

Caracteres fenométricos e desempenho agrônômico de canola em diferentes épocas de semeadura

Phenometric characteristics and agronomic performance of canola at different sowing times

DOI:10.34117/bjdv8n5-091

Recebimento dos originais: 21/03/2022

Aceitação para publicação: 29/04/2022

Willian Bosquette Rosa

Professor Doutor em Agronomia – Fitotecnia

Instituição: Centro Técnico-Educacional Superior do Oeste Paranaense
CTESOP/UNIMEO

Endereço: Av. Brasil, 1441, Jd. Paraná, Assis Chateaubriand/PR

E-mail: willian_agro@hotmail.com

José Barbosa Duarte Júnior

Professor Doutor em Agronomia - Fitotecnia

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE

Endereço: Rua Pernambuco, 1777, Bloco IV, Centro, Caixa postal: 91, CEP: 85960-000

Marechal Cândido Rondon, Paraná-Brasil

E-mail: bduarte7@yahoo.com.br

Gilberto Omar Tomm

Pesquisador Doutor em Agronomia - Ciências do Solo

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo

Endereço: Passo Fundo, RS - Brasil - Caixa-postal: 451, BR 285, km 294

E-mail: gilberto.tomm@embrapa.br

Antonio Carlos Torres da Costa

Professor Doutor em Agronomia - Fitotecnia

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE

Endereço: Rua Pernambuco, 1777, Bloco IV, Centro, Caixa postal: 91, CEP: 85960-000

Marechal Cândido Rondon, Paraná-Brasil

E-mail: antonio.unioeste@hotmail.com

Patrícia Clemente Abraão

Mestranda em Agronomia – Fitotecnia

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE

Endereço: Rua Pernambuco, 1777, Bloco IV, Centro, Caixa postal: 91, CEP: 85960-000

Marechal Cândido Rondon, Paraná-Brasil

E-mail: patriciaabraao@gmail.com

RESUMO

A canola é uma oleaginosa de clima temperado que vem apresentando bons rendimentos no sul do Brasil. Estudos com épocas de semeadura de diferentes híbridos são necessários para elevar o potencial produtivo da cultura. O objetivo em realizar este trabalho foi

avaliar os caracteres fenométricos e o desempenho agrônômico de híbridos de canola em diferentes épocas de semeadura na região Oeste do Paraná. O experimento foi conduzido a campo, sob condições de sequeiro no período de 07/04 a 25/10/2019. Empregou-se o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram representadas por seis épocas de semeadura que ocorreram nos dias 07 e 22/04, 07 e 22/05 e 06 e 21/06 e as subparcelas pelos híbridos Hyola 50, Hyola 61, Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 575CL. O Período de emergência ao início do florescimento (EIF), duração do florescimento (DFL), duração da maturação (DMA) e ciclo reduziram em decorrência do atraso na época de semeadura dos híbridos. A máxima massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PRO) dos híbridos Hyola 50, Hyola 61 e Hyola 433 ocorreram entre a primeira e a segunda época de semeadura, com significativa redução em semeaduras a partir de 22/04. Após 07/04, a cada 15 dias de atraso na semeadura houve redução de 2,5% no teor de óleo. De um modo geral, os híbridos se comportaram de maneira diferente entre as épocas de semeadura.

Palavras-chave: *Brassica napus*, subperíodos, produtividade, teor de óleo.

ABSTRACT

Canola is an oilseed from temperate climate and has been showing good yields in southern Brazil. Studies with sowing times of different hybrids are necessary to increase the crop's productive potential. The objective of this work was to evaluate the phenometric characters and the agronomic performance of canola hybrids at different sowing dates in the western region of Paraná. The experiment was conducted in the field under rainfed conditions, in the period from 07/04 to 25/10/2018. A randomized block design, with four replications, in a split-plot scheme was used. The plots were represented by six sowing dates that occurred on 07 and 22/04, 07 and 22/05 and 06 and 21/06, and the subplots were represented by the hybrids Hyola 50, Hyola 61, Hyola 433, Hyola 571CL and Hyola 575CL. The period of emergence to the beginning of flowering (EBF), flowering duration (FLD), duration of maturation (DMA) and crop cycle were reduced due to the delay in the sowing time of the hybrids. The maximum mass of a thousand grains (MTG) and yield of hybrids Hyola 50, Hyola 61 and Hyola 433 occurred between the first and second seasons of sowing from 22/04 significantly reduced the expression of these variables. As of April 7, every 15 days of delay in sowing, there was a 2.5% reduction in oil content. In general, hybrids behaved differently between sowing seasons.

Keywords: *Brassica napus*, subperiods, productivity, oil content.

1 INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica napus*) vem sendo cultivada no Brasil desde 1974, inicialmente com a introdução de cultivares de polinização aberta como a PFB-2 e Global, com ciclo demasiadamente longo, desuniformidade na maturação das siliquis e nenhuma resistência à canela-preta (*Leptosphaeria maculans*), doença fúngica que ocasionou grandes perdas nos cultivos, especialmente no Rio Grande do Sul (Mendonça et al., 2016).

A introdução de híbridos com maior plasticidade fenotípica e resistência vertical à canela-preta ocorreu a partir do ano 2000. Dentre eles, o Hyola 61, com elevada

estabilidade e ampla adaptação, o Hyola 433 com grande capacidade produtiva em solos férteis e bem drenados e os Hyola 571CL e Hyola 575CL, desenvolvidos a partir da mutagênese induzida de micrósoros com resistência aos herbicidas inibidores das imidazolinonas (Panozzo et al., 2014).

Com a chegada de novos híbridos, surgiu a necessidade de identificar locais e épocas de semeadura que propiciassem condições satisfatórias para a cultura expressar seu máximo potencial genético e produtivo, especialmente em regiões com latitudes inferiores a 35° e altitudes superiores a 600 metros (Souza et al., 2010).

A maioria dos trabalhos com adaptabilidade de híbridos e caracterização de épocas de semeadura são realizados no Rio Grande do Sul. Rigon et al. (2017) observaram que o atraso da semeadura da canola em Santa Maria, RS, influencia diretamente na duração das variáveis fenométricas tempo para florescer, duração do florescimento e maturação de híbridos precoces e médios. Borttega et al. (2020) verificaram maior massa de mil grãos e produtividade de híbridos semeados até o mês de abril.

Estudando o comportamento fenométrico e agrônômico de canola Rosa et al. (2020) relataram menor duração do florescimento e maturação dos híbridos Hyola 571 CL e 575 CL em comparação aos híbridos Hyola 433 e Hyola 61, à medida que atrasou a época de semeadura. Todavia, os autores informam que não houveram diferenças entre os híbridos avaliados para massa de mil grãos, produtividade e teor de óleo.

De um modo geral, em regiões acima de 35° de latitude os estudos ainda são preliminares e carecem de novos trabalhos técnico-científicos que delimitem com precisão os melhores híbridos e épocas de semeadura. O Oeste do Paraná, nesse contexto, apresenta elevada capacidade tecnológica, solos férteis e condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura, nos períodos mais frios do ano.

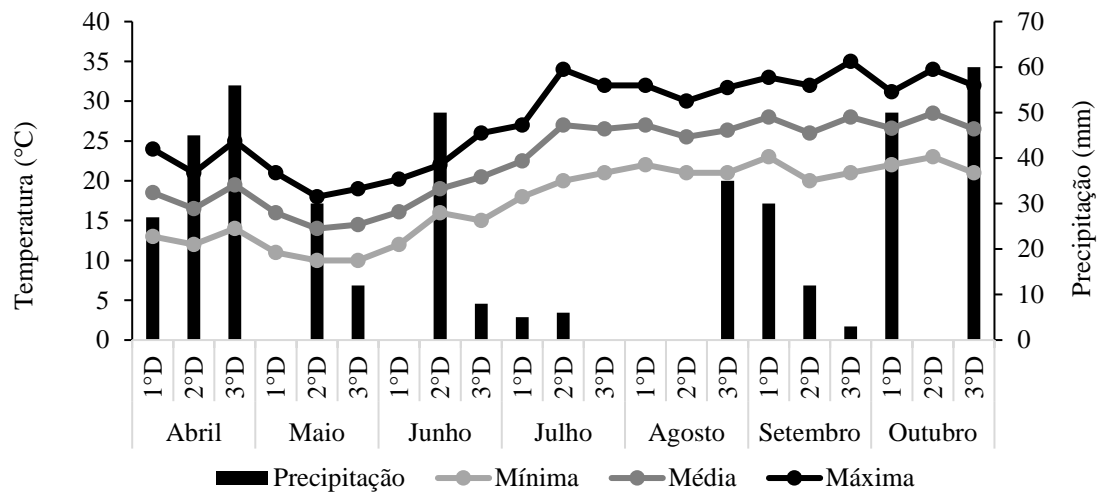
Assim, definir híbridos e épocas de semeadura são fundamentais na geração de informações e desenvolvimento de metodologias para melhor compreender os efeitos ambientais no processo de adaptação e estabilidade de cultivares (Escobar et al., 2011). O objetivo em realizar este trabalho foi identificar as melhores épocas de semeadura para diferentes híbridos de canola na região Oeste do Paraná, considerando os caracteres fenométricos e o desempenho agrônômico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo em condições de sequeiro, na latitude de 24°01'01", longitude de 54°31'56" e 400 metros de altitude em relação ao nível do mar,

no período de 07/04 a 25/10/2019. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho eutroférico de textura argilosa (Santos et al., 2006). Os dados meteorológicos foram coletados periodicamente (Figura 1).

Figura 1. Dados meteorológicos: temperaturas (°C) e precipitação (mm) coletadas no decorrer do experimento.



Empregou-se o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram representadas por seis épocas de semeadura (07 e 22 de abril, 07 e 22 de maio e 06 e 21 de junho de 2019) durante o zoneamento agroclimático da canola para o Paraná, e as subparcelas pelos cinco híbridos de canola, sendo o Hyola 50, Hyola 61 de ciclo médio e Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 575CL de ciclo precoce. As subparcelas de 13,5 m² foram constituídas por seis linhas de semeadura, espaçadas 0,45 m com 5,0 m de comprimento e área útil delimitada em duas linhas centrais com 4,0 m de comprimento.

A adubação de semeadura foi realizada de acordo com a análise química do solo e expectativa de produtividade de 2.000 kg ha⁻¹. Assim, foram aplicados 358 kg ha⁻¹ do formulado 06-15-15. (6% de nitrogênio, 15% de fosforo e 15% de potássio) Esse procedimento foi efetivado posteriormente a abertura dos sulcos e repetido antes de cada época de semeadura (Tomm et al., 2009).

Os híbridos provenientes da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, no Rio Grande do Sul foram semeados em sistema de semeadura direta de forma manual, sob palhada de milho, numa profundidade de 2,0 cm. Após a emergência das plântulas foi efetivado o raleio a fim de manter uma densidade de 18 plantas equidistantes por metro linear. Quando a cultura atingiu o estágio fenológico B₄ (quatro folhas desenvolvidas) efetivou-

se uma aplicação de 450 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio ((NH₄)₂SO₄) em cobertura, contendo 21% de nitrogênio e 24% de enxofre.

O manejo de plantas daninhas foi realizado no estágio de roseta por meio de capina manual. No período de alongamento e formação do botão floral, efetuou-se o controle de traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*) com Teflubenzuron, inseticida regulador de crescimento e inibidor da síntese de quitina, pertencente ao grupo químico das Benzoilureias. Não foi constatada doenças no desenvolvimento das plantas.

A colheita da área útil nas unidades experimentais foi realizada manualmente cortando as plantas logo abaixo da inserção das ramificações, quando os grãos atingiram aproximadamente 35% de umidade, período em que mais de 50% das plantas caracterizavam o estágio fenológico G₅ (maturação fisiológica). Posteriormente as plantas foram postas para secar ao sol por um período de 10 dias, seguido por trilha e limpeza dos grãos.

Foram avaliadas as variáveis fenométricas: Dias para a Emergência de Plântulas (DEP), Emergência ao Início do Florescimento (EIF), Duração do Florescimento (DFL), Duração do Período da Maturação (DMA), bem como o ciclo biológico e a Estatura de Plantas (ESP). Também foram avaliadas as variáveis agronômicas Massa de Mil Grãos (MMG), Produtividade (PRO) e Teor de Óleo nos grãos (TEO). Todo o ciclo fenológico da cultura foi acompanhado conforme escala fenológica desenvolvida na França, em 1992 pelo Centro Técnico Interprofissional de Sementes, Oleaginosas e Cânhamo (Cetiom, 1992).

O conjunto de dados obtidos foi submetido ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, seguido da análise de variância pelo teste F em nível de 5% de probabilidade. Na ocorrência de significância, as médias foram contrastadas pelo teste de Tukey também em 5% de probabilidade e análises de regressão. Para isso, foi utilizado o programa estatístico SISVAR.

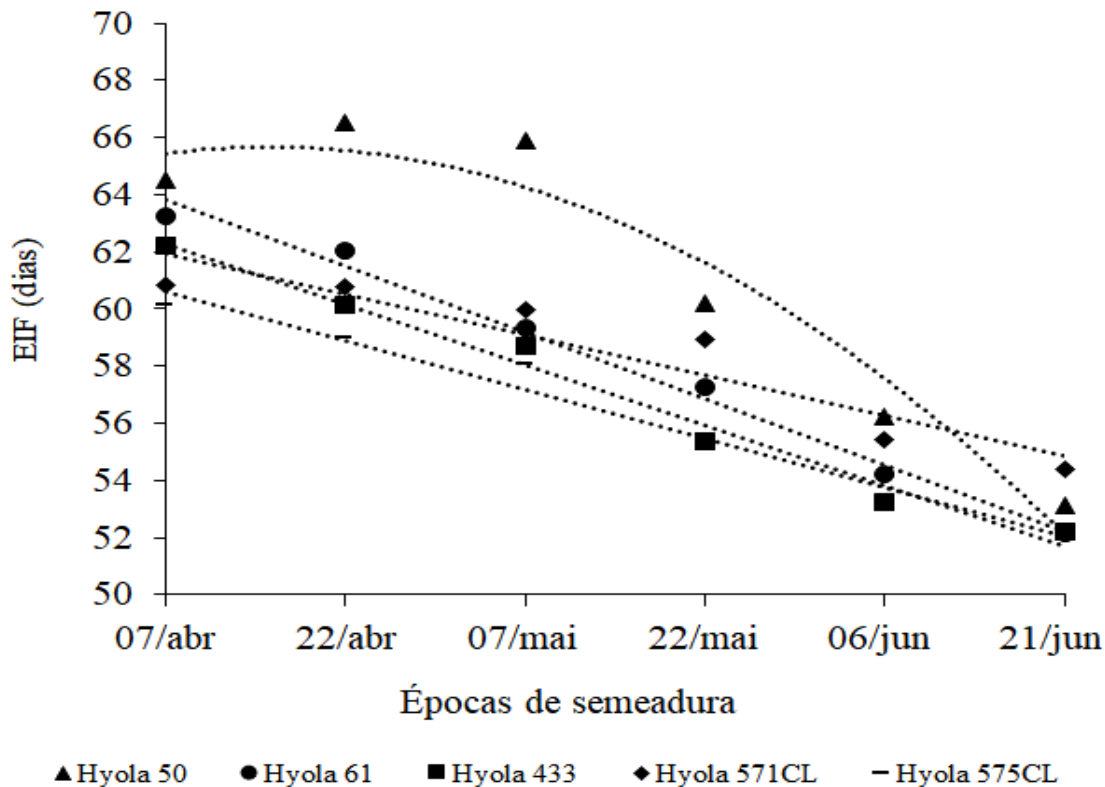
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre híbridos e épocas de semeadura para as variáveis dependentes. Todavia, não se observa interação para as variáveis dias entre a semeadura e a emergência de plântulas e estatura de plantas. Desta forma, a cultura demorou em média seis dias para emergir e atingiu estatura média de 1,28 metros.

Conforme modelo linear a variável emergência ao início do florescimento (EIF) dos híbridos Hyola 61, Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 575CL reduziu à medida que

atrasou a semeadura. Entretanto, para Hyola 50, híbrido de ciclo médio e com ponto de máxima em 67 dias, a segunda e a terceira época de semeadura promoveram maior tempo entre a emergência e o início do florescimento (Figura 2).

Figura 2. Emergência ao início do florescimento (EIF) dos híbridos de canola Hyola 50, Hyola 61, Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 575CL em diferentes épocas de semeadura. Valores da equação: 07/abr = 0; 22/abr = 15; 07/mai = 30; 22/mai = 45; 06/jun = 60 e 21/jun = 75.



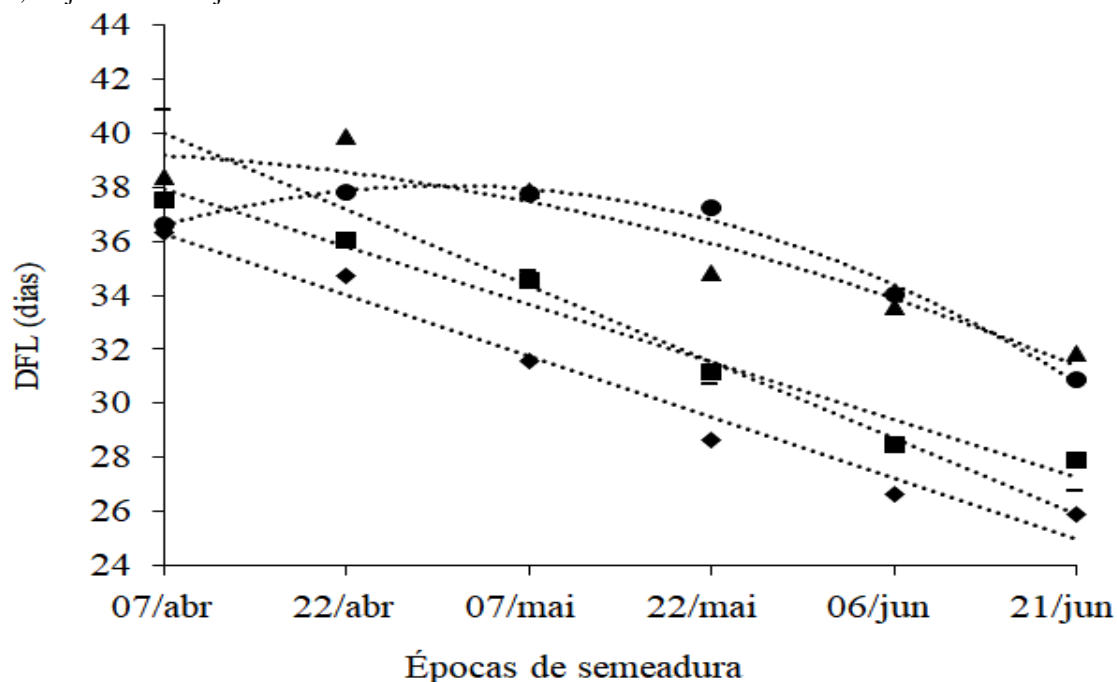
Cultivar	R ²	Equação
Hyola50	94	$65,436 + 0,0537x - 0,0031x^2$
Hyola 61	98	$63,834 - 0,1547x$
Hyola 433	98	$62,267 - 0,1413x$
Hyola 571 CL	88	$61,902 - 0,0939x$
Hyola 575 CL	97	$60,618 - 0,1142x$

As variações climáticas, em especial o aumento da temperatura e redução da disponibilidade hídrica, afetam de forma negativa a fase vegetativa dos híbridos de canola. Tomm et al. (2008) relataram que as características genéticas intrínsecas de cada híbrido gerenciam o desenvolvimento da cultura e suas respostas em ambientes e condições climáticas distintas.

Fagundes et al. (2010) reforçam que a canola de primavera cultivada no Brasil, apresenta sensibilidade ao fotoperíodo e a fase vegetativa e florescimento sofrem grandes influencias da temperatura do ar. Edwards e Hertel (2011) observaram que a 20°C a canola emite uma nova folha a cada seis a dez dias e que em temperaturas superiores a 27°C, esse tempo é reduzido para quatro dias, assim, a temperatura interfere na duração da fase vegetativa, no florescimento e consequentemente no ciclo da cultura.

Independente do híbrido, a duração do florescimento (DFL) foi menor em sementeiras após 07 de abril. O Hyola 50 e Hyola 61, híbridos de ciclo médio e ampla estabilidade expressaram comportamento quadrático, com ponto de máxima entre a primeira e a terceira época. A cada 15 dias de atraso na sementeira dos híbridos Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 575CL houve redução média de três dias na DFL (Figura 3). Essa dinâmica comportamental dos híbridos evidencia a ampla plasticidade da canola em diferentes condições ambientais, especialmente os híbridos de ciclo médio.

Figura 3. Duração do florescimento (DFL) de Hyola 50, Hyola 61, Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 575CL em diferentes épocas de sementeira. Valores na equação: 07/abr = 0; 22/abr = 15; 07/mai = 30; 22/mai = 45; 06/jun = 60 e 21/jun = 75.



▲ Hyola 50	● Hyola 61	■ Hyola 433	◆ Hyola 571CL	- Hyola 575CL
Cultivar	R ²	Equação		
Hyola50	91	$39,173 + 0,0258x - 0,001x^2$		
Hyola 61	98	$36,585 + 0,1263x - 0,002x^2$		
Hyola 433	98	$37,895 - 0,1414x$		
Hyola 571 CL	88	$36,288 - 0,1511x$		
Hyola 575 CL	97	$40,000 - 0,1878x$		

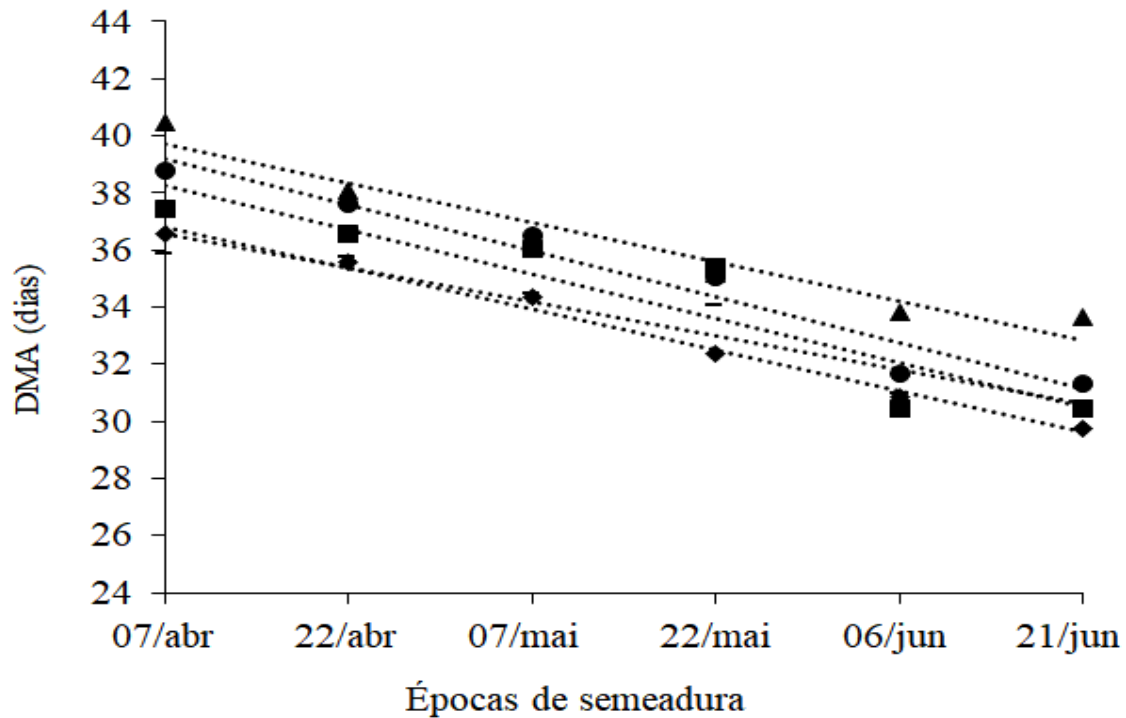
A ativação gênica em resposta as diferentes condições edafoclimáticas são de grande complexidade e resultam na variabilidade fenotípica da canola. O início e duração do florescimento por exemplo, são gerenciados por um conjunto de pelo menos 20 locus em 10 cromossomos diferentes, com cada locus representando entre 3 e 28% da variação genotípica (RAMAN et al., 2013).

Por ser uma planta mesofítica, a canola possui uma amplitude térmica relativamente estreita com aproximadamente 10°C para seu crescimento e desenvolvimento ótimos. Temperaturas acima de 27°C no florescimento, como ocorreu no decorrer desse experimento, afetam o fenômeno da fotossíntese, evapotranspiração, absorção e translocação de solutos, bem como das atividades enzimáticas e síntese proteica da planta (ROBERTSON et al., 2004).

Desse modo, à medida que atrasa a data de semeadura, na região Sul do Brasil, a cultura é desfavorecida pelo aumento da temperatura e da soma térmica necessária para desempenhar todas as suas atividades bioquímicas e fisiológicas. Esses fatores geram desequilíbrio bioquímico nos tecidos e conseqüentemente afetam a dinâmica floral, através da esterilidade e queda de flores, resultando numa menor DFL e de períodos subsequentes, como o tempo de maturação das siliquis e ciclo.

A duração média da maturação (DMA) do híbrido Hyola 433 em todas as épocas de semeadura foi dois dias menor que os híbridos Hyola 50 e Hyola 61. A maior redução dessa fase para estes três híbridos foi observada na terceira época (07/05) (Figura 4). Os híbridos Hyola 571CL e Hyola 575CL, ambos resistentes aos herbicidas do grupo químico das imidazolinonas, expressaram comportamento semelhante e em média três dias a menos em relação ao demais.

Figura 4. Duração da maturação (DMA) de Hyola 50, Hyola 61, Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 575CL em diferentes épocas de semeadura. Valores na equação: 07/abr = 0; 22/abr = 15; 07/mai = 30; 22/mai = 45; 06/jun = 60 e 21/jun = 75.



▲ Hyola 50 ● Hyola 61 ■ Hyola 433 ◆ Hyola 571CL - Hyola 575CL

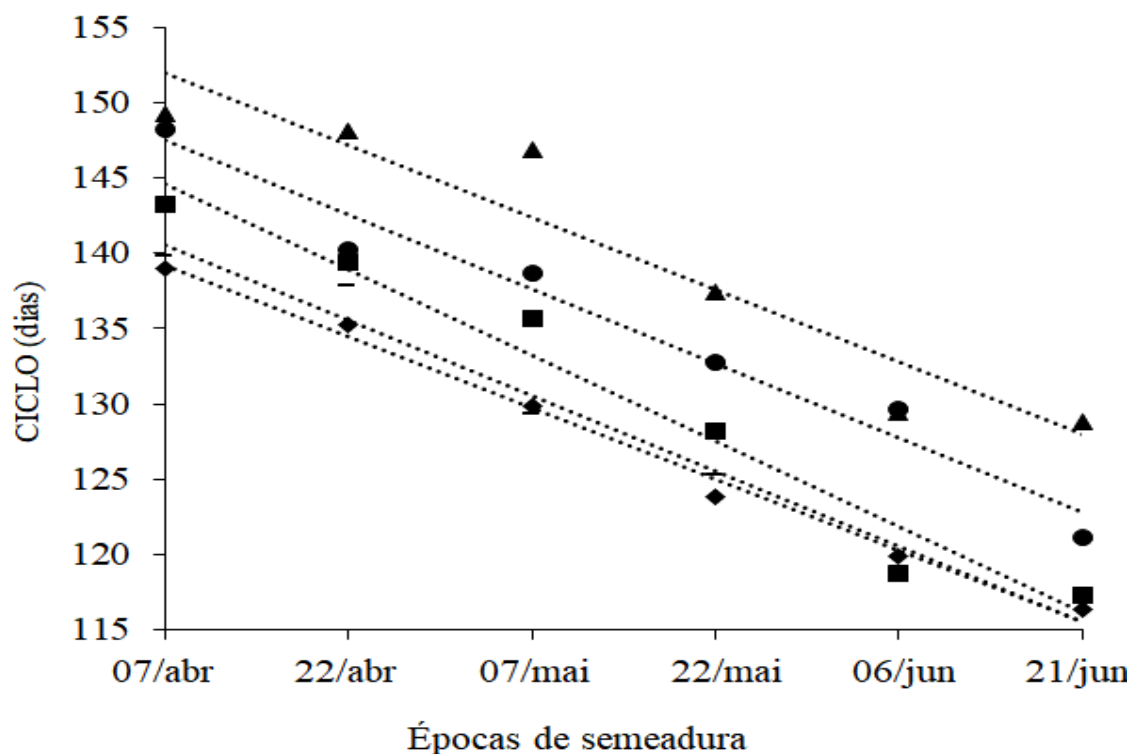
Cultivar	R ²	Equação
Hyola50	94	39,728 - 0,0916x
Hyola 61	95	39,211 - 0,1079x
Hyola 433	85	38,253 - 0,1031x
Hyola 571 CL	98	36,822 - 0,0958x
Hyola 575 CL	90	36,565 - 0,0792x

Estresses abióticos como o térmico e déficit hídrico geram consequências bioquímicas e fisiológicas negativas para os vegetais, como a desestruturação de membranas, desnaturação proteica, alteração no balanço iônico, distúrbios metabólicos e danos físicos (Taiz e Zeiger, 2016). Desta forma, à medida que atrasou a época de semeadura os estresses ambientais de temperatura e umidade influenciaram os processos bioquímicos e fisiológicos relacionados a maturação dos híbridos de canola.

Em média, o ciclo dos híbridos reduziu em 23 dias entre a primeira a última época de semeadura, sendo que as maiores diferenças foram observadas nos híbridos Hyola 61 e Hyola 433 com 27 e 26 dias de redução, respectivamente. O ciclo do Hyola 50 não sofreu alterações significativas entre a primeira e terceira época. Todavia, a partir da

quarta época de semeadura (22/05) este híbrido reduziu em média sete dias o seu ciclo biológico (Figura 5).

Figura 5. Ciclo dos híbridos de canola Hyola 50, Hyola 61, Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 575CL em diferentes épocas de semeadura. Valores na equação: 07/abr = 0; 22/abr = 15; 07/mai = 30; 22/mai = 45; 06/jun = 60 e 21/jun = 75.



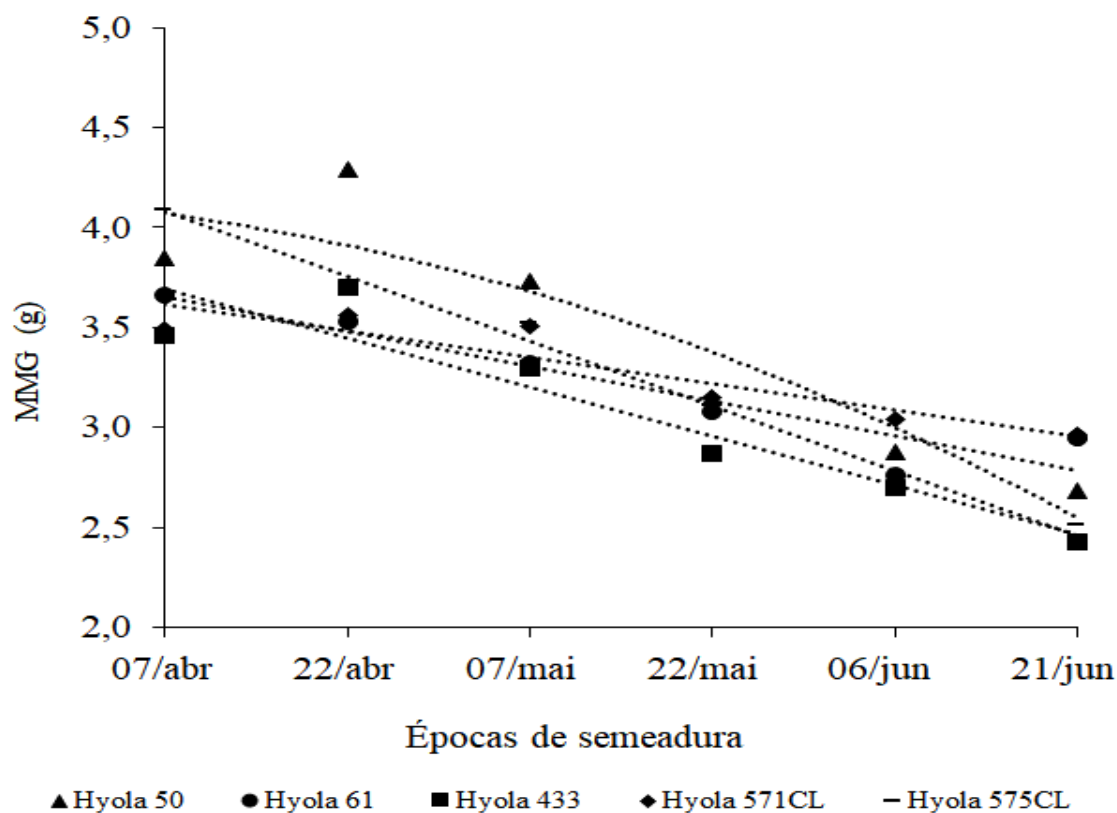
▲ Hyola 50 ● Hyola 61 ■ Hyola 433 ◆ Hyola 571CL — Hyola 575CL

Cultivar	R ²	Equação
Hyola50	94	152,01 - 0,3221x
Hyola 61	95	147,51 - 0,3302x
Hyola 433	85	144,66 - 0,3797x
Hyola 571 CL	98	139,19 - 0,3158x
Hyola 575 CL	90	140,53 - 0,3341x

Estudando os subperíodos de híbridos de canola em diferentes épocas de semeadura Luz et al. (2012) e Dalmago et al. (2013) verificaram que o atraso da semeadura da canola reduziu a duração de todas as variáveis fenométricas da cultura. Assim, se entende que a heterogeneidade entre híbridos de canola, quanto suas respostas às alterações ambientais, apontam a necessidade de maiores cuidados com as somas térmicas, em especial no florescimento e maturação das síliquis.

A massa de mil grãos (MMG) do Hyola 50 apresentou ajuste quadrático com ponto de máxima na segunda época, seguido por evidente queda quando semeado a partir de maio. O modelo linear decrescente representou os demais híbridos. Todavia, o Hyola 571CL embora com menor massa de mil grãos, demonstrou maior resiliência ao atraso da semeadura quando comparado ao Hyola 575CL com uma redução média de 39% da MMG entre a primeira e última época de semeadura (Figura 5).

Figura 5. Massa de mil grãos (MMG) de Hyola 50, Hyola 61, Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 575CL em diferentes épocas de semeadura. Valores na equação: 07/abr = 0; 22/abr = 15; 07/mai = 30; 22/mai = 45; 06/jun = 60 e 21/jun = 75.

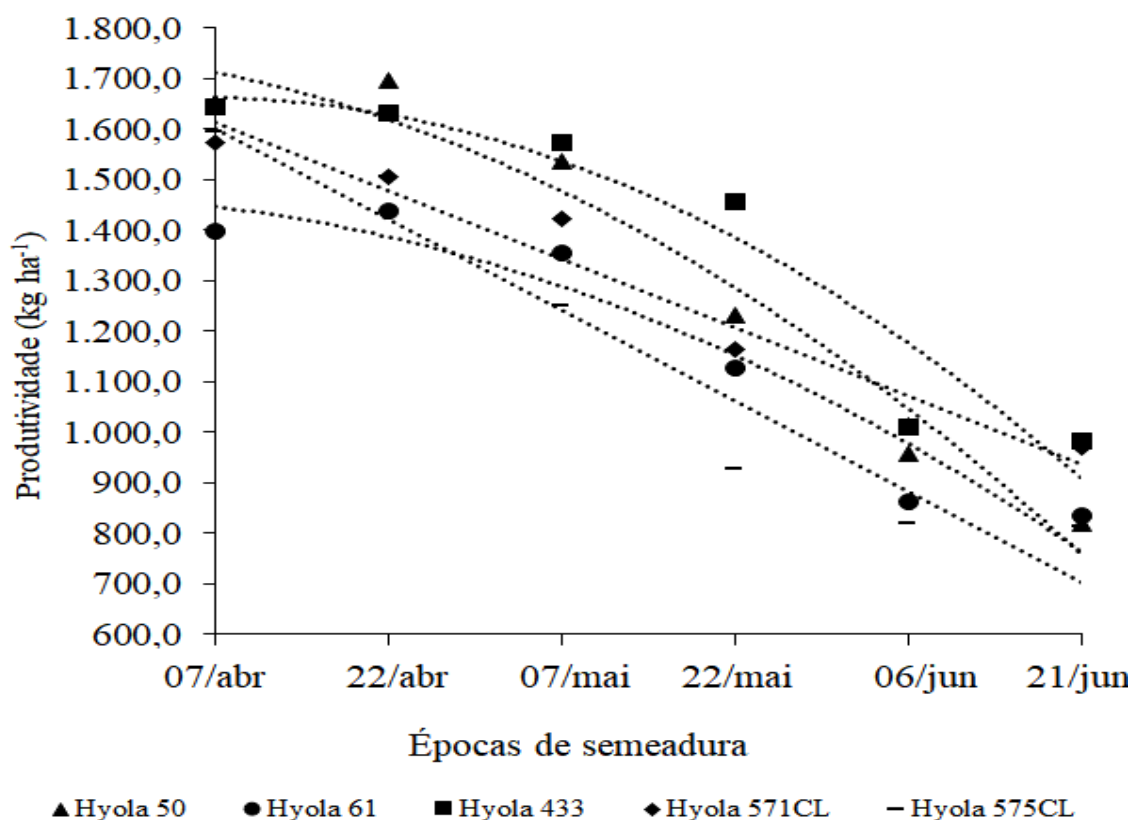


Cultivar	R ²	Equação
Hyola50	85	$4,07 + 0,0082x - 0,0002x^2$
Hyola 61	88	$3,6524 - 0,0116x$
Hyola 433	88	$3,6895 - 0,0163x$
Hyola 571 CL	84	$3,6114 - 0,0087x$
Hyola 575 CL	98	$4,0843 - 0,0217x$

Os ajustes quadráticos do Hyola 50, Hyola 61 e Hyola 433 (Figura 6) com pontos de máxima produtividade em 1.762, 1.468 e 1.660 kg ha⁻¹ respectivamente, indicam que

o período entre 07 e 22 de abril são as melhores épocas de semeadura. Por outro lado, os híbridos Hyolas 571CL e Hyola 575CL são de menor plasticidade temporal quanto a época de semeadura, com redução na produtividade de 38 e 48% respectivamente, entre a primeira e a última época (Figura 5D).

Figura 6. Produtividade de Hyola 50, Hyola 61, Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 575CL em diferentes épocas de semeadura. Valores na equação: 07/abr = 0; 22/abr = 15; 07/mai = 30; 22/mai = 45; 06/jun = 60 e 21/jun = 75.



Cultivar	R ²	Equação
Hyola50	96	$1712,90 + 4,6087x - 0,1083x^2$
Hyola 61	88	$1446,90 + 2,6986x - 0,0854x^2$
Hyola 433	91	$1662,60 + 0,2774x - 0,1305x^2$
Hyola 571 CL	84	$1613,80 - 9,0362 x$
Hyola 575 CL	98	$1602,00 - 11,974x$

Comin et al. (2016) avaliando híbridos e épocas semelhantes as deste estudo na região de Guarapuava, PR, também verificaram que o maior rendimento de grãos do Hyola 433 se deu quando a semeadura foi realizada na data de 22 de abril. No entanto,

para o Hyola 50, Hyola 61, Hyola 571CL e Hyola 575CL, a semeadura antecipada para 01 de abril proporcionou as maiores produtividades.

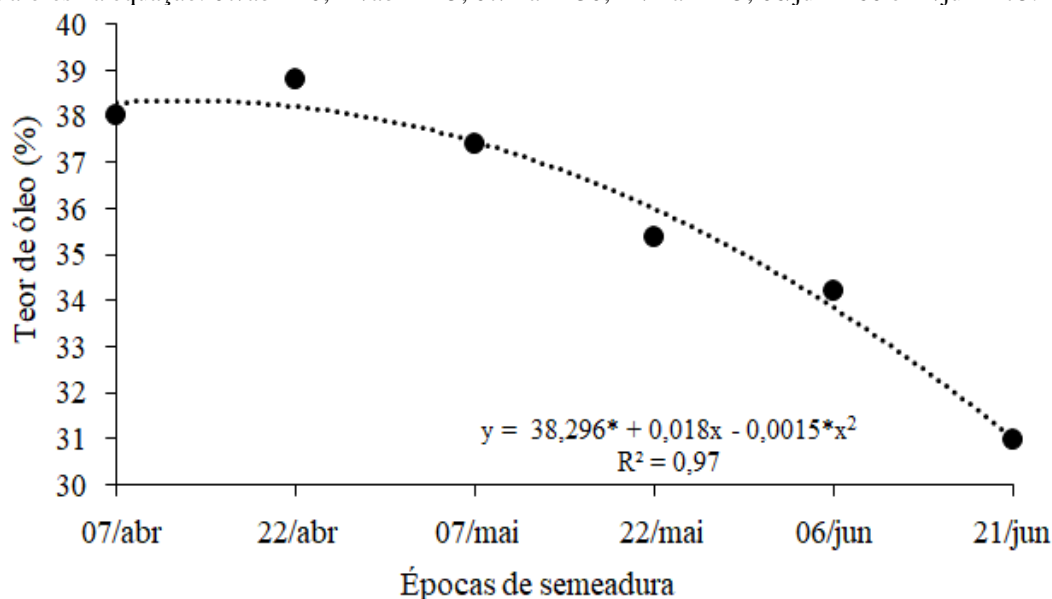
Frente a grande variedade de resultados entre híbridos e épocas de semeadura, entende-se que a dinâmica do desenvolvimento da canola é regida principalmente por mecanismos que são melhores compreendidos através de estudos a nível fisiológico, bioquímico e genético. Chen et al. (2018) observaram que o acúmulo térmico e a radiação solar direta criam condições para ativação de genes responsáveis pela transdução dos sinais de auxinas que controlam o crescimento das siliques, fenômeno diretamente relacionado com a produtividade da cultura.

Monteiro et al. (2014) complementa que as plantas utilizam diversos mecanismos enzimáticos, bioquímicos e fisiológicos para lidar com o estresse hídrico e térmico. No entanto, dependendo da constituição genética e das condições ambientais propostas, os danos se tornam irreversíveis, afetando o turgor e a eficiência celular dos tecidos.

O ponto de máxima na função quadrática, estimado em 38,60%, indica maior teor de óleo na semeadura do dia 22/04. Observa-se que a cada 15 dias de atraso, a partir desta data, até a última época em 21/06, houve redução média proporcional de 2,5% no teor de óleo (Figura 7).

Sey et al. (2020) também constataram maiores teores de óleo em semeadura antecipadas, coincidindo com temperaturas entre 10 e 23 °C durante a fase vegetativa. Os autores relatam ainda que sob estas condições houve significativa melhora da composição lipídica do óleo e inclusive, aumentos substanciais dos teores de omega3 e monoacetildiacilglicerol (MAcDG), uma classe de triglicerídeo com potencial para reduzir o risco de obesidade e outras doenças relacionadas à saúde.

Figura 7. Teor médio de óleo dos grãos. Média dos cinco híbridos em diferentes épocas de semeadura. Valores na equação: 07/abr = 0; 22/abr = 15; 07/mai = 30; 22/mai = 45; 06/jun = 60 e 21/jun = 75.



Vale mencionar, que as condições ambientais sofrem significativas variações entre um ano de cultivo e outro, por isso, é importante saber que um cultivar que se sobressaiu em um determinado ano agrícola, não necessariamente será o melhor em anos subsequentes. E mais importante ainda, é tomar conhecimento das características do solo no qual a cultura será implantada, do histórico do comportamento ambiental e principalmente das propriedades e potencial genético intrínseco de cada híbrido.

4 CONCLUSÕES

Atrasar a semeadura dos híbridos estudados reduz a duração dos períodos da floração, maturação, ciclo e o desempenho dos caracteres agrônômicos massa de mil grãos, produtividade e teor de óleo.

Os melhores híbridos para as variáveis fenométricas e agrônômicas, independente da época de semeadura foram os Hyolas 50, Hyola 61 e Hyola 433.

Semeaduras realizadas entre 7 e 22 de abril proporcionaram os melhores resultados em termos de desempenho agrônômico.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro, à Universidade Estadual do Oeste do Paraná pelo ensino gratuito e de qualidade e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária pelo fornecimento de sementes e conteúdos didáticos

REFERÊNCIAS

Borttega, E.L.; Oliveira, Z.B.; Knies, A.E.; Silva, C.M.; Souza, I.J.; Rodrigues, L.R.; Tondolo, T.

BORTTEGA, E.L.; OLIVEIRA, Z.B.; KNIES, A.E.; SILVA, C.M.; SOUZA, I.J.; RODRIGUES, L.R.; TONDOLO, T. Desempenho produtivo de genótipos de canola na região central do Rio Grande do Sul. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.29, n.1, p.1-10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.32929/2446-8355.2020v29n1p1-10>

CETIOM - Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains. **La cultura Du colza d’hiver**. Guide cultural 1991/1992. Paris: CETIOM, 1992. 33p.

CHEN, L.; CHEN, L.; ZHANG, X.; LIU, T.; NIU, S.; WEN, J.; YI, B.; JINXING, C. M. T.; SHEN, T. F. J. Identification of miRNAs that regulate silique development in *Brassica napus*. **Plant Science**, v. 29, n. 11, p. 106–117, 2018.

COMIN, G. R.; KAWAKAMI, J.; ALMEIDA, J. L.; FOSTIM, M. L.; GUERRA, I. E. Híbridos e época de semeadura afetam a produtividade de canola (*Brassica napus L.*). In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia e 73 Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia, 2016 Foz do Iguaçu, **anais de congresso**. v. 73, p. 1-5.

DALMAGO, G. A.; FOCHESSATTO, S. K.; TAZZO, I. F.; BOLIS, L. M.; CUNHA, G. R.; NIED, A. H.; BERGAMASCHI, H.; SANTI. Filocrono e número de folhas da canola em diferentes condições ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 6, p. 573-581, 2013.

EDWARDS, J.; HERTEL, K. **Crescimento e desenvolvimento da canola**. New South Wales: Department of Primary Industries, 2011. 96 p.

ESCOBAR, M.; BERTI, M.; MATUS, I.; TAPIA, M.; JOHNSON, B. Genotype x environment interaction in canola (*Brassica napus L.*) seed yield in Chile. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 71, n. 2, p. 175-186, 2011.

FAGUNDES, J.D.; STORCK, L.; REINIGER, L.R.S. Temperatura-base e soma térmica de subperíodos do desenvolvimento de *Aspilia montevidensis*. **Bragantia**, Campinas, SP, v. 69, n. 2, p. 449-507, 2010.

LUZ, G. L.; MEDEIROS, S. L. P.; TOMM, G. O.; BIALOZOU, A.; AMARAL, A. D.; PIVOTO, D. Temperatura base inferior e ciclo de híbridos de canola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 9, p. 1549-1555, 2012.

MENDONÇA, J.A.; RIBOLDI, L. B.; SOARES, C.D.F.; CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A. **Canola (*Brassica napus L.*)**. Piracicaba, SP. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ. Divisão de Biblioteca, v.2 n.61, p.36, 2016.

MOTEIRO, J. G.; CRUZ, F. J. R.; NARDIN, M. B.; SANTOS, D. M. Crescimento e conteúdo de prolina em plântulas de guandu submetidas a estresse osmótico e à putrescina exógena. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 49, n. 1, p. 18-25, 2014.

PANOZZO, L.E.; ZUCHI, J.; DA SILVA, F.D.; PINTO, L.B.; DIAS, D.C.F.S.; BARROS, W.S.; TOMM, G.O. Evaluation of some hybrids of canola in function of sowing dates in Viçosa, MG, Brasil. **African Journal Agriculture Research**, v.9, p. 288-2494, 2014. <https://doi.org/10.5897/AJAR2014.8876>

RAMAN, H.; RAMAN, R.; ECKERMANN, P.; COOMBES, N.; MANOLI, S.; ZOU, X.; EDWARDS, D.; MENG, J.; PRANGNELL, R.; STILLER, J.; BATLEY, J.; LUCKETT, D.; WRATTEN, N.; DENNIS, E. Genetic and physical mapping of flowering time loci in canola (*Brassica napus* L.). **Springer**, v. 126, n. 1, p. 119-132, 2013.

RIGON, C.A.G.; GOERGEN, A.B.; BORDIN, R.; PILLA, R.B.; ZANATTA, T.P.; SILVA, V.R.; TOMM, G.O. Características agronômicas, rendimento de óleo e proteína de canola em diferentes épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Tecnologia Agropecuária**. v. 1, n.2 p. 124-132, 2017.

ROBERTSON, M. J.; WATKINSON, A. R.; KIRKEGAARD, J. A.; HOLLAND, J. F.; POTTER, T. D.; BURTON, W.; WALTON, G. H.; MOT, D. J; WRATTEN, N.; FARRE, I.; ASSENG, S. Environmental and genotypic control of time to flowering in canola and Indian mustard. **Australian Journal Agriculture Research**, v. 53, p. 793-809, 2004.

ROSA, W.B.; DUARTE JÚNIOR, J.B.; TOMM, G.O.; PEREGO, I.; QUEIROZ, S.B.; RINALDI, L.C.; COSTA, B.P.; COSTA, A.C.T. Influência de épocas de semeadura nos subperíodos e desempenho agrônômico de híbridos de canola. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.9, p.65774-65788, 2020. <http://DOI:10.34117/bjdv6n9-126>

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M. R.; LUMBREARAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306 p.

SEY, A.A.; PHAM, T.T.; KAVANAGH, V.; KAUER, S.; CHEEMA, M.; GALAGEDARA, LKSHMAN, M.C.; THOMAS, R. Canola produced under boreal climatic conditions in Newfoundland and Labrador have a unique lipid composition and expeller press extraction retained the composition for commercial use. **Journal of Advanced Research**, v.24, p.423-434, 2020.

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: Embrapa Algodão. 2010. p. 1230-1234.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 918 p.

TOMM, G.O.; RAPOSO, R.W.C.; SOUZA, T.A.F. DE; OLIVEIRA, J.T. DE L.; RAPOSO, E.H.S.; SILVA NETO, C.P.; BRITO, A.C.; NASCIMENTO, R.S.; RAPOSO, A.W.S.; SOUZA, C.F. **Desempenho de genótipos de canola (*Brassica napus* L.) no Nordeste do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. 2008, p.15.

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