



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS ERECHIM  
CURSO DE AGRONOMIA – ÊNFASE EM AGROECOLOGIA**

**THALITA PEDROZO PILLA**

**QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CANOLA DURANTE A  
ARMAZENAGEM**

**ERECHIM**

**2016**

**THALITA PEDROZO PILLA**

**QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CANOLA DURANTE A  
ARMAZENAGEM**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia – Ênfase em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador (a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Paola Mendes Milanesi

**ERECHIM**

**2016**

DG/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Pilla, Thalita Pedrozo  
Qualidade Sanitária e Fisiológica de Sementes de  
Canola durante a Armazenagem/ Thalita Pedrozo Pilla. --  
2016.  
24 f.:il.

Orientadora: Paola Mendes Milanesi.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia , Erechim, RS , 2016.

1. Brassica napus. 2. Lotes. 3. Vigor. I. Milanesi,  
Paola Mendes, orient. II. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

THALITA PEDROZO PILLA

**QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CANOLA DURANTE A  
ARMAZENAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia - Ênfase em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador (a): Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Paola Mendes Milanesi

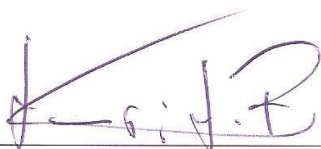
Este trabalho de conclusão de curso foi definido e aprovado pela banca em:

14 / 06 / 2016

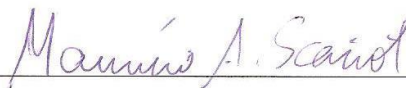
BANCA EXAMINADORA



Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Paola Mendes Milanesi - UFFS



Prof. Dr. Lauri Lourenço Radünz - UFFS



Bel. Agr. Maurício Albertoni Scariot (Mestrando PPGTA/UFFS) – Campus Erechim

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder a graça de mais esta conquista em minha vida.

À Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, pelo apoio.

À minha orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Paola Mendes Milanesi pelo apoio, paciência, conhecimento e dedicação.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Lauri Lourenço Radünz, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Paola Mendes Milanesi, Bel. Agr. Maurício Albertoni Scariot, que se dispuseram a avaliar o trabalho apresentado.

À minha família pela compreensão, apoio incondicional e por sempre estarem ao meu lado me fazendo crescer a cada dia.

A todos os colegas de curso pelas muitas horas de convivência, amizade e auxílio nesse estudo.

A todos que não foram mencionados, mas que de alguma forma me ajudaram a realizar este trabalho.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUÇÃO.....	8
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
CONCLUSÕES.....	18
REFERÊNCIAS.....	19
LISTA DE TABELAS.....	21
ANEXO: NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE SEMENTES.....	24

# 1 QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CANOLA DURANTE A 2 ARMAZENAGEM

3 Thalita Pedrozo Pilla<sup>1\*</sup>; Paola Mendes Milanesi<sup>1</sup>

4  
5 **RESUMO:** A cultura da canola (*Brassica napus* L.) tem sido considerada um grande potencial  
6 econômico mundialmente, oportunizando a produção de óleos, estabilidade de rendimento, e  
7 aproveitamento dos meios de produção disponíveis. Porém, as pesquisas relacionadas à avaliação da  
8 qualidade de sementes dessa cultura ainda são escassas. O objetivo desse trabalho foi avaliar a  
9 qualidade fisiológica e sanitária de seis lotes de sementes de canola, armazenadas durante 10 meses,  
10 e mantidas em geladeira à 4 ° C. Após 0, 60, 120, 180, 240, e 300 dias de armazenamento a  
11 qualidade das sementes foi avaliada através dos testes de germinação, comprimento de plântula,  
12 sanidade e índice de velocidade de emergência. O delineamento experimental utilizado foi o  
13 inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x6 (lotes x períodos de armazenamento) com quatro  
14 repetições, sendo avaliado individualmente cada cultivar com seus respectivos lotes. Os dados  
15 foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% (p <  
16 0,05). Houve efeito do período de armazenamento das sementes no que diz respeito a todas as  
17 variáveis avaliadas, como também, diferença no desempenho dos lotes de cada cultivar. O IVE após  
18 o armazenamento foi mais preciso para a separação dos lotes a nível de vigor, e no que diz respeito  
19 a sanidade, não houve alta incidência de fungos nas sementes de canola.

20 Termos para indexação: *Brassica napus* L., lotes, vigor.

## 22 HEALTH QUALITY AND PHYSIOLOGICAL CANOLA SEEDS DURING STORAGE

---

<sup>1</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul – campus Erechim, 99700-000. Erechim, RS, Brasil.

\* Autor para correspondência <thali\_pp@hotmail.com >

1 **ABSTRACT:** The culture of rapeseed (*Brassica napus* L.) has been considered a great potential  
2 economic world, providing opportunities for the production of oils, income stability, and use of the  
3 available means of production. But related research will evaluate the quality of seeds of this culture  
4 are still scarce. The aim of this study was to evaluate the physiological and sanitary quality of six  
5 lots of canola seeds stored for 10 months and kept in the refrigerator will 4° C. After 0, 60, 120,  
6 180, 240 and 300 days of storage seed quality was evaluated by germination, seedling length, health  
7 and emergency speed index. The experimental design was completely randomized in a factorial 2x6  
8 (lots x storage periods) with four replications, being individually assessed each cultivar with their  
9 respective lots. Data were submitted to analysis of variance and the means compared by Tukey test  
10 at 5% ( $p < 0,05$ ). There was an effect of the storage period with respect to all variables, but also  
11 difference in the performance of lots of each cultivar. The IVE after storage was more accurate for  
12 the separation of batches at the level of force and with respect to health, there was a high incidence  
13 of fungi in the canola seed.

14 Index terms: *Brassica napus* L., lots, force.

15

## 16 **INTRODUÇÃO**

17 A canola (*Brassica napus* L.) é a terceira planta oleaginosa mais produzida mundialmente,  
18 com produção estimada de 70,6 milhões de toneladas na safra 2014/2015, sendo os maiores  
19 produtores a União Europeia, China, Canadá e Índia (Conab, 2015). No Brasil se cultiva apenas a  
20 canola de primavera, que foi desenvolvida por melhoramento genético da colza, acarretando em  
21 baixos níveis de ácido erúcido, glucosinolatos e gorduras, substâncias estas que apresentavam alta  
22 toxidez para os seres humanos quando ingeridos em altas doses. Assim, essa variedade genética de  
23 colza passou a chamar-se canola, originando um grande mercado de novos consumidores. O grão  
24 apresenta teores de óleo que variam entre 40 e 46%, com elevada qualidade alimentar, apresentando  
25 menor quantidade de gorduras saturadas, sendo estas responsáveis pela elevação do colesterol no  
26 sangue humano (Tomm et al., 2009).



1 O cultivo da canola torna-se uma opção a mais para o agricultor, podendo ser usada em  
2 sistemas de rotação de culturas, particularmente com o trigo, bem como para diversificação agrícola  
3 e cobertura do solo (Ávila et al., 2005). Além disso, por possuir grande valor socioeconômico, a  
4 canola oportuniza a produção de óleos vegetais no inverno, e a produção de óleo de soja no verão,  
5 contribuindo assim para a estabilidade de rendimento e aproveitamento dos meios de produção  
6 disponíveis (Tomm et al., 2009).

7 Segundo a Conab, a cultura da canola além de ser produtora de grãos, também exerce forte  
8 participação na produção de óleos comestíveis, óleos biocombustíveis, farelo para ração, e  
9 proporciona diversificação de renda para as regiões tritícolas do Sul do Brasil. Seu óleo é usado na  
10 alimentação humana *in natura*, em saladas, frituras em geral, fabricação de margarinas e  
11 participação na fabricação de outros óleos (Rosa et al., 2009).

12 Entretanto, para a implantação desta cultura no sistema de produção agrícola, é fundamental  
13 o uso de sementes com elevada qualidade. Por isso, o uso de metodologias para avaliação da  
14 qualidade fisiológica e sanitária dessas sementes é fundamental, haja vista que estas são eficientes  
15 veículos de disseminação para a maioria dos patógenos, podendo implicar em redução no seu poder  
16 germinativo e viabilidade (Medina et al., 2009). Entre os principais patógenos associados a  
17 sementes de canola pode-se citar: *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. e *Alternaria raphani* Groves  
18 & Skolko (mancha de alternária), *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Podridão negra das  
19 crucíferas), *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) (podridão branca da haste), e *Phoma lingam* (Tode)  
20 (canela preta) (Cardoso et al., 2005).

21 Segundo Moraes et al. (2009), o principal fator negativo da presença de fungos em sementes  
22 armazenadas é a contaminação por micotoxinas, substâncias que apresentam grande potencial  
23 metabólico e tóxico para animais e seres humanos. Se por um lado a atividade dos patógenos de  
24 campo é paralisada durante o armazenamento devido à baixa umidade, por outro lado, os fungos de  
25 armazenagem são capazes de proliferar em sementes com teor de umidade acima do recomendado.

1 Na canola, por exemplo, os fungos possuem potencial de proliferação em sementes com teor de  
2 umidade acima de 9-10%.

3 Sementes com fungos podem ser responsáveis pela transmissão de doenças para o sistema  
4 radicular e parte aérea das plantas, causando o decréscimo da qualidade fisiológica das sementes e  
5 "Damping off" (Mertz et al., 2009). Segundo Smiderle et al. (2011), a germinação e o vigor podem  
6 ser afetados durante o armazenamento. Tal acontecimento foi verificado por Schuch et al. (2006)  
7 que observaram redução de quase 40% na germinação de sementes de arroz durante o período de  
8 seis meses de armazenamento. No entanto, a utilização de variedades resistentes, manejo adequado  
9 nas etapas de produção e colheita, e o controle da umidade das sementes armazenadas, são ações  
10 que podem minimizar as perdas e os prejuízos econômicos para o produtor.

11 A avaliação da qualidade fisiológica das sementes é realizada por meio de testes de  
12 germinação que são conduzidos sob condições de temperatura e umidade ideais, tendo por  
13 finalidade obter informações acerca da qualidade de diferentes lotes de sementes, com vistas à  
14 comercialização. Porém, o comportamento das sementes no campo é diferenciado, pois as  
15 condições climáticas nem sempre são favoráveis à germinação. A partir disso, sugere-se a  
16 complementação do teste de germinação com testes de vigor, para avaliar lotes que apresentariam  
17 melhor desempenho no campo (Ávila et al., 2005).

18 O uso de sementes de elevada qualidade e o uso de práticas culturais adequadas são  
19 condições necessárias para a obtenção de altas produções, pois nada adianta adotar as melhores  
20 tecnologias sem contar com sementes vigorosas e livres de doenças (Costa et al., 2003). A  
21 qualidade de armazenagem é uma crescente preocupação no país, pois se estas não forem  
22 adequadas, certamente grande parte da produção será perdida ou não poderá ser comercializada no  
23 mercado interno.

24 Um problema frequente que pode ocorrer durante o armazenamento de sementes de canola é  
25 a perda de sua instabilidade. Alencar et al. (2009) relataram que sementes ricas em óleos perdem  
26 sua viabilidade mais facilmente do que sementes ricas em proteínas e carboidratos, em razão da

1 maior porcentagem deste componente, comprometendo assim o tempo de armazenagem. Esse alto  
2 teor de óleo na semente eleva o nível de ácidos graxos livres e o processo de rancidez devido à ação  
3 de enzimas lipases presentes nas sementes oleaginosas, causando a deterioração do produto. Para  
4 Davide et al. (2010), os principais fatores responsáveis pelo aumento da velocidade de deterioração  
5 das sementes são as altas temperaturas e umidade relativa do ar. Já Pontim (2011), afirma que o  
6 potencial de armazenamento das sementes de canola está relacionado com o seu estágio de  
7 maturação, sendo esta uma característica importante para a manutenção da qualidade fisiológica das  
8 sementes.

9 A capacidade de uma semente manter sua longevidade durante o armazenamento dependerá  
10 da espécie e da sua qualidade inicial. Segundo Smaniotto et al., (2013), o armazenamento é a prática  
11 fundamental para a manutenção da qualidade fisiológica da semente, sendo também o meio no qual  
12 se pode preservar a viabilidade das sementes e manter seu vigor até a semeadura.

13 Na maioria das vezes, após o processo de colheita, a semente ainda permanece úmida, e com  
14 um teor de umidade inadequado para o armazenamento, tornando-se então necessária a adoção de  
15 técnicas adequadas para que o teor de umidade seja reduzido, garantindo uma armazenagem segura  
16 para o próximo plantio. Portanto, a secagem das sementes, para atingir a umidade ideal; limpeza,  
17 para a retirada de impurezas e materiais estranhos; controle de insetos e roedores; e monitoramento  
18 da temperatura e umidade da massa de sementes é de fundamental importância para que o produto  
19 permaneça armazenado por um longo período de tempo, mantendo assim sua viabilidade, e  
20 minimizando sua deterioração.

21 Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de  
22 sementes de canola durante dez meses de armazenamento, mantidas a baixa temperatura.

23 .

## 24 **MATERIAL E MÉTODOS**

25 O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e Entomologia da  
26 Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Erechim – RS. Para a realização desse estudo foram

1 utilizados seis lotes de sementes de canola, representadas pelas cultivares Hyola 61 (lotes 70906062  
2 – L1 e T1406124 – L2), Hyola 76 (lotes A3 3523 – L3 e AJ 3481 – L4), e Hyola 571 CL(lotes A3  
3 3840 – L5 e A3 3841 – L6), sendo essas doadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
4 – Embrapa Trigo - Passo Fundo/RS e Giovelli Indústria de Óleos – Guarani das Missões/RS. Todos  
5 os lotes de sementes de canola possuíam tratamento com o produto comercial Vitavax – Thiram.

6 Para avaliar os efeitos do armazenamento na qualidade fisiológica e sanitária das sementes  
7 de canola, as sementes foram acondicionadas em sacos de tecido, e mantidas em geladeira a 4° C  
8 durante 10 meses. Após cada período (0, 60, 120, 180, 240 e 300 dias) de armazenamento, as  
9 sementes foram avaliadas quanto a sua qualidade, por meio dos seguintes testes:

10 Teste de germinação: foram utilizadas 200 sementes de cada cultivar e lote, distribuídas em  
11 quatro repetições de 50 sementes, em papel para germinação umedecido com água destilada na  
12 proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Em seguida, o papel contendo as sementes foi  
13 enrolado e as amostras foram acondicionadas em câmara de germinação a 20 ° C e fotoperíodo de  
14 12 horas. Foram realizadas duas contagens, ao quinto e sétimo dia, e as avaliações foram feitas  
15 conforme os critérios estabelecidos e adaptados pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil,  
16 2009). Ao quinto dia foram computadas as plântulas consideradas normais e anormais, e ao sétimo  
17 dia foram quantificadas tanto as plântulas normais e anormais, como as sementes não germinadas  
18 (mortas e duras).

19 Teste de sanidade: foi realizado pelo método do papel filtro com congelamento (Henning,  
20 1994), utilizando 200 sementes de cultivar e lote, distribuídas em quatro repetições de 50 sementes  
21 cada. Estas foram distribuídas sobre duas folhas de papel filtro esterilizado e umedecido com água  
22 destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, em gerbox, e incubadas em câmara tipo  
23 BOD a  $20 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 12 horas, durante sete dias. Após esse período foi realizada a  
24 avaliação de incidência de fungos presentes nas amostras através de microscópio estereoscópio e  
25 ótico. Os fungos foram identificados em nível de gênero, conforme bibliografia especializada  
26 (Henning, 2015) a fim de se determinar a porcentagem de sementes infectadas. Foi utilizada apenas

1 a determinação do percentual dos gêneros fúngicos presentes nas amostras, sendo que esses dados  
2 não foram submetidos á análise de variância, pois não houve interação significativa entre os fatores  
3 lotes e tempo de armazenagem.

4 Comprimento de plântula: foram utilizadas 40 sementes de cada cultivar e lote, sendo quatro  
5 repetições de 10 sementes, distribuídas em rolo de papel para germinação umedecido com água  
6 destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Estas foram colocadas em câmara de  
7 germinação a 20 °C e fotoperíodo de 12 horas, e após cinco dias, foi avaliado o comprimento (cm,  
8 centímetro) das plântulas germinadas.

9 Índice de velocidade de emergência (IVE): foi conduzido em substrato de areia peneirada e  
10 esterilizada, com 200 sementes de cada cultivar e lote, distribuídas em quatro repetições de 50  
11 sementes. As avaliações foram realizadas diariamente contabilizando o número de plântulas que  
12 apresentaram folhas cotiledonares visíveis. Ao final do teste, com os dados diários do número de  
13 plântulas emergidas, foi feito o cálculo de índice de velocidade de emergência empregando-se a  
14 equação proposta por Maguire (1962):

15  $I.V.E. = (G1 / N1) + (G2 / N2) + \dots + (Gn / Nn)$ , em que:

16 I.V.E. = Índice de Velocidade de Emergência;

17 G = número de plântulas normais contadas diariamente;

18 N = número de dias da semente à 1ª, 2ª ... n avaliação.

19 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial  
20 2x6 (lotes x períodos de armazenamento) com quatro repetições, sendo avaliado individualmente  
21 cada cultivar com seus respectivos lotes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as  
22 médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

23

## 24 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

25 Na Tabela 1, observa-se que em relação a todas as respostas avaliadas, houve interferência  
26 significativa dos períodos de armazenamento para os dois lotes de sementes de canola da cultivar

1 Hyola 61. Comparando os resultados entre os lotes, nota-se que o L2 –T1406124 obteve maior  
2 desempenho em relação ao L1 – 70906062 em alguns períodos no que diz respeito à germinação  
3 (%), plântulas normais (%), plântulas anormais, comprimento de plântula (cm) e índice de  
4 velocidade de emergência (IVE).

5 Em relação à ocorrência de patógenos, o L1 apresentou maior incidência de *Aspergillus*  
6 spp., aumentando entre 240 até 300 dias de armazenamento. Já na incidência de *Penicillium* spp., o  
7 L2 obteve os maiores resultados. Porém, a porcentagem de proliferação desses dois patógenos, não  
8 foi considerada alta, pois não houve diferença estatística, resultando assim, em lotes de sementes  
9 com elevada qualidade sanitária.

10 Na Tabela 2 verifica-se que o lote L4 – AJ 3481 da cultivar Hyola 76, obteve maior  
11 destaque em relação ao lote L3 – A3 3523 nos resultados dos testes de germinação (%), plântulas  
12 normais (%), comprimento de plântula (cm), índice de velocidade de emergência (IVE) e incidência  
13 de *Penicillium* spp. (%).

14 Para as variáveis plântulas anormais (%), sementes não germinadas (%) e incidência de  
15 *Aspergillus* spp. (%), o lote L4 apresentou desempenho inferior do que o L3. Em relação ao período  
16 de armazenamento, este contribuiu para detectar diferenças em relação às variáveis mencionadas,  
17 porém, ocorreram oscilações de resultados em decorrência do tempo. Observou-se que  
18 principalmente para o IVE, ocorreu um decréscimo alto aos 180 dias, e posteriormente, os  
19 resultados aumentaram. Esse fato ocorreu também para a cultivar Hyola 61. Erros experimentais  
20 como falta de energia, mau funcionamento de equipamentos e pouca luminosidade justificam o  
21 problema.

22 Na Tabela 3 observa-se que o comportamento do tempo de armazenagem das sementes de  
23 canola da cultivar Hyola 571 CL, foi o mesmo observado nas demais cultivares e lotes descritos  
24 anteriormente. Ainda, esta cultivar obteve o mesmo resultado no índice de velocidade de  
25 emergência, em que o tempo de 180 dias apresentou o maior decréscimo. Em relação aos lotes da  
26 cultivar Hyola 571 CL, os maiores desempenhos de germinação (%), plântulas normais (%) e índice

1 de velocidade de emergência (IVE) foram observados no lote L6 – A3 3841. O lote L5 – A3 3840  
2 obteve os piores resultados no que diz respeito às plântulas anormais (%), sementes não germinadas  
3 (%), e incidência (%) de *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.

4 Levando em consideração a variável germinação, observou-se que para todas as cultivares e  
5 lotes de sementes de canola, houve diferença entre o tempo 0 até a avaliação final, porém, o menor  
6 percentual de germinação para todos os lotes foi verificado no tempo de 180 dias. A germinação e o  
7 vigor podem ser afetados durante o armazenamento, contudo, a germinação é um parâmetro de  
8 avaliação que considera condições ótimas de ambiente, ou seja, embora padronizado, este teste não  
9 informa sobre os aspectos da qualidade fisiológica da semente, pois estas podem germinar e não ter  
10 potencial para emergir e tornar-se uma plântula normal no campo.

11 Freitas et al. (2011) observaram que a maior limitação dos testes de germinação é sua  
12 inabilidade em detectar diferenças de potenciais fisiológicos entre lotes de sementes que apresentam  
13 altos índices de germinação, indicando a necessidade de complementar essa informação com a  
14 realização de testes de vigor, pois, o declínio do potencial fisiológico de uma semente ao decorrer  
15 do tempo não se restringe necessariamente à diminuição da capacidade germinativa, porém, esta vai  
16 se tornando mais lenta, assim como pode se acentuar em contato com adversidades ambientais,  
17 caracterizando assim a perda de vigor.

18 Para os dados referentes à primeira contagem de germinação, plântulas anormais e sementes  
19 não germinadas, observou-se que houve diferença no desempenho entre os lotes, porém, o tempo de  
20 armazenamento não foi capaz de evidenciar qual período ótimo para afirmar a queda do potencial  
21 fisiológico das sementes de canola e sua deterioração. Essa ocorrência pode ser explicada pelo fato  
22 de que as primeiras alterações nos processos bioquímicos associados à deterioração das sementes  
23 ocorrem, geralmente, antes que sejam verificados declínios na capacidade germinativa (Guedes et  
24 al., 2013).

25 No que se refere ao comprimento de plântulas (cm), verificou-se que houve discrepância  
26 entre os dados de todos os lotes, pois houve diminuição dos resultados do tempo inicial até os 60

1 dias, e logo em seguida ocorreu um aumento, com exceção do lote L5 da cultivar Hyola 571, que  
2 não apresentou esse mesmo comportamento, porém, também se constatou oscilações entre os  
3 resultados. O fator período de armazenamento influenciou a variável comprimento de plântula e  
4 houve diferença no desempenho entre os lotes. Segundo Nakagawa (1999), o teste de comprimento  
5 de plântulas visa determinar o vigor de um lote de sementes a partir de sua germinação em  
6 ambientes controlados. Diante disso, os lotes de cada cultivar que apresentaram maiores percentuais  
7 de vigor foram o L2, L4 e o L5.

8 Com os testes de índice de velocidade de emergência, constataram-se diferenças  
9 significativas de níveis de vigor entre os lotes de sementes de canola. Essa diferença foi verificada  
10 apenas entre o tempo inicial até os 180 dias, em que ocorreu um acentuado decréscimo. Porém, a  
11 partir desse período o IVE de todos os lotes voltou a aumentar, o que não poderia ter ocorrido em  
12 condições normais. Justifica-se novamente a possível ocorrência de erros laboratoriais.

13 Segundo Menezes et al. (2007), os testes de laboratório nem sempre expressam com  
14 precisão a qualidade fisiológica da semente, pois não identificam diferenças acentuadas entre os  
15 lotes que possuem alta qualidade, pois as sementes não são submetidas às condições de estresse, sob  
16 influência do ambiente. Porém, constatou-se que o teste de vigor em sementes de canola  
17 relacionado com o índice de velocidade de emergência das plântulas em substrato de areia foi mais  
18 preciso para a separação das cultivares e lotes de sementes em diferentes níveis de potencial  
19 fisiológico, comparado com os demais testes realizados. Os lotes L5 e L6 da cultivar Hyola 571 CL  
20 apresentaram os melhores resultados no que diz respeito ao IVE, sendo considerados os mais  
21 vigorosos.

22 Guedes et. al. (2013) obtiveram resultados semelhantes ao comparar a eficiência de testes de  
23 vigor, visando avaliar a qualidade fisiológica de lotes de sementes de cerejeira (*Amburana*  
24 *cearenses*). Os autores constataram que os testes de emergência a campo e o índice de velocidade  
25 de emergência em areia foi mais eficiente na separação dos lotes de sementes em níveis de vigor do  
26 que os demais testes em laboratório. Ainda, com a realização desses testes de vigor, há maior



1 precisão nos resultados, o que dá mais segurança aos comerciantes e viveristas que necessitam  
2 escolher lotes de sementes de melhor qualidade fisiológica.

3       Nos testes de sanidade realizados com as sementes de canola foram detectados os fungos  
4 *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. Observa-se que não houve alta incidência de fungos nas  
5 sementes, independente do tempo de armazenamento e das cultivares e lotes analisados. Porém, à  
6 medida que aumentava o número de dias no qual as sementes estavam armazenadas, houve aumento  
7 na proliferação de patógenos, mesmo que em pequenas quantidades, o que poderia ser um  
8 indicativo de perda de viabilidade das sementes de canola no decorrer do armazenamento. A  
9 cultivar Hyola 571 CL lote A3 3840 (L5) apresentou a maior média percentual no que se refere à  
10 incidência de *Aspergillus* spp. Já o lote AJ 3481 (L4) da cultivar Hyola 76 obteve os maiores  
11 resultados no que se refere à incidência de *Penicillium* spp., porém, essas diferenças não foram  
12 significativas.

13       Baixa incidência de fungos em testes de sanidade de sementes de canola também foi  
14 observada por Ávila et al. (2005), que ao comparar a eficiência de diferentes testes de vigor para  
15 avaliação da qualidade fisiológica das sementes, concluíram que não houve isolamento e  
16 identificação de nenhum patógeno contaminando as sementes, indicando que os lotes apresentavam  
17 elevada qualidade fitossanitária. De acordo com o Manual de Análise Sanitária de Sementes (Brasil,  
18 2009) os fungos *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. são considerados de armazenamento e  
19 contaminantes, podendo afetar a qualidade das sementes.

20       As condições de armazenamento favorecem o desenvolvimento dos patógenos, que possuem  
21 a capacidade de reduzir o poder germinativo da semente e causar a morte do embrião. Porém, como  
22 houve controle de temperatura e umidade durante os 300 dias em que as sementes de canola ficaram  
23 acondicionadas no laboratório, por estas apresentarem elevada qualidade entre os lotes e por terem  
24 recebido tratamento antes de serem armazenadas, justifica-se o motivo pelo qual houve um baixo  
25 índice de desenvolvimento de patógenos nas sementes.

26

## 1 CONCLUSÕES

2 Há influência do período de armazenamento das sementes de canola, em baixas  
3 temperaturas, no que diz respeito à germinação, primeira contagem, sementes anormais, sementes  
4 não germinadas, comprimento de plântulas, IVE e incidência de *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.  
5 nas condições de condução deste estudo.

6 Há diferença no desempenho dos lotes de cada cultivar em relação à germinação e ao vigor.

7 O IVE, após o armazenamento das sementes, é um método preciso para a separação dos  
8 lotes quanto ao vigor, sendo os lotes da cultivar Hyola 571 CL os mais vigorosos.

9 Quanto à incidência de fungos em sementes de canola, há aumento na proliferação de  
10 patógenos do tempo inicial ao tempo final de armazenamento.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, E. R.; FARONI, L. R. A.; FILHO, A. F. L.; PATERNELLI, L. A.; COSTA, A. R. Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia. Agrícola Ambiental**, v.13, n. 5, p. 606-613, 2009.

ÁVILA, M. R.; EBRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; MARTORELLI, D. T.; ALBRECHT, C. A. Testes de laboratórios em sementes de canola e a correlação com a emergência das plântulas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 27, n. 1, p. 62-70, 2005.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. **Secretaria da defesa agropecuária**, Brasília: Mapa, 2009.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Análise Sanitária de Sementes. **Secretaria da defesa agropecuária**, Brasília: Mapa, 2009.

CARDOSO, R. M. L.; LEITE, R. M. V. B. C.; BARBOSA, C. J. Doenças de canola (*Brassica napus* e *B. campestris*). In: KIMATI, H. et al. (4º ed.) **Manual de Fitopatologia - Doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 2005. v. 2, p.197-208.

CONAB. **Agricultura familiar**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1125&t=2>>. Acesso em: 05 de junho de 2016.

DAVIDE, L. M. C.; PEREIRA, R. C.; ABREU, G. B.; SOUZA, J. C.; PINHO, E. V. R. V. Viabilidade de pólen de milho em diferentes períodos de armazenamento em baixa temperatura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 8, n. 2, p. 199- 206, 2010.

FREITAS, I. C. V.; JUNIOR, J. E. G. N.; SEGUNDO, J. P.; VILARINHO, M. S. Germinação e vigor de sementes de soja classificadas em diferentes tamanhos. **Agropecuária Técnica**, vol. 32, n. 1, p. 108-114, 2011.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; COSTA, E. M. T.; SANTOS, S. S.; SILVA, R. S.; CRUZ, F. R. S. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Amburana cearenses*. **Biosci**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 859-866, July/Aug, 2013.

HENNING, A. A. Guia prático para identificação de fungos mais frequentes em sementes de soja. Brasília; **Embrapa**, 2015, 33p.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Sci.**, v. 2, p. 176-177, 1962.

MEDINA, P. F.; TANAKA, M. A. DE S.; PARISI, J. J. D. Sobrevivência de fungos associados ao potencial fisiológico de sementes de triticale durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 17-26, 2009.

MENEZES, N. L.; GARCIA, D. C.; BAHRY, C. A.; MATTIONI, N. M. Teste de condutividade elétrica em sementes de aveia preta. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 29, n. 2, p. 138-142, 2007.

MERTZ, L. M.; HENNING, F. A.; ZIMMER, P. D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, v.39, nº 1, Jan-Fev, 2009.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. p. 49-85.

PONTIM, B. C. A. Controle de patógenos associados às sementes de canola, cártamo, colza e crambe. Dourados, MS: **UFGD**, 2011.

SCHUCH, U.Z.; FILHO, O.A.L.; PESKE, S.T.P.; DUTRA, L.M.C.; BRANCÃO, M.F.; ROSENTHAL, M.D. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de arroz com diferentes graus de umidade e tratadas com fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p.45-53, 2006.

SMIDERLE, O.J.; DIAS, C.T.S. Época de colheita e armazenamento de sementes de arroz produzidas no cerrado de Roraima. **Revista Agroambiente**, v.5, n.1, p.18-23, 2011.

TOMM, G. O.; WIETHÖLTER, S.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H.P. Tecnologia para a produção de canola no Rio Grande do Sul. **Embrapa**, dezembro, 2009.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Germinação (%), plântulas normais (1ª contagem - %), plântulas anormais (%), sementes não germinadas (%), comprimento de plântula (cm), índice de velocidade de emergência (IVE), e incidência de *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. (%) em sementes de canola (*Brassica napus* L.), cultivar Hyola 61 (lotes 70906062 – L1 e T1406124 – L2), sob diferentes períodos de armazenamento.

Tratamentos	Germinação (%)						
	Período de armazenamento (dias)						
	0	60	120	180	240	300	Média
H 61 L1	98,5 aA	98,5 aA	86,5 bB	80,0 bC	96,0 aA	94,0 bA	92,2
H 61 L2	98,0 aA	98,5 aA	98,5 aA	88,0 aB	90,0 bB	100,0 aA	95,5
<b>CV (%) = 2,60</b>							
Tratamentos	Plântulas normais – 1ª contagem (%)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	0	60	120	180	240	300	Média
H 61 L1	66,0 aA	45,0 aC	45,5 aC	47,5 bC	62,0 bAB	56,5 bB	53,7
H 61 L2	70,0 aA	47,0 aC	50,0aBC	54,5 aB	73,0 aA	77,0 aA	61,9
<b>CV (%) = 6,02</b>							
Tratamentos	Plântulas anormais (%)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	0	60	120	180	240	300	Média
H 61 L1	11,0aAB	13,0 aA	13,0 aA	12,0bAB	10,0 aAB	8,00 aB	11,2
H 61 L2	8,50aBC	7,00 bC	13,0 aB	24,0 aA	12,0 aB	6,50 aC	11,8
<b>CV (%) = 18,45</b>							
Tratamentos	Sementes não germinadas (%)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	0	60	120	180	240	300	Média
H 61 L1	1,50aC*	1,50 aC	13,5 aB	20,0 aA	4,00 bC	6,00 aC	7,75
H 61 L2	2,00 aB	1,50 aB	1,50 bB	12,0 bA	10,0 aA	0,00 bB	4,50
<b>CV (%) = 39,90</b>							
Tratamentos	Comprimento de plântula (cm)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	0	60	120	180	240	300	Média
H 61 L1	6,79 bC	6,65 bCD	6,28 bD	6,60bCD	7,76 bB	8,69 aA	7,13
H 61 L2	7,26 aD	7,05 aD	7,29 aD	7,80 aC	8,84 aA	8,74 bB	7,75
<b>CV (%) = 2,54</b>							
Tratamentos	IVE						
	0	60	120	180	240	300	Média
	0	60	120	180	240	300	Média
H 61 L1	60,4 bA	45,2 bB	40,2 bC	5,77 aE	15,2 aD	38,8 aC	34,2
H 61 L2	62,6 aA	54,2 aB	43,7 aC	5,89 aF	15,9 aE	38,8 aD	36,6
<b>CV (%) = 2,28</b>							
Tratamentos	Percentual de incidência de <i>Aspergillus</i> spp. (%)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	0	60	120	180	240	300	Média
H 61 L1	0	0	0	0	4	7,5	2
H 61 L2	0	0	0	0	1,5	2,5	0,6
Tratamentos	Percentual de incidência de <i>Penicillium</i> spp. (%)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	0	60	120	180	240	300	Média
H 61 L1	0	0	0	0	0	0	0
H 61 L2	0	0	0,5	0,5	1	1	0,5

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não apresentaram diferença estatística significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2** - Germinação (%), plântulas normais (1ª contagem - %), plântulas anormais (%), sementes não germinadas (%), comprimento de plântula (cm), índice de velocidade de emergência (IVE), e incidência de *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. (%) em sementes de canola (*Brassica napus* L.), cultivar Hyola 76 (lotes A3 3523 – L3 e AJ 3481 – L4), sob diferentes períodos de armazenamento.

Tratamentos	Germinação (%)						
	Período de armazenamento (dias)						
	0	60	120	180	240	300	Média
H 76 L3	90,0bA*	86,0 bAB	88,0 aAB	82,0 aB	88,0 aAB	84,0aAB	86,3
H 76 L4	96,0 aA	94,5 aAB	88,0 aBC	82,5 aC	88,0 aBC	84,0aAB	88,3
<b>CV (%) = 3,80</b>							
Tratamentos	Plântulas normais – 1ª contagem (%)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	H 76 L3	45,5 bB	44,5 bB	46,0 aB	52,0bAB	45,0 bB	57,5 bA
H 76 L4	64,0aAB	62,0 aB	45,5 aC	63,5aAB	69,5 aAB	72,0 aA	62,7
<b>CV (%) = 7,81</b>							
Tratamentos	Plântulas anormais (%)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	H 76 L3	20,0aAB	18,0 aBC	22,0 aAB	23,5 aA	15,0 aC	14,0 aC
H 76 L4	6,00 bC	18,0 aAB	14,0 bB	19,0 bA	15,5 aAB	8,50 bC	13,5
<b>CV (%) = 12,45</b>							
Tratamentos	Sementes não germinadas (%)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	H 76 L3	10,0 aB	14,0 aAB	12,0 aAB	18,0 aA	12,0 aAB	16,0aAB
H 76 L4	4,00 bC	5,50 bBC	12,0 aAB	17,5 aA	12,0 aAB	16,0 aA	11,2
<b>CV (%) = 26,78</b>							
Tratamentos	Comprimento de plântula (cm)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	H 76 L3	5,74 bB	2,31 bE	2,46 bE	3,47 bD	4,97 bC	8,81 bA
H 76 L4	7,14 aB	5,72 aD	6,39 aC	6,71aBC	6,73 aBC	13,4 aA	7,68
<b>CV (%) = 4,50</b>							
Tratamentos	IVE						
	0	60	120	180	240	300	Média
	H 76 L3	30,4 bA	28,6 aAB	29,2 aAB	6,88 bC	9,29 bC	23,8 bB
H 76 L4	59,3 aA	32,0 aB	29,3 aB	12,2 aC	14,4 aC	29,1 aB	29,05
<b>CV (%) = 11,83</b>							
Tratamentos	Percentual de incidência de <i>Aspergillus</i> spp. (%)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	H 76 L3	0	0	0	9,5	2,5	2,5
H 76 L4	0	0	0	2	5,5	5	2,1
Tratamentos	Percentual de incidência de <i>Penicillium</i> spp. (%)						
	0	60	120	180	240	300	Média
	H 76 L3	1,5	1	0	8	4	1,5
H 76 L4	13,5	1	0	4	16	11	7,6

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não apresentaram diferença estatística significativa pelo teste de Tukey, a 5% ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3** - Germinação (%), plântulas normais (1ª contagem - %), plântulas anormais (%), sementes não germinadas (%), comprimento de plântula (cm), índice de velocidade de emergência (IVE), e incidência de *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. (%) em sementes de canola (*Brassica napus* L.), cultivar Hyola 571 CL (lotes A3 3840 – L5 e A3 3841 – L6), sob diferentes períodos de armazenamento.

Tratamentos	Germinação (%)						
	Período de armazenamento (dias)						Média
	0	60	120	180	240	300	
H 571 cl L5	90,0bBC	98,5 aA	92,0 aB	85,5 aC	90,0 aBC	94,0bAB	91,6
H 571 cl L6	100,0aA	100,0aA	94,0aBC	77,5 bD	89,5 aC	98,0 aAB	93,1
<b>CV (%) = 2,91</b>							
Plântulas normais – 1ª contagem (%)							
H 571 cl L5	55,0 bC	67,0 aB	57,5 aC	53,5 aC	78,0 aA	77,0 aA	64,6
H 571 cl L6	73,5aAB	67,0 aB	58,0 aC	52,0 aC	78,0 aA	79,5 aA	68,0
<b>CV (%) = 5,15</b>							
Plântulas anormais (%)							
H 571 cl L5	16,5 aA	6,50 aC	10,0 aC	14,5bAB	10,5aBC	8,00 aC	11,0
H 571 cl L6	4,00 bD	5,00aCD	8,50aBC	24,0 aA	10,5 aB	7,00aBCD	9,83
<b>CV (%) = 19,33</b>							
Sementes não germinadas (%)							
H 571 cl L5	10,0aAB	1,50 aC	8,00 aB	14,5 bA	10,0aAB	6,00 aBC	8,33
H 571 cl L6	0,00 bD	0,00 aD	6,00aBC	22,5 aA	10,5 aB	2,00 bCD	6,83
<b>CV (%) = 35,44</b>							
Comprimento de plântula (cm)							
H 571 cl L5	7,49 bC	9,13aB	9,01 aB	8,65 aB	7,39 bC	13,3 aA	9,16
H 571 cl L6	8,13 aB	7,12 bC	7,28 bC	7,98 bB	7,93 aB	9,65 bA	8,01
<b>CV (%) = 3,17</b>							
IVE							
H 571 cl L5	66,0 bA	55,6 bB	50,7 aC	15,9 aF	23,3 aE	38,4 bD	41,6
H 571 cl L6	70,7 aA	59,9 aB	42,8 bD	13,1 bE	13,7 bE	51,0 aC	41,8
<b>CV (%) = 2,50</b>							
Percentual de incidência de <i>Aspergillus</i> spp. (%)							
H 571 cl L5	1	2,5	0,5	6	4	2,5	2,7
H 571 cl L6	0	0,5	0,5	1	6,5	2	1,7
Percentual de incidência de <i>Penicillium</i> spp. (%)							
H 571 cl L5	0	0	0,5	8	3	0	2
H 571 cl L6	0	0	0,5	3,5	0	3,5	1,2

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não apresentaram diferença estatística significativa pelo teste de Tukey, a 5 % ( $p < 0,05$ ).

## **ANEXO: NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE SEMENTES**

- Organizar os manuscritos seguindo a ordem: TÍTULO, AUTORES, RESUMO (máximo de 200 palavras), TÍTULO EM INGLÊS, ABSTRACT (máximo de 200 palavras), INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, AGRADECIMENTOS (Opcional) E REFERÊNCIAS. Serão necessários no RESUMO "Termos para indexação" e no ABSTRACT "Index terms", no máximo cinco, que não estejam citados no título.
- Na elaboração dos manuscritos, deverão ser atendidas as seguintes normas: Os artigos deverão ser digitados em editor de texto Word (DOC ou RTF), em linhas numeradas (máximo de 30 linhas por página), em espaço duplo e com margens de 2 cm (papel A4), fonte Times New Roman 14 para o título e 12 para o texto, sem intercalação de tabelas e figuras que serão anexadas ao final do trabalho.
- No RESUMO e no ABSTRACT não serão permitidos parágrafos, bem como a apresentação de dados em colunas ou em quadros e a inclusão de citações bibliográficas. O(s) nome(s) do(s) autor (es) deverá(ão) ser mencionado(s) por extenso logo abaixo do título. O autor para correspondência deve ser identificado por um asterisco. No rodapé da primeira página, através de chamadas apropriadas, deverá ser inserida a afiliação institucional do(s) autor(es), mencionando Departamento ou Seção, Instituição, Caixa Postal, CEP, Município e País e apenas o e-mail do autor para correspondência.
- O manuscrito não deve exceder um total de 20 páginas, incluindo figuras, tabelas e referências.
- Citações no Texto: as citações de autores, no texto, serão feitas pelo sobrenome com apenas a primeira letra em maiúsculo, seguida do ano de publicação. No caso de dois autores, serão incluídos os sobrenomes de ambos, intercalado por "e"; havendo mais de dois autores, será citado apenas o sobrenome do primeiro, seguindo de "et al."
- As referências deverão ser apresentadas em ordem alfabética pelo sobrenome do autor ou do primeiro autor, sem numeração; mencionar todos os autores do trabalho. Seguir as normas da ABNT NBR6023.