

UNICESUMAR - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSAGENS DE TRATAMENTOS
FITOSSANITÁRIOS SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTE DE MILHO

NOME DO ALUNO: JOÃO VICTOR MANZOTTI
LEONARDO NATHAN MANSANO GOMES

MARINGÁ – PR
2018

FICHA CATALOGRÁFICA

M478i

MANZOTTI, João Victor; GOMES, Leonardo Nathan Mansano

**Influência de Diferentes Dosagens de Tratamentos Fitossanitários .
sobre a Germinação de Semente de Milho.** João Victor Manzotti; Leonardo
Nathan Mansano Gomes. Maringá-Pr.: UNICESUMAR, 2018.
16p.

Artigo Apresentado no Curso de Graduação em Agronomia

Orientadora: Profa. Dra.: Anny Rose Mannigel

1. neonicotinoide. 2. Teste de Germinação, 3. *Zea mays*. I. Título. UNICESUMAR.

CDD 22^a. 633.15
NBR 12.899 – AACR2

**JOÃO VICTOR MANZOTTI
LEONARDO NATHAN MANSANO GOMES**

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSAGENS DE TRATAMENTOS
FITOSSANITÁRIOS SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTE DE MILHO**

Artigo apresentado ao curso de graduação em Agronomia da UniCesumar – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Agronomia, sob a orientação do Profa. Dra. Anny Rosi Mannigel

MARINGÁ – PR

2018

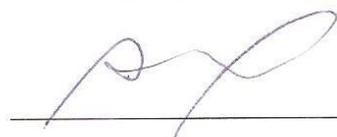
FOLHA DE APROVAÇÃO
JOÃO VICTOR MANZOTTI
LEONARDO NATHAN MANSANO GOMES

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSAGENS DE TRATAMENTOS
FITOSSANITÁRIOS SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTE DE MILHO**

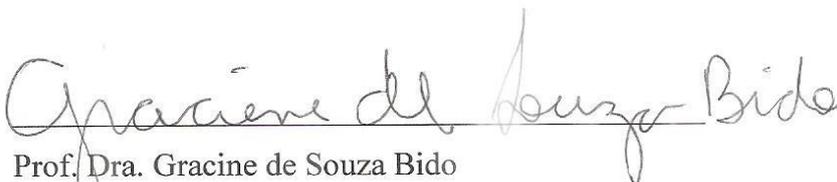
Artigo apresentado ao curso de graduação em Agronomia da UniCesumar – Centro
Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em
Agronomia, sob a orientação da Profa. Dra. Anny Rosi Mannigel

Aprovado em: 03 de 11 de 2018

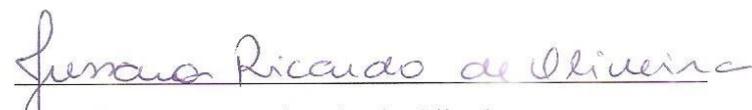
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Anny Rosi Mannigel
Unicesumar



Prof. Dra. Gracine de Souza Bido
Unicesumar



Prof. Dra. Jussara Ricardo de Oliveira
Unicesumar

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSAGENS DE TRATAMENTOS FITOSSANITÁRIOS SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTE DE MILHO

João Vitor Manzotti
Leonardo Nathan Mansano Gomes

RESUMO

O uso de tratamento químico em sementes de milho pode ser uma estratégia para reduzir problemas no desenvolvimento de plântulas e permitir o controle de pragas onde ocorre estabelecimento adequado do estande sob diferentes condições ambientais, especialmente em condição de alto nível de ataque de pragas. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de observar e avaliar a influência do tratamento fitossanitário de sementes de milho sobre o desempenho germinativo, quando expostas a diferentes dosagens e tratamentos (Testemunha Inside - dosagem de 70 mL ha⁻¹; Tratamento 1 Inside - dosagem de 120 mL ha⁻¹; Tratamento 2 Cropstar - dosagem 250 mL ha⁻¹; Tratamento 3 - Cropstar 500 mL ha⁻¹; Tratamento 4 - Imidacloprid Nortox 120 mL ha⁻¹; tratamento 5 - Imidacloprid 250 mL ha⁻¹). Utilizaram-se sementes do híbrido 9050PRO3, representados por 50 sementes por tratamento, sendo seis tratamentos, com três princípios ativos diferentes, cada um com duas dosagens diferentes e duas repetições. Avaliaram-se a porcentagem de germinação (semente germinada quando possuía parte radicular e parte aérea formada) das sementes no quarto e no sétimo dias. Foi realizada a análise de variância e aplicado o Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os tratamentos com Imidacloprid (T4 e T5) se apresentaram nos padrões de germinação, já os tratamentos com Inside e Cropstar (T1,T2,T3) se encontraram abaixo dos padrões de germinação na avaliação no 4º dia. Nas avaliações com 7 dias os tratamentos não diferiram significativamente entre si, mas todos os tratamentos apresentaram-se dentro dos padrões mínimos de germinação.

Palavras-Chave: Neonicotinoide. Teste de germinação. *Zea mays*

INFLUENCE OF DIFFERENT DOSES OF PHYTOSANITARY TREATMENTS ON CORN SEED GERMINATION

ABSTRACT

The use of chemical treatment in corn seeds can be a strategy to reduce problems in seedling development and to allow pest control where appropriate establishment of the stand occurs under different environmental conditions, especially in conditions of high level of pest attack. This work was conducted with the objective of observing and evaluating the influence of phytosanitary treatment of corn seeds on germination performance when exposed to different dosages and treatments (Witness Inside - dosage of 70 mL ha⁻¹; Treatment of Cropstar 500 mL ha⁻¹, Treatment 4 - Imidacloprid Nortox 120 mL ha⁻¹, treatment 5 - Imidacloprid 250 mL ha⁻¹). Seeds of the hybrid 9050PRO3, represented by 50 seeds per treatment were used, being six treatments, with three different active principles, each with two different dosages and two replicates. The percentage of germination (seed germinated when root and

shoot) of the seeds in the fourth and seventh days was evaluated. The analysis of variance was performed and the Scott-Knott's test was applied at 5% probability. The treatments with Imidacloprid (T4 and T5) were present in the germination patterns, while the treatments with Inside and Cropstar (T1, T2, T3) were below the germination patterns in the evaluation on the 4th day. In the 7-day evaluations the treatments did not differ significantly from each other, but all treatments were within the minimum germination standards.

Key Words: Neonicotinoid. Germination test. Zea mays

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é um cereal que pertence à família das Poaceas, e pode ser considerada uma das principais fontes de alimento do mundo. É utilizado como produtor de carboidrato e energia, tanto, para alimentação humana, quanto, a animal (BORÉM & GIÚDICE, 2004). Antes o milho era destinado apenas á função de subsistência, mas, atualmente sua produção é agregada também aos cultivos comerciais fundamentados no uso das tecnologias modernas. O milho é produzido em toda extensão do território brasileiro sendo a principal matéria-prima para a produção de alimento animal (SOUZA & BRAGA, 2004). Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) o Brasil na safra de 2013/2014 se consolidou como um dos maiores produtores de milho do mundo (BRASIL, 2014). O milho é uma planta de rápida emergência em condições adequadas, e com um prazo de quatro a sete dias ocorre sua emergência, tornando-se fácil a realização do teste de germinação (MENGONI et al., 2015).

A obtenção de uma lavoura com população apropriada de plantas depende da utilização, do apropriado preparo do solo, da sementeira na época adequada, da aplicação correta de herbicidas e da ideal regulação da sementeira. O sucesso dessas técnicas está vinculado ao uso de sementes de boa qualidade. Entretanto, constantemente, o plantio não é realizado em épocas adequadas, o que acarreta sérios problemas de germinação da plântula, sendo necessário o replantio (EMBRAPA, 1996). Além desses fatores, a qualidade da lavoura também é comprometida por ataques de patógenos na semente, o que causa a perda da qualidade fisiológica da semente, reduzindo sua germinação. É fundamental a aplicação de medidas de controle para minimização da perda. O tratamento químico é uma das medidas que podem garantir plantas mais saudáveis e produtivas. O tratamento de sementes possui a finalidade de permitir a germinação de sementes infectadas, controlar patógenos transmitidos pela semente e proteger sementes de fungos do solo (MERTZI; HENNING; ZIMMER, 2009). O tratamento de sementes possui uma definição ampla, assim, é a utilização de materiais e matérias que preservam ou aperfeiçoam o desempenho da semente, possibilitando dessa maneira, que as culturas manifestem todo seu potencial genético. Incluindo a utilização de defensivos (fungicidas e inseticidas), produtos biológicos, inoculantes, estimulantes, micronutrientes, entre outros, ou a exposição da semente em tratamentos térmicos ou outros processos físicos. No sentido restrito refere-se à aplicação de produtos químicos eficientes contra fitopatógenos (MENTEN; MORAES, 2010).

Independentemente do reconhecimento promissor que o tratamento de sementes agrega ao controle de doenças e pragas poucos trabalhos mostraram que mesmo na falta ou em baixos níveis de organismos nocivos a cultura, o tratamento de sementes tem melhorado estabelecimento da mesma, com a melhora de viço das plantas, repercutindo de maneira positiva no rendimento de grãos (MARTINS; BOTTON; CARBONARI, 1996).

Germinação de sementes é a emergência da planta e suas estruturas essenciais do embrião (sistema radicular, o coleóptilo e a parte aérea). É um acontecimento biológico que pode ser considerado botanicamente como a necessidade do crescimento do eixo embrionário, com o decorrente rompimento do tegumento pela radícula. Entretanto, para os tecnólogos de sementes, a germinação é caracterizada como tal, desde que as plântulas salientem tamanhos suficientes para que sejam capazes de qualificar as normalidades de suas partes e suas expectativas de sobrevivência (MORAES; PAULA, 2007).

A avaliação de germinação sé utilizada para a identificação de um lote de sementes, essa avaliação simula de que forma seria a atuação das referidas sementes em campo e a diferença para outras sementes. O teste realizado em laboratórios tem como objetivo atingir as condições adequadas para o desenvolvimento das sementes, por exemplo: temperatura, iluminação e água, além de avaliar seu desempenho em campo (MACEDO et al., 2014).

Tratamentos com inseticidas do grupo químico neonicotinoide são utilizados para o controle de pragas do solo. Sendo que estes tratamentos são utilizados como prevenção contra o ataque de insetos e pragas de solo, por exemplo: percevejo barriga verde, tripés, lagarta do cartucho, lagarta elasmó, pulgão do milho, cigarrinha do milho, cigarrinha das pastagens, coró, pulgão do milho. Proporcionando uma maior proteção da germinação da semente, favorecendo o desenvolvimento da plântula.

No Brasil a oferta de semente híbrida resulta de quase 80 anos de avanços científicos e tecnológicos. Tendo sido lançado o primeiro híbrido comercial em 1939, e com o passar dos anos surgiram outros híbridos comercialmente modificados (GODOI, 2008).

De acordo com Weber et al. (2013), o mercado consumidor nacional é cada vez mais exigente em relação à qualidade do produto, e também quanto ao preço, o que tem levado os produtores a lançar mão de utilizar híbridos de alta produtividade, uniformidade e tolerância às doenças e pragas. A importância da semente híbrida para a cultura do milho se mostra importante na comparação entre a evolução da área cultivada com sementes híbridas e a produtividade em toneladas por hectare nos últimos quatro anos. Ambas sofreram grande aumento, a área cultivada saltou de 8,2 milhões de hectare para 10,3 milhões, e o rendimento mostrou-se superior a 17% (GODOI, 2008).

Os marcadores moleculares talvez sejam um ponto central para este avanço, permitindo gerar análise detalhadamente o genoma, e resultado assim a correlação das estimativas de divergências genéticas entre as linhagens com a produtividade dos híbridos, com a heterose manifestada por este ou com a capacidade específica de combinação. No caso do milho, marcadores moleculares como RAPD, RFLP, SSR e AFLP foram usados para avaliar a magnitude de coeficientes de correlação entre divergência genética e produtividade, heterose e/ou capacidade específica de combinação (GUIMARÃES et al., 2006). Nos dias atuais, os agricultores têm à sua disposição genótipos adaptados para ambientes diferentes níveis tecnológicos.

No presente, a produção de semente de milho se sofisticou de tal maneira que a maior parte da colheita vem sendo em espigas. Este método possibilita retirar sementes em menor tempo, próximo da maturidade fisiológica, resultando na manutenção da qualidade em virtude da menor exposição às condições ambientais adversas (FARIA, 2003). Para manejar as sementes após colheita, deve-se garantir o manejo adequado, proporcionado à qualidade física, fisiológica, sanitária e pureza varietal das sementes. Atualmente existe o controle de qualidade que permite identificar pontos críticos e soluções rápidas a eventuais problemas que comprometem a qualidade das sementes. Ou seja, o uso de novas tecnologias se traduz em melhores condições e rapidez na informação para assegurar a qualidade das sementes (MARTIN et al., 2007).

2 OBJETIVO

Avaliar o desempenho da germinação da semente do milho sob os diferentes tipos de tratamentos fitossanitários e diferentes dosagens. Identificar se ocorreu uma maior variação na germinação da semente nos tratamentos, e determinar a dose e o tipo de tratamento que proporciona o arranque inicial mais rápido na semente do milho.

3 MATERIAIS E METODOS

O presente trabalho foi conduzido em laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Unicesumar de Maringá-Paraná. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 6 tratamentos e com 3 repetições, utilizando-se as sementes de milho do

híbrido AG 9050 PRO3, na safra verão 2017. O lote de sementes foi dividido em frações de 50 sementes (repetições dos diferentes tratamentos).

TRATAMENTOS:

Tratamento 1: Inside: 70 mL ha⁻¹.

Tratamento 2 Inside: 120 mL ha⁻¹ superdose.

Tratamento 3 Cropstar: 250 mL ha⁻¹.

Tratamento 4 Cropstar: 500 mL ha⁻¹ superdose.

Tratamento 5 Imidacloprid Nortox: 120 mL ha⁻¹ .

Tratamento 6 Imidacloprid Nortox: 250 mL ha⁻¹ superdose.

As dosagens dos tratamentos utilizadas foram aplicadas conforme a recomendação da bula fornecida pelo fabricante do produto, tendo também como base, a porcentagem de princípio ativo de cada produto, e a utilização de superdose geralmente adotada pelos produtores rurais, que acreditam que ao realizarem a superdosagem obterão melhores resultados.

Realizaram-se as avaliações das porcentagens de sementes germinadas, que apresentaram sistema radicular, parte aérea, gemas terminais e cotilédones, conforme descrito nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

No teste padrão de germinação o substrato pode ser usado tanto com: a areia, papel e água. Porém, o mais comum em laboratório é utilização do papel e água, esses papéis podem ser toalha, mata-borrão ou de filtro e possuem a capacidade de fornecer água de quantidade necessária para suprir as necessidades da semente. A tomada de decisão do substrato vai da exigência da semente de seu tamanho, para o processo trabalho o substrato escolhido foi o papel toalha (BRASIL, 2009).

Para a realização da contagem da semente foi utilizado o contador de placas perfuradas, que possui na sua parte superior 50 orifícios, com tamanhos iguais aos das sementes.

Para a germinação utilizou-se o germinador que possui paredes duplas, com finalidade de reduzir as alterações internas da temperatura, contendo também bandejas ou suporte, onde as amostras foram depositadas para a germinação. O fundo do germinador possui um depósito de água para manter o nível de umidade.

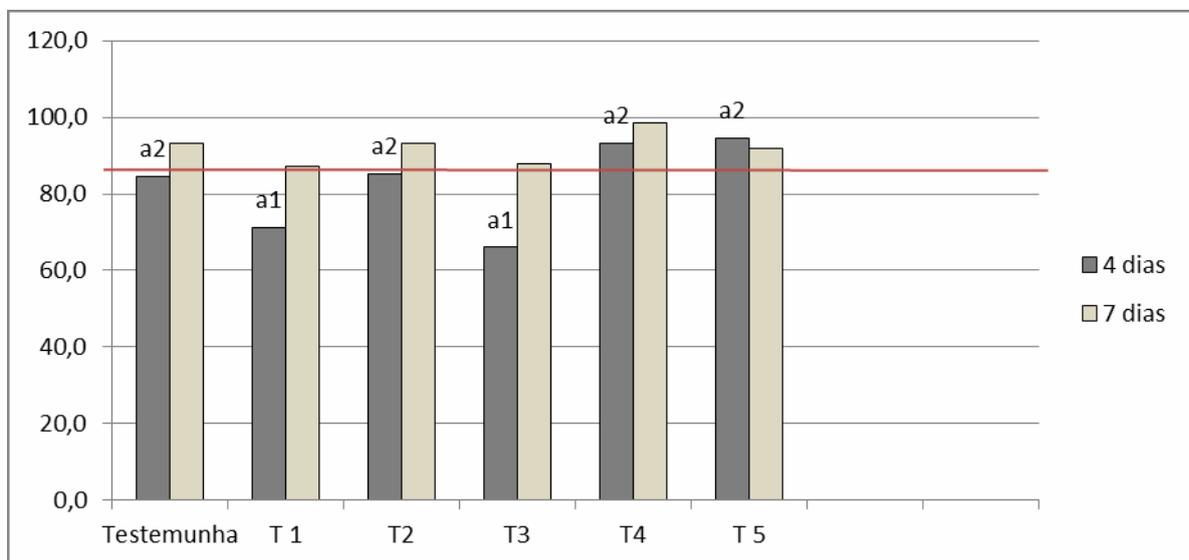
Na condução do trabalho utilizou-se o papel toalha como substrato e a metodologia que se realizou é a de entre papel, as sementes foram colocadas em cima de duas ou mais

folhas de papel toalha, em seguida, foram cobertas com uma folha de papel toalha, e por último dobradas em forma de rolos levando para a câmara de germinação tanto na horizontal quanto na vertical, em que se encontrava à temperatura de 25 Graus Celsius, e as avaliações foram realizadas com 4 e 7 dias (BRASIL, 2009).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1 apresenta o resultado de germinação das sementes sob os diferentes tratamentos avaliados. Pode-se observar pela análise estatística (Teste *Scott-Knott*) que houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos (T1,T2,T3,T4,T5,T6) quando da avaliação aos 4 dias. Os tratamentos com *Imidacloprid* (T5 e T6) mantiveram ótimos padrões de germinação, não sendo observados efeitos negativos sobre esta variável (figura 1). Contrariando os resultados obtidos por Castro et al. (2008) que em tratamento de sementes de soja, tiveram resultados negativos para a germinação das sementes com o inseticida *Imidacloprid*.

FIGURA 1. Germinação de sementes sob diferentes dosagens de tratamentos fitossanitários, comparados aos 4º e 7º dias DAE



Fonte: Do autor

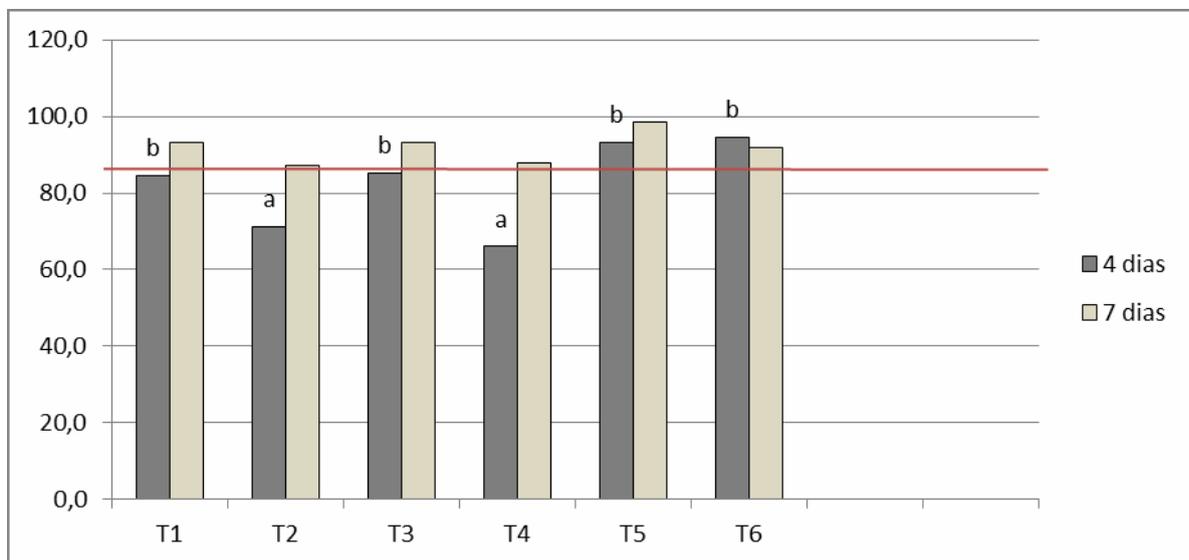
Observação: A linha vermelha marca 85% de germinação, que é considerado como padrão mínimo para a comercialização de sementes do milho (DOU nº 243 de 20.12.05).

Embora não tenha havido diferença significativa entre os tratamentos T1, T4, T5 e T6, os tratamentos T2 e T4, não alcançaram o valor mínimo de germinação (> 85%) exigido para

a comercialização de sementes conforme a normativa publicada no Diário oficial da União (DOU nº 243 de 20.12.05).

Por outro lado, os tratamentos com superdose em *Inside* (T2) e em *Cropstar* (T4) diferiram estatisticamente dos demais, apresentando percentuais de germinação inferiores aos garantidos pelo fabricante (> 85%), indicando efeito negativo sobre esta variável. Segundo *Horri e Shetty* (2007), decréscimos da viabilidade e do vigor das sementes podem ser atribuídos aos danos na membrana da semente, ocasionados pela overdose de agroquímico na membrana. Em experimento conduzido por Soares e Machado (2007), os autores observaram decréscimos no potencial fisiológico de sementes tratadas com inseticidas do grupo dos carbamatos e organofosforados, tais decréscimos podem estar associados à formação de radicais livres, que proporcionam a modificação oxidativa de proteínas; lesões no DNA; peroxidação de lipídeos de membranas, como resposta ao estresse exógeno produzido por eles (DELGADO, 2006). A indução do estresse oxidativo (desbalanço entre produção e catalisação de radicais livres) e a alteração do sistema antioxidante por carbamatos têm sido mostradas vários autores (BRAGUINI, 2005).

FIGURA 1. Germinação de sementes sob diferentes dosagens de tratamentos fitossanitários, comparados aos 4º e 7º dias DAE



Fonte: Do autor.

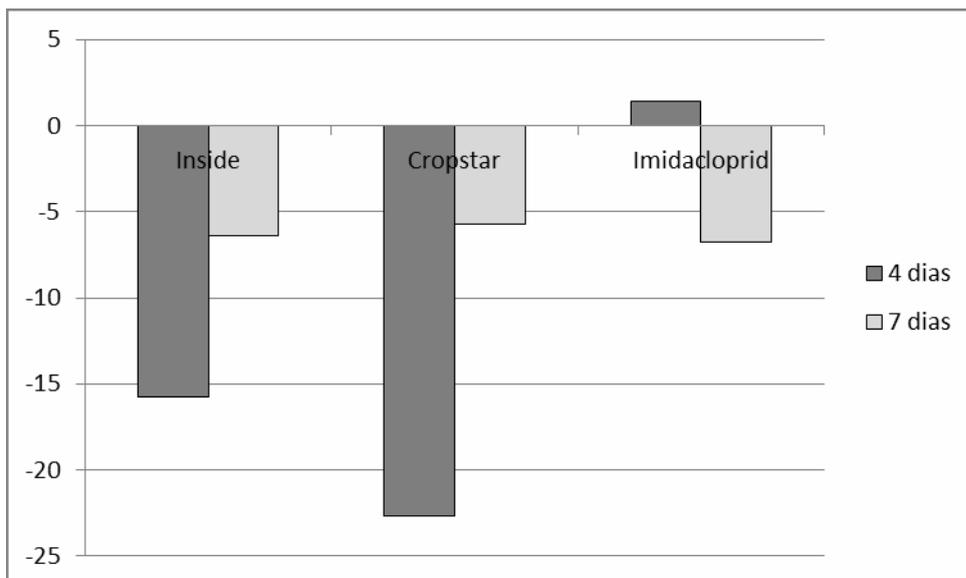
Observação: A linha vermelha marca 85% de germinação, que é considerado como padrão mínimo para a comercialização de sementes do milho (DOU nº 243 de 20.12.05).

No sétimo dia de avaliação (figura1) os tratamentos aumentaram a germinação, para o nível superior (>85%) sendo, portanto liberados para comercialização. Com este fator, observa-se que a superdose do tratamento T3 e T5, teve mais interferência no quarto dia, provavelmente por causa de sua maior viscosidade de calda, o que resulta em maior cobertura

sobre a semente e com o passar dos dias esta cobertura vai se desfazendo e facilitando a germinação. Já o tratamento *Imidacloprid* (T6) teve alta porcentagem de germinação no quarto dia e no sétimo dia apresentou uma porcentagem de germinação inferior a do quarto dia, porém, manteve-se dentro da porcentagem permitida pela legislação para comercialização. Sendo assim observou-se que a superdose com o tratamento T6 não apresentou interferência na germinação nos primeiros dias, pois a viscosidade deste tratamento é menor, demorando vários dias para chegar ao embrião da semente.

A figura 2 mostra a comparação em porcentagem entre as avaliações dos produtos analisados. Observa-se que na avaliação realizada com superdose no 4º dia, os tratamentos com Inside e Cropstar apresentaram uma maior interferência negativa do que no 7º dia, possivelmente em função da não germinação das sementes. Já o tratamento com Imidacloprid apresentou o inverso, no 4º dia maior germinação em relação ao 7º dia.

FIGURA 2. Interferência na germinação comparando a superdose aos 4 e 7 dias DAE



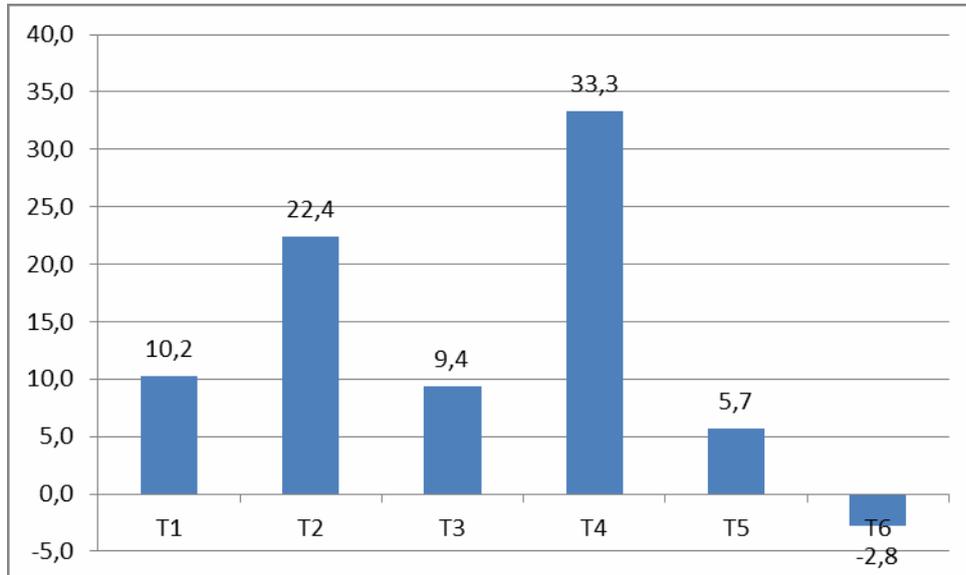
Fonte: Do autor.

Os resultados obtidos na figura 3 foram obtidos pela avaliação da diferença entre porcentagem de germinação entre o quarto dia e o sétimo dia. Pode-se observar que o T1 e os tratamentos (T3 e T5), com a dose recomendada pelo fabricante, apresentaram baixas variações, pois no quarto dia já apresentavam uma ótima germinação, superiores ao padrão mínimo para comercialização.

Nos tratamentos com superdose (T2, T4 e T6) ocorreram grandes variações na porcentagem de germinação, sendo que os tratamentos T2 e T4 tiveram aumento na germinação do quarto para o sétimo dia. Já, para o tratamento T6 ocorreu o inverso, ou seja,

apresentou uma menor porcentagem germinativa no sétimo dia. Porém não foi significativa esta porcentagem inferior, pois continuou dentro do padrão mínimo de germinação para comercialização (BRASIL, 2005).

FIGURA 3. Diferença percentual entre as avaliações de germinação realizadas entre o 4º e o 7º dias (DAE)



Fonte: Do autor.

4 CONCLUSÕES

A qualidade das sementes de milho tratadas com inseticidas (*Cropstar*, *Inside* e *Imidacloprid*) é influenciada positivamente quando utilizada a dosagem padrão recomendada pelo fabricante e também não é afetada quando da utilização de superdose de *Imidacloprid*.

A superdose é prejudicial para as sementes avaliadas aos 4 DAE tratadas com *Inside* e *Cropstar*. Os tratamentos fitossanitários não apresentaram efeito negativo na germinação avaliada ao 7º dia.

5. REFERÊNCIAS

- BRAGUINI, W. L. **Efeitos da deltametrina e do glifosato, sobre parâmetros do metabolismo energético mitocondrial, sobre membranas artificiais e naturais e experimentos *in vivo***. Curitiba: UFP, 2005. 191 p.
- BRASIL. Constituição (2005). Decreto nº 243, de 20 de dezembro de 2005. **Padrões para produção e comercialização de Sementes de Milho**. Brasília, DOU: Diário Oficial da União, 20 dez. 2005. Seção 1, p. 05-27. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/887823/pg-5-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-20-12-2005>. Acesso em: 25 set. 2018
- BRASILIA. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUARIA. (Org.). **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. 398 p.
- CASTRO, Gustavo Spadotti Amaral et al. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 10, p.1311-1318, out. 2008.
- DELGADO, E. H. B. **Disfunção respiratória mitocondrial e estresse oxidativo após exposição crônica ao malathion**. 2006. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.
- EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região Central do Brasil 1996/97**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1996. 164p.
- FARIA, M. A. V. R.: **Maturação de Sementes: aspectos físicos, bioquímicos e fisiológicos**. 2003. 129 f. Teste (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal de Lavras.
- GODOI, R. E. Z. **Produção de Sementes de Milho Híbrido**. Revista Seed News, Pelotas, ano 12, n. 5, set./out., 2008. Separata.
- GUIMARÃES, C. T.; SCHUSTER, I.; MAGALHÃES, J. V.; SOUZA JÚNIOR, C. L. S. **Marcadores moleculares no melhoramento de plantas**. In: BORÉM, A.; CAIXETA, E. T. (Ed.) **Marcadores Moleculares**. Viçosa: ed. UFV, 2006, 374 p.
- HORII, P. M.; SHETTY, K. Enhancement of seed vigour following insecticide and phenolic elicitor treatment. *Bioresource Technology*, v. 98, p.623-632, 2007.
- MACEDO, Deivielison Ximenes Siqueira et al. Teste de Germinação. **Cultivar: Grandes Culturas**, Lima, v. 177, n. 1, p.14-15, fev. 2014. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/acervo/368>. Acesso em: 09 fev. 2018.
- MARTIN, T. N.; TOMAZELLA, A. L.; CICERO, S. M.; NETO, D. D.; FAVARIN, J. L.; JUNIOR, P. A. V. Questões relevantes na produção de sementes de milho de segunda parte. *Revista da FZVA. Uruguaiana*, v. 14, n. 2, p. 80-101, 2007.
- MARTINS, J. F. S.; BOTTON, M.; CARBONARI, J. J. Efeito de inseticidas no tratamento de sementes e na água de irrigação no controle de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima), em arroz irrigado. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 2, p. 27-32, 1996.

MERTZI, Liliane Marcia; HENNING, Fernando Augusto; ZIMMER, Paulo Dejalma. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciências Rural**, Pelotas, v. 39, n. 1, p.13-18, jan-fev 2009.

MENTEN, J. O.; MORAES, M. H. D. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefício. **Informativo ABRATES**, v. 20, n. 3, 2010.

MENGONI, Jardel L. et al. Resposta de plântulas de milho submetidas a tratamento de semente com produto enraizador sob diferentes doses. **Revista Fafibe**, Bebedouro, São Paulo, v. 1, n. 8, p.163-168, 20 ago. 2015.

MORAES, Jane Valadares de; PAULA, Rinaldo César de. **MORFOLOGIA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Poecilanthe parviflora* Bentham**. 2007. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

SOARES, A. M. S.; MACHADO, O. L. T. Defesa de plantas: sinalização química e espécies reativas de oxigênio. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadinha, v. 1, n. 1, p. 9-19, 2007.