

## Características fisiológicas de sementes salvas (F<sub>2</sub>) de dois híbridos de canola cultivados em diferentes épocas de semeadura

Rogério L. Estevez<sup>1</sup>, José B. Duarte Junior<sup>1</sup>, Ana P. S. Chambo<sup>1</sup>, Marta I. F. da Cruz<sup>1</sup>, Chismam R. Mrozinski<sup>1</sup> e Marli Busanello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciências Agrárias - CCA, *Campus* de Marechal Cândido Rondon, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon – Paraná - Brasil  
estevezpr@hotmail.com

**Resumo:** O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da qualidade fisiológica de dois híbridos de canola sobre diferentes épocas de semeadura, durante o período de 14/04/2011 à 23/11/2011 na safra de 2011. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas 7x2. Os híbridos Hyola 61 e Hyola 433 foram semeados em sete épocas diferentes, sendo estas 14/04/2011; 27/04/2011; 11/05/2011; 25/05/2011; 08/06/2011; 22/06/2011 e 06/07/2011. As variáveis analisadas foram germinação, índice de velocidade de emergência e condutividade elétrica. O genótipo Hyola 61 apresenta potencial fisiológico das sementes de canola superior ao Hyola 433 nas variáveis germinação, índice de velocidade de emergência e condutividade elétrica. As épocas de semeaduras influenciaram na condutividade elétrica das sementes salvas F<sub>2</sub> dos híbridos Hyola 433 e Hyola 61.

**Palavras-chaves:** *Brassica napus* L. var. *oleifera*, germinação e grãos

## Physiological characteristics of saved seeds (F<sub>2</sub>) of two canola hybrids in different sowing dates<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the influence of time different of seeding, agronomic characteristics and oil production of two cultivars of canola, during the period of 04.14.2011 at 11.23.2011 harvest of 2011. The experimental design used was Blocks randomized with split plot 2x7. The Hybrids Hyola 61 and Hyola 433 were seeded in seven different times, these being 04.14.2011, 04.27.2011, 05.11.2011, 05.25.2011, 08.06.2011, 06.22.2011 and 06.07.2011. The variables analyzed were germination, speed index emergency and electrical conductivity. The genotype Hyola 61 consists seed physiological potential of canola superior to Hyola 433 in variables germination, speed index emergency and electrical conductivity. The sowing times influenced on electrical conductivity of the seeds saved F<sub>2</sub> of hybrids Hyola 433 and Hyola 61.

**Keywords:** *Brassica napus* L. var. *oleifera*, germination and grain

### Introdução

A canola é a terceira oleaginosa mais produzida mundialmente, sendo responsável por 15% da produção global de óleo comestível de origem vegetal. Em 2010/11 o mundo produziu cerca de 60 milhões de toneladas, de grãos de canola (FAO, 2011). Durante a safra de 2011/12 esperá-se que o Brasil produza cerca de 66 mil toneladas de grãos (CONAB, 2011), o que é pouco expressivo diante do cenário mundial.

O melhoramento genéticos das espécies de canola contribuiu para o aumento da área cultivada, pois possibilitou o surgimento de cultivares com baixo teor de ácido erúico e glucosinolatos (Chavarria *et al.*, 2011), melhorando sua qualidade e aumentando a aceitação e o consumo do óleo de canola, (Iriarte *et al.*, 2008).

Um entrave para a produção nacional desta cultura são as condições especiais de cultivo, limitando-se a produção de cultivares de primavera ou “spring canola” da espécie *Brassica napus* L. que possui baixa sensibilidade a fotoperíodo (Tomm *et al.*, 2009).

Atualmente as lavouras de canola cultivadas no Brasil, são compostas por sementes de híbridos importados que apresentam elevada qualidade em especial no aspecto sanitário. O processo de produção de híbridos ( $F_1$ ) é oneroso, demorado e burocrático. Levam, em média, de 8 a 10 anos para serem desenvolvidos e devem ser testados e avaliados em vários locais em diferentes épocas de semeadura e condições de manejo, para determinação do valor de cultivo e uso. O que acaba desestimulando o mercado por se tratar de um produto de elevado custo, permitindo o acontecimento de erros como a utilização de sementes salvas (geração  $F_2$ ) pelos produtores em uma nova safra (Tomm *et al.*, 2009).

A produção de sementes  $F_2$ , além de ter baixa viabilidade, gera diversos inconvenientes como redução na produtividade, quebra de resistência a insetos, doenças, maturação desuniforme, qualidade industrial baixa e estatura diferentes. Não havendo base econômica ou agrônômica para a utilização de sementes salvas de um híbrido  $F_1$ . Além disto, a produção e comercialização de sementes salvas de um híbrido, não autorizadas pelo obtentor da tecnologia de sementes, é proibida nos países que adotam a convenção da UPOV de 1978, como é o caso do Brasil (Peske, *et al.*, 2011).

No caso de colza híbrida, as sementes salvas ( $F_2$ ) podem apresentar problemas de qualidade e maturidade, resultando em teor de glucosinolatos variável e problemas com sementes vermelhas ou imaturas no momento da colheita. Após a safra de 2013, as indústrias europeias só aceitarão o produto proveniente a partir de híbridos de colza registrados com um teor de glucosinolatos de 18  $\mu\text{mol}$  ou inferior (Peske, *et al.*, 2011).

Os híbridos comerciais de canola apresentam elevada qualidade fisiológica e vigor das sementes. Além da queda em potencial destas características na geração  $F_2$ , vários são os fatores que influenciam na qualidade, no potencial de germinação e no vigor das sementes salvas, sobretudo as condições com que as plantas foram cultivadas, as peculiaridades de cada híbrido e a época de semeadura (Tomm *et al.*, 2009).

Normalmente não se utilizam sementes salvas ( $F_2$ ) para produção comercial, contudo, o conhecimento das características germinativas e o padrão de comportamento das sementes

desta geração de híbridos fornecem informações importantes sobre a cultura, uma vez que estudos relacionados à tecnologia de sementes de canola são escassos, bem como informações sobre taxa de germinação e testes de vigor de sementes.

Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influencia das diferentes épocas de semeadura, sobre as características fisiológicas de sementes salvas ( $F_2$ ) de dois híbridos de canola, durante a safra de 2011.

### Material e Métodos

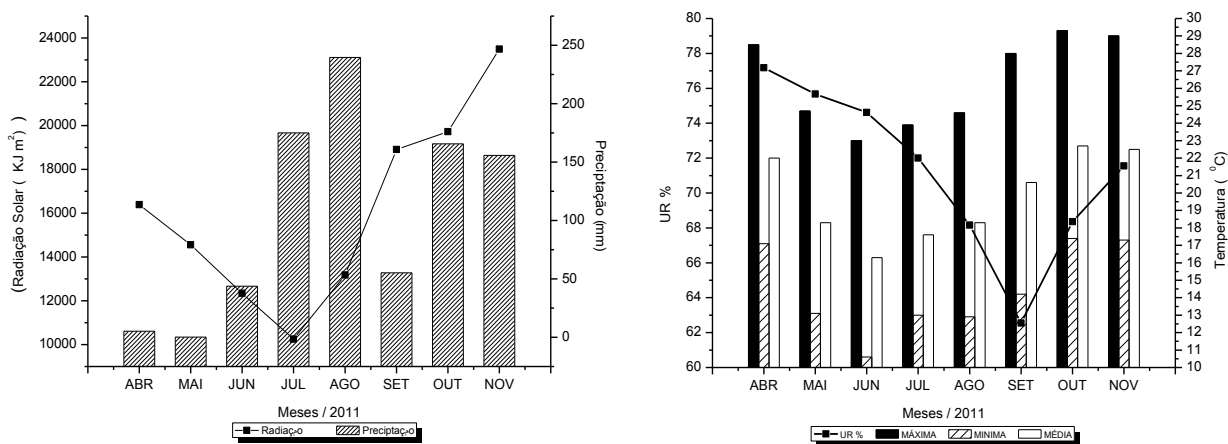
Realizou-se experimento a campo, na fazenda experimental Antônio Carlos dos Santos Pessoa da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, localizada no município de Marechal Cândido Rondon, na Região Oeste do Paraná, situado à 24°33'40" de latitude Sul e 54°04'12" de longitude Oeste, com altitude de 420 metros acima do nível do mar e relevo com leve declividade, durante o período de 14/04/2011 à 23/11/2011.

O solo da área de implantação dos experimentos é do tipo LVe-1 LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico, profundo, de textura argilosa (Bhering e Santos, 2008). A análise do solo apresentou os seguintes resultados: P ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) = 27,30; pH ( $\text{CaCl}_2$ ) = 4,70; MO ( $\text{g dm}^{-3}$ ) = 23,40; H+Al ( $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ) = 6,25;  $\text{Al}^{+3}$  ( $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ) = 0,27;  $\text{K}^+$  ( $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ) = 0,33;  $\text{Ca}^{+2}$  ( $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ) = 4,50;  $\text{Mg}^{+2}$  ( $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ) = 1,63 e Al (%) = 4,13.

O solo foi corrigido conforme resultado da análise química, posteriormente realizou-se a semeadura de cada época utilizando para adubação de base os fertilizantes Sulfato de amônia 180  $\text{kg ha}^{-1}$ , Super Simples 250  $\text{kg ha}^{-1}$  e Cloreto de Potássio 100  $\text{kg ha}^{-1}$ , (Tomm *et al.*, 2009).

Os dados meteorológicos foram registrados durante o período do experimento pela estação experimental da UNIOESTE (Figura 1).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (D.B.C), num esquema de parcelas subdivida 7x2, com quatro repetições. Empregou-se nas parcelas as sete épocas de semeadura, sendo estas, separadas por 14 dias e as subparcelas, os dois híbridos Hyola 61 e Hyola 433, sendo estas, 14/04/2011; 27/04/2011; 11/05/2011; 25/05/2011; 08/06/2011; 22/06/2011 e 06/07/2011, com quatro repetições.



**Figura 1-** Dados meteorológicos referentes ao período de abril/2011 a novembro/2011 na área experimental no município de Marechal Cândido Rondon - PR, a) Precipitação (mm), Radiação solar (KJ m<sup>2</sup>). b) Umidade relativa (%), Temperatura máxima, mínima e média (°C).

O experimento foi implantado e conduzido em sistema de semeadura direta, a área total do experimento foi de 1.097 m<sup>2</sup>, com parcelas de 13,5 m<sup>2</sup> e cada parcela foi constituída por seis linhas de canola com espaçamento entre linhas de 0,45 cm, com 5 metros de comprimento.

A colheita manual das plantas de canola da área experimental foi realizada respeitando-se o ciclo da planta de acordo com a época de semeadura. Foram colhidas todas as plantas da área útil de cada parcela, quando aproximadamente 50% das plantas encontravam-se no estágio fenológico G<sub>5</sub>, ou seja, apresentavam alteração na coloração dos grãos. As plantas colhidas foram encaminhadas para o laboratório onde foram secas em estufa (35° ± 2°C) de circulação forçada por 72 horas.

O teste de germinação seguiu as instruções das Regras de Análises de Sementes-RAS (BRASIL, 2009), utilizando o método do papel filtro. As sementes foram distribuídas em placas de gerbox<sup>®</sup>, contendo duas folhas de papel filtro, embebidas em água destilada, para cada amostra foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes. Após plaqueamento, as sementes foram incubadas em câmara de germinação (BOD) em temperatura de 25°±2°C, durante 10 dias. Para determinação da germinação considerou-se a emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, expressos em porcentagem.

O índice de velocidade de emergência foi conduzido em conjunto com o teste de germinação, anotando diariamente (do 1º ao 10º dia após acomodados no BOD), no mesmo horário, o número de plântulas que apresentavam folhas cotiledonares visíveis. Ao final do teste, com os dados diários do número de plantas emergidas, calculou-se o índice de velocidade de emergência empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

$$I.V.E. = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n} \text{ em que:}$$

I.V.E. = Índice de velocidade de emergência;

G = número de plântulas normais computadas nas contagens;

N = número de dias da semeadura à 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>... enésima avaliação.

Para estimar a condutividade elétrica foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, sendo estas alojadas em copos plásticos (sistema de copo ou condutividade de massa) contendo 25 mL de água deionizada. As leituras de condutividade foram iniciadas após as sementes estarem imersas na solução. Os valores médios da condutividade elétrica foram expressos em  $\mu\text{s cm}^{-1}$ .

As variáveis qualitativas foram submetidas à análise de variância aplicando o teste F a 5% de probabilidade. Já, para as variáveis quantitativas os dados foram submetidos à análise de regressão. Os dados foram analisados com o auxílio do programa estatístico SAEG (Ribeiro JR., 2001).

### Resultados e Discussão

Apesar dos materiais estudados serem híbridos, o que não se indica para cultivos em F<sub>2</sub>, foram realizadas análises das sementes salvas (F<sub>2</sub>) como se fossem sementes comerciais (F<sub>1</sub>) para verificar possíveis características relacionadas a percentual de germinação, índice de velocidade de germinação e condutividade elétrica, que poderá contribuir para estudos futuros relacionados com a qualidade de sementes efetivamente.

Para germinação das sementes e o índice de velocidade de germinação não foi possível verificar interação significativa entre as cultivares e as épocas de semeadura. Porém, a germinação e o índice de velocidade de emergência (IVE) diferiram significativamente entre os cultivares avaliados. O cultivar Hyola 61 foi 87% e 91% superior ao Hyola 433 para a germinação e o IVE, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1-** Teste de germinação em função de híbridos de canola Hyola 61 e Hyola 433 durante a safra de 2011, em Marechal Cândido Rondon – PR

Cultivar	Germinação %		Índice de velocidade de emergência (IVE)	
Hyola 61	66,0	A	14,0	A
Hyola 433	8,3	B	1,2	B
Média	37,2		7,60	
C.V.%	56,6		78,9	

\*Médias na coluna seguidas por letras minúsculas distintas, diferem estatisticamente pelo teste F em nível de 5% de probabilidade.

A velocidade com que as sementes germinam após sementeira é de grande importância para um estabelecimento satisfatório das plântulas no campo, pois o retardamento na emergência pode expor as sementes a condições desfavoráveis como ataque de pragas e doenças, acarretando em prejuízos ao desempenho das sementes, sendo assim as sementes salvas de híbrido 61 obtiveram melhor desempenho em ralação as do híbrido 433.

Corroborando com este trabalho, Amaral (2010) verificou a qualidade de sementes de canola classificadas por diferentes densidades em Santa Maria, no Rio Grande do Sul, e concluiu que não necessariamente as sementes de maior massa terão melhor germinação. Dessa forma, Bezerra *et al.* (2002) explicam este fenômeno relatando que independentemente de massa, as sementes mais densas tendem a ser mais vigorosas o que possivelmente ocorreu no presente estudo.

Já, Rossol (2010) estudando características agronômicas e condições fisiológicas das sementes de canola cultivadas em diferentes épocas na região Oeste do Paraná, não encontrou diferenças significativas na germinação e no IVE entre os híbridos (Hyola 61 e Hyola 433) e as épocas de sementeira.

A condutividade elétrica apresentou interação significativa entre os fatores cultivares e épocas de sementeira. A condutividade das sementes do Hyola 433 foi 62% superior à média do Hyola 61. Este cultivar (Hyola 433) manteve valores elevados durante todas as épocas de sementeira estudadas (Tabela 2).

**Tabela 2-** Condutividade elétrica ( $\mu\text{s cm}^{-1}$ ) de grãos canola em função de dois híbridos e em épocas de sementeira, durante a safra de 2011, em Marechal Cândido Rondon – PR

Cultivar	Épocas de sementeira												Média
	14/04	27/04	11/05	25/05	08/06	22/06	06/07						
Hyola 61	393,1 B	302,2 B	105,9 B	110,6 B	144,9 B	106,2 B	136,6 B	185,6					
Hyola 433	550,5 A	549,0 A	435,9 A	435,9 A	489,7 A	439,4 A	477,4 A	482,5					
Média	471,8	425,6	270,9	273,2	317,3	272,8	307,0						
C.V.%	10,9												

\*Médias na coluna seguidas por letras minúsculas distintas, diferem estatisticamente pelo teste tukey em nível de 5% de probabilidade.

O Hyola 433 apresentou aumento significativo em todas épocas de sementeira evidenciando maior quantidade de membranas das sementes danificadas traduzindo-se em menor porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência (Tabela 1).

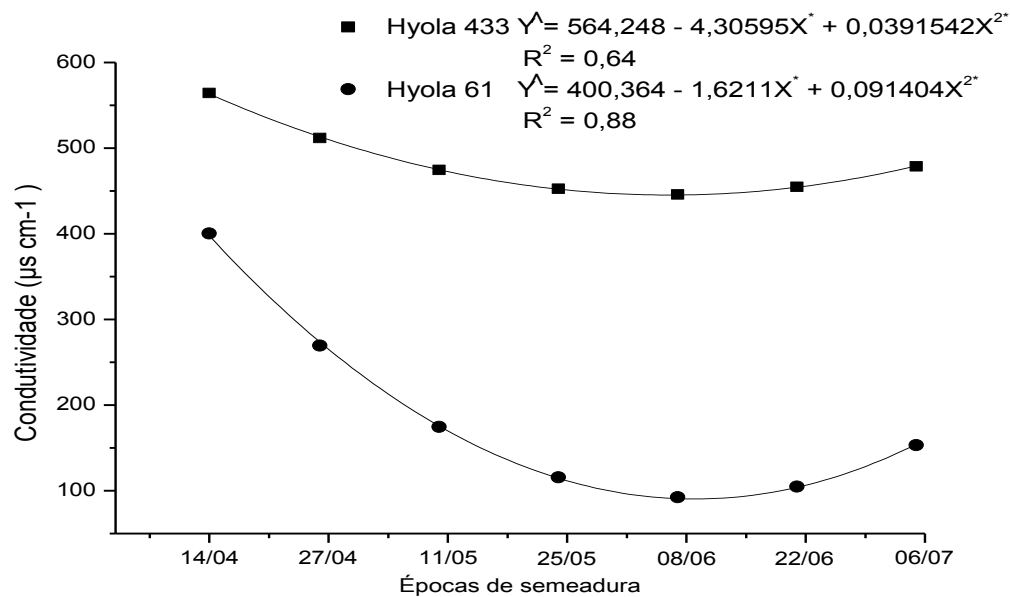
Os resultados inferiores de condutividade, obtidos no presente trabalho para o Hyola 433, pode ser atribuído ao caráter genético, uma vez que o ciclo da planta influencia nesta

variável. Os cultivares em questão são de ciclos distintos, sendo que o Hyola 61 é de ciclo médio e o Hyola 433 ciclo precoce (Tomm *et al.*, 2009).

Atestando esta teoria, Rossetto e Nakagawa (2000) avaliando a qualidade fisiológica de sementes de canola, relatam que as sementes colhidas mais tardiamente apresentam menores valores de intensidade de liberação de exudados.

Corroborando com o presente trabalho, Ávila *et al.* (2005) realizaram testes de laboratório com sementes de canola e a sua correlação com emergência de plântulas no campo em Maringá-PR, e encontraram diferenças na condutividade elétrica entre o Hyola 401 e Hyola 60 que possuem ciclos distintos. Resultado similares a este trabalho foi observado por Rossol (2010) que também encontrou superioridade na condutividade elétrica nas sementes do Hyola 61 em relação ao Hyola 433.

No que diz respeito ao estudo da condutividade elétrica de grãos de canola em diferentes épocas de semeadura, para ambos os cultivares o modelo de regressão que melhor se ajustou para demonstrar os fenômenos ocorridos foi o quadrático (Figura 2).



**Figura 2-** Condutividade elétrica de canola em diferentes épocas de semeadura na região Oeste do Paraná, durante a safra 2011, em Marechal Cândido Rondon-PR. \* Significativo pelo teste t a 5% de probabilidade.

A condutividade elétrica nas sementes dos híbridos obteve comportamento similar, sendo maior na semeadura de 14/04 com valores de 400 e 564  $\mu\text{s cm}^{-1}$  para o Hyola 61 e Hyola 433, respectivamente. Enquanto, a menor liberação de exudados pelas sementes ocorreu na época de semeadura de 08/06 para ambos os cultivares (Figura 2).

Em relação as épocas de semeadura o que pode ter interferido na condutividade elétrica são os fatores ambientais, visto que a cultura passou por dois períodos com temperaturas abaixo de 0°C nos meses de junho e agosto (Figura 1).

Segundo Ávila *et al.* (2004) a escassez de precipitação juntamente com a baixa temperatura, principalmente no período de florescimento podem afetar o desenvolvimento dos grãos, fenômeno que pode ter influenciado nos resultados e condutividade observados no presente estudo.

Teixeira *et al.* (2011) trabalhando com germinação e vigor de sementes de crambe sob estresse hídrico em Botucatu-SP, reafirmam esta teoria, relatando que em condições desfavoráveis como o estresse hídrico, determina redução significativa na germinação e no vigor das sementes de crambe.

Corroborando com estes trabalhos Viganó *et al.* (2010) avaliando a qualidade fisiológica de sementes de trigo em resposta aos efeitos de anos e épocas de semeadura em Palotina-PR, relatam que condições ambientais desfavoráveis como temperatura e precipitação, ocorridas nas fases “críticas” da cultura, impedem a expressão do máximo potencial fisiológico dos cultivares de trigo.

### Conclusões

O genótipo Hyola 61 apresenta potencial fisiológico das sementes (F<sub>2</sub>) de canola superior ao Hyola 433 nas variáveis germinação, índice de velocidade de emergência e condutividade elétrica.

As épocas de semeaduras influenciaram na condutividade elétrica das sementes salvas (F<sub>2</sub>) dos híbridos Hyola 433 e Hyola 61.

### Referências

AMARAL, D. A. **Qualidade de sementes de canola classificadas por densidade em diferentes condições de déficit hídrico e profundidade de semeadura.** 2010. 61p. Dissertação- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

AVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P. Adubação potássica em canola e seu efeito no rendimento e na qualidade fisiológica e sanitária das sementes. **Acta Scientiarum Agronomy** Maringá, v. 26, n.4, p.475-481, 2004.

AVILA, 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.** v.27, n.1, p.62-70, 2005.



- BEZERRA, A. M. E. FILHO, S. M.; MOREIRA, M. G.; MOREIRA, F. J. C.; ALVES, T. T. L. Germinação e desenvolvimento de plântulas de copaíba em função do tamanho e da imersão da semente em ácido sulfúrico. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 33, n. 2, p. 79-84, 2002.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. **Mapa de Solos do Estado do Paraná**. Legenda atualizada. Rio de Janeiro: Embrapa Florestas: Embrapa Solos: Instituto Agronômico do Paraná, 2008. 74p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília : Mapa/ACS, 2009. 2009. 399p.
- CHAVARRIA, G.; TOMM, G. O.; MULLER, A.; MENDONÇA, H. F.; MELLO, N.; BETTO, M. S. Índice de área foliar em canola cultivada sob variações de espaçamento e de densidade de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.12, p.2084-2089, 2011.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Conjuntura mensal da canola, 2011**. Disponível em : < [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_10\\_13\\_09\\_12\\_14\\_canolasetembro2011.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_10_13_09_12_14_canolasetembro2011.pdf)>. Acesso:10 dez. 2011.
- FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Resúmen del mercado de semillas oleaginosas, 2011**. Disponível em: <ftp [http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM\\_MARKETS\\_MONITORING/Oilcrops/Documents/Food\\_outlook\\_oilseeds/FO\\_SPA\\_NOV11.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Oilcrops/Documents/Food_outlook_oilseeds/FO_SPA_NOV11.pdf)>. Acesso: 15 dez. 2011.
- IRIARTE, L. B.; VALETTI, O. E.; APPELLA, C. **Descripción de la planta**. Cultivo da Colza. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária – INTA, 2008. 156p. Disponível em:<<http://www.inta.gov.ar/barrow/info/documentos/agricultura/colza/nota%20colza.pdf>>. Acessado em: em 15 janeiro de 2012.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination AID in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-77, 1962.
- PESKE, S. T.; PEIXOTO, C. M.; MATOS, L. A. A complexidade dos materiais híbridos. **Revista internacional de sementes**. 2011. Disponível em: [http://www.seednews.inf.br/\\_html/site/content/reportagem\\_capa/imprimir.php?id=113](http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/imprimir.php?id=113). Acesso: 15 dez. 2011.
- RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- ROSSETTO, C. A. V.; NAKAGAWA, J. Qualidade fisiológica de sementes de canola (*Brassica napus* L.) var. *oleifera* Metzg. em função da coloração do tegumento durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**. v.22, n.1, p.31-37, 2000.
- ROSSOL, C. D. **Características agronômicas e condições fisiológicas de sementes de canola cultivadas em diferentes épocas na região Oeste do Paraná**. 2010. 36p. Monografia- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon.
- TEIXEIRA, R. N.; TOLEDO, M. Z.; FERREIRA G.; CAVARIANI, C.; JASPER, S. P. Germinação e vigor de sementes de crambe sob estresse hídrico. **Irriga**, Botucatu, v. 16, n. 1, p. 42-51, 2011.

TOMM, G. O.; WIETHOLTER, S.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 88 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 92). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do92.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do92.htm)>. Acesso: 15 dez. 2011.

VIGANÓ J.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A. Francisco de a. Franco, Van schuster lia m. moterle, leandra r. texeira. Qualidade fisiológica de sementes de trigo em resposta aos efeitos de anos e épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3 p. 086-096, 2010.