferentes temperaturas. GEPCA/ICIAG/UFU. Uberlândia-MG, 2019.

Temperatura °C	Hyola 559TT	Hyola 575CL	Média
20	1,79	1,69	1,74
20-30	2,06	1,98	2,02
30	1,81	2,06	1,94
Média	1,89	1,91	-

Pletsch, Silva e Beutler (2014) avaliando o efeito do tratamento de sementes de canola com zinco na germinação, no potencial fisiológico e no estabelecimento inicial de plantas, observou que o IVG resultante não foi diferente estatisticamente entre as cultivares, resultados semelhantes ao presente trabalho.



## **5 CONCLUSÕES**

Não houve diferenças significativas para a emergência e o índice de velocidade de emergência dos híbridos Hyola 559TT e Hyola 575CL na temperaturas de 20 °C, 20-30 °C e 30 °C.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, J. M. **Evento destaca potencial de crescimento da canola no Brasil**. Embrapa Trigo, Março, 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/42184746/evento-destaca-potencial-de-crescimento-da-canola-no-brasil>>. Acesso em: 15 out. 2019.
- ÁVILA, M. R. et al. Influência do estresse hídrico simulado com manitol na germinação de sementes e crescimento de plântulas de canola. **Revista Brasileira de Sementes**, [s.l.], v. 29, n. 1, p.98-106, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v29n1/14.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2019.
- ÁVILA, M. R. et al. Testes de laboratório em sementes de canola e a correlação com a emergência das plântulas em campo. **Revista Brasileira de Sementes, Pelotas**, v. 27, ed. 1, jun. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222005000100008&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222005000100008&lang=pt)>. Acesso em: 23 nov. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. **Padrões para a produção e a comercialização de sementes de canola**. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/INN45de17desetembrede2013.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA / ACS, 2009. 395p. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf)>. Acesso em: 26 out. 2019.
- CAMPOS, T. S. **Qualidade fisiológica de sementes de canola (*Brassica napus*) submetidas a testes de vigor**. 15f. Monografia. Universidade Federal de Uberlândia. Minas Gerais, 2017.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da safra de grãos**. Período: Outubro 2019. Brasil, Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 08 out. 2019.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Canola**. Passo Fundo, 2013. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/index.html>>. Acesso em 22 out. 2019.
- ESTEVEZ, R. L.; DUARTE, J. B.; CHAMBO, A. P. S.; CRUZ, M. I. F. A cultura da canola (*Brassica napus* var. oleifera). **Revista Brasileira Scientia Agraria Paranaensis**. Marechal Cândido Rondon, v.13, n.1, jan./mar., p.1-9, 2014. <<http://www.bibliotekevvirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1015-sap/v13n01/9294-a-cultura-da-canola-brassica-napus-var-oleifera.html>>. Acesso em: 20 out. 2019.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor.** *Crop Science*, Madison, v. 2, n. 1, jan./feb. 1962. 176-177p.

MARCHIORI, O. Jr. et al. Qualidade e produtividade de sementes de canola (*Brassica napus*) após aplicação de dessecantes em pré-colheita. **Planta daninha**, Viçosa, v. 20, ed. 2, ago. 2002. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582002000200012&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582002000200012&lang=pt)>. Acesso em: 23 nov. 2019.

MEDEIROS, L. F. F. **Considerações sobre a origem da canola e sua tropicalização.** 2019. 16 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

<<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26546/3/Considera%c3%a7%c3%b5esOrigemCanola.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2019.

MORI, C. et al. **Levantamento de tecnologias empregadas no cultivo de canola pelos produtores do Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2019. 57 p. (Embrapa Trigo. Documentos 181). Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1114872/1/ID447662019DO181.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

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. 38 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 149). Disponível em:

<[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do149.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do149.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2019.

NERY-SILVA, F. A. et al. Desempenho agrônomico de genótipos de canola (*Brassica napus*) na região do Cerrado do Triângulo Mineiro. **In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CANOLA**, 1, 2017, Passo Fundo. Anais... Brasília, DF: Embrapa, 2017. Disponível em:

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1084112/1/CNPTID44252.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

NERY-SILVA, F. A. et al. Diagnóstico da Cultura da Canola na Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba do Estado de Minas Gerais. **In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA**, 2014, Passo Fundo. Disponível em:

<<http://www.cnpt.embrapa.br/slac/cd/pdf/Nery-Silva%20-%20Diagnostico%20da%20cultura%20da%20canola...%20no%20estado%20de%20MG.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

NIED, A. H. **Parâmetros Bioclimáticos e Respostas da Canola ao Ambiente Físico.** Orientador: Homero Bergamaschi. 2013. 136 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Porto Alegre, 2013. Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/80779>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

PASSIOURA, J. Increasing Crop Productivity When Water is Scarce – From Breeding to Field Management. In: INTERNATIONAL CROP SCIENCE CONGRESS, 4. 2004. **Anais...** Brisbane, Australia. Disponível em:

<[file:///C:/Users/VIG\\_4574/Downloads/1018\\_passiourai.pdf](file:///C:/Users/VIG_4574/Downloads/1018_passiourai.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2019.

PEDROLO, A. M. et al. Influência da temperatura na germinação de *Brassica napus L. var. oleífera*. In: **XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba**. 2016. Pelotas. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1066937/1/ID439712016SPELAIC.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2019.

PLETSCH, A.; SILVA, V. N.; BEUTLER, A. N. Tratamento de sementes de canola com zinco. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 37, ed. 2, jun. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-018X2014000200015&lang=pt](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2014000200015&lang=pt)>. Acesso em: 23 nov. 2019.

SANTOS, H. P.; TOMM, G. O.; BAIER, A. C. **Boletim de Pesquisa Online nº 6: Avaliação de germoplasmas de colza (*Brassica napus L. var. oleífera*) padrão canola introduzidos no sul do Brasil, de 1993 a 1996, na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. p. 10. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_bo06.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_bo06.htm)>. Acesso em: 28 out. 2019.

THOMAS, P. **Canola Grower's Manual**. Winnipeg: Canola Council of Canada, 2003. Disponível em: <<https://www.canolacouncil.org/crop-production/canola-grower's-manual-contents>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

TOMM, G. O. et al. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009b. 41 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 113). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do113.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do113.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2019.

TOMM, G. O. Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes. **Revista Plantio Direto**, v. 15, n. 94, p. 4-8, jul./ago. 2006. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/canola-rev\\_plantio\\_direto2006.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/canola-rev_plantio_direto2006.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2019.

TOMM, G. O. et al. **Desempenho de genótipos de canola (*Brassica napus L.*) no Nordeste do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 15 p. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 65). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p\\_bp65.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp65.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2019.

TOMM, G. O. et al. **Panorama atual e indicações para aumento da produção de canola no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009a. 34 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 118). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do118.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do118.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2019.

TOMM, G. O. **Sistema de Produção Online nº 03: Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. p. 32. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p\\_sp03\\_2007.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p_sp03_2007.pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2019.

TOMM, G. O. **Sistemas de Produção**: cultivo de canola. 2014. Embrapa Trigo. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasd](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasd)>

eproducaolf6\_1ga1ceportlet&p\_p\_lifecycle=0&p\_p\_state=normal&p\_p\_mode=view&p\_p\_col\_id=column-2&p\_p\_col\_count=1&p\_r\_p\_-76293187\_sistemaProducaoId=3703&p\_r\_p\_-996514994\_topicoId=3024. Acesso em: 20 out. 2019.

TOMM, G. O.; RAPOSO, R. W. C. **Tropicalização da canola**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 1 p. Pôster apresentado no I Simpósio sobre Inovação e Criatividade na Embrapa, Brasília, DF, 2008. Disponível em: <  
<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/Tropicalizacao%20da%20canola%20076.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2019.