



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



**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES F2 DE HÍBRIDOS DE
CANOLA PRODUZIDAS NO CERRADO MINEIRO**

ALUNA: Mariana de Pádua Alves

ORIENTADORA: Prof.^a Dra. Flavia Andrea Nery Silva

**Uberlândia, MG
Setembro - 2020**

MARIANA DE PÁDUA ALVES

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES F2 DE HÍBRIDOS DE
CANOLA PRODUZIDAS NO CERRADO MINEIRO**

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

APROVADO EM 15/09/2020

Dr^a. Glaucia de Fatima Moreira Vieira e Souza

Dr. Adílio de Sá Júnior

Profa.Dr^a. Flavia Andrea Nery Silva
Orientadora

**Uberlândia, MG
Setembro - 2020**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – ICIAG
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA - UBERLÂNDIA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES F2 DE HÍBRIDOS DE
CANOLA PRODUZIDAS NO CERRADO MINEIRO**

Mariana de Pádua Alves

UBERLÂNDIA - MG

Setembro - 2020

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF F2 SEEDS OF CANOLA HYBRIDS PRODUCED IN THE CERRADO MINEIRO

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES F2 DE HÍBRIDOS DE CANOLA PRODUZIDAS NO CERRADO MINEIRO

Mariana de Pádua ALVES¹;

Glaucia de Fátima Moreira Vieira e SOUZA²,

Adílio de SÁ JÚNIOR³;

Flavia Andrea NERY-SILVA⁴

¹Graduanda, Curso de Agronomia, Campus Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias - ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia – UFU. ²Pós Dra., Faculdade Eng. Química UFU, ³Dr., Técnico Laboratório de Sementes – LASEM/ICIAG/UFU; ⁴Dra., Docente Curso de Agronomia, Campus Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG, Brasil.
e-mail: flavianery@ufu.br

RESUMO

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) é uma das oleaginosas mais produzidas no mundo, obtida através do melhoramento genético da colza que teve como objetivo a redução nos teores de ácido erúico, gorduras saturadas e glucosinolatos. Sendo cultura de clima temperado, a canola pode ser cultivada em regiões tropicais desde que em altitudes superiores a 600 metros com temperaturas amenas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes obtidas de plantas de canola cultivadas em diferentes épocas no município de Uberlândia – MG. O experimento a campo foi realizado na Fazenda São Luiz, Uberlândia – Prata, na 2ª safra do ano de 2017, contando com 6 épocas de semeadura e 2 híbridos de canola. Após colhidas foram analisadas no Laboratório de Sementes (LASEM/ICIAG/UFU). A média de germinação das sementes F2 teve uma ótima porcentagem na germinação, sendo um ponto favorável a região, já que a Instrução Normativa do MAPA 45/2013 informa que o padrão mínimo para produção e comercialização de sementes de canola Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU). BR 050, KM 78, Campus Glória. CEP: 38.410-337, Uberlândia – Minas Gerais, Brasil.

é 80% e no presente trabalho a média foi superior a 90%. O híbrido Hyola 575CL foi superior ao Hyola 433 nos estudos relacionados ao vigor (massa fresca, densidade, comprimento radicular e total de plântulas e massa de mil sementes) das sementes F2. Os resultados indicam que a região de estudo apresenta potencial para a instalação de campos de produção de sementes de canola.

Termos para indexação: *Brassica napus*, tropicalização, germinação, vigor de sementes.

INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) é uma das oleaginosas mais produzidas no mundo, obtida através do melhoramento genético da colza que teve como objetivo a redução nos teores de ácido erúcido, gorduras saturadas e glucosinolatos. Assim, a partir desse melhoramento genético da colza obteve-se um óleo com menos de 2% de ácido erúcido e torta com menos de 30 micromoles de glucosinolatos por grama de farinha, ficando conhecido como Canola (Canadian Oil Low Acid).

A semente da canola é composta em 63% de farelo composto de proteínas, carboidratos, fibras e glucosinolatos e 37% de óleo onde está presente os ácidos graxos linoleico, palmítico, oleico, linolênico, eicosenóico e erúcido.

É conhecida como soja de inverno, por apresentar liquidez e preço semelhante. Podendo ter até 50% a mais de quantidade de óleo em relação a soja, com maiores teores de gorduras insaturadas que estão relacionados a redução do nível de colesterol no sangue, sendo dentre todos os óleos vegetais o de menor teor de gordura saturada, além de elevada quantidade de ômega-3 e vitamina E (EMBRAPA TRIGO, 2014).

É uma opção para rotação de cultura no inverno trazendo diversos benefícios tanto para o solo como economicamente. Se utilizada como cobertura vegetal, a planta tende a melhorar as características físicas do solo devido seu sistema radicular ser agressivo e penetrar em suas camadas, promovendo descompactação (Baier e Roman, 1992). Apresenta um efeito alelopático sobre o desenvolvimento de algumas plantas devido a presença dos compostos químicos glucosinolatos na palhada e reduz a ocorrência de pragas e doenças nas gramíneas (trigo, milho) pela quebra de seus ciclos (Silva et al., 2011).

A canola se destaca pelo alto teor de óleo (em torno de 38%), sendo uma alternativa na produção de óleo comestível. Cultura que pode ser cultivada após a soja, ofertando matéria-prima num período de sazonalidade da soja. Além disso, pode ser utilizada como farelo para ração animal e produção do biodiesel proveniente dos grãos que sofreram com o excesso de chuvas na colheita, seca, ou outros fatores que comprometeriam sua qualidade para comercialização (TOMM, 2007).

Em regiões de clima tropical, é uma cultura que apresenta melhor desenvolvimento em altitudes superiores a 600 metros com temperaturas amenas, exigindo o mínimo de 500 mm de água e alta luminosidade. Essas condições foram definidas pela Embrapa para a cultura em regiões fora de seu local ideal de cultivo (TOMM, 2006). Dessa forma iniciaram-se várias pesquisas, em regiões tropicais, em busca de materiais com boa adaptação a locais com temperatura mais elevada e de baixa disponibilidade hídrica, buscando qualidade e bom desempenho, resultando na tropicalização da canola, dentre eles àqueles desenvolvidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Canola (GEPCA), em Uberlândia-MG, na região do Triângulo Mineiro (Nery-Silva et al., 2017a; Nery-Silva et al., 2017b; Assis et al., 2017).

Apesar de produtor de canola e com a possibilidade de expansão para a região dos cerrados, o Brasil não produz sementes dessa cultura, sendo o mercado nacional abastecido com sementes importadas. Alternativas para essa questão seria o uso das linhagens parentais ou ter

Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU). BR 050, KM 78, Campus Glória. CEP: 38.410-337, Uberlândia – Minas Gerais, Brasil.

um programa de melhoramento próprio, mas de toda forma e independente disso, é primordial que se estabeleçam locais para instalação de campos de produção de sementes.

O cerrado é um local de alto potencial para o desenvolvimento da canola, com várias regiões com altitudes superiores a 600 m, temperaturas amenas no inverno e disponibilidade hídrica. Na região predomina um planalto elevado, com altitudes entre 820 a 1100 metros, e de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, o município de Uberlândia, localizado na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (MG), apresenta um clima Aw (tropical com estação seca) com baixa pluviosidade entre os meses de abril e setembro, com média anual de índice pluviométrico de 1600 mm e temperatura média anual máxima de 34 °C e mínima de 14° C. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes obtidas de plantas de canola cultivadas em diferentes épocas no município de Uberlândia – MG.

MATERIAL E METODOS

O estudo foi desenvolvido pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Canola (GEPCA) do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O experimento a campo foi realizado na 2ª safra do ano agrícola 2017, na Fazenda São Luiz, localizada na Rodovia BR-473 (Uberlândia – Prata), no km 36. Local esse que está georreferenciado a 19°03'54.8"S 48°30'38.6"W, numa altitude de 784 m, que apresentou precipitação média de 1479 mm/ano.

O experimento foi conduzido em subparcelas, num esquema fatorial de 6x2, sendo o primeiro fator quantitativo épocas de semeadura e o segundo qualitativo híbridos, e com delineamento em blocos, com três repetições. A semeadura foi realizada nas datas: E1 (11/02/17), E2 (18/02/17), E3 (24/02/17), E4 (04/03/17), E5 (11/03/17) e E6 (17/03/17), e os híbridos utilizados foram o Hyola 433 e Hyola 575CL. A semeadura foi feita manualmente a

uma profundidade de 2 cm e densidade de 25 sementes m^{-1} , sendo que, as parcelas eram de 5 m de comprimento, compostas por 5 linhas espaçadas por 0,4 m entre si. A área útil da parcela foi considerada como as três linhas centrais descartando 0,5 m nas extremidades, totalizando 4,8 m^2 .

Na adubação de semeadura foi aplicada a fórmula NPK 5-25-25 na dose de 200 $kg\ ha^{-1}$ e mais 5 $kg\ ha^{-1}$ de FTE BR, e na cobertura, aos 35 dias de cultivo, sulfato de amônio, uréia e boro (100 $kg\ ha^{-1}$ + 100 $Kg\ ha^{-1}$ + 5%, respectivamente). As plantas infestantes foram controladas (16 e 28/03/17) com o herbicida Clethodim + Alquilbenzeno, na dosagem de 0,5 L ha^{-1} com um pulverizador CO_2 , além da capina manual quando necessário.

As sementes F2 ao chegarem no seu ponto de maturação foram colhidas e trilhadas manualmente e em seguida, encaminhadas e armazenadas no Laboratório de Sementes, do Instituto de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, onde foram analisados: Germinação, Comprimento de plântulas, Massa de mil sementes, Condutividade elétrica, Densidade e Massa fresca.

Germinação (G): o teste seguiu as instruções das Regras de Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). Utilizou 200 sementes no total, sendo quatro repetições de 50 sementes para cada híbrido e época de semeadura. As sementes foram distribuídas em caixa de gerbox e dentro dela havia duas folhas para germinação tipo mata-borrão embebidas com água destilada numa proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Após montadas, as caixas de gerbox foram encaminhadas a câmara de germinação em temperatura de $25^{\circ}\pm 2^{\circ}C$, no sétimo dia após a semeadura foi feita a avaliação onde se contabilizou plântulas normais, plântulas anormais (danificadas, deformadas e deterioradas), sementes mortas, duras ou firmes, expressos em porcentagem.

Comprimento de plântulas (CP): obtido a partir de duas repetições de 20 sementes para cada época de semeadura e cada híbrido. As sementes foram dispostas em duas linhas horizontais no terço superior do papel de germinação. O papel foi umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Em seguida, formou-se rolos que foram posicionados verticalmente no germinador por sete dias a $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ na ausência de luz. Após esse período foi feita a medição das plântulas normais com uma régua, sendo o resultado expresso em centímetros por plântula. Segundo Nakagawa (1999), o comprimento médio da plântula é obtido pela soma das partes da plântula (raiz primária e hipocótilo) dividido pelo número total de plântulas mensuradas.

Massa de mil sementes (MMS): foi determinado segundo as RAS (Brasil, 2009), sendo utilizado oito repetições de 100 sementes para cada parcela. O valor foi expresso em gramas (g).

Condutividade elétrica (CE): estabelecida de acordo com a metodologia de AOSA (1983), utilizando duas repetições de 50 sementes, que tiveram as massas determinadas e acondicionadas em copos plásticos contendo 25 mL de água destilada. Foram incubadas em estufa regulada a 25°C por 24 horas e em seguida, realizado as leituras. Os valores médios da condutividade elétrica foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1}$.

Densidade (D): determinada pela razão da massa sobre volume. No qual foi utilizado um cilindro com volume conhecido de 250 mL e com auxílio de uma régua foi nivelado a massa de sementes. Depois, foi pesada em uma balança com precisão de três casas decimais.

Massa fresca (MF): as plântulas normais foram obtidas após o CP, descartando os cotilédones. Essas foram acondicionadas em um envelope de peso conhecido e realizou a pesagem do todo em uma balança analítica com três casas decimais. O peso encontrado foi

dividido pela quantidade de plântulas que havia dentro de cada embalagem, sendo expressa em g plântula⁻¹.

O delineamento experimental do campo foi mantido para as avaliações no laboratório. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, sendo que para as épocas foi realizada análise de regressão e as médias dos híbridos foram comparadas pelo teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade. Onde os modelos de regressão não se mostraram significativos ou apresentaram R² inferiores a 70% as médias das épocas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os resultados da análise de variância para o estudo da qualidade fisiológica de sementes de canola produzidas na região do cerrado, no município de Uberlândia-MG, avaliando a interação entre épocas e híbridos.

O fator híbrido mostrou-se significativo para os testes de massa fresca, densidade, comprimento total de plântulas, comprimento radicular e peso de mil de sementes. A época influenciou apenas na germinação, independente do híbrido. A interação época x híbrido apresentou significância apenas para comprimento radicular, sendo esta variável o maior quadrado médio. Para as variáveis condutividade elétrica e comprimento de parte aérea não foram observadas diferenças significativas entre os fatores analisados.

No presente trabalho foram realizadas análises fisiológicas com o intuito de verificar o comportamento de tais na região de estudo, avaliando o potencial de sediar um campo de produção de sementes. Para a variável germinação não foi verificada diferença estatística entre

Tabela 1. Quadrados médios da análise de variância referente às sementes F2 de híbridos de canola cultivados no município de Uberlândia-MG, na safra 2017. GEPCA/ICIAG/UFU. 2020. Uberlândia-MG.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios							
		MF	G	D	CE	CT	AE	RAD	MMS
Época (E)	5	0,000003	36,2107**	0,0001	2,2487	0,6878	0,0685	0,4085	0,1150
Bloco	2	0,000012	46,4533	0,0003	0,0597	0,0119	0,0236	0,0350	0,6691
Resíduo 1	2	0,000011	5,7670	0,0002	1,8334	0,5844	0,1335	0,3944	0,0589
Híbrido (H)	1	0,000196**	3,6100	0,0051**	0,0002	9,8282**	0,4669	6,0680**	0,6861**
E x H	5	0,000006	9,3973	0,0001	1,7029	0,8451	0,0441	0,6621**	0,0227
Resíduo 2	20	0,000010	3,2786	0,0002	2,2809	0,2890	0,1398	0,1040	0,0357
Total	35								

MF: massa fresca, G: germinação, D: densidade, CE: condutividade elétrica, CT: comprimento total de plântulas, AE: comprimento de parte área, RAD: comprimento de parte radicular (RAD) e MMS: massa de mil sementes (MMS).

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

os fatores épocas e híbridos. Mas, a partir dos resultados (tabela 2) é possível observar uma alta porcentagem na germinação, sendo um ponto favorável a região, já que a Instrução Normativa do MAPA 45/2013 informa que o padrão mínimo para produção e comercialização de sementes de canola é 80% e os resultados médios apresentados foram superior a 90%.

Tabela 2. Médias do teste de germinação (%) para sementes obtidas dos híbridos de canola Hyola 433 e Hyola 575CL semeadas em diferentes épocas durante a safra 2017, no município de Uberlândia-MG. GEPCA/ICIAG/UFU. 2020. Uberlândia-MG.

Híbridos	Épocas de Semeadura						Média
	E1 11/02/17	E2 18/02/17	E3 24/02/17	E4 04/03/17	E5 11/03/17	E6 17/03/17	
Hyola 433	88	89	91	93	93	94	91
Hyola 575CL	86	92	92	90	90	95	91
Média	87	91	91	92	91	94	

Médias não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O fator época, se mostrou mais adaptável a germinação, na Figura 1 observa-se que quanto mais tardia a sementeira, maiores valores de porcentagem de germinação foram encontrados.

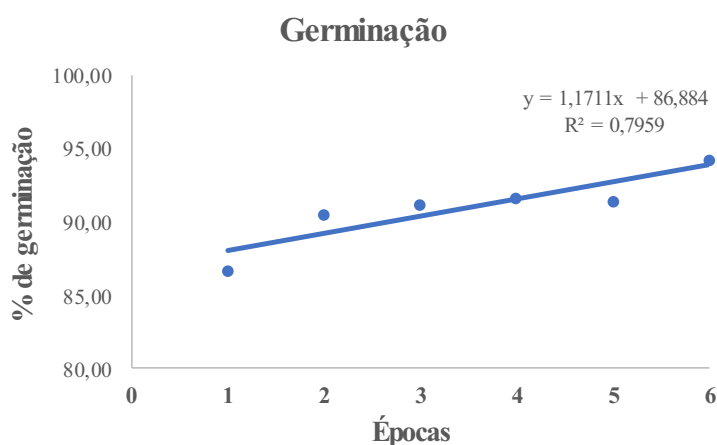


Figura 1. Médias do teste de germinação (%) para sementes obtidas dos híbridos de canola Hyola 433 e Hyola 575CL semeadas em diferentes épocas durante a safra 2017 no município de Uberlândia-MG. GEPCA/ICIAG/UFU, 2020. Uberlândia-MG. E1: 11/02/17; E2: 18/02/17; E3: 24/02/17; E4: 04/03/17; E5: 11/03/17; E6: 17/03/17.

Grigolo et al. (2014), observou um maior número de plântulas de canola germinadas na sua primeira época (12/03) em relação às outras quatro épocas avaliadas, assim as épocas de semeadura influenciam o potencial de germinação. Resultados semelhantes foram encontrados neste estudo, onde a época 6 (17/03) foi a que apresentou o valor mais alto de germinação para ambos os híbridos.

Para o teste de Massa Fresca (MF) não houve interação significativa entre os fatores, bem como não houve diferença significativa para o estudo da época de semeadura (tabela 1). Analisando os dados da tabela 3, observa-se que o Hyola 575CL (0,031 g plântula⁻¹) se destaca em relação ao Hyola 433 (0,027 g plântula⁻¹) apresentando maior média de massa fresca.

Tabela 3. Médias do teste de massa fresca (g plântula⁻¹) para sementes obtidas dos híbridos de canola Hyola 433 e Hyola 575CL semeadas em diferentes épocas durante a safra 2017 no município de Uberlândia-MG. GEPCA/ICIAG/UFU. 2020. Uberlândia – MG.

Híbridos	Épocas de Semeadura						Média
	E1 11/02/17	E2 18/02/17	E3 24/02/17	E4 04/03/17	E5 11/03/17	E6 17/03/17	
Hyola 433	0,026	0,026	0,028	0,028	0,026	0,027	0,027 b
Hyola 575CL	0,031	0,034	0,031	0,031	0,032	0,030	0,031 a
Média	0,028	0,030	0,029	0,029	0,029	0,029	

Médias na coluna seguidas por letras minúsculas distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Oliveira et al. (2009), quanto maior o peso médio de matéria verde da parte aérea de plântulas, mais vigorosos são os lotes de sementes, e os resultados encontrados estão em convergência com este autor, os quais indicam que o híbrido Hyola 575CL se destacou em relação ao vigor.

Dentre os fatores para mensurar o vigor, o teste de condutividade elétrica é muito utilizado, e seus resultados podem ser influenciados pela genética e condições edafoclimáticas de cultivo. No exsudato deste teste, a quantidade de lixiviados está relacionada ao decréscimo

da germinação e vigor das sementes (Binotti et al., 2008). Isso se dá, pelo fato de a membrana estar fortemente aderida e na presença de água ela pode se romper por não apresentar uma boa condição fisiológica, não suportando o processo de reidratação. Os dados do teste de condutividade elétrica indicados na tabela 1 mostram que não houve diferença significativa entre híbridos e épocas, nem nos fatores analisados isoladamente, sendo a média dos híbridos Hyola 433 e Hyola 575CL estatisticamente e numericamente iguais (tabela 4).

Tabela 4. Médias do teste de condutividade elétrica ($\mu\text{s cm}^{-1}$) para sementes obtidas dos híbridos de canola Hyola 433 e Hyola 575CL semeadas em diferentes épocas durante a safra 2017 no município de Uberlândia-MG. GEPCA/ICIAG/UFU. 2020. Uberlândia – MG.

Híbridos	Épocas de Semeadura						Média
	E1 11/02/17	E2 18/02/17	E3 24/02/17	E4 04/03/17	E5 11/03/17	E6 17/03/17	
Hyola 433	10,1	9,4	9,5	9,5	8,5	9,7	9,5
Hyola 575CL	9,9	10,5	10,7	8,4	9,0	8,4	9,5
Média	10,0	10,0	10,1	9,0	8,8	9,0	

Médias não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Estevez et al. (2012) associou o teste de condutividade elétrica com épocas de semeadura e observou que comparado aos híbridos analisados o Hyola 433 teve um aumento significativo, apresentando menor vigor, tendo sido atribuído a variação do ciclo das plantas, sendo de caráter genético. Considerando os resultados obtidos neste trabalho, observou-se que os híbridos analisados não apresentaram diferenças significativas, sendo estes de ciclo precoce.

O teste de densidade é útil no momento de beneficiamento das sementes, podendo ser um indicativo de qualidade fisiológica (Vaughan et al., 1976). Dentro de um mesmo lote, as sementes podem apresentar diferentes tamanhos e densidades, de acordo com Popinigis (1985), podendo aquelas de menor tamanho ou densidade apresentarem menores valores de germinação e vigor do que as demais. Analisando os resultados obtidos no teste de densidade das sementes

observou-se que não houve interação entre os fatores época de semeadura e híbridos e nem para época isoladamente (tabela 1).

Tabela 5. Médias para o teste de densidade ($m\ v^{-1}$) para sementes obtidas dos híbridos de canola Hyola 433 e Hyola 575CL semeadas em diferentes épocas durante a safra 2017 Uberlândia – MG. GEPCA/ICIAG/UFU, 2020. . Uberlândia – MG.

Híbridos	Épocas de Semeadura						Média
	E1 11/02/17	E2 18/02/17	E3 24/02/17	E4 04/03/17	E5 11/03/17	E6 17/03/17	
Hyola 433	0,510	0,510	0,500	0,513	0,510	0,507	0,508 b
Hyola 575CL	0,523	0,540	0,527	0,533	0,527	0,543	0,532 a
Média	0,517	0,525	0,513	0,523	0,518	0,525	

Médias na coluna seguidas por letras minúsculas distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No entanto, para o fator híbridos, as sementes F2 de Hyola 575CL mostrou maior densidade (Tabela 5). Resultados como o de Popinigis (1985), Amaral (2012) e Bezerra (2002) corroboram com este trabalho, mostrando que sementes mais densas tendem a ser mais vigorosas.

Na variável comprimento da parte aérea não houve interação significativa entre os fatores ou isoladamente (Tabela 1), indicando que esta parte da plântula cresce de forma semelhante independente do híbrido ou da época de semeadura (tabela 6).

Tabela 6. Médias de comprimento de parte aérea (cm) para sementes obtidas dos híbridos de canola Hyola 433 e Hyola 575CL semeadas em diferentes épocas durante a safra 2017. Uberlândia – MG. GEPCA/ICIAG/UFU. 2020. Uberlândia – MG.

Híbridos	Épocas de Semeadura						Média
	E1 11/02/17	E2 18/02/17	E3 24/02/17	E4 04/03/17	E5 11/03/17	E6 17/03/17	
Hyola 433	3,0	2,8	2,8	2,9	2,9	2,6	2,9
Hyola 575CL	3,1	3,1	3,1	2,9	3,3	3,0	3,1
Média	3,1	3,0	2,9	2,9	3,1	2,8	

Médias não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao comprimento da parte radicular, houve interação significativa entre os fatores época de semeadura e híbridos (tabela 1). Observando o comportamento dos híbridos dentro de cada época de semeadura, nas épocas 1, 2, 5 e 6, o Hyola 575 CL (8,2; 8,7; 8,1 e 7,6 cm, respectivamente) apresentou melhor desempenho que Hyola 433 (tabela 7). O maior crescimento radicular pode conferir à jovem planta maior resistência a estresses hídricos e favorecer a absorção de água a maiores profundidades (Taiz & Zeiger, 2004). Com relação as épocas de semeadura, para cada híbrido, verificou-se que para nenhum deles houve diferença entre as médias obtidas.

Tabela 7. Médias para o teste de comprimento da parte radicular (cm) para sementes obtidas dos híbridos de canola Hyola 433 e Hyola 575CL semeadas em diferentes épocas durante a safra 2017 no município de Uberlândia – MG. GEPCA/ICIAG/UFU. 2020. Uberlândia – MG.

Híbridos	Épocas de Semeadura						Média
	E1 11/02/17	E2 18/02/17	E3 24/02/17	E4 04/03/17	E5 11/03/17	E6 17/03/17	
Hyola 433	7,2 Ab	6,9 Ab	7,4 Aa	7,9 Aa	7,1 Ab	6,7 Ab	7,2
Hyola 575CL	8,2 Aa	8,7 Aa	7,6 Aa	7,8 Aa	8,1 Aa	7,6 Aa	8,0
Média	7,7	7,8	7,5	7,8	7,6	7,1	

Médias na coluna seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Corroborando com estes resultados, Panozzo (2012) realizou experimento em Viçosa – MG, analisando híbridos de canola em função de épocas para semeadura, onde constatou entre os híbridos analisados que o Hyola 433 apresentou o menor resultado comparado aos outros híbridos para comprimento de raiz e total.

De acordo com a tabela 1, não houve interação significativa para os fatores estudado, bem como para época de semeadura isoladamente para o comprimento total das plântulas. Na Tabela 8 observa-se que o híbrido Hyola 575CL demonstrou um resultado superior quando comparado ao híbrido Hyola 433.

Tabela 8. Médias para o teste de comprimento total de plântulas (cm) para sementes obtidas dos híbridos de canola Hyola 433 e Hyola 575CL semeadas em diferentes épocas durante a safra 2017 no município de Uberlândia – MG. GEPCA/ICIAG/UFU, 2020. Uberlândia – MG.

Híbridos	Épocas de Semeadura						Média
	E1 11/02/17	E2 18/02/17	E3 24/02/17	E4 04/03/17	E5 11/03/17	E6 17/03/17	
Hyola 433	10,2	9,7	10,2	10,8	10,1	9,3	10,0 b
Hyola 575CL	11,3	11,8	10,7	10,7	11,4	10,6	11,1 a
Média	10,8	10,8	10,5	10,7	10,7	9,9	

Médias na coluna seguidas por letras minúsculas distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Da mesma forma, para o estudo da massa de mil sementes não houve interação significativa entre épocas e híbridos, bem como para época de semeadura isoladamente (tabela 1). No entanto, o híbrido Hyola 575CL apresentou maior MMS quando comparado ao Hyola 433 (tabela 9).

Tabela 9. Médias para massa de mil sementes obtidas dos híbridos de canola Hyola 433 e Hyola 575CL semeadas em diferentes épocas durante a safra 2017 no município de Uberlândia – MG. GEPCA/ICIAG/UFU. 2020. Uberlândia – MG.

Híbridos	Épocas de Semeadura						Média
	E1 11/02/17	E2 18/02/17	E3 24/02/17	E4 04/03/17	E5 11/03/17	E6 17/03/17	
Hyola 433	3,19	2,99	3,06	3,11	2,77	2,94	3,01 b
Hyola 575CL	3,50	3,45	3,24	3,26	3,13	3,14	3,29 a
Média	3,34	3,22	3,15	3,19	2,95	3,04	

Médias na coluna seguidas por letras minúsculas distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Santos et al. (2013) ao analisar peso de mil sementes pra *Crambe abyssinica* (Família *Brassicaceae*) teve que suas médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Já Panozzo (2012) estudando a relação da massa de mil grãos de canola em função de híbridos, épocas de semeadura e colheita, constatou que em todos os híbridos analisados houve redução linear em função da época de semeadura.

CONCLUSÃO

A média de germinação das sementes F2 de canola superou o valor mínimo estipulado pela legislação para todas as épocas e para os dois híbridos, sendo as épocas mais tardias favoráveis aos melhores valores (acima de 90%). O híbrido Hyola 575CL foi superior ao Hyola 433 nos estudos relacionados ao vigor (massa fresca, densidade, comprimento radicular e total de plântulas e massa de mil sementes) das sementes F2. Os resultados indicam que a região de estudo apresenta potencial para a instalação de campos de produção de sementes de canola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. D. et al. Qualidade de sementes de canola classificadas por densidade. **Revista Brasileira de Sementes**, 34(2): 302-309, 2012.

AOSA. Association of Official Seed Analysts. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing, AOSA, 1983. 88 p.

ASSIS, R.M.; MACHADO, C.G.; CRUZ, S.C.S.; NERY-SILVA, F.A.; GABAN, G.; SOUZA FILHO, M.M. Altura de Plantas e Características Fenológicas de Híbridos de Canola em Jataí, GO. In: Congresso Brasileiro de Canola, I, 2017, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA, 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170086/1/CNPT-ID44230.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2020.

BAIER, A. C.; ROMAN, E. S. **Informações sobre a cultura da “canola” para o Sul do Brasil**. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE PESQUISA DE CANOLA, 1, 1992, Cascavel. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1992. p. 1-10.

BEZERRA, A. M. E. et al. Germinação e desenvolvimento de plântulas de copaíba em função do tamanho e da imersão da semente em ácido sulfúrico. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, 33(2): 79-84, 2002.

BINOTTI, F.F.S. et al. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum**, 30(2): 247-254, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

EMBRAPA TRIGO. **Definição e histórico de Canola**. Passo Fundo, 2014. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/definicao.htm>>. Acesso em: 09 de set.2019.

ESTEVEZ, R. L. et al. Características fisiológicas de sementes salvas (F2) de dois híbridos de canola cultivados em diferentes épocas de semeadura. **Cultivando Saber 5**: 133-142, 2012.

- GRIGOLO, S.; MORAES, R. F.; TUREK, T. L.; TOCHETTO, C.; FIOREZE, A. C. C. L.; TOMM, G. O. **EFEITO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA NO POTENCIAL DE GERMINAÇÃO DE HÍBRIDOS DE CANOLA**. In: 1º Simpósio Latino Americano de Canola, 2014, Passo Fundo. 1º SLAC- Simpósio Latino Americano de Canola, 2014. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/slac/cd/pdf/Grigolo1%20%20Efeito%20epocas%20...%20Germinacao....pdf>>. Acesso em: 09 de set. 2019.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C.; Vieira, R. D.; França Neto, J. B. (eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates, 1999. Cap.2.
- NERY-SILVA, F.A.; ALVES, M.P.; TOMM, G.O.; FERREIRA, P.E.P.; CAMPOS, T.S.; ABRAO, A.S.; LANDIM, T.N.; FREITAS, D.A.; PEREIRA, A.C.; SOUZA, G.F.M.V.; SA JUNIOR, A. Desempenho Agronômico de Genótipos de Canola (*Brassica napus*) na Região do Cerrado do Triângulo Mineiro. In: Congresso Brasileiro de Canola, I, 2017, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA, 2017a. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170086/1/CNPT-ID44230.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2020.
- NERY-SILVA, F.A.; PEREIRA, A.C.; TOMM, G.O.; MARSARO JUNIOR, A.L. FERREIRA, P.E.P.; NASCIMENTO NETO, E.; CAMPOS, T.S. Desempenho Agronômico de Híbridos de Canola (*Brassica napus*) Cultivados em Uberlândia, MG. In: Congresso Brasileiro de Canola, I, 2017, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA, 2017b. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170086/1/CNPT-ID44230.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2020.
- OLIVEIRA, A.C.S. et al. Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas. **Inter Science Place**, São Camilo, 2(4), 2009. Disponível em: <http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_2186.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2019.
- PANOZZO, L.E. **Qualidade de sementes, características agronômicas e produtividade de híbridos de canola em diferentes épocas de semeadura e colheita em Viçosa-MG**. Tese (Doctor Scientiae) – Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa – UFV. Viçosa, 2012.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: [s.n.], 1985, 289p.
- SANTOS, L. A. S; ROSSETTO, C. A. V. Testes de vigor em sementes de *Crambe abyssinica*. **Ciência Rural** [online]. 43(2): 233-238, 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/331/33125630007.pdf>>. Acesso em: 18 de set. 2019.
- SILVA, J. A. G. et al. Alelopatia da canola sobre o desenvolvimento e produtividade da soja. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, 17(4): 428-437, 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2004. 719 p.
- TOMM, G. O. Canola alternativa de renda e benefícios para cultivos seguintes. **Revista Plantio Direto**, 15(94): 4-8, 2006.
- TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 68p.
- VAUGHAN, C.E.; GREGG, B.R.; DELOUCHE, J. **Beneficiamento e manuseio de sementes**. Brasília: AGIPLAN, 1976. 195p.

Anexo

Normas Editoriais Revista Ciência e Agrotecnologia

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Escopo e política

A publicação de artigos dependerá da observância das Normas Editoriais, dos pareceres do Corpo Editorial e da Comissão *ad hoc*. Todos os pareceres têm caráter sigiloso e imparcial, e tanto os autores quanto os membros do Corpo Editorial e/ou Comissão *ad hoc* não obtêm informações identificadoras entre si.

Forma de preparação dos manuscritos

1. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

2. A *Ciência e Agrotecnologia* é uma revista científica, editada bimestralmente pela Editora da Universidade Federal de Lavras (Editora UFLA). Publica artigos científicos elaborados por membros da comunidade científica nacional e internacional, nas áreas de Ciências Agrárias, Zootecnia e Medicina Veterinária, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Economia e Administração do Agronegócio e Engenharia Rural. É condição fundamental que os artigos submetidos não tenham sido e nem serão publicados simultaneamente em outro periódico. Com a aceitação do artigo para publicação, a revista adquire amplos e exclusivos direitos sobre o artigo para todas as línguas e países.

3. **Processo para publicação de artigos:** O artigo é inicialmente avaliado pelo Conselho Editorial quanto à relevância, comparativa a outros artigos da área de conhecimento submetidos para publicação. Apresentando relevância comparativa, o artigo é avaliado por consultores 'ad hoc' para emitirem seus pareceres. Aprovado por consultores, caso necessário, o artigo é enviado ao autor correspondente para atendimento das correções e/ou sugestões. Caso as correções não sejam retornadas no prazo solicitado, a tramitação do artigo será automaticamente cancelada. O não atendimento às solicitações dos consultores sem justificativas também leva ao cancelamento automático do processo de publicação do artigo. Após a aprovação das correções, o artigo é revisto quanto à nomenclatura científica, inglês, referências bibliográficas e português (resumo), sendo a seguir encaminhado para diagramação e publicação.

4. **Custo para publicação:** O custo da publicação é de R\$60,00 (sessenta reais) por página editorada (página impressa no formato final) até seis páginas e R\$120,00 (cento e vinte reais) por página adicional. No encaminhamento inicial, deve-se efetuar o pagamento de R\$120,00 (cento e vinte reais), **não reembolsável**, valor esse a ser descontado no custo final do artigo editorado (formato final). Por ocasião da submissão, deverá ser encaminhado o comprovante de depósito ou transferência bancária a favor de Fundeccc/Livraria, Banco do Brasil, agência

0364-6, conta corrente 75.353-X. O comprovante de depósito ou de transferência bancária deve ser anexado no campo "**File Upload**".

5. O artigo deverá ser encaminhado via **eletrônica** (www.editora.ufla.br), editados em **língua inglesa** e deve-se usar somente nomenclaturas oficiais e abreviaturas consagradas. O artigo deverá ser digitado no processador de texto **Microsoft Word para Windows**, tamanho A4 (21cm x 29,7cm), espaço duplo entre linhas, fonte: Times New Roman, tamanho 12, observada uma margem de 2,5 cm para o lado esquerdo e de 2,5 cm para o direito, 2,5 cm para margem superior e inferior, 2,5 cm para o cabeçalho e 2,5 cm para o rodapé. Cada artigo deverá ter no **máximo 25 páginas** e junto do mesmo deverá ser encaminhado ofício dirigido ao Editor Chefe, solicitando a publicação. Esse ofício deverá ser assinado por todos os autores, constando nome dos autores sem abreviação, a titulação e o endereço profissional completo (rua, nº, bairro, caixa postal, cep, cidade, estado, país e e-mail). Ao submeter o artigo, esse ofício deverá ser anexado no campo "**Cover Letter**". Qualquer futura inclusão, exclusão ou alteração na ordem dos autores deverá ser notificada mediante ofício assinado por todos os autores (inclusive do autor excluído, se o caso).

6. O **artigo** deverá conter os seguintes tópicos: a) **Título** (em letras maiúsculas) **em inglês e português**, escrito de maneira clara, concisa e completa, sem abreviaturas e palavras supérfluas. Recomenda-se começar pelo termo que represente o aspecto mais importante do trabalho, com os demais termos em ordem decrescente de importância; b) **NOME(S) DO(S) AUTOR(ES)** listado(s) no lado direito, um debaixo do outro, **sendo no máximo 6** (seis); c) **ABSTRACT** não deve ultrapassar **250** (duzentos e cinquenta) palavras e estar em um único parágrafo. **Deve conter pelo menos, breve introdução, objetivo(s) e resultados mais importantes**; d) **INDEX TERMS** contendo entre 3 (três) e 5 (cinco) palavras-chave em inglês que identifiquem o conteúdo do artigo, diferentes daquelas constantes no título e separadas por vírgula; e) **RESUMO** (versão em português do abstract); f) **TERMOS PARA INDEXAÇÃO** (versão em português dos index terms); g) **INTRODUCTION** (incluindo a revisão de literatura e objetivo); h) **MATERIAL AND METHODS**; i) **RESULTS AND DISCUSSION** (podendo conter tabelas e figuras); j) **CONCLUSION(S)**; k) **ACKNOWLEDGEMENT(S)** (opcional) com estilo sério e claro, indicando as razões dos agradecimentos; l) **REFERENCES** (sem citações de teses, dissertações e/ou resumos de congressos e de outros eventos).

7. **RODAPÉ**: Deve constar formação, instituição de vínculo empregatício, contendo endereço profissional completo (rua, número, bairro, Cx. P., CEP, cidade, estado, país e e-mail) do autor correspondente. Os demais autores devem informar o endereço profissional, cidade, estado e país.

8. **TABELAS**: Deverão ser providas de um título claro e conciso e construídos de modo a serem auto-explicativos. Não deverão usar linhas verticais. As linhas verticais devem aparecer para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma ao final da tabela. A tabela deve ser feita utilizando-se Microsoft Word (TABELA/INSERIR TABELA), no qual cada valor deve ser inserido em células distintas, estando centralizado e alinhado.

9. **Caso o artigo contenha fotografias, gráficos, figuras, símbolos e fórmulas, essas deverão obedecer às seguintes normas:**

Observação: Além de inseridas, no texto após a citação, foto, figura e gráficos deverão ser enviados em arquivos separados anexados no campo "manuscript files".

9.1 **Fotografias** podem ser **coloridas ou em preto e branco**, nítidas e com contraste, inseridas no texto, após a citação das mesmas, **salvas em extensão "TIFF" ou "JPEG" com resolução de 300 dpi**. Na versão impressa da revista, as fotografias sairão em **preto e branco**.

9.2 **Figuras** podem ser **coloridas ou em preto e branco**, nítidas e com contraste, inseridas no texto, após a citação das mesmas, **salvas em extensão "TIFF" ou "JPEG" com resolução de 300 dpi**. As figuras deverão ser elaboradas com letra **Times New Roman, tamanho 10, sem negrito, sem caixa de textos e agrupadas**. Na versão impressa da revista, as figuras sairão em **preto e branco**.

9.3 **Gráficos** deverão ser inseridos no texto após a citação dos mesmos. Esses deverão ser elaborados preferencialmente em Excel, com letra Times New Roman, tamanho 10, **sem negrito, salvos em extensão XLS e transformados em TIFF ou JPG**, com resolução de 300 dpi.

9.4 **Símbolos e Fórmulas Químicas** deverão ser feitos em processador que possibilite a formatação para o programa **Adobe InDesign CS6** (ex: MathType), sem perda de suas formas originais.

10. CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA NO CORPO DO TEXTO: PELO SISTEMA ALFABÉTICO (AUTOR-DATA)

Dois autores: Silva and Leão (2014).

Três autores: Silva, Pazeto and Vieira, (2013).

Mais de três autores: Ribeiro et al. (2014).

Obs.: Quando dois autores de uma mesma obra forem citados na sentença, deve-se separá-los por (and), se não incluídos na sentença separá-los por ponto e vírgula (;). Se houver mais de uma citação no mesmo texto, deve-se apresentar os autores em ordem alfabética dos sobrenomes, seguidos pela data e separados por ponto e vírgula (;), por exemplo: Araújo (2010); Nunes Junior (2011); Pereira (2012) and Souza (2013).

11. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**: A exatidão das referências constantes da listagem e a correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es) do artigo.
Orientações gerais:

- O nome do periódico deve ser descrito por extenso e em negrito.
- Em todas as referências deve-se apresentar volume, número entre parênteses, página inicial e final e ano de publicação.

- As referências devem ser ordenadas alfabeticamente e "alinhadas à margem esquerda". Deve-se deixar espaçamento simples nas entrelinhas e duplo entre as referências.

EXEMPLIFICAÇÃO (TIPOS MAIS COMUNS):

ARTIGO DE PERIÓDICO:

-Até três autores: PINHEIRO, A. C. M.; NUNES, C. A.; VIETORIS, V. Sensomaker: a tool for sensorial characterization of food products. **Ciência e Agrotecnologia**, 37(3):199-201, 2013.

-Mais de três autores: MENEZES, M. D. de et al. Digital soil mapping approach based on fuzzy logic and field expert knowledge. **Ciência e Agrotecnologia**, 37(4):287-298, 2013.

LIVRO:

a) Livro no todo: FERREIRA, D.F. **Estatística multivariada**. Lavras: Editora UFLA, 2008. 672p.

b) Capítulo de livro com autoria específica: BERGEN, W.G.; MERKEL, R.A. Protein accretion. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. **Growth regulation in farm animals: advances in meat research**. London: Elsevier Science, 1991. v.7, p.169-202.

c) Capítulo de livro sem autoria específica: JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Tecido muscular. In: _____. **Histologia básica**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 524p.

DISSERTAÇÃO E TESE:

Não utilizar citações de dissertações e teses.

TRABALHOS DE CONGRESSO E de OUTROS EVENTOS:

Não utilizar citações de trabalhos de congressos e de outros eventos.

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS:

As obras publicadas somente *online* são referenciadas conforme normas específicas para cada tipo de documento, **acrescidas de informações sobre o endereço eletrônico apresentado entre braquetes (< >), precedido da expressão "Available in:" e da data de acesso ao documento, precedida da expressão "Access in:"**. Nota: "Não se deve referenciar material eletrônico de curta duração, na internet. Segundo padrões internacionais, a divisão de endereço eletrônico, no fim da linha, deve ocorrer sempre após barra (/).

a) Livro no todo: TAKAHASHI, T. (Coord.). **Tecnologia em foco**. Brasília, DF: Socinfo/MCT, 2000. Available in: <<http://www.socinfo.org.br>>. Access in: August, 22, 2000.

b) Parte de livro: TAKAHASHI, T. Mercado, trabalho e oportunidades. In: _____. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília, DF: Socinfo/MCT, 2000. cap.2. Available in: <<http://www.socinfo.gov.br>>. Access in: August, 22, 2000.

c) Artigo de periódico (acesso online): AVELAR, A.E.de; REZENDE, D.C.de. Hábitos alimentares fora do lar: um estudo de caso em Lavras MG. **Organizações Rurais & Agroindustriais**. 15(1):137-152, 2013. Available in: <<http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/652>> Access in: August, 18, 2014.