



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
***CAMPUS* ERECHIM**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**SCHEILA LUCIA ECKER**

**EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE CASCA DE MANDARINA NA QUALIDADE  
FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE MILHO**

**ERECHIM**

**2014**

**SCHEILA LUCIA ECKER**

**EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE CASCA DE MANDARINA NA QUALIDADE  
FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE MILHO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do  
grau de Engenheiro(a) Agrônomo(a) pela  
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Lauri Lourenço Radünz

**ERECHIM**

**2014**

**SCHEILA LUCIA ECKER**

**EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE CASCA DE MANDARINA NA QUALIDADE  
FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE MILHO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Engenheiro(a) Agrônomo(a) pela Universidade Federal da Fronteira Sul

Orientador: Prof. Dr. Lauri Lourenço Radünz

Aprovado em: 24/07/2014

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Altemir José Mossi – UFFS  
(Presidente da Banca)

---

Prof. D. SC. Leandro Galon – UFFS

---

Prof. Dr. Hugo Von Linsingen Piazzetta – UFFS

Dedico este trabalho aos meus pais que sempre me apoiaram, ao meu orientador que nunca mediu esforços para me ajudar quando precisei, e a todos que contribuíram para a realização do mesmo.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, aquele que me permitiu seguir de cabeça erguida em todas as situações ao longo de minha caminhada.

A todos os professores que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

Aos meus pais que nunca me deixaram desanimar nos momentos difíceis.

Aos meus amigos e colegas que colaboraram para a realização deste trabalho.

Não fiz o melhor, mas fiz tudo para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas não sou o que era antes.

Martin Luther King

## RESUMO

O milho destaca-se dentre as culturas mais cultivadas no mundo, devido a sua facilidade de adaptação aos diversos ecossistemas, tendo como sua principal utilização a fabricação de ração animal. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, totalizando 78.197,5 mil toneladas na safra 2013/14. As espécies de fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium* são os principais causadores das doenças fúngicas, sendo que dependendo das condições de temperatura e umidade, podem se desenvolver e provocar danos durante o armazenamento das sementes, reduzindo a germinação e o vigor destas, bem como sua qualidade. Os óleos essenciais extraídos de plantas podem ser utilizados como compostos bioativos para controle de insetos e fungos. Diante disso este trabalho objetivou avaliar o potencial do óleo essencial de casca de mandarina (*Citrus nobilis*) para o tratamento de sementes de milho. Os bioensaios foram realizados em delineamento inteiramente casualizado, com 8 repetições. Os tratamentos utilizados foram: T1= testemunha (água destilada); T2= óleo essencial (OE) de casca de mandarina (1,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho); T3= OE (1,5 mL kg<sup>-1</sup> de milho); T4= OE (2,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho); T5= OE (2,5 mL kg<sup>-1</sup> de milho); e T6= fungicida (Carbendazin – 1,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho). Foram realizadas as seguintes avaliações: germinação; teste de frio; qualidade microbiológica; avaliação do comprimento de parte aérea; e avaliação da massa seca das plântulas. A germinação das sementes de milho apresentaram resultado positivo somente quando na aplicação de fungicida Carbendazin com 92,25% das sementes germinadas. Para a avaliação do tamanho de plântulas, o tratamento com a dose de 1,0 ml kg<sup>-1</sup> de milho apresentou maior comprimento de plântulas. Quando na avaliação de massa seca as doses de 1,0 1,5 ml kg<sup>-1</sup> de milho e fungicida Carbendazin, apresentaram melhores resultados. Ao submeter as sementes ao teste de frio verificou-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos, com um ótimo índice de germinação, porém, o tamanho de parte aérea pouco se desenvolveu devido a morte das sementes. Para a qualidade fisiológica das sementes observou-se que o óleo essencial apresentou controle apenas sobre os fungos do gênero *Penicillium* sp quando utilizada a dose 2,5 ml kg<sup>-1</sup> de milho.

Palavras-chave: *Zea mays*; *Citrus nobilis*; Carboxina + tiran.

## ABSTRACT

Corn stands out among the most cultivated crops in the world, due to its ease of adaptation to diverse ecosystems, having as their primary purpose the production of animal feed. Brazil is the world's third largest producer of corn, totaling 78.1975 million tons in 2013/14 harvest. The species of fungi of the genera *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* are the main causes of fungal diseases, and depending on the conditions of temperature and humidity, can develop and cause damage during seed storage, reducing the germination and vigor of these, as well as its quality. The essential oils extracted from plants can be used as bioactive to control insects and fungi compounds. Therefore this study aimed to evaluate the potential of the essential oil of mandarin peel (*Citrus nobilis*) for the treatment of maize seeds. Bioassays were conducted in a completely randomized design with eight replications. The treatments were: T1 = control (distilled water); T2 = essential oil (EO) mandarin orange peel (1.0 ml kg<sup>-1</sup> maize); T3 = EO (1.5 ml kg<sup>-1</sup> maize); T4 = OE (2.0 ml kg<sup>-1</sup> maize); T5 = EO (2.5 ml kg<sup>-1</sup> maize); T6 = fungicide (Carbendazin - 1.0 ml kg<sup>-1</sup> maize). The following evaluations were performed: germination; cold test; microbiological quality; evaluation of the length of the shoot; and evaluation of the dry mass of the seedlings. The germination of maize seeds were positive only when the application of fungicide Carbendazin with 92.25% of the seeds germinated. For the evaluation of the size of seedlings, the treatment with a dose of 1.0 ml kg<sup>-1</sup> of maize showed a higher seedling length. When the evaluation of dry mass dosages of 1.0 1.5 ml kg<sup>-1</sup> and maize Carbendazin fungicide exhibited better results. By subjecting the seeds to a cold test it was found that there was no statistical difference between treatments, with a great germination rate, however, the size of shoots little developed because of death of the seeds. For seed quality was observed that the essential oil had control over only the fungi of the genus *Penicillium* sp when the dose 2.5 ml kg<sup>-1</sup> of corn used.

**Keywords:** *Zea mays*; *Citrus nobilis*; Carboxin + tiran.



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Germinação de sementes de milho submetidas a aplicação de doses de óleo essencial e fungicida, avaliadas aos 5 e 8 dias. Erechim, 2014 ..... 14
- Tabela 2: Determinação do comprimento da parte aérea (cm) e da massa seca (g) das plântulas de milho em função da aplicação de doses de óleo essencial de casca de mandarina e fungicida. Erechim, 2014 ..... 15
- Tabela 3: Percentual de germinação e tamanho de plântulas de milho submetidas a temperatura de 10°C. Erechim, 2014 ..... 16
- Tabela 4: Percentual de fungos do gênero *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., e *Phomopsis* sp. presentes nas sementes de milho tratadas com doses de óleo essência de cascade mandarina e fungicida. Erechim, 2014 ..... 17

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4 - CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se no cenário mundial como o terceiro maior produtor de milho (ATLAS SOCIOECONÔMICO, 2014). Estima-se para a safra 2013/2014 uma produção de aproximadamente 75 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2014). Essa cultura destaca-se entre as demais pela sua ampla distribuição, por ser uma excelente fonte nutricional (CALDARELLI e BACCHI, 2012), pelo uso na alimentação animal, humana e servir de matéria-prima para indústria (VARGAS et al., 2006; CALDARELLI e BACCHI 2012).

O milho é considerado uma cultura de subsistência em muitas regiões do Brasil, principalmente por ser largamente cultivado em propriedades familiares (MATA et al., 2010), revestindo-se desta forma de importância econômica, social e cultural para as propriedades.

Neste cenário são verificadas perdas em quantidade e qualidade dos grãos, por consequência da incidência de pragas em armazéns, as quais provocam deterioração da massa de grãos, bem como contaminação fúngica, presença de micotoxinas, entre outros danos (LORINI, 2011).

As perdas médias brasileiras de grãos na armazenagem, estimadas pela FAO (2006), podem chegar a 10% do total produzido anualmente. Entre os principais agentes causais destas perdas estão os fungos, que infestam a cultura ainda no campo, ocasionando as podridões fúngicas de espiga, com a formação de grãos ardidos e durante o beneficiamento, transporte e armazenamento, ocorrendo incidência de grãos mofados e embolorados. Neste contexto, a podridão se destaca como uma das mais importantes doenças que atacam a cultura do milho, acarretando na redução de produtividade, perda da qualidade dos grãos e ainda diminuição do potencial germinativo das sementes (STEFANELLO et al., 2012).

Dentre os fungos que mais ocasionam perdas na cultura, segundo Souza (2007), estão os pertencentes aos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*, que ocorrem em sementes de milho durante e/ou após a maturação e, dependendo das condições de temperatura e umidade, podem se desenvolver e provocar danos durante o armazenamento, reduzindo a germinação e vigor dessas sementes, bem como a qualidade dos grãos.

Neste sentido, o uso de estratégias de controle dos fungos faz-se necessário em função dos grandes prejuízos a quantidade e qualidade dos grãos, podendo comprometer seu uso em função do desenvolvimento de micotoxinas. Assim, tem-se como principal estratégia de controle fúngico o uso do método químico através da aplicação de fungicidas. Os fungicidas tem causado uma série de consequências intrinsecamente relacionadas, tais como o uso

inadequado dessas substâncias, a pressão exercida pela indústria e o comércio para esta utilização, a alta toxicidade de certos produtos, a ausência de informações sobre saúde e segurança de fácil apropriação por parte deste grupo de trabalhadores e a precariedade dos mecanismos de vigilância. Esse quadro é agravado por uma série de determinantes de ordens cultural, social e econômica (PERES et al. 2005).

As sementes predispostas à ação de microrganismos, quando tratadas, reduzem a capacidade de sobrevivência dos patógenos e potencializa a longevidade das mesmas, aumentando o poder germinativo e vigor das futuras plantas (DARONCO 2013). Entretanto, o uso indiscriminado de agrotóxicos tem potencial de causar grande impacto ao ambiente (BRITO, 2012).

Neste cenário, pesquisas que envolvam o desenvolvimento de métodos alternativos para o controle de patógenos e produtos armazenados vem sendo realizados, sendo que para Silva et al. (2009) produtos naturais, extraídos de plantas podem apresentar três atividades principais: antimicrobiana, agindo direto sobre o patógeno, indutores de resistência, ativando os mecanismos de defesa da planta através de moléculas bioativas e também como bioestimulantes do crescimento da planta. Entre os métodos alternativos o uso de óleos essenciais tem demonstrado potencial em função de possuir compostos alelopáticos com ação fungicida.

Os óleos essenciais constituem os elementos voláteis contidos em diversos órgãos vegetais, estando relacionados a inúmeras funções necessárias à sobrevivência vegetal, exercendo papel fundamental na defesa contra microrganismos. Cerca de 60% dos óleos essenciais possuem propriedades antifúngicas e 35% exibem propriedades antibacterianas (LIMA et al. 2006).

Neste contexto, o uso de produtos alternativos como os óleos essenciais, pode ser considerado um método de controle fúngico, visto que apresenta baixa toxicidade ao ambiente e para o homem, além de que são de baixo custo, o que os torna uma fonte viável para os pequenos produtores rurais que muitas vezes não possuem acesso às tecnologias disponíveis no mercado.

Assim, objetivou-se avaliar o efeito de doses do óleo essencial de casca de mandarina na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de milho.

## 2- MATERIL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análises de Sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul, Câmpus Erechim, em 2014.

Para os testes foram utilizadas sementes de milho da variedade Amarelão, sem presença de agrotóxicos e o óleo essencial utilizado foi adquirido de empresa especializada na área de óleos essenciais. Utilizou-se também fungicida químico (carboxina + tiram) como um dos tratamentos, sendo utilizado na sua dose comercial (1,0 ml kg<sup>-1</sup> de milho). As sementes foram tratadas por meio de agitação.

Os tratamentos utilizados foram: T1= testemunha (água destilada); T2= óleo essencial (OE) de casca de mandarina (1,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho); T3= OE (1,5 mL kg<sup>-1</sup> de milho); T4= OE (2,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho); T5= OE (2,5 mL kg<sup>-1</sup> de milho); e T6= fungicida na dose comercial de 1,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho (carboxina + tiram). Para avaliação do efeito do óleo essencial e do fungicida foram realizados os testes:

**A) Teste de germinação:** as sementes, previamente tratadas e a testemunha, foram distribuídas sobre duas folhas de papel germitest e cobertas com uma terceira, umedecidas na quantidade equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco, em oito repetições de 50 sementes. Os rolos de papel foram mantidos em germinador a 25°C. As contagens se deram aos cinco e oito dias após o tratamento das sementes (DAT), conforme especificado nas Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem.

**B) Teste a frio:** executado de maneira similar ao teste de germinação, porém, antes de serem postos no germinador, os rolos foram colocados em sacos plásticos vedados e postos para uma câmara a 10°C durante 24 horas. A germinação foi avaliada no quinto e oitavo dia conforme descrito no item A. Os resultados foram expressos em porcentagem.

**D) Qualidade microbiológica:** Após tratadas, as sementes foram incubadas e analisadas pelo método *Blotter test*, onde as sementes foram dispostas em rolos com papel filtro e umedecidas com água estéril. Utilizou-se 200 sementes divididas em 4 repetições de 50 sementes para cada tratamento. Em seguida os rolos de papel com as sementes foram mantidos em câmara de incubação com temperatura de 20 a 22°C e luz branca fluorescente alternada (12 horas de luz/12 horas escuro) durante 7 dias, conforme descrito em BRASIL (2009). Após este procedimento foi avaliada a incidência de fungos nas sementes com auxílio de microscópio estereoscópio, e os resultados expressos em percentual de sementes contaminadas com cada

tipo de fungo, sendo identificados os fungos: *Fusarium* sp, *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp, *Phomopsis* sp, dentre outros.

**E) Avaliação do comprimento de parte aérea:** esta foi realizada utilizando uma régua graduada para aferir as plântulas normais, sendo o resultado expresso em centímetros.

**F) Avaliação da massa seca das plântulas:** após determinação das plântulas, estas foram acondicionadas em sacos de papel (0,100 L) e submetidas à secagem em estufa a 60°C, durante 24 horas. Em seguida realizada a pesagem e determinadas as médias por repetição, tendo os resultados expressos em gramas.

**G) Delineamento experimental e análise estatística:** O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 8 repetições por tratamento. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo que este testa a homogeneidade dos dados. Para os dados normais foi realizada a análise de variância, em havendo significância aplicou-se o teste de Tukey a  $p \leq 0,05$ .

### 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do efeito do óleo essencial aos 5 e 8 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) sobre a germinação de sementes de milho estão expressos na Tabela 1. O comportamento para sementes normais apresentou resultados distintos entre os tratamentos, sendo verificado para as duas datas de avaliação (5 e 8 DAT), que o fungicida propiciou maior germinação das sementes de milho quando comparados aos demais tratamentos.

Os resultados verificados são semelhantes aos encontrados por Santos (2014), o qual observou germinação de 82%, na concentração 0,25% (maior porcentagem de germinação), e de 66%, na de 0,50% (menor porcentagem de germinação), quando aplicado óleos essencial de cravo.

O percentual de sementes mortas não apresentou significância entre os tratamentos para os 5 DAT (Tabela1). Já essa mesma variável avaliada aos 8 DAT apresentou maior percentual de sementes mortas para o tratamento com a dose do óleo essencial de casca de mandarina de 2,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho, o qual diferiu apenas do fungicida que não apresentou sementes mortas. Entretanto, apesar das diferenças verificadas, percebe-se que o percentual máximo de sementes mortas foi de 3%.

**Tabela 1.** Germinação de sementes de milho submetidas a aplicação de doses de óleo essencial e fungicida, avaliadas aos 5 e 8 dias. UFFS, Erechim, 2014.

Dose (mL kg <sup>-1</sup> de milho)	5 DAT			8 DAT		
	Normais	Duras	Mortas	Normais	Duras	Mortas
0,0	70,50 b <sup>1</sup>	22,50 a	0,50 <sup>ns</sup>	76,00 b	19,00 a	1,50 ab
1,0	79,25 b	18,75 a	0,00	79,00 b	17,75 a	0,50 ab
1,5	71,75 b	23,75 a	0,00	74,25 b	20,00 a	2,50 ab
2,0	71,75 b	18,75 a	0,50	77,00 b	16,50 a	3,00 b
2,5	77,75 b	20,00 a	0,00	74,75 b	18,50 a	2,75 ab
Carbendazi	92,25 a	7,75 b	0,00	95,75 a	4,25 b	0,00 a

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si (p≤0,05)  
ns: não significativo

O comprimento da parte aérea das plântulas de milho apresentou resultados distintos entre os tratamentos testados, percebendo-se maior comprimento quando aplicou-se a dose de 1,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho do óleo essencial de casca de mandarina, o qual não diferiu do fungicida e da dose do óleo 2,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho (Tabela 2). Percebeu-se também que o óleo essencial

na dose 1,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho apresentou benefício para o comprimento de parte aérea das plântulas quando comparado a testemunha. Já o menor comprimento da parte aérea das plântulas foi verificado para a dose 2,5 mL kg<sup>-1</sup> de milho, a qual não diferiu da dose 0 e 1,5 mL kg<sup>-1</sup> de milho.

A massa seca das plântulas (Tabela 2) apresentou maiores valores para as doses de 1,0 e 2,0 mL kg<sup>-1</sup> de milho, apresentando em média 4,55 g. Entretanto estas doses não diferiram do tratamento com fungicida e das doses de 1,5, 2,5 mL kg<sup>-1</sup> de milho de milho. A obtenção de plântulas com maior massa seca é um fator positivo para a agricultura, considerando que a massa seca é uma das principais características buscadas pelos melhoristas (STEFANELLO, 2012), em função do desenvolvimento das plantas após a germinação.

**Tabela 2.** Comprimento da parte aérea (cm) e da massa seca (g) das plântulas de milho em função da aplicação de doses de óleo essencial de casca de mandarina e fungicida. UFFS, Erechim, 2014.

Dose (mL kg <sup>-1</sup> de milho)	Comprimento da parte aérea de plântula (cm)	Massa seca (g)≤
0,0	7,85 bc <sup>1</sup>	3,85 ab
1,0	10,31 a	4,41 a
1,5	7,37 bc	3,75 ab
2,0	8,51 ab	4,70 a
2,5	5,99 c	3,10 b
Carbendazin	8,78 ab	4,27 a

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).

A exposição das sementes a temperatura de 10°C não demonstrou efeito significativo para as diferentes variáveis avaliadas (Tabela 3). Destacando assim, que a dose de óleo essencial de casca de mandarina e o fungicida, não apresentaram influência no teste de frio. Esta característica é importante, uma vez que as sementes submetidas a algum tipo de estresse podem apresentar variabilidade no seu potencial germinativo e vigor, assim, limites extremos de temperatura de germinação apresentam informações de interesse biológico e ecológico, sendo que sementes de diferentes espécies apresentam alternadas faixas de temperatura para germinação (DAU e LABOURIAU, 1974). Neste sentido, o estresse tende a retardar a germinação ou mesmo suprimí-la temporariamente em sementes quiescentes ou mesmo nas que já iniciaram sua germinação (PEREZ et al, 1990).

As sementes expostas à temperatura de 10°C apresentaram sementes normais superiores a 98% (Tabela 3). Os resultados obtidos corroboram com Pinto (2014),



apresentando emergência de plântulas superior a 85% nas sementes que submetidas ao teste de frio.

A determinação do comprimento médio das plântulas normais é realizada, tendo em vista que as amostras que expressam os maiores valores são mais vigorosas (GUEDES et al., 2009) O comportamento apresentado pelas sementes de milho na avaliação de tamanho de plântula foi baixo, indicando sementes pouco vigorosas (Tabela 3).

Os resultados encontrados se assemelham aos observados por Vazquez et al. (2010) onde os testes de primeira contagem, comprimento da plântula, pesos de matéria fresca e seca e emergência em campo também classificaram os lotes 3 e 4 de sementes de sorgo como inferiores, sendo os lotes 2 e 5 os mais vigorosos e o lote 1 de qualidade intermediária, apresentando valores de comprimento de plântula de 86,2 mm para o lote 1, 96,4 mm para o lote 2, 75,8 mm para o lote 3, 61,6 mm para o lote 4 e 93,8 mm para o lote 5.

**Tabela 3.** Percentual de germinação e tamanho de plântulas de milho submetidas a temperatura de 10°C. Erechim, 2014.

Dose (mL kg <sup>-1</sup> de milho)	Normais	Duras	Mortas	Tamanho de plântulas (cm)
0,0	98,25 <sup>ns</sup>	1,75 <sup>ns</sup>	0,0 <sup>ns</sup>	4,27 <sup>ns</sup>
1,0	95,75	3,25	1,0	4,75
1,5	98,00	1,25	0,5	4,07
2,0	97,25	2,0	0,5	5,83
2,5	97,50	2,25	0,5	4,56
Carbendazi n	98,00	1,5	0,5	4,58

ns: não significativo

O efeito dos tratamentos sobre o percentual de desenvolvimento dos fungos *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., e *Phomopsis* sp. estão apresentados na Tabela 4. Para o gênero *Aspergillus* sp. não foi verificado efeito significativo dos tratamentos, mas sendo constatado em média a presença do fungo em 5,7% das sementes. Da mesma forma como verificado para o *Aspergillus* sp., o gênero *Fusarium* sp. e *Phomopsis* sp. não apresentaram resultados significativos para os tratamentos, tendo sido encontrado sua presença, respectivamente em 10,92 e 76,17% das sementes (Tabela 4).

O gênero *Penicillium* sp. apresentou diferença estatística entre os tratamentos tendo obtido o mais baixo percentual de ocorrência quando aplicada a dose de 2,5 mL kg<sup>-1</sup> de milho de óleo essencial, sendo 79,07% menor que o percentual encontrado na testemunha (Tabela 4). Entretanto cabe destacar que a dose de 2,5 mL kg<sup>-1</sup> de milho diferiu apenas da testemunha.

A incidência dos fungos *Fusarium* sp. e *Aspergillus* sp. em aproximadamente 100% das sementes e plântulas de milho dos tratamentos com alho e hortelã (JARDINETTI et al, 011). Daroco (2012) aplicando em sementes de soja óleos essenciais de *Ocimum* sp, *C. flexuosus*, *C. citratus* e *Melaleuca* sp. não observaram diferenças entre os tratamentos testados no controle de *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Alternaria* sp., indicando que esses óleos não apresentaram efeito sobre o controle desses patógenos.

**Tabela 4.** Percentual de fungos do gênero *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., e *Phomopsis* sp. presentes nas sementes de milho tratadas com doses de óleo essência de casca de mandarina e fungicida. Erechim, 2014.

Dose (mL kg <sup>-1</sup> de milho)	Gêneros			
	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Phomopsis</i> sp
0,0	3,5 <sup>ns</sup>	5,5 <sup>ns</sup>	21,5 a <sup>1</sup>	54,5 <sup>ns</sup>
1,0	10,0	13,0	13,5 ab	74,0
1,5	3,0	11,5	12,0 ab	97,5
2,0	4,5	14,0	8,0 ab	83,5
2,5	8,5	10,0	4,5 b	77,0
Carbendazin	4,5	11,5	8,0 ab	70,5

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p > 0,05).

ns: não significativo

#### 4 - CONCLUSÃO

O óleo essencial não apresenta influência na qualidade fisiológica das sementes de milho. Para a sanidade das sementes de milho, tendo o óleo essencial de casca de mandarina como um fungicida, foi percebida eficácia apenas para o gênero *Penicillium* sp. quando utilizada a dose de 2,5 ml kg de milho<sup>-1</sup> e para os gêneros *Aspergillus* sp, *Fusarium* sp, e *Phomopsis* sp não houve controle.-

## REFERÊNCIAS

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Milho. 2014. Disponível em <[http://www.scp.rs.gov.br/atlas/conteudo.asp?cod\\_menu\\_filho=819&cod\\_menu=817&tipo\\_menu=ECONOMIA&cod\\_conteudo=1492](http://www.scp.rs.gov.br/atlas/conteudo.asp?cod_menu_filho=819&cod_menu=817&tipo_menu=ECONOMIA&cod_conteudo=1492)>. Acesso em 15 maio 2014.

BRITO, D.R. et al. Efeito dos óleos de citronela, eucalipto e composto citronelal sobre micoflora e desenvolvimento de plantas de milho. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v.3, n.4, p.184-192, 2012.

CALDARELLI, C.E. et al. Fatores de influência no preço do milho no Brasil. **Nova Economia**, v.22, n.1, p.141-164, 2012.

CARVALHO, L.B. et al. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e Macronutrientes por plantas de milho var. Br-106 e *Brachiaria plantaginea*. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.293-301, 2007.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: Grãos - Safra 2013/2014** décimo levantamento, julho de 2014. v.1, n.10, 2014.

DARONCO, M.V. **Óleos essenciais no tratamento de sementes de soja (*Glycine Max L.*)**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2013.

GUEDES, R.S. et al. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Ciências Agrárias**, v.30, n.4, p.793-802, 2009.

JARDINETTI, V.A. et al. **Efeito de óleos essenciais no controle de patógenos e na germinação de sementes de milho (*Zea Mays*)**. Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 2011.

LIMA, I.O. et al. Atividade antifúngica de óleos essenciais sobre espécies de *Candida*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n.2, p.197-201, 2006.

LORINI, I. **Roteiro do manejo integrado de pragas de grãos armazenados**. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/entomologia/mip\\_rotmip.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/entomologia/mip_rotmip.htm)>. Acesso em: 20 de nov de 2013.

MATA, J.F. et al. Produção de milho híbrido sob doses de esterco bovino. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.3, n.3, p.125-134, 2010.

PERES, F. et al. Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. **Ciência e Saúde Coletiva**, n.10, p.27-37, 2005.

PEREZ, S.C.J.G. et al. Influências da temperatura, da interação temperatura-giberelina e do estresse térmico na germinação de *Prosopis juliflora* (SW) D.C. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.2, n.1, p.41-53, 1990.

PINTO, C.A.G. **Análise de imagens na avaliação do potencial fisiológico de sementes de milho.** Dissertação (Mestrado), 2014.

SANTOS, P.L. dos. **Efeito de óleos essenciais sobre o fungo *Phomopsis sojae* e a qualidade fisiológica de sementes de soja.** Dissertação (Mestrado), 2014.

SILVA, A.C. Efeito *in vitro* de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. isolado do maracujazeiro. **Ciência Agrotécnica**, v.33, n.esp, p.1853-1860, 2009.

SOUZA, A.E.F. et al. Atividade antifúngica de extratos de alho e capim-santo sobre o desenvolvimento de *Fusarium proliferatum* isolado de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**, vol.32, n.6, p.465-471. 2007.

STEFANELLO, J. et al. Incidência de fungos em grãos de milho em função de diferentes épocas de aplicação foliar de fungicida. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, n.4, p.476-481, 2012.

VARGAS, L. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho.** Embrapa Trigo, p.20, 2006.

VAZQUEZ, G.H. et al. Testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Revista Brasileira de Biociências**, v.9, n.1, p.18-24, 2011.