

CARACTERÍSTICAS FENOLÓGICAS, RENDIMENTO DE GRÃOS, TEOR DE PROTEÍNA E ÓLEO EM CANOLA EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA

**Carlos Alberto Gonsiorkiewicz Rigon¹; Fernanda Marcolan de Souza²;
Andrei Beck Goergen³; Marcela Maria Zanatta²; Dauana Della Libera⁴;
Vanderlei Rodrigues da Silva⁵; Gilberto Omar Tomm⁶**

¹ Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia-UFRGS; ² Acadêmica do curso de Agronomia-UFSM/FW, bolsista grupo PET Ciências Agrárias; ³ Acadêmico do curso de Agronomia-UFSM; ⁴ Eng. Agrônoma; ⁵ Orientador e Professor da UFSM campus de Frederico Westphalen, RS; ⁶ Pesquisador Embrapa Trigo.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar características fenológicas, rendimento de grãos, teor de proteína e óleo em híbridos de canola na região norte do estado do Rio Grande do Sul em função de épocas de semeadura. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 6 x 2 com 4 repetições. Os híbridos de canola Hyola 433, Hyola 50, Hyola 61, Hyola 76, Hyola 571CL e Hyola 575CL foram semeados em duas épocas de semeadura (08/05/2015 e 16/06/2015). As características fenológicas de cada material foram avaliadas diariamente durante a condução do experimento. As variáveis rendimento de grãos (REND), teor de proteína (TP) e teor de óleo (TO) foram realizadas após a colheita, em laboratório. A melhor época de semeadura na região do Médio Alto Uruguai, RS foi a primeira época de semeadura, realizada em maio. O atraso da semeadura, independente do híbrido de canola, acarreta perdas significativas no rendimento de grãos e no teor de óleo. O híbrido Hyola 76 apresentou maior número de dias de floração, rendimento de grãos e teor de óleo nas duas épocas de semeadura.

Palavras-chave: *Brassica napus*, duração da floração, maturação.

INTRODUÇÃO

No Sul do Brasil, existem várias alternativas para o uso dos solos agricultáveis no período de primavera/verão (outubro a março), como a soja, milho e também o feijão. No entanto, no período do outono/inverno (abril a agosto), boa parte da área agrícola permanece em pousio devido a riscos econômicos das culturas tradicionais de outono/inverno, tais como o trigo e a cevada. Essa prática favorece o surgimento de plantas daninhas e aumenta a dependência de maiores números de aplicações de herbicidas (MARTINS et al., 2016), além de aumentar as perdas de nutrientes devido a erosão e/ou lixiviação (MAZURANA et al., 2013).

Considerada uma das oleaginosas mais importantes na agricultura, a canola (*Brassica napus* L.) é uma das principais fontes de óleo vegetal comestível, além de ser importante fonte de energia renovável, por sua utilização na produção de biodiesel (TOMM et al., 2009). Adicionado a isso, a canola é uma ótima alternativa para a rotação de culturas, proporcionando uma boa proteção do solo e devido as suas raízes serem profundas, elas auxiliam na consolidação de um sistema de plantio direto. Ainda, a cultura tem potencial de ciclagem do nitrogênio do solo, favorecendo o cultivo de verão, além de

quebrar o ciclo de doenças patogênicas (CANOLA..., 2011). Outra vantagem é o efeito alelopático de sua palhada, que controla ou dificulta a germinação de muitas espécies de plantas daninhas (RIZZARDI et al., 2008).

No entanto, a cultura da canola ainda apresenta alguns fatores que limitam seu cultivo no norte do estado do Rio Grande do Sul. O baixo retorno econômico e, principalmente, a dificuldade de seu cultivo são os principais fatores limitantes. Atribui-se isso à carência de informações sobre o cultivo da canola na região e desta forma, existe a necessidade da condução de pesquisas visando híbridos mais adaptadas ao clima e também a melhor época para a realização da semeadura (ARRÚA, 2013).

O trabalho teve como objetivo avaliar características fenológicas, rendimento de grãos, teor de proteína e óleo de híbridos de canola na região norte do estado do Rio Grande do Sul em duas épocas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal de Santa Maria campus Frederico Westphalen, localizada na região norte do Rio Grande do Sul. O trabalho foi realizado no ano de 2015, em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico (SANTOS et al., 2006). O clima é Cfa com precipitação pluvial anual em torno de 1.800 mm. As precipitações, radiação solar e as temperaturas médias máximas e mínimas durante a condução do experimento estão representadas na Figura 1.

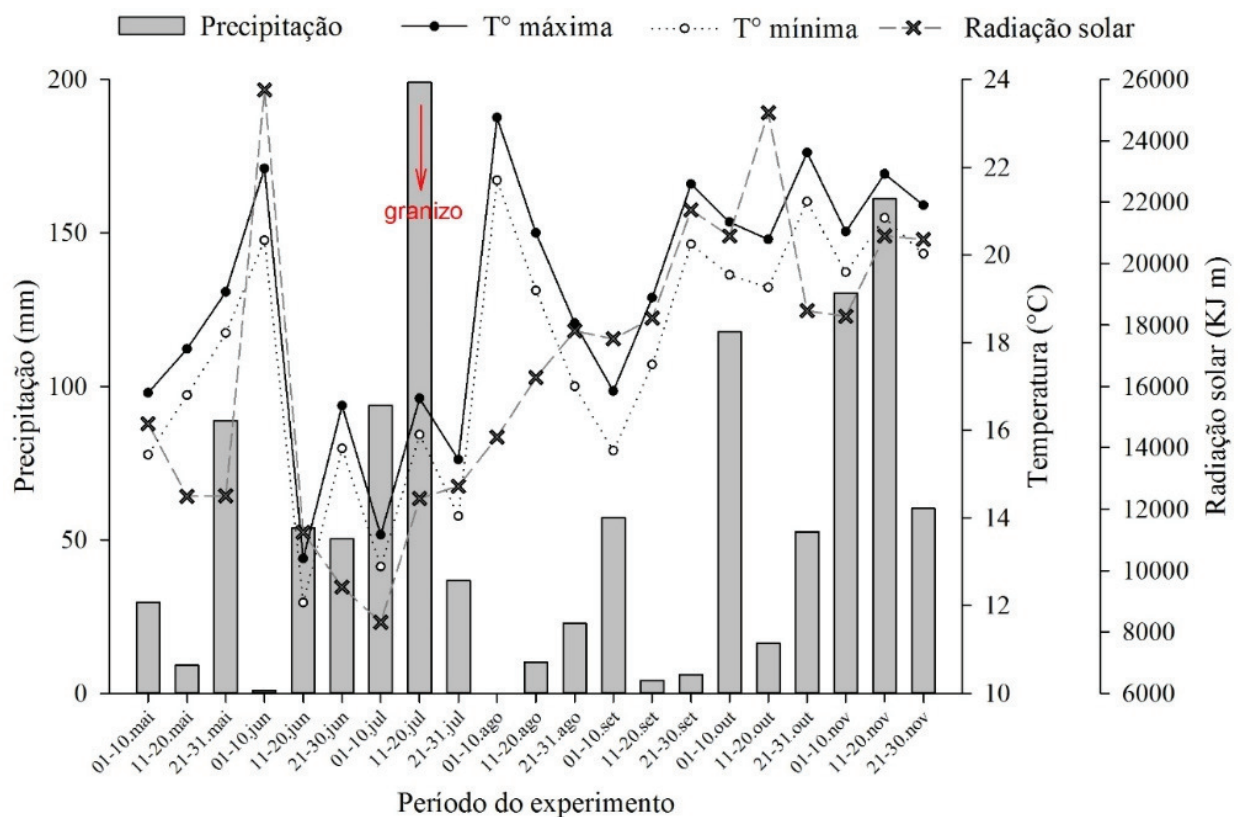


Figura 1. Dados de precipitação, radiação solar, temperatura média máxima e mínima durante o período de condução do experimento. Dados da Estação Meteorológica Automática de Frederico Westphalen, RS.

O delineamento de blocos casualizado foi utilizado para a implementação do experimento em esquema fatorial 6x2, com 4 repetições. Para o fator A foi utilizado 6 híbridos de canola, as quais foram: Hyola 433, Hyola 50, Hyola 61, Hyola 76, Hyola 571CL e Hyola 575 CL. Para o fator B utilizou-se épocas de semeaduras, as quais foram: época 1 - 08/05/2015 e época 2 - 16/06/2015. Salienta-se que o zoneamento agrícola para o cultivo da canola para o município é indicado para o período de 21 de abril a 30 de junho (BRASIL, 2017). Assim, a primeira época de semeadura foi realizada no início do zoneamento e a segunda época realizada no fim do zoneamento.

A semeadura foi de forma manual, adotando o sistema de semeadura direta sob palhada de milho, em profundidade de 2 cm. A densidade de semeadura usada foi de 17 sementes por metro linear. Após a emergência, realizou-se o raleio a fim de manter 14 plantas por metro linear, obtendo uma população de 40 plantas por metro quadrado.

As parcelas foram constituídas de 6 linhas, espaçadas 0,34 m, tendo como área útil de 4,08 m², considerando as 4 linhas centrais. A adubação baseou-se nas interpretações da análise de solo e conforme recomendações técnicas (TOMM et al., 2009). Para a adubação de semeadura foi aplicado 40 kg/ha de N, 50 kg/ha de P₂O₅ e 40 kg/ha K₂O, sendo o fósforo aplicado diretamente no sulco e o nitrogênio e potássio em cobertura. Como fonte de N na semeadura, utilizou-se o Sulfammon, contendo 22% de N e 13% de S, suprindo a necessidade da cultura para bom desenvolvimento nos estágios iniciais (TOMM, 2007). Em cobertura foram aplicados 90 kg/ha de N na forma de ureia, quando as plantas apresentavam estágio de 3 a 4 folhas verdadeiras. O controle de pragas e de plantas daninhas foi realizado de mesmo modo para todos os tratamentos.

A colheita foi de forma manual, quando 50% das sementes das síliquas apresentavam tom de cor do marrom para preto. Foram colhidas todas as plantas da área útil de cada parcela para determinar a produtividade. Para as variáveis fenológicas, as avaliações foram realizadas durante a condução do experimento, sendo as variáveis avaliadas: a) Dias da emergência ao início da floração (DEF) – contagem de dias até 50% das plantas apresentarem pelo menos uma flor; b) Dias de duração da floração (DDF) – contagem de dias de duração da floração; c) Dias da emergência para a maturação (DEM) - contagem de dias da emergência até 50% das sementes mudarem para cor escura nas síliquas. Após a colheita as variáveis mensuradas foram: d) Rendimento de grãos (REND) – colhido a área útil da parcela, pesado e extrapolado para kg/ha, corrigido a umidade dos grãos para 10%; e) Teor de proteína dos grãos (TP) e f) Teor de óleo dos grãos (TO), medidos utilizando a espectroscopia no infravermelho próximo (NIR), ambos em percentagem.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de variância, e quando apresentado significância foram submetidos ao teste Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o Software SISVAR®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As precipitações durante experimento foram superiores a 500 mm, adequada para o cultivo da canola (TOMM et al., 2009) (Figura 1). Durante a condução do experimento não ocorreu a formação de geadas, mas ocorreu um evento de granizo no dia 12 de julho que provocou grandes danos nas plantas. Neste momento, os híbridos da primeira época de semeadura estavam no estágio de plena floração, ocasionando bastante desfolha, queda de flores e quebra de colmos. Os híbridos da segunda época de semeadura estavam no estágio de 3 a 4 folhas verdadeiras, ocorrendo várias perfurações nas folhas.

Para as variáveis relacionadas às características fenológicas dos híbridos de canola, observa-se que para as variáveis dias da emergência ao início da floração (DEF) e dias de duração da floração (DDF) ocorreu interação entre os fatores estudados, diferentemente para a variável dias da emergência à maturação (DEM) que apresentou diferença apenas para fator simples época (Tabela 2). Em relação a DEF nota-se que os híbridos Hyola 571CL, Hyola 575 CL e Hyola 433 apresentaram menor tempo

para atingir a floração nas duas épocas estudadas, e o híbrido Hyola 61 o maior período para o início da floração para as duas épocas, representando um aumento de aproximadamente 15 dias com a semeadura na segunda época. Esse material apresenta ciclo médio e pode apresentar floração mais tardia conforme a época de semeadura (TOMM, 2007).

Tabela 1. Interação entre os fatores e valores médios das variáveis fenológicas: dias da emergência ao início da floração (DEF), dias de duração da floração (DDF) e dias da emergência à maturação (DEM) de híbridos de canola cultivadas em duas épocas de semeadura. Frederico Westphalen, RS.

Híbrido	DEF (dias)		DDF (dias)		DEM (dias)	
	época 1	época 2	época 1	época 2	época 1	época 2
Hyola 433	56,5 Bb*	61,7 Ab	39,7 Ba*	47,0 Aab	123,7	135,7
Hyola 50	67,0 Ba	79,2 Aa	48,2 Aa	43,5 Abc	129,2	145,5
Hyola 571CL	55,5 Ab	57,7 Ac	43,2 Ba	50,7 Aab	125,5	138,7
Hyola 575CL	55,7 Ab	57,5 Ac	43,5 Ba	53,0 Aab	106,5	139,5
Hyola 61	67,5 Ba	82,6 Aa	48,0 Aa	37,0 Bc	129,0	139,6
Hyola 76	66,5 Aa	64,0 Ab	49,0 Ba	55,7 Aa	128,5	139,0
CV(%)	2,86		10		7,79	
Média	64,3		46,56		131,72	
	QM					
Época (E)	389,13**		77,52**		3050,75**	
Híbrido (H)	543,46**		102,33**		196,82ns	
E x H	90,99**		139,77**		148,51 ns	

*Médias seguidas de mesma letra, maiúscula compara as épocas de semeadura e, minúsculas na coluna comparam os diferentes híbridos, não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro; ** Interação significativa pelo teste de variância; ns - não significativa; QM - Quadrado médio; época 1 = 08/05/2015; época 2 = 16/06/2015.

Para a variável DDF, observa-se que na época 1 a duração deste estágio não diferiu entre os híbridos de canola e que para a época 2 a duração da floração aumentou para todos os materiais avaliados, exceto para a Hyola 61. É importante salientar que o período de floração variou de 48 dias na primeira época de semeadura para 37 dias na segunda época de semeadura para este híbrido, estando isso associando a sensibilidade desse material à influência do fotoperíodo. Segundo Tomm et al. (2009) a canola é bastante sensível ao fotoperíodo, apresentando amplo período de dias de floração. O híbrido Hyola 50 não apresentou influência dos períodos de semeadura na duração da floração. Destaca-se ainda que o maior período de floração foi do híbrido Hyola 76 com mais de 55 dias de duração quando semeado na segunda época (16/06/2015).

De acordo com Tomm (2007) a duração da floração está muito relacionada ao rendimento de grãos da cultura. Conforme o autor, caso ocorra geadas ou outro tipo de estresse neste período, materiais que apresentam período longo de florescimento terão maior capacidade de compensar alguma perda, emitindo novas flores garantindo a reposição do rendimento. Deste modo, os híbridos Hyola 76, Hyola 575 CL, Hyola 571CL e Hyola 433, apresentam vantagem quando semeadas tardiamente por apresentarem duração de floração maior do que as demais, na região estudada.

Analisando o fator simples de época de semeadura para a variável DEM, nota-se que os híbridos quando semeados na segunda época apresentaram maior ciclo (Tabela 2). Esses dados diferem dos encontrados por LUZ et al., (2012), os quais observaram redução da duração do ciclo com o atraso da semeadura dos híbridos Hyola 433 e Hyola 61 em 6 épocas de semeaduras em função da maior temperatura. No presente estudo, o maior ciclo na segunda época de semeadura pode estar associado a queda de granizo no estágio de 3-4 folhas verdadeiras, reduzindo área foliar e atrasando o ciclo dos híbridos. Maior ciclo de canola em épocas mais tardias de semeadura também foi encontrado por HRCHOROVITCH et al. (2014b) com os híbridos Hyola 61, Hyola 76, Hyola 411 Hyola 433. Os autores justificaram o comportamento diferente dos híbridos devido a interação híbrido x ambiente.

Na Tabela 3 estão dispostas a interação entre os fatores para as variáveis rendimento de grãos (REND), teor de proteína (TP) e teor de óleo (TO) dos híbridos de canola. Nota-se que para todas essas variáveis

não houve interação entre os fatores e sim apenas para os fatores simples época de semeadura e híbridos. O desdobramento para o fator época dessas variáveis estão disponíveis na Tabela 2. O rendimento de grãos médio para a primeira época foi de 1.767,3 kg/ha. Esta produtividade foi superior à média nacional no ano de 2016 de 1.615 kg/ha, e também é superior à média do estado do RS (1.600 kg/ha) e SC (1.711 kg/ha) (ACOMPANHAMENTO..., 2016). Desse modo, esses resultados justificam o potencial produtivo que a região em estudo apresenta para o cultivo da canola quando da semeadura na melhor época. Na segunda época de semeadura a produção atingiu 283,5 kg/ha, representando redução de aproximadamente 84% de perda no rendimento final em comparação com a primeira época. Esses resultados corroboram com os encontrados por Raposo et al. (2016), Melgarejo et al. (2014) os quais verificaram redução significativa do rendimento final de grãos de híbridos de canola com o atraso da semeadura. Isso ocorre devido ao aumento da temperatura e aumento da radiação solar, prejudicando o desenvolvimento da planta que prefere clima ameno.

Tabela 2. Desdobramento do fator principal época para as variáveis dias da emergência à maturação (DEM), rendimento de grãos (REND), teor de proteína (TP) e teor de óleo (TO) de híbridos de canola cultivadas em duas épocas de semeadura. Frederico Westphalen, RS.

Época	DEM (dias)	REND (kg/ha)	TP (%)	TO (%)
Época 1	123,8 *	1.767,3*	23,3*	42,7*
Época 2	139,7	283,5	26,7	37,4
Média	131,75	1.025,4	25	40,1

*Médias diferem pelo teste t de Student a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3. Valores médios da interação das variáveis massa de mil grãos (M1000), rendimento (REND), teor de proteína (TP) e teor de óleo (TO) de híbridos de canola cultivadas em duas épocas de semeadura. Frederico Westphalen, RS.

Híbrido	REND (kg/ha)		TP (%)		TO (%)	
	época 1	época 2	época 1	época 2	época 1	época 2
Hyola 433	1.931	207	22,6	26,9	43,2	37,4
Hyola 50	1.729	266	22,6	26,0	43,1	37,8
Hyola 571CL	1.343	151	23,8	26,6	41,0	36,3
Hyola 575CI	1.370	138	23,0	27,1	42,3	37,0
Hyola 61	1.862	296	24,1	27,4	42,2	35,9
Hyola 76	2.368	640	23,3	26,0	44,2	39,8
CV(%)	31,08		3,09		3,51	
Média	1025,4		25		40,07	
	QM					
Época (E)	26419340,92 **		238,34 **		338,30 **	
Híbridos (H)	617032,89 **		2,07 **		11,33 **	
E x H	109007,57 ns		0,93 ns		1,04 ns	

*Médias seguidas de mesma letra, maiúscula compara as épocas de semeadura e, minúsculas na coluna comparam os diferentes híbridos, não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro; ** Interação significativa pelo teste de variância; ns - não significativa; QM - Quadrado médio; época 1 = 08/05/2015; época 2 = 16/06/2015.

O teor de proteína (TP) foi influenciada pela época de semeadura (Tabela 2). O valor mais alto foi encontrado nos híbridos de segunda época, com 26,6% contra 23,3% da primeira época. Esses resultados podem ser explicados devido ao teor de óleo e os teores de proteína nas sementes apresentam uma correlação negativa (CHAMPOLIVIER; MERRIEN, 1996). Mesmo comportamento foi encontrado por Albrecht et al. (2008) que verificaram que o teor de proteína em sementes de soja, aumentou em função do atraso da semeadura. O estresse hídrico, juntamente com o efeito do

ambiente explicam as variações na concentração do conteúdo de proteína (RANGEL et al., 2004). Entretanto, não houve déficit hídrico no presente trabalho, justificando, desse modo, essa variação devido a distribuições das chuvas durante o enchimento de grãos e a disponibilidade de nitrogênio.

Esses dados divergem dos encontrados por Hrchorovitch et al. (2014a) os quais descrevem não haver diferença significativa no teor de proteína em híbridos de canola submetidas a diferentes épocas de semeadura, mesmo apresentando valores de 22,7 % de proteína na semeadura no início do período e de 25,7% de proteína com o atraso da semeadura. De outro modo, os dados corroboram com os encontrados por Tomm et al. (2009) que descrevem que os híbridos produzidos no Brasil possuem em média 24% a 27% de proteína.

A média de teor de óleo (TO) encontrada foi de 40,1% (Tabela 2), estando de acordo com Tomm et al. (2009), que citam que a cultura da canola apresenta em média teor de óleo de 38%. O teor de óleo na primeira época foi de 42,7%, representando mais de 12% de óleo do valor da segunda época de semeadura, que apresentou 37,4%. Esses dados corroboram com os encontrados por Melgarejo et al. (2014), os quais encontraram redução do teor de óleo com o atraso da semeadura. Hrchorovitch et al. (2014a) não verificaram diferença no teor de óleo com diferentes épocas de semeadura de canola. Redução do teor de óleo em outras culturas como a soja e o girassol também foram verificados devido ao atraso na semeadura (LELIS et al., 2010; THOMAZ et al., 2012).

Justifica-se a influência da época de semeadura na fase do enchimento de grãos da cultura devido às condições propícias ou não do ambiente para a produção de proteínas ou óleo nos grãos (MELGAREJO et al., 2014). Desse modo, quando ocorre redução da radiação fotossinteticamente ativa ou quando ocorre aumento do número de horas de radiação direta, durante a fase de enchimento de grãos, ocorre redução do teor de óleo (AGUIRREZÁBAL et al., 2003; MELGAREJO et al., 2014). Justifica-se a diminuição do teor de óleo na última época de semeadura, pois nessa época ocorreram maiores valores de temperatura e radiação solar, como pode ser visto na Figura 1, acarretando maior gasto energético na planta (KRÜGER et al., 2011).

Na Tabela 4 estão dispostos os valores médios do desdobramento simples para o fator híbridos para as variáveis REND, TP e TO. O híbrido Hyola 76 apresentou o maior rendimento médio de grãos, com 1.504 kg/ha, apresentando alto teor de proteína, de 24,7% e maior teor de óleo, de 42,1%. Esse híbrido apresentou o maior período de dias de duração da floração (DDF), como foi visto na Tabela 1, justificando a maior produção. De acordo com Tomm (2007), os híbridos de ciclo e com período de floração mais longo apresentam maior capacidade para compensar danos ambientais. No presente trabalho ocorreu granizo quando os híbridos da primeira época estavam em plena floração, e este material apresentou maior tempo de floração, apresentando assim, tempo para compensar as perdas de flores durante a floração.

Tabela 4. Desdobramento do fator principal híbrido para as variáveis rendimento (REND), teor de proteína (TP) e teor de óleo (TO) de híbridos de canola cultivadas em duas épocas de semeadura. Frederico Westphalen, RS.

Híbrido	REND (kg/ha)	TP (%)	TO (%)
Hyola 433	1.070 ab*	24,8 ab	40,4 ab
Hyola 50	998 b	24,4 b	40,5 ab
Hyola 571CL	748 b	25,3 ab	38,7 b
Hyola 575 CI	754 b	25,1 ab	39,7 b
Hyola 61	1.079 ab	25,8 a	39,1 b
Hyola 76	1.504 a	24,7 ab	42,1 a
Média	1.025	25,0	40,1

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÕES

Na região do Médio Alto Uruguai, RS, a melhor época de semeadura é na primeira quinzena de maio comparado com a metade do mês de junho.

Semeadura tardias acarretam perdas significativas no rendimento de grãos, e no teor de óleo.

O híbrido Hyola 76 apresentou a maior duração da floração (DDF), rendimento de grãos e óleo, em relação aos outros materiais estudados, nas duas épocas de semeadura.

REFERÊNCIAS

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS: safra 2016/17 - primeiro levantamento, Brasília, DF, v. 4, n. 1, out. 2016. 157 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_10_21_15_32_09_safra_outubro.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2017.

AGUIRREZÁBAL, L. A. N.; LAVAUD, Y.; DOSIO, G. A. A.; IZQUIERDO, N. G.; ANDRADE, F. H.; GONZÁLEZ, L. M. Intercepted solar radiation during seed filling determines sunflower weight per seed and oil concentration. **Crop Science**, Madison, v. 43, n. 1, p. 152-161, 2003.

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. de L. e; ÁVILA, M. R.; SUZUKI, L. S.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C. Teores de óleo, proteínas e produtividade de soja em função da antecipação da semeadura na região oeste do Paraná, **Bragantia**, v. 67, n. 4, p. 865-873, 2008.

ARRÚA, M. A. M. **Características agronômicas e teor de óleo de dois híbridos de canola semeados em diferentes épocas em Marechal Cândido Rondon – PR**. 2013. 50 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portarias**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuario/portarias>>. Acesso em: 11 maio 2017.

CANOLA: alternativas para comercialização e agregação de renda. Brasília DF: Embrapa, 2011. Programa Prosa Rural. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/2379364/prosa-rural---canola-alternativas-para-comercializacao-e-agregacao-de-renda>>. Acesso em: 9 abr. 2015.

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**, Montpellier, v. 5, n. 3, p. 153-160, 1996.

HRCHOROVITCH, V. A.; KLUSKA, S.; GUOLLO, K.; POSSENTI, J. C. Composição bromatológica de grãos de híbridos canola submetidos a épocas de semeadura. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2014a. 4 p. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/slac/cd/pdf/Hrchorovitch3%20%20-%20Composicao....\(oleo%20e%20proteinas\)...%20epocas.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/slac/cd/pdf/Hrchorovitch3%20%20-%20Composicao....(oleo%20e%20proteinas)...%20epocas.pdf)>. Acesso em: 23 jan. 2017.

HRCHOROVITCH, V. A.; RIBEIRO, R. A.; SULZBACHER, J. B. W.; POSSENTI, J. C.; DOMINGUES, L. da S.; TOMM, G. O. Efeito de épocas de semeadura nas características fenométricas de híbridos de canola. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2014b. 5 p. Poster 38. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/slac/cd/pdf/Hrchorovitch2%20%20-%20Efeito%20de%20epocas...Fenometricas...pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2017.

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**, Brasília, DF, v. 46, n. 11, p. 1448-1453, nov. 2011.

LELIS, M. M.; HAMAWAKI, O. T.; TAVARES, M.; AQUINO, L. A. Teor de óleo para genótipos de soja em três épocas de semeadura, **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 602-609, 2010.

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

MARTINS, D.; GONÇALVES, C. G.; SILVA JUNIOR, A. C. da. Coberturas mortas de inverno e controle químico sobre plantas daninhas na cultura do milho. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 47, n. 4, p. 649-657, 2016.

MAZURANA, M.; FINK, J. R.; SILVEIRA, V. H. da; LEVIEN, R.; ZULPO, L.; BREZOLIN, D. Propriedades físicas do solo e crescimento de raízes de milho em um argissolo vermelho sob tráfego controlado de máquinas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, n. 5, p. 1185-1195, 2013.

MELGAREJO, A. M. A.; DUARTE JÚNIOR, J. B.; COSTA, A. C. T.; MEZZALIRA, E. J.; PIVA, A. L.; SANTIN, A. Características agrônômicas e teor de óleo da canola em função da época de semeadura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 9, p. 934-938, 2014.

RANGEL, M. A. S.; CAVALHEIRO, L. R.; CAVICHIOILLI, D.; CARDOSO, P. C. **Efeito do genótipo e do ambiente sobre os teores de óleo e proteína nos grãos de soja, em quatro ambientes da região sul de Mato Grosso do Sul, safra 2002/2003**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação Vegetal, 2004. 20 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 17).

RAPOSO, R. W. C.; TOMM, G. O.; SILVA, S. I. A. da; RAPOSO, A. E. S. Épocas de semeadura de genótipos de canola (*Brassica napus* L. Var. *Oleifera*) em três anos de cultivo no estado da Paraíba. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 2016, Foz do Iguaçu. **A engenharia a favor do Brasil: mudanças e oportunidades: anais**. 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: 24 jan. 2017.

RIZZARDI, A.; RIZZARDI, M. A.; LAMB, T. D.; JOHANN, L. B. Potencial alelopático de extratos aquosos de genótipos de canola sobre *Bidens pilosa*. **Planta Daninha**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 717-724, 2008.

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

THOMAZ, G. L.; ZAGONEL, J.; COLASANTE, L. O.; NOGUEIRA, R. R. Produção do girassol e teor de óleo nas sementes em diferentes épocas de semeadura no Centro-Sul do Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 2, p. 203-208, 2012.

TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 68 p. (Embrapa Trigo. Sistemas de produção, 4). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126890/1/ID-9766-LV-1487.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2016.

TOMM, G. O.; WIETHÖLTER, S.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. dos. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 39 p. (Embrapa Trigo. Documentos online, 113). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPT-2010/40772/1/p-do113.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2016.