



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - ICIAG
AGRONOMIA – CAMPUS UBERLÂNDIA



RAFAEL JACINTO DA SILVA

**QUALIDADE DE GRÃOS DE CANOLA PRODUZIDOS NO
CERRADO MINEIRO**

UBERLÂNDIA, MG
JULHO – 2019

RAFAEL JACINTO DA SILVA

**QUALIDADE DE GRÃOS DE CANOLA PRODUZIDOS NO
CERRADO MINEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Graduação
em Agronomia - Uberlândia, da
Universidade Federal de Uberlândia,
como parte dos requisitos para
obtenção de grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientadora: Prof.^a Flávia Andrea Nery Silva

**UBERLÂNDIA, MG
JULHO - 2019**

RAFAEL JACINTO DA SILVA

**QUALIDADE DE GRÃOS DE CANOLA PRODUZIDOS NO
CERRADO MINEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Graduação
em Agronomia - Uberlândia, da
Universidade Federal de Uberlândia,
como parte dos requisitos para
obtenção de grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela banca examinadora em: 19/07/2019

Dr^a. Glaucia de Fátima M. V. e Sousa

Dr. Adílio de Sá Júnior

Dr^a. Flávia Andrea Nery Silva
Orientadora

**UBERLÂNDIA, MG
JULHO – 2019**

Sumário

1 Introdução	6
2 Revisão de Literatura	8
3 Material e Métodos.....	10
4 Resultados e Discussão	14
5 Conclusões.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

RESUMO

A canola é uma oleaginosa de grande interesse para os produtores que querem diversificar seu cultivo durante a segunda safra, pois os preços são vantajosos e a cultura adapta bem as condições climáticas, além da possibilidade de rotação ou sucessão com soja, milho, feijão, trigo e outras culturas. Este trabalho objetivou-se avaliar a qualidade de grãos de canola produzidos no cerrado mineiro, através dos testes de massa de mil grãos, densidade de grãos e peso hectolitro. Foram utilizados grãos de 5 híbridos de canola, Hyola 433, Hyola 575CL, Hyola 571CL, Hyola 61 e Hyola 50, semeados em seis épocas distintas. Tanto a época de semeadura quanto os diferentes híbridos analisados não interferiram na densidade de grãos. Para massa de mil grãos o híbrido Hyola 61 foi superior aos demais, independente da época de semeadura. A produtividade da canola foi influenciada pela época de semeadura. O peso hectolitro indicou que a época de semeadura e o desempenho de genótipos de canola são dependentes.

Palavras-chave: Canola; produção de grãos; densidade

1 Introdução

A canola (*Brassica napus* L. var *oleifera*), é uma planta oleaginosa desenvolvida pelo Canadá através do melhoramento genético convencional, que encontra-se como uma opção interessante para os sistemas de cultivo comuns no Brasil e torna-se uma alternativa a mais para os produtores nos cultivos de inverno, por se tratar de uma cultura predominante a época (ÁVILA et al., 2005). Os preços vantajosos e a boa adaptação as condições climáticas do Sul do país, a tornam tão importante quanto o milho safrinha (*Zea mays* L.) e o trigo (*Triticum aestivum* L.), além de ser adequada a sucessão do cultivo da soja (*Glycine max* L.) (KAEFER et al., 2014). Outra vantagem, é a facilidade de adaptação da cultura a utilização do mesmo conjunto de máquinas usadas para cereais, nos processos de plantio e colheita (LUCAS et al., 2013).

A cultura da canola é destaque na produção mundial, sendo considerada a terceira oleaginosa em volume de produção no mundo (MILLÉO, 1996; TOMM, 2007a). Os grãos de canola possuem cerca de 40 a 45% de óleo de alta qualidade e 34 a 38% de proteína no farelo (FIETZ et al., 1993). O óleo produzido pode ser utilizado tanto na alimentação humana quanto na produção de biodiesel, e o farelo, usado como matéria prima de rações para animais (TOMM, 2007a).

O cultivo mundial da canola se estende para regiões com faixa de latitude entre 35° e 45° N, de clima temperado, com sistemas de cultivo que possibilitam apenas um cultivo por ano. Por exemplo, na Europa, a canola é do tipo invernal, semeada no outono, as plantas ficam cobertas por neve durante o inverno, e são colhidas no verão do ano seguinte. Já no Brasil, apesar das condições mais frias, no estado do Rio Grande do Sul, em latitudes máximas de 30° Sul, não são atendidas as horas de frio requeridas por cultivares de inverno. Por esse motivo, são utilizados apenas cultivares de primavera, chamados de “spring canola”, da espécie *Brassica napus* L. (TOMM et al., 2009b).

No Brasil, as áreas cultivadas com canola estão presentes principalmente nas regiões do Rio Grande do Sul e Paraná, mas já existem registros de lavouras nos estados do Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e

Santa Catarina (BANDEIRA et al., 2013). Segundo a CONAB (2019), na 2ª safra do ano agrícola de 2018, a área em maior extensão de cultivo da canola situou-se no estado do Rio Grande do Sul, com cerca de 34,8 mil hectares, com produtividade média de 1398 kg.ha⁻¹ e produção total de 48,7 mil toneladas. Já o estado do Paraná, apresentou apenas 700 hectares de área cultivada com a cultura, com média de 1206 kg.ha⁻¹ em produtividade e produção total de 0,8 mil toneladas.

O aumento da demanda brasileira pelo cultivo da canola tem favorecido o crescimento e o incentivo as pesquisas relacionadas a cultura, contudo, informações técnico–científicas referentes ao seu manejo no país ainda são muito limitadas (BANDEIRA et al., 2013). Os fatores de manejo precisam ser bem compreendidos para a implantação, condução e obtenção máxima dos benefícios que a cultura pode proporcionar através de sua exploração (ROSSETTO et al., 1998). O avanço nas pesquisas tem demonstrado que apesar da produção concentrar-se nas regiões mais frias do país, a canola vem passando por um processo semelhante ao ocorrido com a soja no cerrado, chamado de tropicalização, cultivo em baixas latitudes. O desempenho nas baixas latitudes tropicais, acima do esperado desta espécie desenvolvido em climas temperados, deve-se ao desenvolvimento nos últimos anos de genótipos menos sensíveis a fotoperíodo, uma “tropicalização”. Somado a este avanço genético está o emprego da estratégia de compensar parcialmente a baixa latitude, pela escolha de regiões com altitudes preferencialmente acima de 600 mm para que, as temperatura, especialmente as noturnas, sejam mais amenas (TOMM, 2006). Segundo Tomm (2007a), é de interesse o cultivo da canola na região Sudeste do país, em consequência de sua tolerância a seca e a possibilidade de utilizá-la em rotação com as culturas da soja, milho e feijão.

Com a expansão da cultura para outras regiões e conseqüentemente o crescimento do cultivo, torna-se necessário a produção de grãos de qualidade, maiores, mais pesados e com boa sanidade. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade tecnológica de grãos produzidos por híbridos de canola cultivados no cerrado mineiro.

2 Revisão de Literatura

A canola é definida por cultivares de colza (*Brassica napus* L. e *Brassica campestris* L.), que produzem óleo com teor de ácido erúico abaixo de 2% e possui no resíduo proteico menos de 30 micromoles de glucosinolato. (FIETZ et al., 1993). Foi desenvolvida pelos canadenses na década de 1960, e difundiu-se pelo Canadá, Europa e Ásia. (MARTIN et al., 1993).

No Brasil, é cultivada apenas canola de primavera, da espécie *Brassica napus* L. var. oleífera, sendo utilizada em sistemas de rotação de culturas em regiões produtoras de trigo, pois pesquisas apontam a redução dos problemas causados por doenças que afetam esse cereal (TOMM, 2007b). Também é alternativa em outros sistemas de rotação das culturas da soja, feijão e milho, para diminuir os problemas fitossanitários (TOMM et al., 2009a).

Os grãos de canola produzidos no Brasil, têm em torno de 24 a 27% de proteína e cerca de 38% de óleo. O óleo de canola é considerado um dos mais saudáveis, pois apresenta elevado teor de ômega-3 (reduz triglicerídeos e controla arteriosclerose), vitamina E (antioxidante que reduz radicais livres), gorduras monoinsaturadas (que reduzem as gorduras de baixa densidade) e o menor teor de gordura saturada (atua no controle do colesterol de baixa densidade) de todos os óleos vegetais (TOMM, 2007b).

Além do óleo para a consumo humano, a canola tem-se destacado na produção de biodiesel, promovendo o crescimento do seu cultivo no país, apesar da produção brasileira ser totalmente voltada para a alimentação. (BARBOSA et al., 2008).

A produção de canola em regiões não tradicionais, é de grande importância para o cenário agrícola, pois os produtores têm a possibilidade de diversificação da produção, sendo favorecidos por uma série de fatores benéficos proporcionados por essa oleaginosa, durante o período de safra e entre safra. Entretanto, são necessários investimentos para o desenvolvimento e aprimoramento das tecnologias de manejo da cultura para essas regiões, considerando-se a extensa adaptação e plasticidade apresentada nos novos híbridos de alta qualidade e tecnologia que estão sendo empregados no Brasil. (TOMM et al., 2008).

Segundo Tomm (2007a) a utilização de cultivares menos sensíveis ao fotoperíodo facilita a adaptação da canola ao clima tropical, demonstrando o grande potencial da cultura no crescimento do agronegócio do Cerrado em cultivo de safrinha. Além disso, existe a facilidade de utilização do mesmo conjunto de máquinas normalmente usados no cultivo de cereais nos processos de semeadura e colheita, o fato das indústrias de beneficiamento estarem presentes nessas regiões e ainda de acordo com Tomm et al. (2008), os investimentos em defensivos agrícolas são baixos quando comparado a outras espécies oleaginosas.

Para o bom crescimento e desenvolvimento das plantas é necessário definir a época mais adequada de semeadura. Porém, as informações técnicas de recomendações das épocas mais propícias para semeadura nas regiões do Brasil ainda são ausentes, do mesmo modo que, a respeito dos genótipos de canola mais adaptados a cada região, visto que a interação com o ambiente é fundamental para expressarem o seu máximo potencial genético (PANOZZO, 2012). O rendimento de grãos é resultado de uma boa interação entre a planta e fatores edafoclimáticos, sendo necessário o melhor ajuste da época de semeadura da cultura, frente ao ambiente para proporcionar um bom desenvolvimento das plantas. (CAZALI, 2014).

O aumento na densidade de plantas de canola interfere os componentes da produtividade de grãos, modificando o conteúdo de óleo e diminuindo a taxa de colheita da cultura. (LEACH et al., 1999; ANGADI et al., 2003). Segundo Kruger et al. (2011), a mudança na disposição de plantas no espaçamento entre linhas ou entre plantas na linha pode ser uma opção para se conseguir maior produtividade de grãos em canola.

De acordo com Coimbra et al. (2004), apesar da população de plantas por unidade de área e número de grãos por planta serem elementos essenciais no rendimento de grãos de canola, é a quantidade de síliquas que apresenta maior influência na variável. Ou seja, a produção de grãos na cultura se dá por meio da densidade populacional, quantidade de síliquas por planta, número de sementes por síliqua e massa de sementes. Almeida et al. (1998) defendem a hipótese de que grãos de maior tamanho e em maior número podem resultar em maior rendimento de grãos. Segundo Diepenbrock (2000), o tamanho dos grãos está relacionado com o local de inserção das síliquas na planta, ou seja,

os grãos produzidos na parte basal provavelmente serão menores que os produzidos em outras partes da planta.

3 Material e Métodos

Para este trabalho utilizaram-se grãos de canola provenientes de ensaio de campo conduzido na 2ª safra 2016/2017. Na condução do ensaio de produção de grãos, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e 3 repetições, em esquema fatorial 5 x 6 (5 híbridos e 6 épocas de semeadura). Sendo o primeiro fator os Híbridos, Hyola 433, Hyola 575 CL, Hyola 571 CL, Hyola 61 e Hyola 50, e o segundo fator por época, Época 1 (E1) - 11/02/2017, Época 2 (E2) - 18/02/2017, Época 3 (E3) - 24/02/2017, Época 4 (E4) - 04/03/2017, Época 5 (E5) - 11/03/2017 e Época 6 (E6) - 17/03/2017.

Após a colheita e processamento, o material foi levado ao Laboratório de Sementes (LASEM) do Instituto de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Uberlândia, sendo o delineamento de campo mantido na condução dos testes de laboratório, que foram: determinação do grau de umidade, massa de mil grãos, densidade e peso hectolitro.

Determinação do grau de Umidade

A determinação do grau de umidade foi realizada de acordo com as Regras de Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009), onde foram utilizados capsulas de alumínio, que após limpeza, foram secas por 30 minutos a $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. Após, os recipientes foram pesados e identificados junto com as tampas, e de acordo com o diâmetro dos mesmos, foram adicionados de 4 a 5 gramas de amostra e pesados novamente. A amostra de cada parcela foi realizada com 2 repetições e em seguida os recipientes foram colocados abertos em estufa regulada a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, por um período de 24 horas. Encerrada as 24 horas, os recipientes foram tampados e colocados em dessecador para resfriamento, seguido por pesagem. Com os dados anotados foi determinado o grau de umidade, com a seguinte fórmula:

$$\% \text{ de Umidade (U)} = \frac{100 (P - p)}{P - t}$$

Onde: P = peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida;

p = peso final, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca;

t = tara, peso do recipiente com sua tampa.

Para a correção do peso de mil grãos utilizou-se a fórmula:

$$\mathbf{Pmg}_f = \frac{\mathbf{Pmg}_i (100 - U_i)}{(100 - U_f)}$$

Onde: $\mathbf{Pmg}_f$ = Peso de mil grãos final

$\mathbf{Pmg}_i$ = Peso de mil grãos inicial

U_i = Umidade inicial

U_f = Umidade final

Massa de mil grãos

De cada parcela foram retiradas 8 repetições, de 100 grãos, que foram pesadas em balança com precisão 0,001 casas decimais, com peso ajustado de acordo com a amostra de trabalho para análise de pureza indicado para a cultura da canola pela (BRASIL, 2009). Posteriormente, foram calculados: a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação. O coeficiente de variação máximo permitido para grãos de canola nesse caso foi de 6%, devido ao baixo peso e tamanho das sementes. Em casos onde o coeficiente de variação ultrapassava o limite de 6%, mais oito repetições de 100 grãos eram pesadas, totalizando 16 repetições, para pesagem e cálculo do desvio padrão.

Nesse caso, foi utilizado o desvio padrão das 16 repetições e a sua média para que com esses valores obtivesse o intervalo de confiança dado pela fórmula:

$$I C = (2.S) \pm \bar{X}$$

Onde: IC = Intervalo de confiança

2 = valor da constante

S = desvio padrão das 16 repetições

$\bar{X}$ = Média das 16 repetições

Todos os valores discrepantes, maiores e menores que o intervalo de confiança foram descartados e a média do peso das demais repetições de 100 grãos foram multiplicadas por 10, fazendo deste o valor do teste. (BRASIL, 2009).

Para o cálculo da variância foi utilizado a fórmula:

$$\text{Variância} = \frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

Onde: x = peso de cada repetição

n = número de repetições

Para o cálculo do desvio padrão foi usada a fórmula:

$$\text{Desvio padrão (S)} = \sqrt{\text{Variância}}$$

Para o cálculo do coeficiente de variação:

$$\text{Coeficiente de variação (CV)} = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

Onde: S = desvio padrão

$\bar{X}$ = peso médio de 100 sementes

Densidade de grãos:

Para a densidade de grãos foi utilizado uma proveta de vidro com volume de 250 ml, graduada em intervalos de 0,5 ml, uma régua e uma balança. A proveta era completamente preenchida com grãos e sua superfície nivelada com auxílio de uma régua, depois pesado em balança com precisão de 0,001 casas decimais. Para o cálculo da densidade utilizou-se a fórmula:

$$\text{Densidade} = \frac{m}{V}$$

Onde: D = densidade

m = massa

v = volume

Peso Hectolitro

Para realizar a medição do peso hectolitro, foi utilizado o equipamento portátil G800, que é um tipo de medidor de umidade. De cada parcela foram retiradas duas amostras, que foram homogeneizadas e depois colocadas em copo dosador de 250 ml. Em seguida, essas amostras foram despejadas individualmente na moega do aparelho, e a cada medição foram anotados os valores de umidade e do peso hectolitro da amostra.

Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste de f, e quando significativos foram comparados pelo teste de Tukey utilizando 5% de probabilidade ou pela análise de regressão, se dados quantitativos.

4 Resultados e Discussão

Não houve interação significativa entre as épocas de semeadura e os híbridos estudados para as características de produtividade, densidade e massa de mil grãos, apenas para peso hectolitro. No estudo da época de semeadura apenas a produtividade foi significativa e no desempenho dos híbridos apenas a massa de mil grãos.

Observa-se na Tabela 01, que a massa de mil grãos, o híbrido Hyola 61 se destacou positivamente em relação aos demais. Sendo os menos recomendados nessa variável, os híbridos Hyola 433 e Hyola 571 CL. Ainda nesta variável verifica-se que o híbrido Hyola 50, hora se comporta como superior (Hyola 61) e hora como intermediário. Já no trabalho de Caraffa et al. (2017), em Três de Maio, RS, comparando os mesmos materiais, o destaque foi para o híbrido Hyola 50 e os demais tiveram desempenho em momento como positivo e em momento como intermediário. No experimento realizado por Dahmer et al. (2017) os híbridos Hyola 61 e Hyola 433 apresentaram semelhança para a massa de mil grãos.

Tabela 01. Produtividade, densidade e massa de mil grãos (MMG) de híbridos de canola cultivados no cerrado mineiro, na safra 2016/2017. GEPCA/ICIAG/UFU. Uberlândia-MG, 2019.

Híbridos	Produtividade*	Densidade	MMG
	Kg ha ⁻¹	m.v ⁻¹	g
Hyola 433	2916,88 a	0,5311 a	2,88 c
Hyola 575 CL	2565,95 a	0,5372 a	3,12 bc
Hyola 571 CL	2838,22 a	0,5083 a	3,00 c
Hyola 61	2432,14 a	0,5294 a	3,37 a
Hyola 50	2580,45 a	0,5322 a	3,28 ab

*Umidade ajustada a 8%.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferiu entre si pelo teste F e tukey a 5% de significância.

A massa de mil grãos apresentada pelos híbridos, variaram entre 2,88 g e 3,37 gramas, que são próximos aos valores apresentados por Rigon et al.,

(2017), onde os mesmos híbridos forneceram massa de mil grãos entre 2,9 e 4,4 g. Segundo Cheema et al. (2010); Kaefer et al. (2014) a produtividade de canola é definida principalmente pela massa de matéria seca de siliques por planta e pela massa de mil grãos.

De acordo com os dados da figura 01, as menores produtividades foram observadas nas duas primeiras épocas de semeadura. Esse resultado pode ser fruto do estresse hídrico ocorrido no início da segunda safra. Segundo dados do (INMET, 2019) para a região, houve apenas 25 mm de precipitação entre o período de 11/02/2017 e 18/02/2017. Segundo Damalco et al. (2008), a temperatura do ar e a disponibilidade hídrica, são os elementos principais que interferem na produção dos grãos de canola.

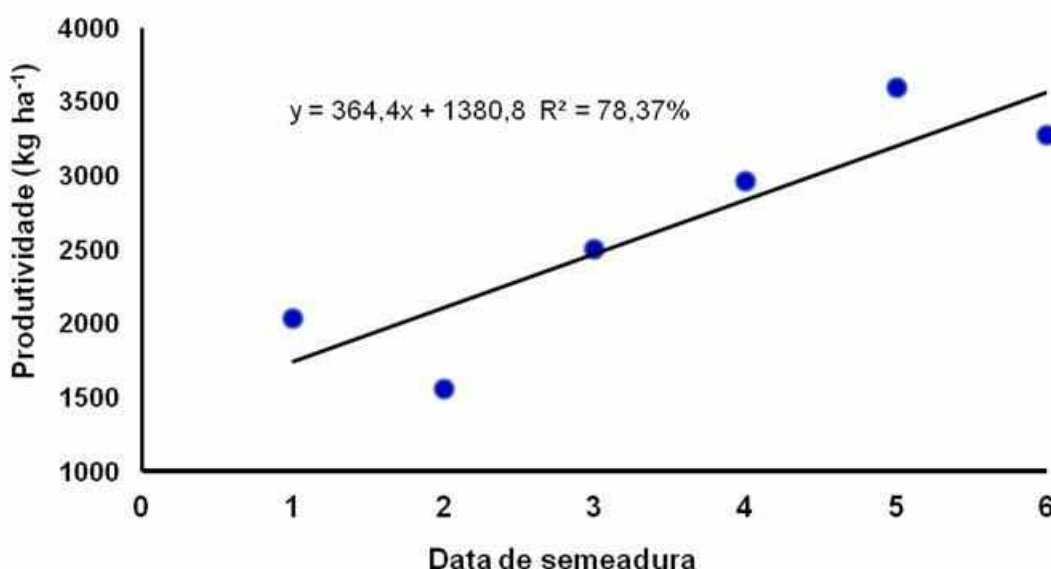


Figura 01. Produtividade de híbridos de canola produzidos em diferentes épocas de semeadura, no município de Uberlândia-MG, na safra 2016/2017. GEPCA/ICIAG/UFU. Uberlândia-MG, 2019. Datas de semeadura em: 1. 11/02/2017, 2. 18/02/2017, 3. 24/02/2017, 4. 04/03/2017, 5. 11/03/2017, 6. 17/03/2017.

Segundo Luz (2011) a época adequada de semeadura é determinada por uma série de fatores ambientais que influenciam no desenvolvimento e arquitetura da planta, e consequentemente na produtividade.

De acordo com Thomas (2003), a canola é muito sensível ao déficit hídrico no período de florescimento, o que de acordo com Carmody e Walton (1998), reduz consideravelmente o número de siliques por planta e o número

de grãos por síliqua. Como consequência diminui a massa de grãos, a quantidade de óleo e rendimento final (THOMAS, 2003).

Altas temperaturas também interferem no desenvolvimento da cultura, reduzindo a produção total de matéria seca, o número de síliquas por planta, o número de grãos por síliqua e o peso dos grãos, ocasionando em menor rendimento de grãos (THOMAS, 2003).

Os resultados apresentados na Tabela 02, da massa de mil grãos em relação as épocas de semeadura não foram significativos, diferente dos resultados descritos no trabalho de Dahmer et al. (2017), que demonstrou alta significância entre a variável e o fator estudado.

Tabela 02. Massa de mil grãos (MMG) de canola produzida em diferentes épocas de semeadura na safra 2016/2017. GEPCA/ICIAG/UFU. Uberlândia-MG, 2019.

Épocas de Semeadura*	MMG g	Densidade m.v ⁻¹
E1	3,27	0,5227
E2	3,06	0,5321
E3	3,17	0,5225
E4	3,22	0,5240
E5	3,01	0,5293
E6	3,06	0,5360

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferiu entre si pelo teste de F e tukey a 5% de significância.

*E1. 11/02/2017, E2. 18/02/2017, E3. 24/02/2017, E4. 04/03/2017, E5. 11/03/2017, E6. 17/03/2017.

Para o peso hectolitro houve interação significativa entre época e híbrido. Ao se analisar o fator época (Tabela 03), verificou-se médias positivas para todos os híbridos estudados na E1, com exceção do Hyola 575CL. Já na E2, o destaque positivo foi para o Hyola 50 e negativo para o Hyola 61, os demais se comportaram hora como Hyola 61 hora como Hyola 50. Para as épocas 3; 5 e 6, não houve diferença entre os híbridos, enquanto na época 4, o melhor desempenho foi apresentado pelo Hyola 575CL, diferentemente do híbrido Hyola 61, que respondeu com a menor média.

Tabela 03. Peso hectolitro de híbridos de canola cultivados no cerrado mineiro, em seis épocas de semeadura, na safra 2016/2017. GEPCA/ICIAG/UFU. Uberlândia-MG, 2019.

Épocas	Híbridos				
	Hyola 433	Hyola 575CL	Hyola 571CL	Hyola 61	Hyola 50
E1	66,20 aA	66,53 aA	62,16 bA	66,5 aA	64,53 aA
E2	64,53 abA	63,03 abAB	62,76 abA	61,56 bBC	66,16 aA
E3	64,03 aA	65,33 aAB	65,63 aA	63,76 aABC	65,60 aA
E4	66,26 abA	67,30 aA	65,13 abcA	61,26 cC	62,60 bcA
E5	62,13 aA	66,30 aAB	62,36 aA	64,13 aABC	62,43 aA
E6	65,56 aA	61,66 aB	62,26 aA	66,10 aAB	66,06 aA

Médias seguidas de letras distintas minúscula na linha e maiúscula na coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5% de probabilidade.

*E1. 11/02/2017, E2. 18/02/2017, E3. 24/02/2017, E4. 04/03/2017, E5. 11/03/2017, E6. 17/03/2017.

No estudo dos híbridos (Tabela 03) observa-se que os genótipos Hyola 433, Hyola 571CL e Hyola 50 apresentaram médias positivas para todas as épocas.

O Hyola 575CL respondeu positivamente nas épocas 1 e 4 e negativamente na época 6 e para as épocas 2, 3 e 5 comportamento intermediário.

Para o híbrido Hyola 61, à época 1 foi a mais responsiva. Na época 6, hora se comportou como incremento, hora como intermediário. E para época 4 apresentou a menor média.

De acordo com Uzun et al. (2012), o peso ou a massa das sementes é definido por elementos genéticos e pode sofrer influência de fatores edafoclimáticos.

5 Conclusões

Tanto a época de semeadura quanto os diferentes híbridos analisados não interferiram na densidade de grãos.

Para massa de mil grãos o híbrido Hyola 61 foi superior aos demais, independente da época de semeadura.

A produtividade da canola foi influenciada pela época de semeadura.

O peso hectolitro indicou que a de época de semeadura e o desempenho de genótipos de canola são dependentes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.L.; MUNDSTOCK, C.M.; SANGOI, L. Conceito de ideotipo e seu uso no aumento do rendimento potencial de cereais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, n.2.1998. p.325-332.
- ANGADI, S. V.; CUTFORTH, H. W.; MCCONKEY, B. G.; GAN, Y. Yield adjustment by canola grown at different plant populations under semiarid conditions. **Crop Science**, v.43. 2003. p.1358-1366.
- ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; MARTORELLI, D. T.; ALBRECHT, L. P. Testes de laboratório em sementes de canola e a correlação com a emergência das plântulas em campo. **Revista brasileira de sementes**. Maringá, vol. 27, n.1, 2005. p. 62-70.
- BANDEIRA, T. P.; CHAVARRIA, G.; TOMM, G. O. Desempenho agrônomo de canola em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades de plantas. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, vol. 48, n.10, out. 2013. p.1332-1341.
- BARBOSA, M. Z.; NOGUEIRA, S.; FREITAS, M. S. Agricultura de alimentos X de energia: impacto nas cotações internacionais. **Análise e indicadores do agronegócio**. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, SP, v.3, n.1, 1p, 2008.
- BRASIL. Regras para análise de sementes. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária**. Brasília, 2009.
- CARAFFA, M.; RIFFEL, C.T.; DAHMER, N.; SCARANTTI, V.; CARNEIRO, E.A.; WITCZAK, G.P.; ZAWACKI, M.E. Características agrônomicas e rendimentos de grãos de genótipos de brassicas em Três de Maio, RS, 2016. Simpósio Brasileiro de Canola, 1, Passo Fundo, 2017. **Anais**, Brasília, DF, Embrapa trigo.
- CARMODY, P.; WALTON, G. Canola: soil and climatic requirements. In: MOORE, G. (ed.). **Soil guide**: a handbook for understanding and managing agricultural soils. Perth: Agriculture Western Australia, 1998. 381p.
- CAZALI, I. **Taxa de enchimento e rendimento de grãos de canola (brassica napus L.) Em função das épocas de semeadura**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 32 f. 2014.
- CHEEMA, M.A.; SALEEM, M.F.; MUHAMMAD, N.; WAHID, M.A.; BABER, B.H. Impact of rate and timing of nitrogen application on yield and quality of canola (Brassica napus L.). **Pakistan Journal of Botany**, v.42. 2010. p.1723-1731.

COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F.; ALMEIDA, M. L.; SANGOI, L.; ENDER, M.; MEROTO, A. Análise de trilha dos componentes do rendimento de grãos em genótipos de canola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5. 2004. p. 1421-1428.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica das safras: Canola**. Disponível em < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>> Acesso em 02 mai.2019.

DAHMER, N.; CARAFFA, M.; RIFFEL, C.T.; TOMM, G.O. Efeito de épocas de semeadura sobre o desempenho de híbridos de canola, safra 2010. Simpósio Brasileiro de Canola, 1, Passo Fundo, 2017. **Anais**, Brasília, DF, Embrapa trigo.

DAMALGO, G. A.; CUNHA, G. A.; TOMM, G. O.; PIRES, J. L. F.; SANTI, A.; PASINATO, A. **Zoneamento agroclimático para a canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo, RS, Embrapa Trigo. 2008. 76p.

DIEPENBROCK, W. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): A review, **Field Crops Research**, v. 67. 2000. p. 35-49.

FIETZ, C. R.; ENDRES, V. C.; HERNANI, L. C. **Avaliação de cultivares de canola em Dourados, MS**. Dourados: Embrapa UEPAE, n.23. fev.1993. p.1-2.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <www.inmet.gov.br> Acesso em: 15 mai.2019.

KAEFER, J. E.; GUIMARÃES, V. F.; RICHART, A.; TOMM, G. O.; MULLER, A. L. Produtividade de grãos e componentes de produção da canola de acordo com fontes e doses de nitrogênio. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, vol. 49, n. 4. abr.2014. p. 273-280.

KRUGER, C. A. M. B.; SILVA, J. A. G.; MEDEIROS, S. L. P.; DAMALGO, G. A.; SARTORI, C.O.; SCHIAVO, J. Arranjo de plantas na expressão dos componentes da produtividade de grãos de canola. **Pesq. agropec.bras.**, Brasília, v.46, n.11. nov.2011. p.1448-1453.

LEACH, J. E.; STEVENSON, H. J.; RAINBOW, A. J.; MULLEN, L. A. Effects of high plant populations on the growth and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus*). **Journal of Agricultural Science**, v.132. 1999. p.173-180.

LUCAS, F. T.; COUTINHO, E. L. M.; PAES, J. M. V.; BARBOSA, J. C. Produtividade e qualidade de grãos de canola em função da adubação nitrogenada e sulfatada. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, jun. 2013. p.3205-3218.

LUZ, G. L. **Exigência térmica e produtividade de canola em diferentes épocas de semeadura em Santa Maria – RS**. Tese de doutorado, 69 f, Universidade Federal de Santa Maria - RS. 2011.

MARTIN, N. B.; NOGUEIRA, S. Canola: uma nova alternativa agrícola de inverno para o centro-sul brasileiro. **Informações econômicas**. São Paulo, vol.23, n.4, abr. 1993.

MILLÉO, M. V. R. **Efeitos de doses e épocas de aplicação de enxofre na produção e na qualidade do óleo e da semente de canola**. Curitiba, 1996.

PANOZZO, L. E. **Qualidade de sementes, características agrônômicas e produtividade de híbridos de canola em diferentes épocas de semeadura e colheita em Viçosa – MG**. Tese, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2012.

RIGON, C. A. G.; GOERGEN, A. B.; SILVESTRE, L. O.; SOUZA, F. M.; ZANATTA, T. P.; SILVA, V. R.; TOMM G. O. **Características Fenométricas e Rendimento de Grãos em Canola em Função de Épocas de Semeadura**. Santa Maria – RS, UFRGS, 2017.

ROSSETTO, C. A. V.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C. A. Efeito da adubação potássica e da época de colheita na produtividade de canola. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, São Paulo - SP, v. 22, jan. 1998. p. 87-94.

THOMAS, P. **Canola growers manual**. 2003. Disponível em: <<http://www.canolacouncil.org/manual/canolafr.htm>> Acesso em 25 de abril de 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.

TOMM, G. O. **Cultivo de canola**. Embrapa Trigo, nov. 2007a. (Sistemas de Produção, 3). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Canola/CultivodeCanola/index.htm>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

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

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. da.; BRITO, A.C.; NASCIMENTO, R. de 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, 2008. 15p.

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

TOMM, G. O.; WIETHOLTER, S.; DAMALGO, G. A.; SANTOS, H. P. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo fundo: Embrapa trigo, 2009b. 88 p.

UZUN, B.; YOL, E.; FURAT, S. The influence of row and intra-row spacing to seed yield and its components of winter sowing canola in the true Mediterranean type environment. **Bulgarian Journal of Agricultural Science.**, v.18. 2012. p. 83-91.