

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS ITAQUI  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**SANIDADE E GERMINAÇÃO DE SEMENTES  
DE TRIGO APÓS O TRATAMENTO COM O  
EXTRATO PIROLENHOSO BIOQUIM**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**GUSTAVO DA SILVA RUBIM**

**Itaqui, RS, Brasil  
2019**

**GUSTAVO DA SILVA RUBIM**

**SANIDADE E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TRIGO  
APÓS O TRATAMENTO COM O EXTRATO PIROLENHOSO  
BIOQUIM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata  
Silva Canuto de Pinho

Itaqui, RS, Brasil  
2019

**GUSTAVO DA SILVA RUBIM**

**SANIDADE E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TRIGO  
APÓS O TRATAMENTO COM O EXTRATO PIROLENHOSO  
BIOQUIM**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação  
em Agronomia da Universidade  
Federal do Pampa (UNIPAMPA),  
como requisito parcial para obtenção  
do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

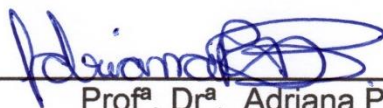
Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 12 de junho de  
2019

Banca examinadora:



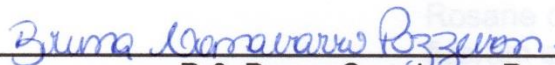
---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Renata Silva Canuto de Pinho  
Orientadora  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA



---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adriana Pires Soares Bresolin  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA



---

Dr<sup>ª</sup>. Bruna Canábarro Pozzebon  
Pesquisadora Visitante - UNIPAMPA

Dedico este trabalho aos meus pais Jose Antonio Rubim e Laura Rosane da Silva Rubim por tudo que fizeram e fazem por mim no decorrer do curso, confiando inteiramente em meu potencial além de fazer o possível e o impossível para disponibilizar-me o melhor.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente aos meus pais Jose Antonio Rubim e Laura Rosane da Silva Rubim, por todo apoio, carinho e força que sempre me foi passado durante a vida inteira e principalmente nos momentos difíceis em que passamos juntos sem baixar a cabeça em momento algum.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Silva Canuto de Pinho, minha orientadora e amiga, por quem sou muito grato por estes últimos anos em que me orientou além da realização de todas as etapas deste trabalho.

Agradecer meus colegas e amigos, que participaram das etapas da realização deste trabalho além do companheirismo no decorrer do curso, Henrique Model, Luiza Laiber, Thalís Marchezan, Sabrina Messa e especialmente Eduardo Molinari e Lucas Bastos que participaram de todas as etapas (até mesmo em feriado, sem RU).

Minha família, pela compreensão e incentivo no decorrer do presente trabalho e demais amigos que de alguma forma colaboraram na realização de mais esta conquista.

À empresa BIOQUIM, pela disponibilização do material, que foi de suma importância para realização do presente trabalho.

## RESUMO

### **SANIDADE E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TRIGO APÓS O TRATAMENTO COM O EXTRATO PIROLENHOSO BIOQUIM**

Autor: Gustavo da Silva Rubim

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Silva Canuto de Pinho

Local e data: Itaqui, 12 de Junho de 2019

O controle das doenças fúngicas via tratamento de sementes é uma alternativa que abre novas perspectivas no controle das doenças. Na busca por produtos alternativos para o controle de fitopatógenos em sementes, o extrato pirolenhoso torna-se uma possibilidade promissora. Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos do uso de extrato pirolenhoso BIOQUIM na incidência de fungos e germinação em sementes de trigo. O trabalho foi realizado no laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo da Universidade Federal do Pampa, campus Itaqui – RS. Os experimentos foram montados em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco doses e cinco repetições. As doses utilizadas foram de 0 (testemunha), 200, 400, 600 e 800µL de extrato pirolenhoso para cada 100 g sementes. Para cada repetição foram utilizadas 50 sementes. Para a realização do teste de sanidade foi utilizado o método do papel-filtro ou “*blotter test*”. As sementes permaneceram em câmara tipo BOD com temperatura de 20 °C com fotoperíodo de 12 horas. A avaliação foi realizada após oito dias, avaliando a incidência e identificando os fungos nas sementes. Para o teste de germinação, foi utilizado o método de rolo de papel, onde os rolos foram colocadas em BOD a temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas. A avaliação foi realizada aos cinco dias e oito dias, computando-se a porcentagem de plântulas normais. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e realizado o teste de Regressão, ao nível de 5% de probabilidade através do programa estatístico SISVAR. Ocorreu uma redução de 63,1% na incidência de fungos com o aumento das doses do extrato pirolenhoso BIOQUIM, já no teste de germinação foi observado que nas doses mais elevadas ocorreu a inibição da germinação.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, controle alternativo, incidência de doenças.

## **ABSTRACT**

### **SANITATION AND GERMINATION OF WHEAT SEEDS AFTER TREATMENT WITH BIOLOGICAL EXTRACT PYROLIGNEOUS BIOQUIM**

Author: Gustavo da Silva Rubim

Advisor: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Silva Canuto de Pinho

Date: Itaqui, June 12, 2019.

The control of fungal diseases through seed treatment is an alternative that opens new perspectives in the control of diseases. In the search for alternative products for the control of phytopathogens in seeds, the pyrolignose extract becomes a promising possibility. The objective of this work was to evaluate the effects of the use of BIOQUIM pyrolignous extract on the incidence of fungi and germination in wheat seeds. The work was carried out in the Phytopathology and Soil Microbiology laboratory of the Federal University of Pampa, Itaqui - RS campus. The experiments were assembled in a completely randomized design (CRD), with five doses and five replicates. The doses used were 0 (control), 200, 400, 600 and 800 $\mu$ L of pyroligneous extract for each 100 g seeds. For each repetition, 50 seeds were used. In order to perform the sanity test, the filter paper method was used. The seeds were kept in a BOD chamber with a temperature of 20 ° C with a photoperiod of 12 hours. The evaluation was performed after eight days, evaluating the incidence and identifying the fungi in the seeds. For the germination test, the paper roll method was used, where the rolls were placed in BOD at 25°C and photoperiod of 12 hours. The evaluation was performed at five days and eight days, computing the percentage of normal seedlings. The data were submitted to analysis of variance and the Regression test was performed, at a 5% probability level through the statistical program SISVAR. There was a 63.1% reduction in fungal incidence with increasing doses of BIOQUIM pyroligneous extract. In the germination test, germination inhibition was observed in the highest doses.

Keywords: *Triticum aestivum*, alternative control, incidence of diseases

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Porcentagem de sementes infectadas de trigo tratadas com extrato pirolenhoso BIOQUIM.....	18
Figura 2 - Porcentagem de germinação de sementes de trigo tratadas com extrato pirolenhoso BIOQUIM.....	19



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais fungos encontrados no teste de sanidade (“ <i>Blotter test</i> ”) em de sementes de trigo tratadas com o extrato pirolenhoso BIOQUIM.....	19
---	----

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Objetivo.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1	A cultura do trigo.....	12
2.2	Sanidade de sementes de trigo.....	12
2.3	Uso de extrato pirolenhoso no controle de doenças.....	13
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5	CONCLUSÃO.....	20
6	REFERÊNCIAS.....	21

## 1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos principais alimentos da humanidade, participando com, aproximadamente 31% da produção mundial de grãos (BRZEZINSKI, et al. 2014).

Segundo a Conab (2019) a produtividade de trigo no Brasil, na safra 2018/2019 foi de 2.757 kg ha<sup>-1</sup>, com a produção foi de 5,63 milhões de toneladas neste período. No Rio Grande do Sul a área plantada foi de 681,7 mil ha, tendo uma produção de 2,749 milhões de toneladas, com uma produtividade de 5.601 kg ha<sup>-1</sup>.

Aproximadamente 90% das culturas utilizadas para alimentação são propagadas por sementes. Dentre outras culturas, o trigo é considerado de importância primordial. No entanto, as culturas podem ser afetadas por patógenos transmitidos através da semente (HENNING, 2005). Segundo Machado (1988), dentre os agentes patogênicos em sementes, os fungos são os mais ativos, apresentando maior habilidade em penetrar diretamente nos tecidos vegetais e lá alojarem-se mais facilmente.

O controle das doenças fúngicas via tratamento de sementes é uma alternativa que, além da facilidade de uso e do menor risco de contaminação ambiental, poderá abrir novas perspectivas no controle das doenças em cereais de inverno no Brasil (PICININI; FERNANDES, 2001).

Na busca por produtos alternativos para o controle de fitopatógenos em sementes, o extrato pirolenhoso tornasse uma possibilidade promissora. O emprego do extrato pirolenhoso na agricultura tem sido evidenciado no controle de pragas e doenças, sendo usado para fins de manejo, controle e condução das culturas (SILVEIRA, 2010).

O extrato pirolenhoso BIOQUIM é oriundo do caroço de pêssigo, e trata-se de um subproduto de origem orgânica obtido através da condensação de gases liberados através do processo de carbonização da matéria prima (DIÁRIO POPULAR, 2015). Além de ser uma alternativa para o descarte do subproduto do pêssigo, produz matérias primas benéficas à agricultura.

### **1.1 Objetivo**

Objetivou-se com esse trabalho foi de avaliar os efeitos do uso de extrato pirolenhoso BIOQUIM na incidência de fungos, germinação de sementes e de promoção de crescimento de plântulas de trigo.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 A cultura do trigo**

O trigo é uma das culturas agrícolas de maior importância mundial, e em termos de produção total de grãos ocupa a segunda posição. Este cereal é um dos alimentos mais relevantes para o consumo humano no mundo. A maior parte dos grãos é destinada para indústrias de processamento de alimentos, principalmente relacionados à panificação, e também para a produção de rações animais, fármacos e cosméticos. (FURLAN, 2018). O maior produtor mundial deste cereal é a União Europeia, seguida pela China, Índia, Rússia e Estados Unidos. Na safra 2017/18 a produção mundial de trigo foi de aproximadamente 734 milhões de toneladas, em uma área de 216 milhões de hectares, sendo 0,52% inferior à safra de 2017/18 (USDA, 2019).

O trigo é importante especialmente na constituição de sistemas de produção agrícola sustentáveis. O cultivo do trigo é uma excelente alternativa para o sistema de rotação de culturas na produção de grãos, hortaliças e fibras em algumas regiões, contribuindo para manutenção e conservação do solo, além de auxiliar no manejo integrado de pragas, doenças e de plantas invasoras (MORI, et al. 2016; NORETO, 2018).

A necessidade de importação de grãos de trigo de países como a Argentina, é a prova de que os esforços entre os pesquisadores brasileiros de diferentes áreas agrícolas devem continuar, afim de elevar a rentabilidade do triticultor e também induzir o interesse de novos produtores (BRUM; MÜLLER, 2008).

### **2.2 Sanidade de sementes de Trigo**

As doenças estão entre os fatores que mais têm contribuído para a limitação de produtividade da triticultura brasileira (GOULART, et al. 2007).

Durante o desenvolvimento e a maturação das plantas, no campo, estas são invadidas por fungos e outros organismos patogênicos, e podem causar doenças em plantas e originar sementes que serão fonte de inóculo primário de novas infecções. Estes patógenos, causam manchas foliares e podem ser transmitidos por sementes, retornando aos órgãos aéreos (MEDEIROS, 2013).

Os patógenos mais importantes que causam infecções em sementes de trigo são *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem, *Drechslera tritici-repentis* (Died) Shoem, *D. siccans* (*Drechslera*) Shoemaker e *Stagonospora nodorum* (Berk.). Além desses, a giberela, uma doença de infecção floral causada pelo fungo *Gibberella zeae* (Schw) Petch. (anamorfo *Fusarium graminearum* Schwabe), também pode infectar nas sementes de trigo (DANELLI, et al. 2012).

De modo geral, vários danos podem ser provocados por patógenos associados a sementes, dentre eles a morte em pré-emergência, podridão radicular, tombamento de mudas, manchas necróticas em folhas e caules, deformações, como hipertrofias e sub desenvolvimento, descoloração de tecidos e infecções latentes (NEERGAARD, 1979 apud KOBAYASTI, et al. 2011).

Trabalhos conduzidos por Danelli, Viana e Fiallos (2012), evidenciam o aumento da propagação de doenças causadas por fungos em uma lavoura. Os resultados obtidos estão diretamente condicionados ao uso de sementes infectadas, à monocultura e ao plantio direto. Majoritariamente os fungos necrotróficos sobrevivem na semente, muitas vezes na forma de micélio dormente e, outras vezes, infestando-as. Quanto maior é a incidência do patógeno nas sementes, maior será a porcentagem de focos no campo e mais cedo terá início a epidemia (MENTEN, 1995).

### **2.3 Uso de extrato pirolenhoso no controle de doenças**

A mistura de extrato pirolenhoso tem sido sugerida nas soluções pulverizadas nas plantas, visando a uma série de benefícios (MIYASAKA, et al. 2001) como melhoria das condições do solo, indução da germinação e também atuando no controle de micro-organismos, ajudando a prevenir algumas doenças nas plantas.

O extrato pirolenhoso é um produto obtido da pirólise de materiais orgânicos. No processo de fabricação ocorre a decomposição térmica desses

materiais na ausência de oxigênio. O caroço do pêssego, rejeito da indústria de conservas, é um material do qual pode-se obter o extrato pirolenhoso (OLIVEIRA et al., 2017)

Diversas recomendações têm sido feitas sobre o uso do extrato pirolenhoso oriundo de caroço de pêssego. Miyasaka, et al. (2001) recomendam, em diferentes concentrações, soluções de extrato pirolenhoso para o controle doenças fúngicas, ácaros, insetos e nematoides em diversas plantas, aplicados tanto em pulverização foliar como diretamente no solo.

No que se refere ao extrato pirolenhoso para o tratamento de sementes de trigo, existe carência de informações experimentais. Porém, em testes realizados por Mairesse et al. (2018), o extrato pirolenhoso BIOQUIM tem potencial para o controle de *Sclerotium rolfsii*, em doses a partir de 2,5%. Oliveira et al. (2017), em uma análise de atividade antimicrobiana do extrato pirolenhoso oriundo de caroço de pêssego, observou a inibição do crescimento de micro-organismos, como *Candida albicans*, *Salmonella enterica* e *Streptococcus pyogenes*.

Outro resultado quanto a eficácia do extrato pirolenhoso foi observado por Santos Junior, et al. (2013), que constatou que 1mL de extrato pirolenhoso de Teca causou 100% de inibição do crescimento micelial de *Rhizoctonia solani*.

Outros trabalhos também evidenciam o efeito desse extrato no controle de doenças. Sorato, et al. (2016) em estudos utilizando extrato pirolenhoso de Timburí *in vitro* sob diferentes concentrações, observaram a inibição do desenvolvimento do fungo *Aspergillus niger*, demonstrando que a utilização do material tem um grande potencial fungicida. Rodrigues (2014), observou que o aumento das doses (25 a 150mL L<sup>-1</sup>) de extrato pirolenhoso de Teca promoveu maior porcentagem de inibição do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*, alcançando 56,31% de inibição na dose de 150mL.L<sup>-1</sup>. Pieta (2017), observou em um estudo *in vitro* que, o extrato pirolenhoso de cana-de-açúcar e eucalipto, reduziu em diferentes doses, o desenvolvimento dos patógenos *Sclerotinia sclerotiorum*, *Macrophomina phaseolina*, *Colletotrichum truncatum* e *Sclerotium rolfsii*, na cultura da Soja e promoveu redução na porcentagem de escleródios e número de apotécios por escleródio.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo da Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui – RS.

A cultivar de semente de trigo utilizada foi a ORS 1401 da OR sementes.

Os experimentos de germinação e sanidade de sementes foram montados em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com cinco doses de extrato pirolenhoso e cinco repetições. Para cada repetição foram utilizadas 50 sementes. Foi realizado primeiramente um teste com as doses de 0 (testemunha), 200, 400, 600 e 800µL de extrato pirolenhoso para cada 100 g sementes.

O tratamento das sementes foi realizado adicionando as sementes bem como a dose do extrato em questão, em uma sacola plástica, com posterior homogeneização da amostra.

Para a realização do teste de sanidade foi utilizado o método do papel-filtro ou “blotter test”. As sementes tratadas foram colocadas em caixas plásticas do tipo “gerbox”, sobre duas folhas de papel-filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada e autoclavada. Após 24 horas de incubação, transferiu-se as caixas gerbox para o congelador com o objetivo de matar o embrião e posteriormente retornado a BOD. As sementes permaneceram em incubação por um período de seis dias, em câmara BOD com temperatura de  $20 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 12 horas. A avaliação foi realizada aos oito dias, avaliando a incidência e identificando os fungos nas sementes, em microscópio estereoscópico (BRASIL, 2009).

Para o teste de germinação, após o tratamento das sementes de trigo, estas foram colocadas entre duas folhas de papel de germinação. Os papeis foram umedecidos com água destilada utilizando 2,5 vezes a massa do papel seco, após embrulhados em forma de rolos e colocados na BOD em posição horizontal, sob a temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas (BRASIL, 2009).

A avaliação foi realizada aos cinco dias (primeira contagem) e aos oito dias (contagem final), computando-se a porcentagem de plântulas normais, seguindo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Após a realização do teste de germinação foi medido o comprimento da parte aérea e raiz das plântulas germinadas, com régua graduada.

Os dados obtidos no teste de germinação e incidência de fungos nas sementes foram submetidos a análise de variância e foi realizado o teste de Regressão, ao nível de 5% de probabilidade, através do programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2008).



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas doses testadas de 0 a 800µL, observou-se redução na incidência de fungos com o aumento das doses do extrato pirolenhoso BIOQUIM, chegando a 63,1% de redução na dose de 800 µL (Figura 1).

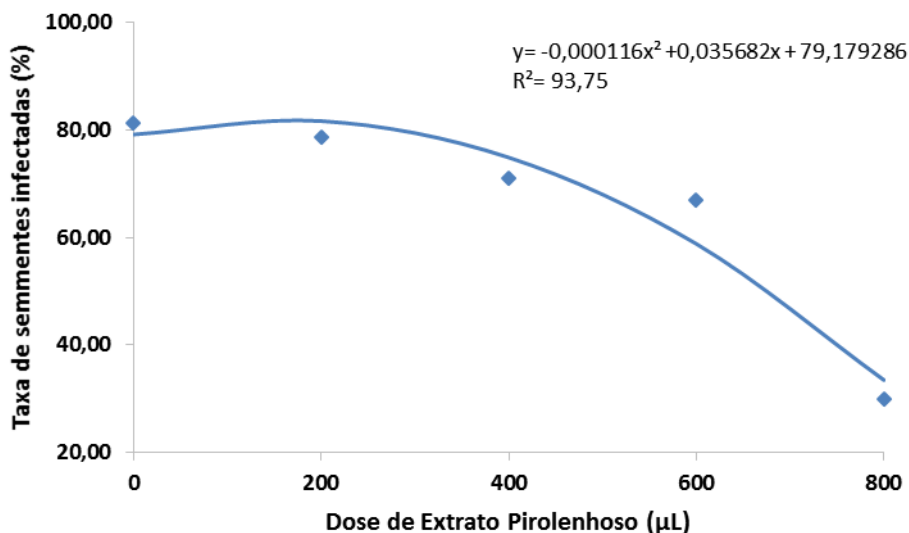


FIGURA 1 - Porcentagem de sementes infectadas de trigo tratadas com extrato pirolenhoso BIOQUIM.

Alguns trabalhos demonstram o potencial do extrato pirolenhoso na inibição *in vitro* de alguns fitopatógenos. Santos Junior et al. (2013), testando a eficiência do extrato pirolenhoso de Teca nas doses de 0,5 a 1mL L<sup>-1</sup> no controle de *Rhizoctonia solani*, observaram a inibição de 100% no crescimento micelial do patógeno. Donde (2013), realizando testes *in vitro* verificou que o extrato pirolenhoso de Teca em doses a partir de 0,5 mL/placa limitou o crescimento de *Phytophthora sp.*, sendo mais eficiente quando se aplicou 2,0 mL/placa do produto inibindo 91,26% o desenvolvimento do fungo.

Utilizando o mesmo extrato estudado nesse trabalho, Mairesse et al. (2018), em estudos visando avaliar o crescimento *in vitro* de *Sclerotium rolfsii*, utilizando diferentes doses do extrato pirolenhoso BIOQUIM, observaram que a partir da dose 2,5%, o crescimento micelial do patógeno é inibido completamente.

No teste de sanidade em sementes foram encontrados fungos característicos de sementes de trigo. Os mais frequentes no teste, de acordo com as doses de extrato pirolenhoso BIOQUIM testadas, são demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Principais fungos encontrados no teste de sanidade (“Blotter test”) de sementes de trigo tratadas com o extrato pirolenhoso BIOQUIM.

DOSES (µL)*	INFECTADAS (%)*	REDUÇÃO DE FUNGOS (%)*	FUNGOS				
			<i>Alternaria spp.</i>	<i>Aspergillus spp.</i>	<i>Bipolaris spp.</i>	<i>Epicoccun spp.</i>	<i>Pyricularia spp.</i>
0	67	0	x	x		x	x
200	62	3,2	x	x	x	x	x
400	71	12,7	x	x		x	
600	63	17,61	x	x	x	x	x
800	30	63,1	x	x		x	x

\* Em 100g de sementes de trigo.

Macedo et al. (2012) observaram em um estudo com extrato pirolenhoso de Timburí, o controle de fungos fitopatogênicos em sementes florestais sob diferentes concentrações. Neste mesmo estudo, os autores concluíram que o extrato apresenta também ação fungistática no crescimento micelial de alguns fungos como *Colletotrichum sp.*, *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia sp.*, entre outras.

No teste de germinação, foi observado um aumento na germinação das sementes de trigo até a dose de 312,5 µL. A partir dessa dose observa-se uma redução da germinação de até 0,27 % (Figura 2).

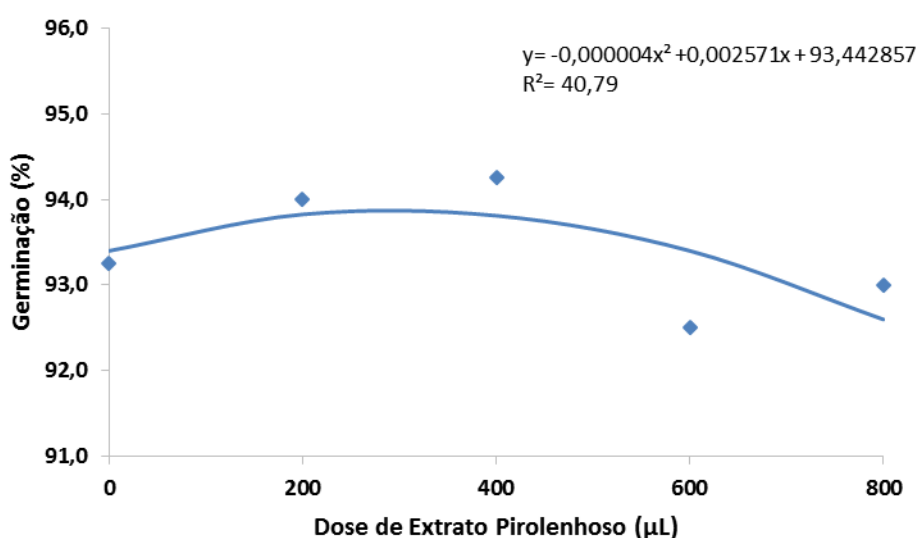


Figura 2 - Porcentagem de germinação de sementes de trigo tratadas com extrato pirolenhoso BIOQUIM.

O incremento na germinação foi de 0,65% quando comparado com a dose zero (Figura 2). Apesar da diferença na germinação pode-se observar que a variação foi pequena. Em estudos com plântulas de tomate, Arruda et al. (2012) constataram que independente do material utilizado para gerar o extrato pirolenhoso, altas concentrações inibem a germinação das sementes. Ainda segundo os mesmos autores, a concentração que resulta em inibição da germinação é dependente da espécie e também do tipo de material usado na confecção do extrato. Estudos conduzidos com diferentes plantas do Cerrado brasileiro verificaram que a resposta germinativa de sementes expostas ao extrato pirolenhoso de eucalipto, é dependente da espécie (JOSÉ et al., 2016).

Para a avaliação de comprimento de parte aérea e comprimento de raiz não houve diferença significativa. Diferente dos resultados encontrados no presente trabalho, Schnitzer et al. (2015), em estudos com cultivo de orquídea verificaram que conforme aumentavam as doses de 1 a 6 mL de extrato pirolenhoso de *Eucalyptus grandis*, ocorria acréscimo da altura da parte aérea das plantas. O mesmo autor também observou um aumento do número de raízes, de acordo com o aumento das doses do extrato. Resultados semelhantes foram encontrados em estudo com extrato pirolenhoso oriundo de mudas de *Pinus elliotti*, nos quais todos os tratamentos apontaram um maior desenvolvimento radicular e foliar quando comparados ao controle (Porto et al., 2007).

## **5 CONCLUSÃO**

Conclui-se que o extrato pirolenhoso BIOQUIM diminuiu a incidência de fungos em sementes de trigo, porém em doses mais elevadas, reduz a germinação de sementes, não tendo efeito na promoção de crescimento de plântulas de trigo.

## 6 REFERENCIAS

ARRUDA, Y. M. B. C.; FERRAZ I. D. K.; ALBUQUERQUE M. C. F. Fontes e concentrações de águas de fumaça na germinação de sementes e no vigor de plântulas de tomate. **Revista Horticultura Brasileira**. v. 8, n. 1, p. 62-69, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. **Manual de análise sanitária de sementes**. Mapa/ACS, 2009.33p.

BRUM, A. L.; MÜLLER, P. K. A realidade da cadeia de trigo no Brasil: o elo produtores/ cooperativas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**; v. 46, n. 1, 2008.

BRZEZINSKI, C. R.; ZUCARELI, C.; HENNING, F. A.; PRADO, A. M.; GASPARETTO, C. A. S.; ABATIL, J.; HENNING, A. A. Nitrogênio e inoculação com *Azospirillum* na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de trigo. **Revista de Ciências Agrárias**, v.57, p.257-265, 2014.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra Brasileira**, Safra 2018/2019- Março, 2019. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12\\_01\\_10\\_10\\_53\\_02\\_boletim\\_graos\\_4o\\_levantamento.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_01_10_10_53_02_boletim_graos_4o_levantamento.pdf)> Acesso em: 19 de março de 2019.

DANELLI, A. L. D.; VIANA, E.; FIALLOS, F. R. G. Fungos patogênicos detectados em sementes de trigo de ciclo precoce e médio, produzidas em três lugares do Rio Grande do Sul, Brasil. **Scientia Agropecuaria**, v. 3, n. 1, p. 67-74, 2012.

DIÁRIO POPULAR. **Um destino nobre ao caroço de pêssego**. Disponível em:<<http://www.bioquim.com.br/htmlarea/midia/files/NOTICIA%20DIARIO.pdf>> Acesso em: 28 de maio de 2019.

DONDE, A. R. **Avaliação “in vitro” de extratos vegetais no desenvolvimento micelial de *Phytophthora* sp.** Monografia (Engenharia Florestal) p. 1-17, jul. de 2012.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. In: **Revista Symposium**. v. 6, p. 36-41, 2008.

FURLAN, F. J. F. **Caracterização agrônômica e qualidade industrial da farinha de linhagens melhoradas de trigo para a região dos Campos Gerais**. 2018,100 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

GOULART, A. C. P; SOUSA, P. G; URASHIMA, A. S. Danos em trigo causados pela infecção de *Pyricularia grisea*. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 4, p. 358-363, 2007.

HENNING, A. A. **Patologia e Tratamento de Sementes: Noções Gerais**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, v. 1, 2005. 51p.

JOSÉ, A. C.; ANDRADE, R. J.; PEREIRA W. V. S.; SILVA, C. N.; FARIA, J. M. R. Efeito do extrato pirolenhoso sobre a germinação de espécies do Cerrado brasileiro. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 1, p. 62-69, 2016.

KOBAYASTI, L.; PIRES, A. P. Levantamento de fungos em sementes de trigo. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 41, n. 4, p. 572-578, 2011.

MACEDO, D. G. C.; DAVID, G. Q.; PERES, W. M.,; RODRIGUES, C. **Avaliação da eficiência do extrato pirolenhoso no controle de fungos fitopatoênicos ocorrentes em sementes de pinho cuiabano**. Coletânea 1-2012/2, trabalho de conclusão de curso em bacharelado em engenharia Florestal, p. 2-192, Dez. 2012.

MACHADO, J. C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: MEC/ESAL/FAEPE, 1988.

MAIRESSE, R. C. M.; BASTOS, L. S.; PINHO, R. S. C.; BRESOLIN, A. P. S. Crescimento micelial de *Sclerotium rolfsii* em diferentes concentrações do extrato pirolenhoso BIOQUIM. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 2, 2019.

MEDEIROS, J. G. F.; ARAUJO, A. C.; MEDEIROS, D.S.; NASCIMENTO, L. C.; ALVES, E. U. Extratos vegetais no controle de patógenos em sementes de *Pterogyne nitens* Tul. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 3 p. 384-390, 2013.

MIYASAKA, S.; OHKAWARA, T.; NAGAI, K.; YAZAKI, H.; SAKITA, M.N. Técnicas de produção e uso do fino de carvão e licor pirolenhoso In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS: Controle ecológico de pragas e doenças. 1. 2001, Botucatu. **Resumos**. p.161-176.

MORI, C. ANTUNES, J.M.; FAÉ, G.S.; ACOSTA, A. S. **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. 1 ed. Editores técnicos. Brasília, 2016. 309p.

NEERGAARD, P. Seed health testing methods. **Seed pathology**, v. 1, p. 715-802, 1979.

NORETO, L. M. Temperatura mínima basal, acúmulo de graus-dia, duração do ciclo, componentes de rendimento e estimativa de produtividade para cultivares de trigo. 2018. 65 p. **Tese (Doutorado em Agronomia)** - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2018.

OLIVEIRA, D. G.; VERONEZ, G. S. F.; CASTRO, F. P. S.; DEGENHARDT, R; MOTA, M. S. Atividade antimicrobiana do ácido pirolenhoso obtido da combustão de caroço de pêssigo. SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, SEMINÁRIO INTEGRADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO E MOSTRA UNIVERSITÁRIA, **Mostra Universitária**, 2017.

PICININI, E. C.; FERNANDES, J. M. Controle da ferrugem da folha e da mancha bronzeada da folha de trigo pelo uso de fungicidas em tratamento de sementes. **Fitopatologia Brasileira**, v. 6, n.1, p. 100, 2001.

PIETA, S. Eficácia de extratos pirolenhosos de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e eucalipto (*Eucalyptus spp.*) no controle *in vitro* de patógenos da soja. 24 p. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2017.

PORTO, P. R.; SAKITA, A. E. N.; NAKAOKA, S. M. Efeito da aplicação do extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento de mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii*. **IF-Série Registros**, v. 31, p.15-19. 2007.

RODRIGUES, C. Uso de extrato pirolenhoso de Teca (*Tectona grandis*) no controle alternativo "*in vitro*" de *Colletotrichum gloeosporioides*. **Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos)** – Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso. Alta Floresta-MT, 2014.

SANTOS JUNIOR, A.C.; RODRIGUES, J.M.A.; OLIVEIRA, R.; RODRIGUES, C.; DAVID, G.Q.; PERES, W.M. **Fungitoxidade do extrato pirolenhoso ao fungo *Rhizoctonia solani***. In: Seminário de Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, n.1, 2013, Alta Floresta. Anais eletrônicos, 2013.

SCHNITZER, J. A.; SU, J. M.; VENTURA, M. U.; FARIA, R. T. Doses de extrato pirolenhoso no cultivo de orquídea. **Revista Ceres**, v. 62, n.1, p. 101-106, 2015.

SILVEIRA, C. M. Influência do Extrato Pirolenhoso no desenvolvimento e crescimento de plantas de milho. 2010. 75 f. **Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, 2010.



SORATO, A. M. C.; MALACARNE, J. G.; DAVID, G. Q.; PERES, W.; MATOS, D. L. Controle Alternativo de *Aspergillus niger* em Sementes de Zarcilito com Licor Pirolenhoso de Timburi *in vitro*. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 12, 2016.

USDA, United States Department of agriculture. Wheat. Disponível em:<[www.ers.usda.gov/data-products/wheat-data.aspx](http://www.ers.usda.gov/data-products/wheat-data.aspx)>. Acesso: 11 de Dez. de 2018.