



BRUNO JUNQUEIRA MIRANDA RIBEIRO

**TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES DE TRIGO COM
INSETICIDA E FUNGICIDA**

INCONFIDENTES - MG

2017

BRUNO JUNQUEIRA MIRANDA RIBEIRO

**TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES DE TRIGO COM
INSETICIDA E FUNGICIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do Curso de Engenharia Agrônoma no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes, para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientadora: Prof^a DSc. Hebe Perez de Carvalho

**INCONFIDENTES - MG
2017**

BRUNO JUNQUEIRA MIRANDA RIBEIRO

**TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES DE TRIGO COM
INSETICIDA E FUNGICIDA**

Data de aprovação: ____/____/2017

Orientadora Prof^a DSc. Hebe Perez de Carvalho
IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes

MSc. Taciano Benedito Fernandes
IFSULDEMINAS-*Campus* Inconfidentes

MSc Carlos Magno de Lima
IFSULDEMINAS-*Campus* Inconfidentes

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha filha Ana Júlia, você é a razão por eu ser uma pessoa melhor. Dedico também aos meus pais Cleber e Roselene que sempre me apoiaram, e a minha namorada Marielle. Obrigado, a todos vocês que com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e pela oportunidade de conseguir realizar esse trabalho.

Agradeço aos meus pais, pelo incentivo e pelo apoio constante, por sempre acreditarem e investirem nesse sonho. Mãe seu cuidado e dedicação foi que me deu em todos os momentos a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

Agradeço imensamente a minha namorada Marielle, pessoa com quem amo partilhar a vida. Obrigado pelo carinho, paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre.

Agradeço a minha pequena e amada filha Ana Júlia que mesmo tão pequena foi à razão para que eu continuasse lutando para a realização desse trabalho, filha você é minha maior inspiração e esteve comigo desde o início desse trabalho.

Aos meus amigos, Fidelys, Tom Wolpereis, Douglas Gino, Valfrido, Lucas Moura, Lucas Barbosa, Alberto Parise, Mariana Moi, Fabiana Moura, Jessica Bonamichi, que me ajudaram e me incentivaram ao longo desses anos, obrigado pelos momentos de alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Obrigado a todos vocês pelos momentos compartilhados. Ao Curso de Engenharia Agrônômica, e às pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos. Vocês foram a melhor experiência da minha formação acadêmica. À professora Hebe Perez, pela paciência e dedicação durante o período de desenvolvimento desse trabalho. É um prazer tê-la na banca examinadora. Ao meu grande amigo Rafael da Costa Paes e amiga Thais costa pela grande ajuda durante o desenvolvimento desse trabalho.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito OBRIGADO!

RESUMO

O Brasil possui um potencial muito grande para a expansão do cultivo de trigo, nas regiões de clima temperado, pois é o cereal mais importante na alimentação humana. A região sul de Minas Gerais, nos últimos anos teve um aumento significativo de produção. Este considerável aumento de produção se deve ao fato de existirem novas tecnologias no mercado, como por exemplo, o tratamento químico de sementes, que visa garantir a qualidade da semente e proteger a mesma contra o ataque de pragas e doenças. Pontos importantes a serem observados no tratamento químico das sementes são: o produto utilizado e a dosagem aplicada. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de sementes de trigo, submetidas ao tratamento químico com um mesmo fungicida e diferentes doses de inseticida. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5 com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de diferentes doses do inseticida tiametoxam combinadas ao fungicida tiofanato metílico na dosagem de 200 ml/100 kg de semente. As dosagens de tiametoxam foram de 100; 150; 200 ml por 100 kg de sementes. Foram avaliados 2 cultivares de sementes de trigo a cv. BRS 264 e a cv. CD 150. Foram realizadas as seguintes determinações: primeira contagem de germinação, germinação, sementes mortas, índice de velocidade de emergência, comprimento de plântulas normais, massa seca de plântulas normais e sanidade das sementes. O tratamento tiametoxan + tiofanato metílico + fluazinam apresentou os melhores resultados para quase todos os parâmetros avaliados. Quando analisado a cultivar BRS 264 isoladamente, os melhores resultados foram obtidos com o tratamento com tiametoxan. A cultivar CD 150 apresentou resultados significativos para todos os parâmetros com o tratamentos tiametoxan (100 ml/100 kg) + tiofanato metílico + fluazinam (200 ml/100 kg) e o tratamentos tiametoxan (100 ml/100 kg) + tiofanato metílico + fluazinam (200 ml/100 kg).

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, tiametoxan, tiofanato metílico + fluazinam.

ABSTRACT

Brazil has a very great potential for the expansion of wheat cultivation in temperate regions because it is the most important cereal in human food. The southern region of Minas Gerais in recent years has seen a significant increase in production. This considerable increase in production is due to the fact that there are new technologies in the market, such as chemical seed treatment, which aims to guarantee the quality of the seed and protect it against attack by pests and diseases. Important points to be observed in the chemical treatment of seeds are: the product used and the dosage applied. Therefore, the objective of this work was to evaluate the performance of wheat seeds, submitted to chemical treatment with the same fungicide and different doses of insecticide. The experimental design was completely randomized in a 2x5 factorial scheme with four replications. The treatments consisted of different doses of the insecticide thiamethoxam combined with the fungicide thiophanate methyl in the dosage of 200 ml / 100 kg of seed. Thiamethoxam dosages were 100; 150; 200 ml per 100 kg of seeds. Two cultivars of wheat seeds were evaluated. BRS 264 and cv. CD 150. The following determinations were made: first germination count, germination, dead seeds, emergence speed index, normal seedling length, dry mass of normal seedlings and seed health. The treatment thiamethoxan + thiophanate methyl + fluazinam presented the best results for almost all parameters evaluated. When the cultivar BRS 264 was analyzed alone, the best results were obtained with thiamethoxan treatment. The cultivar CD 150 presented significant results for all the parameters with thiamethoxan (100 ml / 100 kg) + methyl thiophanate + fluazinam (200 ml / 100 kg) and thiamethoxan (100 ml / 100 kg) + methyl thiophanate + fluazinam (200 ml / 100 kg).

Keywords: *Triticum aestivum*, thiamethoxam, thiophanate methyl + fluazinam.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1	TRIGO	12
2.1.1	Produção nacional de trigo	13
2.2	QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE TRIGO	14
2.3	TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES	15
3	MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1	IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO	17
3.2	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES.....	18
3.3	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE SANITÁRIA DAS SEMENTES	18
3.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

1. INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma das culturas mais plantadas no mundo, pois o trigo é a base para diversos produtos, os quais são consumidos mundialmente.

No Brasil, o trigo está sendo cada vez mais cultivado, isso se dá devido a adaptação de cultivares geneticamente modificadas para o vasto clima brasileiro. Com isto, têm surgido inúmeras oportunidades para o cultivo de trigo nacional.

O Brasil teve uma produção de cerca de 5,88 milhões de toneladas e estima-se um aumento de 6,3% para o ano de 2017 (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2016). A produção equivalerá a cerca de 56% da demanda brasileira em grãos, com base nesses dados, percebe-se que o Brasil terá um longo caminho pela frente para poder suprir as necessidades industriais do país.

A produção de trigo está intimamente relacionada à qualidade das sementes, uma vez que o potencial fisiológico das sementes é de suma importância, pois o estabelecimento inicial de uma lavoura está diretamente ligado com a qualidade da semente utilizada na semeadura, afinal, com uma semente de qualidade a cultura terá mais chances de ter uma boa velocidade e uniformidade de germinação, resultando em plântulas fortes, vigorosas e bem desenvolvidas. Como consequência a lavoura terá menores problemas com ataque de pragas e doenças, o que resultará em menor quantidade de inseticidas e fungicidas, além de maior produtividade.

O tratamento químico de sementes é feito utilizando-se inseticidas e fungicidas, o tratamento de sementes com fungicidas tem como objetivo erradicar ou reduzir, aos mais baixos níveis possíveis, os fungos presentes nas sementes, bem como para proteção das sementes e das futuras plântulas contra fungos do solo e, eventualmente, da parte aérea. Já os inseticidas, servem para proteger as sementes e as plântulas de insetos que se encontram no solo, que ocorrem nas fases iniciais do

desenvolvimento da cultura, evitando possíveis perdas decorrentes da ação de pragas sobre as sementes e plântulas garantindo um estande inicial adequado e uniforme. Outro ponto interessante que pode ser ressaltado no tratamento químico de sementes é que se pode obter um menor impacto ambiental quando utilizadas sementes tratadas, devido a menor quantidade de ingrediente ativo utilizado por área quando comparado com aplicações foliares.

Sendo assim, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência do tratamento químico de sementes de trigo de duas cultivares com diferentes doses do inseticida tiametoxam mantendo-se a mesma dose do fungicida tiofanato metílico + fluazinam, visando à qualidade fisiológica e sanitária das sementes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TRIGO

O trigo (*Triticum aestivum*) faz parte da história da humanidade desde o início da domesticação das plantas e dos animais. Este cereal, ao longo do tempo, foi introduzido no cotidiano da população, até obter o reconhecimento na alimentação mundial (CARVALHO, 2015).

O trigo um é dos principais cereais utilizados na alimentação humana, representando cerca de 30% da produção mundial de grãos (ABITRIGO, 2006; SANGOI et al. 2007). De modo geral, o consumo do trigo é predominante para fins de alimentação humana, uma vez que, vários são os produtos que podem ser obtidos por meio da utilização do trigo (CARVALHO, 2015).

A planta do trigo pertence à família Poaceae (Gramineae), divisão Angiospermae e classe Monocotyledoneae, Dendy e Dobraszczyk (2001 citado por CARVALHO, 2015).

De acordo com o Instituto Agronômico de Campinas - IAC (2000), o trigo cultivado no Brasil, pertence à espécie *Triticum aestivum* L. e apresenta três genomas, A, B e D, cada um deles representado por 7, 14 ou 21 cromossomos. De acordo com Carvalho (2015), este fator é limitante no que se refere à morfologia, resistência a doenças, rendimento, comportamento durante a moagem entre outras características (CARVALHO, 2015).

As características genéticas do trigo definem suas formas de consumo, visto que os fatores genéticos são responsáveis pela qualidade de panificação, de maneira, que o trigo que possui somente os genomas A e B, é considerado como “trigo duro” ou

trigo para macarrão, não possuindo características para panificação, o trigo ideal para panificação deve apresentar o genoma D (IAC, 2000).

2.1.1 Produção nacional de trigo

O trigo é uma cultura expressiva na produção nacional de grãos. Em 2016, a área plantada de trigo chegou a 2,45 milhões de hectares (CONAB, 2016).

Anualmente, a produção de trigo encontra-se em torno de 610 toneladas/ano e tem como principais produtores mundiais a China, Índia, Estados Unidos, Rússia, Canadá, Austrália, Ucrânia, Turquia, Irã, Argentina, Cazaquistão, Egito, Romênia, Uzbequistão, Síria e outros países com uma produção de, aproximadamente, 410 milhões de toneladas na safra de 2005/06 (ABITRIGO, 2006).

Segundo Machio (2004 citado por SANGOI et al. 2007), o Brasil é um país que consome uma elevada quantidade de trigo, ou seja próximo a 60 kg/habitante/ano, sendo grande parte deste produto fruto de importação.

O Brasil possui um grande potencial para a produção de trigo, devido ao clima favorável, as condições de solo e os trabalhos de melhoramento genético, todavia, o país ainda não é autossuficiente na produção (FANAN et al., 2006).

A produção média de trigo no país chegou a 6.632 milhões de toneladas em 2015, mesmo assim, o Brasil não se encontra nem mesmo entre os 20 maiores produtores de trigo do mundo (CONAB, 2016). Canziani e Guimarães (2009 citado por CARVALHO, 2009) analisaram dados do comércio internacional do trigo e destacaram que o Brasil encontra-se entre os maiores importadores de trigo do mundo. Desta maneira, é necessário a busca por tecnologias que permitam a melhoria da produção de trigo no país, visando principalmente produtividade e qualidade para comercialização.

A cultura do trigo (*Triticum aestivum*) vem alcançando maior importância para a sustentabilidade do agronegócio brasileiro. O seu cultivo, por ser realizado durante os meses de inverno, representa uma oportunidade aos agricultores de aumentar seus rendimentos e diluir os custos fixos da propriedade. As tecnologias geradas pela pesquisa, principalmente o desenvolvimento de cultivares mais adaptadas às diversas condições de cultivo, têm propiciado a obtenção de ganhos na produtividade de grãos e na qualidade industrial desse cereal (BASSOI et al., 2015). Os principais centros de

pesquisa com trigo no país são Embrapa Trigo (Passo Fundo/RS), EMBRAPA Soja (Londrina/Paraná) em parceria com a Fundação Meridional de Apoio à Pesquisa Agropecuária e com o Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR.

2.2 QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE TRIGO

Assim como qualquer cultura que se reproduza a partir de sementes, a qualidade da produção de trigo depende das sementes, logo, é necessário sementes de qualidade para se obter uma alta produtividade.

A qualidade de uma semente é definida pelo conjunto de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que influenciam na capacidade do lote originar uma lavoura uniforme constituída de plantas vigorosas e representativas da cultivar, livre de plantas invasoras ou indesejáveis (POPINIGIS, 1985).

No que diz respeito às sementes, a avaliação da germinação e a identificação de amostras com maior probabilidade de apresentar desempenho em campo ou durante armazenamento, geralmente são realizados em laboratório através de teste de germinação, podendo-se utilizar vários tipos de substratos de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009b).

Desta maneira, o comportamento das sementes, após semeadura em campo, desde que em época adequada para a implantação da cultura, pode ser aferido por testes de laboratório não havendo preocupações mais sérias quanto à fidelidade dos resultados obtidos. Entretanto, quando as condições ambientais não são as mais adequadas, é importante a utilização de outros testes que possam determinar o potencial fisiológico das sementes (MARCOS FILHO, 2005). Desta maneira, vários testes foram desenvolvidos, com o objetivo de determinar o potencial fisiológico das sementes germináveis. Dentre os testes utilizados em laboratório podemos citar a primeira contagem de germinação, crescimento das plântulas, massa seca de plântulas, índice de velocidade de emergência de plântulas (MARCOS FILHO; CICERO; SILVA, 1987).

A cultura do trigo está predisposta ao ataque de diferentes patógenos que podem causar danos desde o estágio de germinação da semente a emergência das plântulas até o término de enchimento e maturação dos grãos. Sendo que, vários destes patógenos têm as sementes como principal mecanismo de transmissão. Levantamentos da incidência de fungos em sementes variam de ano para ano em função,

principalmente, das condições edafoclimáticas. Dentre os trabalhos realizados Brancão et al. (2008), verificou a incidência média de 3,96% de *Bipolaris sorokiniana*, 3,08% de *Fusarium graminearum*, 0,04% de *Colletotrichum graminicola*, 0,56% de *Phoma* sp., 33,52% de *Alternaria* spp., 0,21% de *Curvularia* sp., 0,02% de *Periconia* sp., 1,00% de *Aspergillus* spp. e 3,35% de *Penicillium* spp.

O teste de sanidade em sementes é importante por uma série de fatores, dentre eles podemos destacar: as sementes podem funcionar com fonte de inóculo inicial de patógenos no campo; patógenos presentes nas sementes podem ser a causa de uma baixa germinação e de baixo vigor no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) ou no campo, complementando assim, o teste de germinação; pode indicar a necessidade e orientar o tratamento de sementes visando ao controle de doenças originadas com as sementes; indicar a presença de fungos de armazenamento e/ou toxigênicos (BRASIL, 2009a).

Além do que, os testes de sanidade possibilitam a identificação de problemas que podem ter ocorrido durante as fases de colheita e armazenamento, possibilitando assim, buscar métodos que controlem estes patógenos, garantindo a qualidade da produção (MARTINELLI-SENEME et al. 2007).

Vários são os testes realizados a fim de analisar a sanidade das sementes, de acordo com Farias et al. (2003), dentre as metodologias realizadas para estes testes encontram-se testes de incubação sob condições controladas, os quais facilitam o crescimento e esporulação dos fungos e a indução dos sintomas, permitindo desta forma, a identificação rápida e segura dos microrganismos envolvidos, teste de papel de filtro ou “blotter test”.

2.3 TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES

O tratamento químico de sementes é uma ferramenta que busca proteger a semente, tanto no campo quanto no armazenamento até o plantio, permitindo que o armazenamento seja prolongado e garantindo a qualidade da semente (JULIATTI, 2010).

De acordo com Machado et al. (2006), o tratamento de sementes com fungicidas é a prática mais utilizada, por ser uma medida de baixo custo, de simples

execução e eficiente no controle de diversos patógenos que atacam as sementes. Nos últimos vinte anos tem-se observado que cerca de 100% das sementes de milho e soja tem recebido tratamento químico com fungicidas, e este tratamento tem-se estendido para outras espécies como arroz, trigo, feijão e batata (JULIATTI, 2010).

Os fungicidas no tratamento químico de sementes podem prevenir assim como retardar a disseminação de fungos fitopatogênicos transmitidos via sementes, além de assegurar o estande inicial de plantas visando maximizar o rendimento da cultura (YORINORI; HENNING, 1999).

A utilização de inseticidas no tratamento de sementes é uma alternativa que permite minimizar a ação de pragas e reduzir as perdas de produtividade. Para Silva (1998), um inseticida eficiente para o tratamento de sementes deve ser tóxico às pragas e não à semente, como exemplo o autor menciona a utilização de tiametoxan o qual resulta num estande mais uniforme, vigoroso e produtivo.

De acordo com Barbosa et al. (2002), tem se tornado comum o tratamento de sementes com inseticidas que possuem atuação fisiológica nas plantas com tendência de elas estabelecerem crescimento vigoroso e com melhor aproveitamento do seu potencial produtivo.

Os mesmos autores anteriormente citados, estudaram o efeito da aplicação dos inseticidas imidacloprid e o tiametoxan no tratamento de sementes de feijão, constataram que os ingredientes proporcionaram melhoria nas características agronômicas da cultura, resultando em um aumento de produtividade (BARBOSA et al., 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

O estudo foi realizado no Laboratório de Fitopatologia e Laboratório de Sementes do IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes nos meses de fevereiro e março de 2017, localizado no município de Inconfidentes – MG.

Para o estudo foram utilizados dois lotes de sementes de trigo cultivar BRS 264 e CD 150. As sementes foram submetidas a tratamento químico, com inseticida tiametoxan (Cruzier 350 FS), em diferentes doses e o fungicida tiofanato metílico e Fluazinam (Certeza) conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamento químico de sementes de trigo cv. BRS264 e cv.“CD150” com inseticida e fungicida (Inconfidentes, 2017).

Tratamentos	Descrição	Doses ml/100kg de sementes
A	Tiametoxan	150
B	Tiametoxan + (Tiofanato metílico + Fluazinam)	100 + 200
C	Tiametoxan + (Tiofanato metílico + Fluazinam)	150 + 200
D	Tiametoxan + (Tiofanato metílico + Fluazinam)	200 + 200
E	Testemunha	0

¹ As dosagens se deram em quantidade proporcional ao peso de sementes utilizadas no experimento.

O tratamento químico as sementes foi realizado em sacos plásticos transparentes, de modo que as sementes foram inseridas no recipiente junto dos princípios ativos e agitadas manualmente. Posterior à agitação, as sementes foram encaminhadas para secagem, onde permaneceram em bandejas plásticas, forradas com papel kraft em temperatura ambiente por 24 horas.

Após a secagem, as sementes foram plantadas em bandejas de polipropileno contendo areia. A areia utilizada foi peneirada, esterilizada em autoclave e seca naturalmente. As bandejas foram incubadas em câmara de crescimento sob temperatura de 20° C e fotoperíodo de 12h.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 5 com quatro repetições, ou seja duas cultivares (BRS 264 e “CD 150) e cinco tratamentos, como apresentado na Tabela 1. As variáveis avaliadas foram: 1ª contagem de germinação (1ªCG), germinação (G) onde foram computadas plântulas normais e sementes mortas (SM); índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de plântulas (CP) e massa seca de plântulas (MS)

3.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES

As avaliações iniciaram-se após o segundo dia da sementeira. Foram computadas diariamente o número de plântulas emergidas. No quarto dia foi realizada a primeira contagem de germinação. No décimo dia, foi realizada a última contagem de germinação, sementes mortas, o comprimento das plântulas germinadas com o auxílio de uma régua milimetrada. Para avaliação deste parâmetro foram selecionadas amostras de 20 plântulas por parcela, escolhidas aleatoriamente. Em seguida, foram retiradas 20 plântulas de cada parcela, de modo que a parte aérea foi separada da raiz. As mesmas foram colocadas em sacos de papel identificados, onde cada saco recebeu a amostra de cada parcela. Os sacos foram pesados em balança de precisão de 0,001g e encaminhados para estufa a 70°C até peso constante (48 horas). Posterior à secagem, foi realizada uma nova pesagem e calculada a matéria seca da parte aérea.

3.3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE SANITÁRIA DAS SEMENTES

Foram utilizadas 200 sementes por tratamento para cada cultivar, dividido em quatro repetições contendo 50 sementes cada. As sementes foram semeadas em placas de Petri, sobre duas folhas de papel filtro umedecidos com água destilada esterilizada. Após a sementeira, as placas foram colocadas em temperatura ambiente por 24 horas e depois transferidas para um freezer onde permaneceram por mais 24

horas, para que houvesse a inibição da germinação das sementes. Logo após, as sementes foram encaminhadas para BOD com temperatura de 20°C e fotoperíodo de 12 horas por 7 dias.

Posterior aos sete dias, as sementes foram retiradas da BOD e analisadas individualmente com o auxílio de um microscópio estereoscópio para a identificação da presença de fungos. Os resultados obtidos foram apresentados na forma de percentual de ocorrência de fungos identificados.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as variáveis significativas pelo teste F submetidas ao teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 a seguir, são apresentados os resultados obtidos após a análise de variância para os parâmetros: 1ª contagem de germinação, germinação, sementes mortas e índice de velocidade de emergência (IVE) para as cultivares BRS 264 e CD 150.

Tabela 2. Percentual de plântulas germinadas na primeira contagem de germinação, germinação, percentual de sementes mortas e índice de velocidade de emergência (IVE) para as cultivares 'BRS 264' e 'CD 150' em função do tratamento de sementes com fungicida e inseticida, Inconfidentes - MG, 2017.

Tratamentos	1º Contagem		Germinação		Sementes Mortas		IVE	
	BRS 264	CD 150	BRS 264	CD 150	BRS 264	CD 150	BRS 264	CD 150
A	4.00 aA	2.00 aA	64.50 aA	58.50 bA	35.50 aA	41.50 bA	5.78 aA	4.84 bA
B	0.50 bB	4.00 aA	54.00 aB	73.50 aA	48.50 bB	26.50 aA	4.33 aB	6.82 aA
C	0.50 bA	3.00 aA	67.50 aA	75.00 aA	32.50 aA	25.00 aA	5.76 aA	7.08 aA
D	2.00 aA	0.50 bA	72.00 aA	64.50 bA	28.00 aA	35.50 bA	6.50 aA	5.67 bA
E (Testemunha)	0.00 bA	0.00 bA	62.00 aA	70.50 aA	38.00 aA	29.50 aA	5.04 aA	6.08 bA
CV %	99,00		12,37		24,71		17,27	

Medidas seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Skott- Knott a 5 % de probabilidade.

Verificou-se que houve diferença significativa entre as cultivares para o tratamento com tiametoxam 100 mL + tiofanato metílico + fluazinam 200 mL, sendo que a cultivar BRS 264 apresentou menores valores de percentagem de germinação para as variáveis 1ª contagem de germinação, germinação, sementes mortas e IVE.

Houve diferença significativa entre os tratamentos com diferentes doses de tiametoxan + tiofanato metílico + fluazinam para todas as variáveis analisadas. Para o parâmetro 1ª contagem de germinação, o tratamento B apresentou diferença significativa para a cultivar BRS 264, enquanto o tratamento D e E (testemunha)

apresentaram diferença significativa em relação aos demais tratamentos na cultivar CD 150.

No parâmetro germinação, não houve diferença significativa entre os tratamentos para a cultivar BRS 264, enquanto na cultivar CD 150, os tratamentos apresentaram diferença significativa, de maneira que os tratamentos B, C e E (testemunha) demonstraram os maiores valores do percentual de germinação.

Em relação ao percentual de sementes mortas, na cultivar BRS 264, o tratamento B apresentou menor percentual de sementes mortas em relação aos demais tratamentos (A, C, D e E). Já para a cultivar CD 150 os tratamentos A e C apresentaram este comportamento.

No que se refere ao Índice de velocidade de Emergência (IVE), os tratamentos não apresentaram diferença significativa entre si para a cultivar BRS 264, enquanto que, para a cultivar CD 150, os tratamentos B e C apresentaram diferença significativa, com maiores valores de IVE, o que resultou em uma germinação mais rápida.

Paes (2016) realizou o tratamento químico de sementes de trigo, utilizando diferentes dosagens de fipronil, tiametoxam, fluazinam e tiofanato e observou um melhor IVE nos tratamentos onde houve associação entre os inseticidas e fungicidas, assim como apresentado nesta pesquisa quando observados os tratamentos B e C, que mostraram bons resultados de IVE para ambas as cultivares analisadas neste estudo.

Rampim (2012) avaliou a qualidade fisiológica das sementes de trigo submetidas a tratamentos biostimulantes utilizando triadimenol e azospirilum e concluiu que os tratamentos não influenciaram na germinação. Diferentemente de Rampim (2012), nesta pesquisa, a cultivar CD 150 teve sua germinação influenciada.

Vanin (2011) avaliou a influência do tratamento de sementes de sorgo com inseticidas sem e com armazenamento por 30 dias, e concluiu que para sementes tratadas há redução do percentual de germinação caso as sementes sejam armazenadas.

Garcia Junior (2008) analisou o tratamento químico de sementes de trigo da cultivar BR 18 a partir do uso de diferentes fungicidas e inseticidas, e concluiu que os tratamentos adotados não interferiram na emergência e velocidade de plântulas, situação esta, que foi observada com todos os tratamentos da cultivar BRS 264.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados obtidos para os parâmetros massa seca e comprimento de plântula.

Tabela 3 - Massa seca e comprimento de plântulas para as cultivares BRS 264 e CD 150 em função do tratamento de sementes com fungicida e inseticida, Inconfidentes - MG, 2017.

Tratamentos	Massa Seca (g/plântula)		Comprimento Plântula (cm/plântula)	
	BRS 264	CD 150	BRS 264	CD 150
A	0.0078 aA	0.0062 bA	8.67 aA	7.37 bA
B	0.0064 bA	0.0078 aA	8.25 aA	9.13 aA
C	0.0087 aA	0.0099 aA	9.25 aA	10.13 aA
D	0.0094 aA	0.0081 aA	9.50 aA	7.50 bB
E	0.0058 bA	0.0059 bA	6.13 bA	7.13 bA
CV %	19,04		12,65	

Medidas seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Skott- Knott a 5 % de probabilidade.

Como observado na Tabela 3, não houve diferença significativa entre os tratamentos de ambas as cultivares para o parâmetro matéria seca. Já em relação ao comprimento de plântula, apenas o tratamento D apresentou diferença significativa entre as cultivares.

No que se refere ao parâmetro matéria seca, pode-se observar que os tratamentos A, C e D apresentaram diferença significativas em relação aos demais tratamentos para cultivar BRS 264, e na cultivar CD 150 os melhores resultados foram obtidos por meio dos tratamentos B, C e D.

Em relação ao comprimento de plântulas, para a cultivar BRS 264 todos os tratamentos de sementes apresentaram resultados significativos em relação à testemunha (Tratamento E), já na cultivar CD 150 os melhores resultados foram obtidos com os tratamentos B e C.

Segundo Hossen et al. (2014), o inseticida tiametoxan no tratamento de sementes de trigo, ocasiona uma maior massa seca comparada a testemunha (sementes sem tratamento químico). O que corrobora com esta pesquisa, uma vez que alguns tratamento químico com este princípio ativo (Tratamento A) proporcionou aumento da matéria seca para a cultivar BRS 264, contudo, esta situação não foi observada na cultivar CD 150. Carvalho (2011) afirma que este inseticida possui um amplo espectro

de ação sobre os insetos-praga (*Sitophilus zeamais*, *S. oryzae*, *Rhyzopertha dominica*, *Ephestia kuehniella* e *Ephestia elutella*) o que leva a sua eficiência na melhoria do desenvolvimento das plântulas.

Couto et al. (2011) avaliou a eficiência do tratamento de sementes de feijão utilizando inseticidas e fungicidas (Protreat®, Standak®, Cruiser®, Standak Top®) e concluiu que o tiametoxan e fipronil apresentam melhores efeitos agronômicos nas plantas de feijoeiro, tanto em germinação, altura de plantas, área foliar, acúmulo de matéria seca. Nesta pesquisa, todos os parâmetros avaliados apresentaram bons resultados com o uso do tiametoxan utilizado isoladamente na cultivar BRS 264, como germinação, comprimento de plantas e matéria seca.

Na Tabela 4 a seguir, é possível observar os resultados obtidos por meio do teste de sanidade.

Tabela 4. Percentagem de ocorrência de fungos em sementes de trigo das cultivares BRS 264 e CD 150 em função do tratamento de sementes com inseticida e fungicida. Inconfidentes, MG, 2017.

Incidência de fungos %	Tratamentos									
	A		B		C		D		E	
	BRS 264	CD 150	BRS 264	CD 150	BRS 264	CD 150	BRS 264	CD 150	BRS 264	CD 150
<i>Fusarium spp</i>	29,00	6,50	4,50	4,00	12,50	4,00	8,50	4,50	16,50	9,50
<i>Cladosporium sp</i>	10,00	0,50	14,00	0,00	4,50	1,50	11,00	1,50	7,00	0,00
<i>Alternaria alternata</i>	0,50	0,00	3,50	0,00	4,00	0,00	3,00	0,00	1,50	0,00
<i>Aspergillus glaucus</i>	0,50	0,50	1,50	0,50	0,00	2,00	0,50	0,00	1,00	2,50
<i>Phoma sp</i>	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Rhizoctonia sp</i>	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	1,50	0,00
<i>Trichoderma sp</i>	0,00	24,00	0,00	1,50	20,50	0,00	14,50	17,00	12,50	20,50
<i>Penicillium sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
<i>Chaetomium sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	1,00
<i>Aspergillus flavus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
<i>Epicoccum sp</i>	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Ao observar a Tabela 4, nota-se que os percentuais de incidência de fungos variaram entre 0,5% e 29%, sendo a maior incidência encontrada na cultivar BRS 264, com o tratamento A, onde houve grande incidência do fungo *Fusarium spp*. Em todos os tratamentos para ambas cultivares foi constatado a presença deste fungo. Ainda, foi possível observar que a cultivar BRS 264 apresentou maior incidência de espécies de fungos quando comparada incidência na cultivar CD 150.

Dentre os tratamentos, o tratamento B foi o mais eficiente na sanidade de sementes para a cultivar CD 150 e BRS 264, uma vez, que somente 2 espécies de fungos foram encontradas (*Fusarium spp* e *Trichoderma sp*) na cultivar CD 150 e cinco espécies (*Fusarium spp*, *Cladosporium sp*, *Alternaria alternata*, *Aspergillus glaucus* e *Bipolaris sorokiniana*) foram encontradas na cultivar BRS 264.

Mertz (2009) avaliou a eficiência do tratamento químico de sementes de soja na sanidade de sementes, e concluiu que a associação de inseticidas e fungicidas garantem a sanidade das sementes, assim como observado nesta pesquisa.

Já Ethur (2006) avaliou a eficiência do tratamento químico na sanidade de sementes de nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), aveia preta (*Avena strigosa* S.), centeio (*Secale cereale* L.) e concluiu que a utilização dos princípios ativos de fungicidas e inseticidas isoladamente, proporcionam melhores resultados. O que não foi observado nesta pesquisa, uma vez que o tratamento A, onde foi utilizado somente o tiametoxam, apresentou o maior percentual de incidência de fungos.

No que se refere à sanidade das sementes, permite-se considerar com os resultados expressos na Tabela 4, que o tratamento B apresentou menor número de espécies de fungos para ambas as cultivares, sendo 5 espécies na BRS 264 e 2 espécies na cultivar CD 150. Contudo, é necessários maiores estudos sobre a sanidade das sementes de trigo, uma vez que houve grande incidência da espécie *Fusarium spp* que é considerada por Nascimento et al. (2006), como um fungo patogênico e preocupante.

5 CONCLUSÃO

O tratamento químico das sementes da cultivar BRS 264 não interferiu na porcentagem de germinação e no índice de velocidade de emergência. Já a cultivar CD 150, os tratamentos A (tiametoxan -150 ml por 100 kg de sementes) e o tratamento D (tiametoxam 200 ml + tiofanato metílico + fluazinam 200 ml por 100 kg de sementes) diminuíram a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de emergência das sementes em relação a testemunha e aos tratamentos B (tiametoxam 100 ml + tiofanato metílico + fluazinam 200 ml por 100 kg de sementes) e C (tiametoxam 150 ml + tiofanato metílico + fluazinam 200 ml por 100 kg de sementes).

A massa seca das plântulas da cultivar BRS 264 foi maior quando utilizou-se o tratamento das sementes com tiametoxan e as misturas de tiametoxan 150 ml e 200 ml mais e tiofanato metílico e fluazinam 200 ml por 100 kg de sementes. Para a massa seca das plântulas da cultivar CD 150 a mistura de tiametoxan nas dosagens de 100, 150 ou 200 ml por 100 kg de sementes com o fungicida tiofanato metílico + fluazinam, proporcionou valores maiores de massa seca.

Para o comprimento de plântulas, o tratamento das sementes com tiametoxan isoladamente ou em mistura com tiofanato metílico + fluazinam foram maiores que a testemunha.

Em relação à sanidade das sementes, o tratamento B (tiametoxam 100 ml + tiofanato metílico + fluazinam 200 ml por 100 kg de sementes) proporcionou a incidência menor de fungos para ambas as cultivares.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, F.R.; SIQUEIRA, K.M.M. de; SOUZA, E.A. de; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírusdo-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.879-883, 2002.
- BASSOI, M. C.; RIEDE, C. R.; CAMPOS, L. A. C.; FOLONI, J. S. S.; NASCIMENTO JUNIOR, A. do; GARBUGLIO, D. D.; ARRUDA, K. M. A. **Cultivares de trigo e triticale**: Embrapa e IAPAR. 2015. 54 p.
- BRANCÃO, M. F.; DEL PONTE, E. M.FARIAS, C. R. J. de; BERNARDI, N. L.; ROSSETO, E. A. Qualidade sanitária de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) no Estado do Rio Grande do Sul: safras 2004 e 2005. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.14, n.2, p.265-271, abr-jun, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009a. 200 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa, 2009b. 396 p.
- CARVALHO, N.L.; PERLIN, R.S.; COSTA, E.C. Thiametoxam em tratamento de sementes. **Monografias Ambientais**, v.2, n. 2, p.158 – 175, 2011.
- CARVALHO, TARSO, P. **Trigo com germinação pré-colheita na produção de malte**. 2015. 129 f. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. Brasília: Estúdio Nous, jul. 2016.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. Décimo primeiro levantamento, agosto. 2014. 84p. (Boletim Técnico,11).
- COUTO, S. L. Eficiência do tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em campo. **Cerrado Agrociências**, Patos de Minas, v. 2, n. 2, p.40-50, set. 2011

ETHUR, L. Z. Sanidade de sementes e emergência de plântulas de nabo forrageiro, aveia preta e centeio submetidas a tratamentos com bioprotetor e fungicida. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 2, n. 28, p.17-27, 2006

FANAN, Sheila et al. Avaliação do vigor de sementes de trigo pelos testes de envelhecimento acelerado e de frio. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 2, n. 28, p.152-158, 2006.

FARIAS, C. R.J. et al. inibição de germinação de sementes de trigo e milho em teste de sanidade em substrato de papel. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 2, n. 9, p.141-144, 2003.

GARCIA, J. D.; VECHIATO, M. H. Efeito de fungicidas no controle de *Fusarium graminearum*, germinação, emergência e altura de plântulas em sementes de trigo. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 3, n. 34, p.280-283, 2008.

HOSSEN, D. C.; GUIMARÃES, S. Tratamento químico de sementes de trigo. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiania, v. 1, n. 44, p.104-109, 2014.

Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). **O AGRONÔMICO**. Campinas: Iac, v. 52, n. 1, 2000.

JULIATTI, F. C. Avanços no tratamento químico de sementes. **workshop brasileiro sobre controle de qualidade de sementes**, 3.,2010, Uberlândia: UFU, 2010. p. 54-55.

MACHADO, J. da C.; WAQUIL, J. M., SANTOS, J. P.; REICHENBACH, J. W. Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 27, n. 232, p. 76 – 87, maio/jun. 2006.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

MARCOS FILHO, J.; CICERO, S. M.; SILVA, W. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ. 1987. 230 p.

MERTZ, L. M. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 1, n. 39, p.13-18, jan. 2009.

NASCIMENTO, W. M. O. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *pterogyne nitens tull.* (LEGUMINOSAE – CAESALPINIOIDEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 1, n. 28, p.149-153, 2006.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. **AGIPLAN**. Brasília, 289p. 1985.

RAMPIM, L. Qualidade fisiológica de sementes de três cultivares de trigo submetidas à inoculação e diferentes tratamentos. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 4, n. 34, p.678-685, 2012

SANGOI, Luís et al. Características agronômicas de cultivares de trigo em resposta à época da adubação nitrogenada de cobertura. **Ciência Rural**, Lages, v. 6, n. 37, p.1564-1570, 2007.

SENEME, A. M.; POSSAMAI, E.; SCHUTA, L. R. Germinação e sanidade de sementes de *Bauhinia variegata*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 5, n. 30, p.719-724, 2006.

SILVA, M.T.B. Inseticidas na proteção de sementes e plantas. **Seed News**, Pelotas, n.5 (maio/junho), p.26-27, 1998.

VANIN, A. Tratamento de sementes de sorgo com inseticidas. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 2, n. 33, p.299-309, 2011.

YORINORI, J. T.; HENNING, A. A. Tratamento X inoculação. **Seed News**, Pelotas, v.12, p.8-10. 1999.