

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS QUÍMICOS NA  
QUALIDADE DE SEMENTES ARMAZENADAS**

**Acadêmica: Josiane Carmo de Souza**

Cassilândia-MS

Novembro de 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS QUÍMICOS NA  
QUALIDADE DE SEMENTES ARMAZENADAS**

**Acadêmica: Josiane Carmo de Souza**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Maria Luiza Nunes Costa**

“Trabalho apresentado  
como parte das  
exigências do Curso de  
Agronomia para a  
obtenção do título de  
Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS

Novembro de 2012

## EPÍGRAFE

*O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo.  
Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas  
admiráveis.*

*(José de Alencar)*

*Três fatores essenciais para a felicidade nesta vida: ter algo para fazer, algo para amar  
e algo a esperar.*

*(Joseph Addison)*

## DEDICO

*A Deus, pela força e oportunidades que me tem proporcionado durante esses anos.*

*A meu pai pelo apoio, amor e paciência que teve comigo.*

*A minha mãe pela sincera amizade, apoio, amor que me tem dado.*

*E as minhas irmãs pelo carinho e amor que tiveram comigo.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço primeiro lugar a Deus pela vida que me tem dado, e pelas bençãos que tenho recebido e força durante esses anos de estudo. A meu pai Baltazar pelos conselhos e incentivo e nunca ter me deixado desistir dos meus sonhos, e a minha mãe pelo carinho, força e grande amizade que tem me dado durante esses anos e as minhas melhores amigas que são minhas irmãs pelo carinho e força.*

*Agradeço principalmente a minha orientadora Maria Luiza, pela paciência que teve comigo para ensinar esse projeto que foi de grande valor para mim, para acrescentar os meus conhecimentos.*

*As minhas amigas Andréia e Cleoneide, que tem dado um grande apoio para mim e uma amizade sincera durante esses anos no qual vou ficar com saudade das nossas longas conversas e pela alegria que tem me proporcionado junto com a Taisa nesses anos. Aos meus amigos de sala Pedro Henrique, Marcelo Júnior e Joelmir Vital pela alegria que tem proporcionado na sala de aula.*

*Aos meus amigos Andréia, Pedro Henrique e Cleoneide por ter ajudado muito nesse projeto de pesquisa.*

*Aos membros da banca por ter aceitado o convite: Flávio Ferreira da Silva Binotti, Eliana Duarte Cardoso e pela suplente Ana Carolina Alves.*

*Agradeço a UEMS pela formação e pela concessão da bolsa de Iniciação Científica (PIBIC). E aos professores UEMS da Unidade de Cassilândia que me proporcionaram conhecimentos que foi de grande valia para mim.*

*Aos funcionários da UEMS e o técnico do laboratório Sérgio pela paciência e apoio que teve comigo.*

*Agradeço a APROSMAT (Associação dos Produtores de Semente do Mato Grosso) pela doação das sementes para realização desse trabalho.*

## **SUMÁRIO**

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.2. Sanidade da semente .....	4
2.3. Armazenamento de sementes .....	5
2.4. Tratamento de sementes .....	5
2.5. Doenças da cultura da soja.....	6
2.6. Metodologia.....	8
3. OBJETIVOS .....	9
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	15
APÊNDICE I FIGURAS .....	20
ANEXO I (ARTIGO CIENTÍFICO I) .....	24
ANEXO II (ARTIGO CIENTIFICO II) .....	36
APÊNDICE II (NORMAS DAS REVISTAS).....	56
NORMAS PARA SUBMISSÃO .....	57

## RESUMO

A cultura da soja tem um papel fundamental no agronegócio brasileiro sendo o país um dos maiores produtor e exportador de soja do mundo. Muitos fatores podem afetar a produção da cultura, sendo um deles a qualidade fisiológica e a presença de patógenos nas sementes de soja. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica e sanitária das sementes tratadas quimicamente e armazenadas. O trabalho foi desenvolvido na UEMS na unidade de Cassilândia e a cultivar utilizada foi a M 7639 RR. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes foi realizado os seguintes testes, Germinação, IVE, Emergência Inicial, Emergência Final, Altura de Planta e Fitomassa fresca. Para a verificação da qualidade sanitária foi realizado o blotter test e análise de *Sclerotinia sclerotiorum* em rolo de papel. As sementes foram tratadas quimicamente com quatro fungicidas sendo eles de ingrediente ativo Carbendazim + tiram, Fludioxonil + metalaxil-M, Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico e Fluazinam + tiofanato-metilico sendo este em duas doses diferentes todas as doses utilizadas recomendadas pelo MAPA e as sementes após o tratamento foram armazenadas em dois ambientes um com temperatura controlada a 10° C e outro em temperatura ambiente. Sendo as avaliações realizadas no tempo 0, 60 e 120 dias de armazenamento. Os tratamentos de sementes não tiveram efeito negativo sobre a qualidade fisiológica das sementes durante o armazenamento. As sementes tratadas com o fungicida de ingrediente ativo 2 Carbendazim +tiram juntamente com o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M , foram as sementes apresentaram uma maior germinação. O tratamento 2 Carbendazim +tiram, se destacou no controle dos fungos de armazenamento. O tratamento 4 Fluazinam + tiofanato-metilico (180), tratamento 5 Fluazinam + tiofanato-metilico (215) e o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico, foram eficientes no controle da *Sclerotinia sclerotiorum*.

Palavras chave: *Glycine max*, vigor, Tratamento de sementes

## 1. INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro é muito importante ao país, pois contribui mais de 30% do PIB, e a sustentabilidade desta atividade depende de muitos fatores e cuidados sendo um deles o controle da qualidade sanitária dos cultivos (MACHADO; POZZA, 2005).

A cultura da soja é de grande importância na economia do país, sendo o Brasil um dos maiores produtores e exportadores do mundo e na alimentação humana porque depois dos cereais as leguminosas são as mais importantes. Na safra 2010-2011, o Brasil produziu 75,0 milhões de toneladas, em uma área de 24,2 milhões de hectares e com uma produtividade média de 3.106 kg por hectare (CONAB, 2012).

O explosivo crescimento da produção de soja no Brasil, de quase 260 vezes no transcorrer de apenas quatro décadas, determinou uma cadeia de mudanças sem precedentes na história do País. Foi a soja, inicialmente auxiliada pelo trigo, a grande responsável pelo surgimento da agricultura comercial no Brasil. Também, ela apoiou ou foi a grande responsável pela aceleração da mecanização das lavouras brasileiras, pela modernização do sistema de transportes, pela expansão da fronteira agrícola, pela profissionalização e pelo incremento do comércio internacional, pela modificação e pelo enriquecimento da dieta alimentar dos brasileiros, pela aceleração da urbanização do País, pela interiorização da população brasileira (excessivamente concentrada no sul, sudeste e litoral do Norte e Nordeste), pela tecnificação de outras culturas (destacadamente a do milho), bem como impulsionou e interiorizou a agroindústria nacional, patrocinando a expansão da avicultura e da suinocultura brasileiras (EMBRAPA, 2011).

De acordo com Goulart (1997), a simples indicação das porcentagens de pureza, germinação e vigor de um lote de sementes não são suficientes para caracterizar a sua verdadeira qualidade. A condição sanitária é extremamente importante, considerando-se que as sementes são veículos de agentes fitopatogênicos, que nelas podem se alojar e com elas serem levados ao campo, provocando redução de germinação e vigor e originando focos primários de doenças. A maioria das doenças de importância econômica que



ocorre na cultura da soja é causada por patógenos que são transmitidos pelas sementes.

Segundo Machado (2000) são diversas as implicações decorrentes da associação de patógenos com as sementes, sendo as mais importantes a introdução de patógenos (doenças) em áreas indenidas e a disseminação de patógenos a longas distâncias. A presença de patógenos nas sementes no momento do plantio garante o aumento de inoculo em área de cultivos sucessivos, a redução do poder germinativo e vigor da semente, a redução da produtividade, além de servir como meio de perpetuação de doenças de geração à geração e aumento de custos de produção para controle das doenças (MACHADO, 2000).

Dentre algumas formas de controle de doenças de forma preventiva, o manejo de sementes que envolvem o tratamento químico por fungicidas, no caso de fungos, ao lado de tecnologias de beneficiamento e armazenamento em condições controladas tem sido a medida mais praticada em todo o mundo, pela sua simplicidade, baixos custos e outras vantagens de natureza ecológica (MACHADO, 2002).

Segundo Cardoso et. al. (2004) as sementes de soja tratadas com fungicida apresentam um melhor desempenho nos períodos iniciais de armazenamento, sendo importante ressaltar que os armazenamentos dessas sementes, dependendo da forma que é realizado, podem sofrer redução da qualidade fisiológica, mesmo após dois meses de armazenamento.

Objetivou-se nesse trabalho avaliar o desempenho fisiológico e a qualidade sanitária das sementes de soja, durante diferentes períodos de armazenamento, sendo as mesmas tratadas quimicamente com fungicida e inseticida.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Cultura da soja

A soja é uma planta anual, herbácea, ereta, autógama, apresentando variabilidade para as características morfológicas, que ainda podem ser influenciadas pelo ambiente, como a altura que pode variar de 30 cm a 200 cm, com mais ou menos ramificações. Quanto ao ciclo, este pode levar de 75 (para as mais precoces) a 200 dias (para as mais tardias) (SEDIYAMA, 2009).

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) que hoje é cultivada mundo afora, é muito diferente dos ancestrais que lhe deram origem: espécies de plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do Rio Amarelo, na China. Sua evolução começou com o aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais, entre duas espécies de soja selvagem, que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China. Sua importância na dieta alimentar da antiga civilização chinesa era tal, que a soja, juntamente com o trigo, o arroz, o centeio e o milheto, era considerados um grão sagrado, com direito a cerimoniais ritualísticos na época da sementeira e da colheita (EMBRAPA, 2004).

O avanço da cultura na região sul do país, fez com que as pesquisas se intensificassem. Com o início do cultivo sucessivo trigo/soja, em 1960/1970, a produção foi impulsionada, e juntamente com outros fatores, como o elevado valor da soja no mercado internacional e as intensas pesquisas realizadas no país, o Brasil saltou de uma participação de 0,5%, para 16% em 1976 (CÂMARA, 1998; BONETTI, 1977).

### 2.2 Cultivar

A cultivar M7639 RR, é uma planta semi-precoce e de hábito de crescimento Indeterminado, e seu ciclo é de 90 dias, é resistente ao Cancro da Haste (*Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis* e *Phomopsis phaseoli* f.sp. *meridionalis*), mancha de olho de rã (*Cercospora sojina*), Pústula bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*), Crestamento bacteriano (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*), Oídio (*Erysiphe diffusa* e

*Microsphaera diffusa*) e a resistência quanto a *Fusarium* ainda está em avaliação (MONSOY, 2012).

## 2.2. Sanidade da semente

Nas últimas décadas, a rápida expansão da cultura da soja, quase sempre feita sem o mínimo cuidado fitossanitário, permitiu que a maioria dos patógenos fosse disseminada a todas as regiões produtoras através da semente, o principal veículo de disseminação e introdução em novas áreas de cultivo. Dentre as diversas “pragas” disseminadas, encontra-se o mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum* L. de Bary), que foi introduzido na região do Brasil Central (MS, MT, DF, MG) no início da década de 80 e, mais recentemente, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (Oeste da Bahia e região de Balsas, MA) (HENNING et al., 2010).

O ataque de patógenos a sementes de soja pode ser considerado como uma das causas que levam à perda da qualidade fisiológica das sementes, causando redução na germinação. Dentre os patógenos transmitidos pelas sementes, os fungos são considerados os mais importantes, não somente devido ao maior número, mas também pelos prejuízos causados tanto no rendimento, quanto na qualidade de sementes. Na cultura da soja, existem diversos patógenos que causam prejuízos à qualidade das sementes, dentre esses, se destacam *Phomopsis* spp., *Fusarium* spp., *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* (GOULART, 1997; GOULART et al., 1999).

Dentre os fungos encontrados em sementes de soja, os de maior ocorrência no Brasil e também de maior importância, causando perdas significativas na produção, são: *Phomopsis* sp., *Sclerotinia sclerotiorum* Lib (De Bary), *Colletotrichum truncatum* Andrus & Moore, *Cercospora kikuchii* (Matsu. & Tomoy.) Gardner, *C. sojina* Hara e *Perenospora manshurica* (Noum). Syd., conforme Zambolim & Chaves (1978). Outros fungos, como *Rhizoctonia solani*, Kuhn, *Fusarium semitectum*, Berk. & Rav., *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. são também encontrados em sementes de soja, podendo causar a sua deterioração das sementes no solo ou a morte de plântulas (HENNING et al., 1991).

### 2.3. Armazenamento de sementes

Para (Baudet, 2003), a deterioração da semente é um processo irreversível, não se pode impedi-la, mas é possível retardar sua velocidade através do manejo correto e eficiente das condições ambientais durante o armazenamento.

(Misra, 1981) salienta que o grau de umidade da semente armazenada, que é influenciado mais intensamente pela umidade relativa do ar e em menor grau pela temperatura, determina o tempo que a semente permanece viável no armazenamento.

### 2.4. Tratamento de sementes

Além de conferir proteção às sementes, o tratamento de sementes oferece garantia adicional ao estabelecimento da lavoura a custos reduzidos, menos de 0,5% do custo de instalação da lavoura (HENNING, 2005).

O tratamento em si depende de conhecimento sobre o potencial da doença no campo e no lote de sementes e do tipo de patógeno que está presente bem como suas propriedades de disseminação, sua capacidade de estabelecimento no solo e seu período de sobrevivência no solo (DHINGRA, 1985).

Além de controlar patógenos importantes transmitidos pela semente, o tratamento de sementes é uma prática eficiente para assegurar populações adequadas de plantas, quando as condições edafoclimáticas durante a semeadura são desfavoráveis à germinação e à rápida emergência da soja, deixando a semente exposta por mais tempo a fungos habitantes do solo como: *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora sojae*, *Pythium* spp., *Sclerotium rolfsii*; *Fusarium* spp. (principalmente *F. solani*) e *Aspergillus* spp. (*A. flavus*) que, entre outros, podem causar a deterioração da semente no solo ou a morte de plântulas (HENNING *et al*, 2010).

Resultados obtidos por Henning & Zorato (1997) e Zorato & Henning (1999) demonstraram não haver efeito negativo do tratamento sobre a qualidade das sementes durante e após o período de armazenamento, havendo, assim, a possibilidade de adoção dessa prática.

## 2.5. Doenças da cultura da soja

As primeiras informações da doença “seca ou queima das hastes e vagens”, causada por *Diaporthe phaseolorum* (Cke. & Eh.) var. *sojae* Wehm. (Sin. *D. sojae* Leh.), forma imperfeita *Phomopsis sojae* Leh., datam de 1920, segundo observação feita nos Estados Unidos. Desde então, esta doença tem sido observada no Brasil, Canadá, Guiana, Índia, Japão, Coreia, República Popular da China, Taiwan e URSS, conforme Sinclair (1975).

Conforme Schoen & Kuhik (1978), a presença do fungo *Phomopsis sojae*, infectando sementes, pode diminuir sua porcentagem de germinação, dependendo do número de sementes infectadas e da severidade da infecção. Wallen & Seaman (1962) evidenciaram que, quando a ocorrência de *Phomopsis sojae* nas sementes apresenta-se em torno de 25% ou acima, a germinação ‘in vitro’ e a emergência em campo são drasticamente reduzidas. Carvalho (1978) cita que vários autores já demonstraram haver uma correlação negativa entre a porcentagem de germinação, emergência em campo e produção de grãos, sendo o fungo *Phomopsis sojae* citado como o principal responsável.

Segundo (ALMEIDA et al 1997), os maiores danos causados por *Phomopsis sojae* é observado em anos chuvosos quando ocorre o atraso da colheita e excesso de umidade. As sementes apresentam enrugamento e rachaduras no tegumento, ficam sem brilho e quando semeadas em solos úmidos, chegam a emergir, porém o fungo desenvolvido no tegumento não permite que os cotilédones se abram.

O mofo-branco vem, comprovadamente, trazendo prejuízos significativos aos sojicultores de vários estados produtores, como Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Bahia (FURLAN, 2008).

No cerrado, os primeiros relatos de mofo branco em soja foram feitos há 20 anos, ocorrendo desde então de forma endêmica (MACHADO; CASSETARI NETO, 2010). Em Goiás, o mofo branco aumentou consideravelmente, afetando cerca de 45% da área cultivada na safra 2009/2010 (PIMENTA, 2010). Sua disseminação se dá principalmente por sementes infectadas, pois o patógeno sobrevive no solo por tempo indefinido

por meio de estruturas de resistência (escleródios), cuja população aumenta a cada plantio de espécie hospedeira (EMBRAPA, 2008).

Os escleródios germinam dando origem a pequenos cogumelos em forma de taca, chamados de apotécios, que liberam esporos no ar, para inicialmente colonizar flores em senescência (JUNIOR, 2010). Os sintomas e sinais externos, mas visíveis na planta são a presença de lesões encharcadas nos órgãos afetados, de coloração parda e consistência mole, com micélio branco, de aspecto cotonoso, cobrindo porções dos tecidos (LEITE, 2005).

Segundo Almeida et al. (1997), a podridão branca da haste está disseminada por todas as regiões de condições climáticas amenas e chapadas do cerrado acima de 800 m de altitude e é capaz de infestar qualquer parte da planta. Os primeiros sintomas na planta são manchas de anasarca que evoluem para coloração clara que logo se desenvolvem abundante formação de micélio branco e denso em poucos dias esse micélio transforma-se em massa negra, rígida o escleródio que é a forma de resistência do fungo.

O escleródios caídos ao solo, sob condições de alta umidade e temperatura variando de 10-21°C germinam e desenvolvem na superfície do solo, estruturas de reprodução sexuada chamada apotécios. Este produzem ascósporos que são liberados ao ar e são responsáveis pela infecção das plantas (ALMEIDA et al., 1997).

Quanto aos escleródios misturados a sementes, pode ser reduzido ou eliminado através do beneficiamento, mas quanto a transmissão por micélio dormente, ainda que a taxa seja baixa num lote, deve ser realizado o tratamento de sementes com os fungicidas thiabendazol ou Tiabendazol + thiram deve ser adotado como medida de segurança, é de grande importância esse controle pois tem a possibilidade da introdução de inoculo em novas áreas de cultivo (ALMEIDA et al., 1997).

A podridão vermelha da raiz (PVR), causada por *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. f. sp. *glycines* Roy, doença importante na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill], já foi identificada em todas as regiões produtoras do país (Embrapa, 1999). Foi visualiza a primeira vez na safra de 1981/1982, em Minas Gerais, os sintomas causados por esta doença inicia-se pela raíz no qual causa necrose acentuada, em lugares com umidade altas, forma-se uma anel

vermelho na base da haste, frequentemente com cobertura pulverulenta de coloração bege, na parte aérea se observa a formação de folhas carijós e as raízes secundárias se degradam rapidamente (ALMEIDA et al.,1997).

Diversas espécies de *Aspergillus* ocorrem em sementes de soja, porém a mais frequente é *Aspergillus flavus*. Tem sido observado que, em sementes colhidas com teores elevados de umidade, um retardamento do início da secagem por alguns dias é suficiente para reduzir sua qualidade, devido à ação desse fungo. Quando encontrado em alta incidência, pode reduzir o poder germinativo das sementes. Enquanto o fungo *Penicillium* spp. é encontrado mas em porcentagem menor nas sementes (GOULART,1997).

## **2.6. Metodologia**

Segundo (BRASIL 2009), o Teste de Germinação é realizado para determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, e o que é realizado em condições de campo não é geralmente satisfatório, pois dada a variação das condições ambientais os resultados nem sempre podem ser fielmente reproduzidos.

O teste de sanidade é realizado para a detecção e identificação dos patógenos a ela associados, e as informações permitem evitar a introdução de patógenos em áreas isentas, prevenir futuro prejuízos, racionalizar o tratamento de sementes com a escolha do fungicida adequado e decidir pela eliminação de lotes com uma infestação alta (GOULART, 1997).

### **3. OBJETIVOS**

1. Avaliar em laboratório e em ambiente coberto, o desempenho fisiológico e a qualidade sanitária das sementes de soja tratadas quimicamente e armazenadas.
2. Avaliar a eficiência dos fungicidas no controle dos patógenos presentes nas sementes.
3. Verificar o efeito das condições ambientais de armazenamento na qualidade das sementes tratadas quimicamente.



#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no ano 2011/2012 no laboratório de Fitossanidade da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, na Unidade Universitária de Cassilândia.

As sementes utilizadas são da cultivar de soja M-7639 RR, safra 2010-2011, doadas pela APROSMAT (Associação dos Produtores de Semente do Mato Grosso).

Inicialmente foi realizado o teste de germinação para a análise da qualidade fisiológica da semente onde as sementes apresentaram 97% de germinação e através do blotter test foi verificado a presença dos seguintes fungos *Phomopsis*, *Fusarium semitectum*, *Colletotrichum* e *Fusarium solani*.

Após a avaliação do perfil fisiológico e sanitário das sementes, verificou que não houve ocorrência da *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo branco na cultura da soja, sendo necessária a inoculação desse patógeno para a realização dos experimentos. Os procedimentos de inoculação das sementes com o fungo foi realizado de acordo com a metodologia desenvolvida por Machado et al. (2004)

Inicialmente as sementes foram desinfestadas superficialmente, com solução de hipoclorito de sódio 1,5%, onde as sementes foram submergidas na solução para eliminar microorganismos presentes na superfícies das sementes sem afetar os patógenos localizados internamente, e lavadas em água esterilizada para retirada do excesso de hipoclorito. Em seguida as sementes foram colocadas para secagem por 24 horas em temperatura ambiente (Figura A1).

A inoculação do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Figura A1), foi realizada utilizando placas de Petri esterilizadas, contendo BDA+manitol e o fungo crescido por 4 dias. Após o desenvolvimento do fungo as sementes foram distribuídas nas placas de Petri com o fungo, sendo inoculadas 10% das sementes que foram utilizadas no experimento. As sementes permaneceram sobre o fungo até que ele iniciasse o crescimento sobre as sementes. As sementes foram retiradas das placas e colocadas para secar à sombra em temperatura ambiente até que retornassem a umidade inicial.

Em seguida as sementes foram tratadas (Figura A2) com fungicidas (Tabela 1), baseando-se nas recomendações do MAPA, e de acordo com os fungos encontrados nas sementes. Foram utilizados três fungicidas e um inseticida, com ação fungicida, de diferentes princípios ativos no qual um fungicida foi utilizado em duas doses diferentes, sendo todos recomendados para a cultura da soja. Os fungicidas foram adicionados diretamente às porções de sementes (0,3 kg por tratamento), previamente umedecidas com água na proporção de 1 L/ 100 kg de sementes, no interior de sacos plásticos de 5,0 kg de capacidade, procedendo-se em seguida a homogeneização da mistura.

**TABELA 1-** Ingredientes ativos e doses dos produtos utilizados para o tratamento das sementes, Cassilândia MS, 2011.

Tratamentos	Ingrediente ativo	Doses Recomendadas 100 kg sementes
1	Testemunha	-
2	Carbendazim + tiram	200 mL
3	Fludioxonil + metalaxil-M	100 mL
4	Fluazinam + tiofanato-metílico	180 mL
5	Fluazinam + tiofanato-metílico	215 mL
6	Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico	100 mL

Seguindo-se ao tratamento químico, foi realizado a secagem das semente, no qual as mesmas foram dispostas sobre jornais, e após a verificação da secagem desejada as sementes, foram armazenadas.

Seguindo-se ao tratamento químico, as sementes foram armazenadas pelo período de 4 meses, em sacos de papel kraft (3kg), em dois ambientes (ambiente controlado - 10°C e ambiente sem controle de temperatura). As avaliações foram realizadas em intervalos de 2 meses (0, 60 e 120 dias após o armazenamento) e as amostras que foram utilizadas nas avaliações periódicas foram armazenadas separadamente.

O teste de germinação (Figura A3) foi realizado com 4 repetições de 50 sementes, colocadas em substrato de papel de germinação (Germtest), previamente umedecidos na proporção 2,5 vezes o peso do papel seco, e mantido à temperatura de 25° C, sendo as avaliações foram realizadas aos 5 e 8 dias, seguindo os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (RAS) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009).

O blotter test (Figura A4) foi realizado utilizando 200 sementes por tratamento, sendo distribuídas 25 sementes em cada caixa tipo gerbox. Nas caixas tipo gerbox foram colocadas duas folhas de papel mataborrão, estes foram umedecidos com água destilada, e as sementes distribuídas equidistantes nas caixas. Para a realização do teste de sanidade, o gerbox, o papel e a água destilada devem ser esterilizados antes de iniciar o processo de montagem do teste. As caixas tipo gerbox permaneceram dispostas em BOD sob fotoperíodo de 12 horas a uma temperatura de 22°C, por um período de 10 dias, sendo que ao final foi registrada a ocorrência de cada espécie fúngica com base em descrições existentes para esse tipo de análise. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de sementes infectadas e/ou contaminadas, fornecendo a incidência de cada fungo patogênico nas sementes tratadas e não tratadas (BRASIL, 2009a).

Para a análise de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes (Figura A5) foi realizado o teste de sanidade em rolo de papel, onde foram utilizadas 200 sementes (4 rolos x 50 sementes) para cada tratamento. As sementes foram distribuídas uniformemente sobre duas folhas de papel de germinação (germtest) esterilizadas, tamanho 44,0 x 34,0 cm, umedecidas com água destilada, em seguida cobertas com uma terceira folha umedecida, e daí procedendo-se ao enrolamento dos conjuntos. As sementes utilizadas para o teste foram desinfestadas superficialmente utilizando solução de hipoclorito de sódio (1%) por três minutos e, em seguida, lavadas com água destilada esterilizada para retirada do excesso de hipoclorito. Os rolos contendo as sementes foram acondicionados em sacos de polietileno preto (para proporcionar ausência de luz) e em seguida colocados em BOD, a 20 ± 2°C pelo período 14 dias. Para verificação do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* foram

observadas a produção de micélio branco denso, sem esporulação com presença de escleródios pretos ao redor das sementes incubadas. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de sementes infectadas e/ou contaminadas, fornecendo a incidência de cada fungo patogênico nas sementes tratadas e não tratadas (BRASIL, 2009a).

Em um ambiente coberto foi realizado o teste de emergência (Figura A6) em substrato para verificação do vigor. Para este teste foram utilizadas duas repetições de 50 sementes por tratamento. O teste foi conduzido em copos plásticos e em cada um foi colocada uma semente, sendo assim foram utilizados 100 copos por tratamento. A irrigação do substrato foi realizada diariamente de acordo com a necessidade de rega.

As avaliações do estande inicial e final foram realizadas aos sete e vinte e um dias após a semeadura, computando-se o número de plântulas normais. O Índice de velocidade de emergência (IVE) foi realizado por contagens diárias de estande até a estabilização do mesmo que ocorreu aos 7 dias. Os valores do referido índice foram determinados empregando-se a fórmula de Maguire (1962):

$$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n}$$

onde:

E1.....En = o número de plântulas normais na primeira, segunda e na última contagem

N1.....n = números de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Aos 25 dias após emergência, foi realizada a escolha aleatória de 10 plantas em cada repetição de cada tratamento no qual foi retirada a plântula inteira desde raiz até a parte aérea no qual foi medida linearmente e depois as plântulas foram colocadas em sacos de papel de 3 Kg e levadas ao laboratório de Química da Universidade para que se realizasse a pesagem da matéria fresca.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial triplo 5 x 2 x 3 combinando fungicidas, ambiente de armazenamento e tempo de armazenamento.

Os dados da análise da presença de fungos foram transformados por Raiz quadrada de  $Y + 0.5$  [SQRT ( $Y + 0.5$ )] antes de serem submetidos à análise de variância. Para comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A análise dos dados foi realizada utilizando-se o pacote computacional SISVAR (FERREIRA, 2000).

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. M. R; YORINORI, J.T; SILVA, J. F. V; HENNING, A. A. Doenças da soja, **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. Ed. Agronômica Ceres, 1997, 596-615.

BAUDET, L. Armazenamento de Sementes. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.M. (Ed.) **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Gráfica Universitária-UFPel, 2003, p. 369-418.

BRASIL. (2009) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. SDA/CGAL. Brasília: MAPA/ACS. 399 p.

BRASIL. (2009a) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes**. Anexo do Capítulo 9 (Teste de Sanidade de Sementes) das Regras para Análise de Sementes. SDA/CGAL. Brasília: MAPA/ACS. 200 p.

BOLTON, M. D.; THOMMA, B. P. H. J.; NELSON, B. D. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary: biology and molecular traits of a cosmopolitan pathogen. **Molecular Plant Pathology**, Bristol, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2006.

BURKHOLDER, W.H. The dry root-rot of the bean. Cornell Univ. **Agric. Exp. Sta. Mem.** 26:999-1033. 1919.

CARDOSO, P.C.; BAUDET, L.; PESKE, S.T.; LUCCA FILHO, O.A. (2004) Armazenamento em sistema a frio de sementes de soja tratadas com fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 26, nº 1, p.15-23.

CARVALHO, E.M.A.F. de. **Emergência, produção, sanidade e outras características de duas classes de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tratadas com fungicidas sistêmicos e protetores**. Lavras: ESAL, 1978, 77p. (Dissertação Mestrado).

CHAMBERLAIN, D.W.; GRAY, L.E. Germination, seed treatment and microorganisms in soybean seed produced in Illinois. **Plant Disease Reporter**, Washington, 58(1):50-4, 1974.

CHRISTOU, T.; SNYDER, W.C. Penetration and host – parasite relationships of *Fusarium solani* f. *phaseoli* in the bean plant. **Phytopathology** 52:219-226. 1962.

COOK, R.J.; SNYDER, W.C. Influence of host exudates on growth and survival of germlings of *Fusarium solani* f. *phaseoli* in Soil. **Phytopathology** 55:1021-1025. 1965.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento, BR). 2009. **Safra**. (on line). Disponível em: [www.conab.gov.com](http://www.conab.gov.com) (último acesso em 25/09/2012).

DEMANT, C. A. R. Mofo branco e seu manejo no oeste baiano. **Boletim Passarela da soja**, Fundação BA. Março/2010 - Ano 02 – Nº 02.

DHINGRA, O.D. Importância e perspectivas do tratamento de sementes no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 7, no 1, p. 133-138, 1985.

EMBRAPA SOJA. **Recomendações Técnicas para cultura da soja na região Central do Brasil 1999/2000**. Londrina: 1999. 226. (Embrapa Soja). Documento, 132; Embrapa Agropecuária Oeste, 5.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Tecnologia de Produção de Soja Região Central do Brasil** – 2004. Disponível em: <http://www.sistemasdeproducao.com.br> (último acesso em 16/04/2012).

EMBRAPA SOJA. **Recomendações Técnicas para cultura da soja na região Central do Brasil 1999/2000**. Londrina: 1999. 226. (Embrapa Soja). Documento, 132; Embrapa Agropecuária Oeste,5.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Tecnologias de Produção de soja na Região Central do Brasil 2009 e 2010**. Londrina:EMBRAPA/CNPSo, 2008. 261p. (EMBRAPA - Soja. Sistemas de Produção, 13).

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0**. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000, São Carlos, SP. Programas e Resumos... São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 235.

FURLAN, S. H. **Importância e manejo do mofo-branco na cultura da soja**. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, 107. ed., p. 28-31, 2008.

GOULART, A.C.P. **Fungos em Sementes de Soja: Detecção e Importância**. Dourados: Embrapa CPAO. 57p. 1997

GOULART, A.C.P. et al. **Viabilidade técnica do tratamento de sementes de soja com fungicidas antes do armazenamento**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1999. 41p.

HALL, R. Inoculum Dynamics of *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* and Management of *Fusarium* root rot of Bean. In: Hall, R. (Ed). **Principles and practice of managing soilborne plant pathogens**. APS. 1996. pp.280-310.

HENNING, A. A.; J. B. FRANÇA NETO, J.B.F.; KRZYZANOWSKI, F.C.; LORINI, I. **Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011**. Londrina/PR: Embrapa Soja, 2010. (Circular Técnica 89).

HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; YORINORI, J.T. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1991. 4p. (Comunicado Técnico, 49).

HENNING, A.A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: EMBRAPA- CNPSo, 2005. 52p.

HENNING, A.A.; FRANÇA-NETO, J.B. Problemas na avaliação de germinação de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis* sp. **Revista Brasileira de Sementes**, v.2, n.3, p.9-22, 1980.

HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J. B.; ALMEIDA, A.R. Efeito do tratamento químico de sementes de soja com diferentes níveis de infecção de *Phomopsis sojæ* (Leh.) sobre a emergência. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina-PR. **Resultados de pesquisa de soja 1979/80**. Londrina: EMBRAPA/CNP Soja. 1980. p.87-8.

HENNING, A.A.; ZORATO, M.F. Efeito do tratamento de sementes de soja com fungicidas antes do armazenamento. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v.7, n.1/2, p.160, 1997.

JUNIOR, M. L.. Mofo branco. **Boletim Passarela da soja**. Mar, 2010, Ano 02, Nº 02.

LEITE, R. M. V. B. C. Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja. **Comunicado Técnico**. Londrina, Mar, 2005.

MACHADO, A.Q.; CASSETARI NETO, D. Epidemia branca. **Cultivar Grandes Culturas**. Ano 12, n. 130, marco. p.20-23. 2010.

MACHADO, J.C.; POZZA, E.A. Razões e procedimentos para o estabelecimento de padrões de tolerância a patógenos em sementes. In: Zambolim, L. C. (Ed.) **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa MG. p.365-398. 2005.

MACHADO, J. C.; OLIVEIRA, J. A.; VIEIRA, M. G. G. C.; ALVES, M. C. Uso da restrição hídrica na inoculação de fungos em sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Rev. Bras. de Sementes**, 26(1):62-7. 2004.

MACHADO, J.C. Salt agar medium to detect storage fungi in seed. Method 17. In: MACHADO, J.C.; LANGERAK, C.J.; JACCOUD-FILHO, D.S. **Seed-Borne Fungi: A contribution to routine seed health analysis**. Ed. 1ª. 138p. 2002.

MACHADO, J.C. **Tratamento de Sementes no controle de doenças**. Editora UFLA, UFLA, Lavras-MG. 134 p. 2000.

MACHADO, J. C. Controle de fitopatógenos associados a sementes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 8 (91):35-38. 1982.

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



MISRA, M. K. Soybean seed storage. In: SEED TECHNOLOGY CONFERENCE. Ames, 1981. **Proceedings** ... Ames, 1981. p. 103 - 109.

MONSOY. **Empresa da Monsanto que produz e comercializa semente de soja**. Disponível em [www.monsoy.com.br](http://www.monsoy.com.br), ultimo acesso (25/10/2012).

NASH, S.M.; SNYDER, W.C. Dissemination of the root rot *Fusarium* with bean seed. **Phytopathology**, 54:880. 1964.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: McMillan, 1979. 2v.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B.; OYA, T. Estádios de desenvolvimento de soja. In. BONATO, E.R (Ed) **Estresses em Soja**. Passo Fundo: EMBRAPA TRIGO, 2000. CAP.1, p. 21-44.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; ROSA, M.C.M.; OLIVEIRA, G.E.; COSTA NETO, J. Tratamento fungicida de sementes de soja inoculadas com *Colletotrichum truncatum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p.2390-2395. 2009.

PIMENTA, C.B.; NUNES JUNIOR, J.; MEYER, M.C.; SEIL, A.H.; NUNES SOBRINHO, J.B.; BAYLAO, B.S.G.; FERREIRA, L.C.; COSTA, N.B., VILELA, V.S. Avaliação da eficiência de fungicidas no manejo do mofo branco na cultura da soja em Goiás. **Resumos do XXXI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil** - Brasília, DF agosto de 2010.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. 1. ed. Londrina, PR: Mecenias, 2009. 314 p.

SINCLAIR, J.R. ed. Compendium of soybean diseases. Minnesota, **Amer. Phytopathol. Soc.**, 1975. 69p.

SCHOEN, J.F.; KULIK, M.M. *Phomopsts*: a cause of decay in soybean germination and a method of detection. **The Newsletter**, 52 (4):67-8, 1978.

ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G.M. Doenças da soja. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 4(3):38-48, 1978.

ZORATO, M.F.; HENNING, A.A. Influência do tratamento antecipado com fungicidas, utilizando agentes veiculadores, aplicados em diferentes épocas de armazenamento, sobre a qualidade de sementes de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999. p.442. (Documentos, 124).

YORINORI, J.T. Doenças da soja no Brasil. In: **A Soja no Brasil Central**. Campinas: Fundação Cargill, 1982. p.301-64.

WALLEN, V.R.; SEAMAN, W. Seed-borne aspects of *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* in soybean. **Phytopathology**, St. Paul, 52:756, 1962.

WARD, F.H.; POWELL, A.A. Evidence for repair processes in onion seeds during storage at high seed moisture contents. **Journal Experimental Botanic**, v.34, n.140, p.277-282, 1983.

# **APÊNDICE I**

## **FIGURAS**



**FIGURA A1-** a. Secagem das sementes após desinfestação com hipoclorito de sódio; b. Fungo *Sclerotinia sclerotiorum* nas placas de Petri para inoculação das sementes; c. Distribuição das sementes nas placas para inoculação das sementes com *Sclerotinia sclerotiorum*.



**Figura A2-** a. Produtos utilizados para tratamento das sementes; b. Homogeneização dos produtos nas sementes; c. Sementes tratadas expostas ao ambiente sem controle de temperatura para secagem.

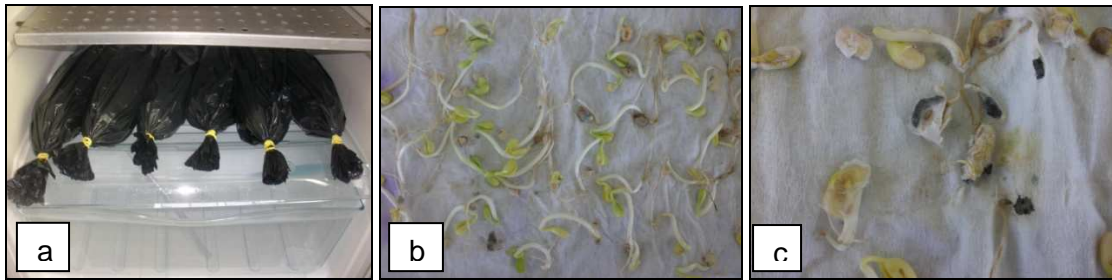


**FIGURA A3:** a. Montagem do Teste de Germinação (TG) no laboratório; b. Sala de Germinação de Sementes; c. TG de sementes tratadas; d. TG de sementes sem tratamento com presença de fungo de armazenamento.





**FIGURA A4:** a. Gerbox com as sementes a serem avaliadas; b. Leitura dos patógenos em sementes; c. Gerbox esquerdo: testemunha armazenada em ambiente controlado; gerbox da direita: armazenado em temperatura ambiente; d. Testemunha armazenada em ambiente controlado (10° C); e. Testemunha armazenada em ambiente sem controle; f. Sementes tratadas, ausência de fungo (T 4)



**Figura A5:** Teste do rolo de papel modificado para identificação de *Sclerotinia sclerotiorum* nas sementes; **a.** Rolos de papel na ausência de luz (sacos pretos) incubados em B.O.D.; **b.** Resultado do teste em sementes tratadas. **c.** Resultado do teste em sementes sem tratamento.



**FIGURA A6-** Montagem do teste de emergência em copos plásticos e o desenvolvimento das plântulas para avaliação de estande inicial, estande final, índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plantas, comprimento de raiz e peso de matéria fresca.

# **ANEXO I**

## **(ARTIGO CIENTÍFICO I)**

**Revista Brasileira Ciências Agrárias**

## Tratamento de sementes para controle da *Sclerotinia sclerotiorum*

### Resumo

Na produção da soja, muitos fatores podem contribuir para a perda da qualidade da semente sendo um deles a presença de patógeno na semente. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes no controle da *Sclerotinia sclerotiorum*. O trabalho foi desenvolvido na UEMS, na Unidade Universitária de Cassilândia e a cultivar utilizada foi a M 7639 RR. Para a verificação da qualidade fisiológica da semente foi realizado os seguintes testes, Germinação, IVE, Emergência Inicial, Emergência Final, E a verificação da qualidade sanitária das sementes foi realizada pelo blotter test e análise de *Sclerotinia sclerotiorum* em rolo de papel. As sementes foram tratadas quimicamente com 4 fungicidas, sendo um deles utilizado em duas doses diferentes. O tratamento de sementes proporcionou, um maior controle quanto a incidência do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* se destacando o tratamento 4- Fluazinam + tiofanato-metílico (180 ml) e o 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico. As sementes tratadas com o fungicida de ingrediente ativo 2 Carbendazim +tiram juntamente com o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M , foram as sementes apresentaram uma maior germinação.

Palavras chave: vigor, mofo branco, sanidade da semente

### Abstract

In soybean production, many factors may contribute to the loss of seed quality one being the presence of the pathogen in the seed. The aim of this study was to evaluate the effect of seed treatment to control *Sclerotinia sclerotiorum*. The work was developed in the UEMS, the Unit and the University of Cassilândia cultivar used was M RR 7639. To check the seed quality was performed the following tests, Germination, IVE, Home Emergency, Emergency Final, And checking the sanitary quality of seeds was done by blotter test and analysis of *Sclerotinia sclerotiorum* on roll paper. The seeds were chemically treated with 4 fungicides, one being used in two different doses. Seed treatment gave, greater control as the incidence of the fungus *Sclerotinia sclerotiorum* standing out the treatment 4 - + Fluazinam tiofanato-metílico (180 ml) and 6 + Fipronil+ piraclostrobina + tiofanato-metílico. The seeds treated with the fungicide active ingredient 2 carbendazim + thiram along with treatment 3 Fludioxonil + metalaxyl-M, were the seeds had a higher germination.

Key Words: force, white mold, sanity of the see



## INTRODUÇÃO

A cultura da soja é de grande importância a economia do país, sendo o Brasil segundo maior produtor de soja e um dos maiores exportador de soja do mundo. Sendo que na safra 2010-2011, o Brasil produziu 75,0 milhões de toneladas, em uma área de 24,2 milhões de hectares e com uma produtividade média de 3.106 kg por hectare (Conab, 2012).

A presença de patógenos nas sementes no momento do plantio garante o aumento de inoculo em área de cultivos sucessivos, a redução do poder germinativo e vigor da semente, a redução da produtividade, além de servir como meio de perpetuação de doenças de geração à geração e aumento de custos de produção para controle das doenças (Machado, 2000).

Dentre as diversas “pragas” disseminadas, encontra-se o mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum* L. de Bary), que foi introduzido na região do Brasil Central (MS, MT, DF, MG) no início da década de 80 e, mais recentemente, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (Oeste da Bahia e região de Balsas, MA), (Henning et al., 2010).

No cerrado, os primeiros relatos de mofo branco em soja foram feitos há 20 anos, ocorrendo desde então de forma endêmica (Machado & Cassetari Neto, 2010). O controle da podridão branca é dificultado devido a permanência de escleródios viáveis por um longo tempo no solo, aliado ao fato de que os ascósporos que produzem a infecção aérea podem ser provenientes de escleródios existentes a longas distâncias (Junior, 2010).

É um fungo extremamente polífago sendo capaz de atacar mais de 75 famílias, 278 gêneros e 408 espécies (Demant, 2010). Na cultura da soja a doença causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, é de grande importância considerando as grandes perdas que causa e tem se destacado muito na região do cerrado. E sua disseminação se dá principalmente por meio de sementes infectadas, pois as estruturas de resistência (escleródios) ficam no solo.

Dentre algumas formas de controle de doenças de forma preventiva, o manejo de sementes que envolvem o tratamento químico por fungicidas, no caso de fungos, ao lado de tecnologias de beneficiamento e armazenamento em condições controladas tem sido a medida mais praticada em todo o mundo, pela sua simplicidade, baixos custos e outras vantagens de natureza ecológica (Machado, 2002).

As sementes de soja tratadas com fungicida apresentam um melhor desempenho nos períodos iniciais de armazenamento, sendo importante ressaltar que o armazenamento dessas sementes, dependendo da forma que é realizado, pode sofrer redução da qualidade fisiológica, mesmo após dois meses de armazenamento (Cardoso et. al. 2004).

Considerando a grande importância da qualidade das sementes, no manejo da cultura da soja, esse trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do tratamento de sementes com fungicidas no controle da *Sclerotinia sclerotiorum*.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, na Unidade Universitária de Cassilândia no Laboratório de Fitossanidade. A cultivar utilizada foi M-7639 RR oriundas da APROSMAT (Associação dos Produtores de Sementes do Mato Grosso) sendo estas da safra 2010-2011. Trabalho foi realizado no ano de 2012 na UEMS. Inicialmente foi realizado o teste de germinação para a análise da qualidade fisiológica da semente onde as sementes apresentaram 97% de germinação e através do blotter test foi verificado a presença dos seguintes fungos *Phomopsis sojae*, *Fusarium semitectum*, *Colletotrichum* e *Fusarium solani*.

As sementes foram tratadas com fungicidas (Tabela 1), baseando-se nas recomendações do MAPA para soja, e de acordo com os fungos encontrados nas sementes. Foram submetidas ao tratamento de sementes com os três fungicida sendo um deles em duas doses diferentes e um inseticida e todo com diferentes princípios ativos, sendo todos recomendados para a cultura da soja descrita na Tabela 1. Os fungicidas e o inseticida foram adicionados diretamente às porções de sementes (0,3 kg por tratamento), previamente umedecidas com água na proporção de 1 L/ 100 kg de sementes, no interior de sacos plásticos de 5,0 kg de capacidade, procedendo-se em seguida a homogeneização da mistura. Após o tratamento de sementes com os fungicidas as sementes foram dispostas sobre jornais, para realização da secagem da sementes antes que fossem realizados os testes.

**Tabela 1-** Ingredientes ativo e doses dos produtos utilizados para o tratamento das sementes, Cassilândia MS, 2011.

Tratamentos	Ingrediente ativo (grupo químico)	Doses
		Recomendadas 100 Kg de sementes
1	Testemunha	-
2	Carbendazim+tiram	200 mL
3	Fludioxonil + metalaxil-M	100 mL
4	Fluazinam + tiofanato-metflico	180 mL
5	Fluazinam + tiofanato-metflico	215 mL
6	Fipronil+piraclostrobina+tiofanato-metilico	100 mL

### Teste de Germinação

O teste de germinação foi realizado com 4 repetições de 50 sementes, colocadas em substrato de papel de germinação (Germitest), previamente umedecidos na proporção 2,5 vezes o papel seco, e mantido à temperatura de 25° C, sendo que as avaliações foram realizadas aos 5 e 8 dias, seguindo os critério estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (RAS) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2009).

### Blotter test

O blotter test foi realizado utilizando 200 sementes por tratamento, sendo distribuídas 25 sementes em cada caixa tipo gerbox. Nas caixas tipo gerbox foram colocadas duas folhas de papel mataborrão, estes foram umedecidos com água destilada, e as sementes distribuídas equidistantes nas caixas. Para a realização do teste de sanidade, o gerbox, o papel e a água destilada devem ser esterilizados antes de iniciar o processo de montagem do teste. As caixas tipo gerbox permaneceram dispostas em BOD sob fotoperíodo de 12 horas a uma temperatura de 22°C, por um período de 10 dias, sendo que ao final foi registrada a ocorrência de cada espécie fúngica com base em descrições existentes para esse tipo de análise. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de sementes infectadas e/ou contaminadas, fornecendo a incidência de cada fungo patogênico nas sementes tratadas e não tratadas (Brasil, 2009a).

### Inoculação do fungo *Sclerotinia sclerotiorum*

Após a avaliação do perfil fisiológico e sanitário das sementes, verificou que não houve ocorrência da *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo branco na cultura da soja, sendo necessária a inoculação desse patógeno para a realização dos experimentos. Os procedimentos de inoculação das sementes com o fungo foi realizado de acordo com a metodologia desenvolvida por (Machado et al., 2004)

Inicialmente as sementes foram desinfestadas superficialmente, com solução de hipoclorito de sódio 1,5%, onde as sementes foram submergidas na solução para eliminar microorganismos presentes na superfície das sementes sem afetar os patógenos localizados internamente, e lavadas em água esterilizada para retirada do excesso de hipoclorito. Em seguida as sementes foram colocadas para secagem por 24 horas em temperatura ambiente.

A inoculação do fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, foi realizada utilizando placas de Petri esterilizadas, contendo BDA+manitol e o fungo crescido por 4 dias. Após o desenvolvimento do fungo as sementes foram distribuídas nas placas de Petri com o fungo, sendo inoculadas 10% das sementes que foram utilizadas no experimento. As sementes permaneceram sobre o fungo até que ele iniciasse o crescimento sobre as sementes. As sementes foram retiradas das placas e colocadas para secar à sombra em temperatura ambiente até que retornassem a umidade inicial.

#### **Análise da presença de *Sclerotinia sclerotiorum* em rolo de papel**

Para a análise de presença de *Sclerotinia sclerotiorum* foram utilizadas 200 sementes (4 rolos x 50 sementes) para cada amostra. As sementes foram distribuídas uniformemente sobre duas folhas de papel de germinação (germtest) esterilizadas, tamanho 44,0 × 34,0 cm, umedecidas com água destiladas, em seguida cobertas com uma terceira folha umedecida e daí procedendo-se ao enrolamento dos conjuntos. A desinfestação superficial das sementes foi feita por meio de solução 1% de hipoclorito de sódio por três minutos. Os rolos, contendo as sementes, foram acondicionados em sacos de polietileno preto e em seguida colocados em Câmaras de Incubação com atmosfera próxima a saturação, no escuro, a  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  pelo período 14 dias. Para verificação do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* foram observadas a produção de micélio branco denso, sem esporulação com presença de escleródios pretos ao redor das sementes incubadas. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de sementes infectadas e/ou contaminadas, fornecendo a incidência de cada fungo patogênico nas sementes tratadas e não tratadas (Brasil, 2009a).

## Teste de emergência

Em um ambiente coberto foi realizado o teste de emergência em substrato para verificação do vigor. Para este teste foi utilizado duas repetições de 50 sementes por tratamento. O teste foi conduzido em copos plásticos e em cada um foi colocado uma semente sendo assim foi utilizado 100 copos por tratamento. A irrigação do substrato foi realizada diariamente de acordo com a necessidade.

As avaliações da emergência inicial de plântulas e final foram realizadas, aos sete e vinte e um dias após a semeadura, computando-se o número de plântulas normais. O Índice de velocidade de emergência (IVE) foi avaliado por meio de contagens diárias de estande até a estabilização do mesmo que ocorreu aos 7 dias. Os valores do referido índice foram determinados empregando-se a fórmula de (Maguire, 1962):

$$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n}$$

onde:

E1.....En = o número de plântulas normais na primeira, segunda e na última contagem

N1.....n = números de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Aos 25 dias após emergência, foi realizada a escolha aleatória de 10 plântulas em cada repetição de cada tratamento no qual foi retirada a plântula inteira desde a raiz até a parte aérea no qual foi medida linearmente e depois as plântulas foram colocadas em sacos de papel de 3 Kg e levadas ao laboratório de Química da Universidade para que se realizasse a mensuração de Fitomassa fresca.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x3 combinando fungicidas e tempo de armazenamento. Os dados da análise da presença de fungos foram transformados por Raiz quadrada de  $Y + 0.5 - \text{SQRT}(Y + 0.5)$  antes de serem submetidos à análise de variância. Pelo teste de F para comparação das médias foi utilizado o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A análise dos dados foi realizada utilizando-se o pacote computacional SISVAR (Ferreira, 2000).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

De acordo com os dados inseridos na tabela 2, houve diferença significativa para a germinação, IVE. A testemunha e o tratamento químico com o fungicida Tratamento 2 Caberdazim + Tiram propiciaram uma melhor germinação das sementes, não diferindo dos tratamentos 3 Fludioxonil + metalaxil-M e o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico, já o tratamento das sementes com o fungicida Fluazinam + Tiofanato-metilico(180 ml) conferiu uma menor germinação das mesmas, quando submetidas a esse tratamento não diferindo do tratamento 5 com o fungicida Fluazinam + Tiofanato-metilico (215 ml).

Os resultados mostrados neste trabalho quanto a germinação foi similar à pesquisa realizada por (Garcés et al, 2009), que avaliando a germinação e vigor de sementes de soja encontrou um melhor desempenho dos fungicidas de ingrediente ativo (2-Carbendazim + tiram) e (3 - Fludioxonil + metalaxil-M).

Sementes sem tratamento químico apresentaram maior IVE, não diferindo dos tratamentos 2- Carbendazim + Tiram e Tratamento 3-Fludioxonil + metalaxil- M para IVE. Não houve diferença significativa para Emergência Inicial das plântulas e Emergência final.

Foi possível verificar que o tratamento de sementes não influenciou na germinação, vigor e crescimento inicial de plântulas.

TABELA 2: Avaliação do efeito do tratamento de sementes com fungicidas através de, Teste de Germinação, IVE, Estande Inicial, Estande final. UEMS/UUC, Cassilândia (MS), 2011

Tratamentos	Germinação -----%-----	IVE	EI ---%---	EF ---%---
1- Testemunha	89,00 a	16,12 a	92,00 a	87,00 a
2-Carbendazim + tiram	89,50 a	14,10 ab	93,00 a	89,00 a
3 - Fludioxonil + metalaxil-M	87,00 ab	14,15 ab	90,00 a	86,00 a
4 - Fluazinam + tiofanato-metilico (180 ml)	76,00 c	13,89 b	96,00 a	93,00 a
5 - Fluazinam + tiofanato- Metílico (215 ml)	81,00 bc	13,46 b	94,00 a	90,00 a
6 - Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico	85,50 ab	13,68 b	94,00 a	89,00 a
C.V(%)	5,76	8,61	3,11	2,75

Médias seguidas de letra minúscula diferente na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade. IVE (Índice de velocidade de emergência, EI (Emergência Inicial), EF (Emergência final)

De acordo com os dados da Tabela 3, houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que a testemunha diferiu dos demais tratamentos onde ocorreu maior incidência do fungo *Sclerotinia sclerotiorum*.

Pode ser verificado que o tratamento de sementes teve o efeito desejado no controle da *Sclerotinia sclerotiorum*.

TABELA 3. Análise do tratamento de sementes controle de *Sclerotinia sclerotiorum* através do Blotter test, UEMS/UUC, Cassilândia (MS), 2011

Tratamento de sementes (Ingrediente ativo)	Teste de sanidade (Blotter test)
	-----%-----
1- Testemunha	2,50 b
2- Carbendazim + tiram	0,00 a
3- Fludioxonil + metalaxil-M	0,18 a
4- Fluazinam + tiofanato-metílico (180)	0,00 a
5- Fluazinam + tiofanato-metílico (215)	0,00 a
6- Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico	0,00 a
C.V (%)	38,15

Médias seguidas de letra minúscula diferente na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de Probabilidade

Através da análise *Sclerotinia sclerotiorum* em rolo de papel, foi observado que houve diferença significativa, as sementes que não tiveram o tratamento de sementes, foram as que teve a maior incidência do fungo *Sclerotinia sclerotiorum*.

As sementes tratadas com o 4-Fluazinam+ tiofanato-metílico (180) e o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico, foi constatado que não ocorreu a presença do fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, sendo que estes tratamento não diferiram estatisticamente do tratamento 5 Fluazinam + tiofanato-metílico (215) .

Resultados positivos em função da aplicação de fluazinam foram observados por (Vieira, 2001) na cultura do feijoeiro com bons resultados devido à aplicação do fungicida na água de irrigação por aspersão, verificou-se que o fluazinam sobre o solo mostrou-se eficiente na redução da incidência do mofo branco em plantas, talvez por inibir a formação de apotécios. Concordando com (Vieira, 2001) o fluazinam foi também o produto que mais se destacou no controle do mofo branco, mesmo sendo utilizado um produto para tratamento de sementes, mas com o mesmo ingrediente ativo conseguindo deter por mais tempo o avanço da incidência nas sementes de soja armazenada.

O tratamento 3- Fludioxonil + metalaxil-M, entre os tratamentos de sementes, foi verificado a maior incidência do fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, não diferindo do tratamento 2 Carbendazim + tiram.

Através deste dados, foi observado que a presença da *Sclerotinia sclerotiorum*, não interferiu na germinação das sementes onde foi verificado, que a sementes tratadas com o tratamento 2 Carbendazim + tiram e tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M, foram os tratamentos que apresentaram uma melhor germinação das sementes.

TABELA 3. Análise do tratamento de sementes no controle de *Sclerotinia sclerotiorum* através do rolo de papel UEMS/UUC, Cassilândia (MS), 2011

Tratamento de sementes (Ingrediente ativo)	Análise de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> através do rolo de papel
	-----%-----
1- Testemunha	8,00 d
2- Carbendazim + tiram	2,00 bc
3- Fludioxonil + metalaxil-M	4,00 c
4- Fluazinam + tiofanato-metílico (180)	0,00 a
5- Fluazinam + tiofanato-metílico (215)	0,25 ab
6- Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico	0,00 a
C.V (%)	39,20

Médias seguidas de letra minúscula diferente na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de Probabilidade

## CONCLUSÃO

Os tratamentos 4 (Fluazinam + tiofanato-metílico (180)) e 6 (Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico) foram mais eficientes no controle da *Sclerotinia sclerotiorum*.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul pela concessão da bolsa de iniciação científica (PIBIC) para realização deste trabalho.

E a APROSMAT (Associação dos Produtores de Sementes do Mato Grosso) pela doação das sementes para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Brasil. Regras para Análise de Sementes (2009) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.. SDA/CGAL. Brasília: MAPA/ACS. 399 p.  
[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_regras_analise__sementes.pdf)

Brasil. (2009a) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Análise Sanitária de Sementes. Anexo do Capítulo 9 (Teste de Sanidade de Sementes) das Regras para Análise de Sementes. SDA/CGAL. Brasília: MAPA/ACS. 200 p.



Cardoso, P.C.; Baudet, L.; Peske, S.T.; Lucca, F.O.A. Armazenamento em sistema a frio de sementes de soja tratadas com fungicida. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 26, nº 1, (2004) p.15-23. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v26n1/a03v26n1.pdf>

Conab (Companhia Nacional de Abastecimento, BR). 2009. Safras. (on line). Disponível em: [www.conab.gov.com](http://www.conab.gov.com) (último acesso em 25/09/2012).

Demant, C. A. R. Mofo branco e seu manejo no Oeste baiano. *Boletim Passarela da soja*, Fundação BA Marco, 2010, Ano 02 - Nº 02. [http://www.fundacaoba.com.br/boletim/revista\\_passarela\\_da\\_soja\\_2010.pdf](http://www.fundacaoba.com.br/boletim/revista_passarela_da_soja_2010.pdf)

Garcés, F. R., M. C. Ferreira e C. A. Forcelini. 2009. Ocorrência de patógenos e crescimento inicial da soja em função do tratamento químico de sementes e da temperatura de incubação. *Informe Abrates*. (Edição especial). 405:592. (Resumo).

Ferreira, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. *In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria*, 45, 2000, São Carlos, SP. Programas e Resumos... São Carlos: UFSCAR, 2000. p.235

Henning, A.A.; Neto, J.B.F.; Krzyzanowski, F.C.; Lorini, I. Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”. Londrina – PR: Embrapa Soja, 2010. (Circular Técnica 89) [http://www.cnpso.embrapa.br/download/CT82\\_VE.pdf](http://www.cnpso.embrapa.br/download/CT82_VE.pdf).

Junior, M. L. Mofo branco. *Boletim Passarela da soja*. Março, 2010 - Ano 02 - No 02.

Machado, J.C. Tratamento de Sementes no controle de doenças. Editora UFLA: UFLA, Lavras-MG. (2000) 134 p.

Machado, J.C. Salt agar medium to detect storage fungi in seed. Method 17. *In: Machado, J.C.; Langerak, C.J.; Jaccoud-filho, D.S. Seed-Borne Fungi: A contribution to routine seed health analysis*. First edition. 138p. 2002.

Machado, J. C.; Oliveira, J. A.; Vieira, M. G. G. C.; Alves, M. C. Uso da restrição hídrica na inoculação de fungos em sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). Rev. Bras. de Sementes, 26(1):62-7. 2004. [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222004000100010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222004000100010&script=sci_arttext)

Machado, A.Q.; Cassetari Neto, D. Epidemia branca. Cultivar Grandes Culturas. Ano 12, n. 130, marco. p.20-23. 2010. <http://www.cnpso.embrapa.br/download/XXXIIRPSRCBVE.pdf>

Maguire, J.D. Speeds of germination-aid detection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, v. 2, p.176-177. 1962.

# **ANEXO II**

## **(ARTIGO CIENTÍFICO II)**

**Revista Arquivos do Instituto Biológico**

## Armazenamento de sementes de soja tratadas quimicamente

### Resumo

O Brasil é um dos maiores produtor e exportador de soja do mundo, sendo a cultura uma das mais importantes do país. Muitos fatores podem contribuir para a perda da qualidade da semente sendo um deles o armazenamento de forma inadequada e a presença de patógenos na semente. Esse trabalho objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica e sanitária das sementes tratadas quimicamente e armazenadas. Foi desenvolvido no laboratório de fitossanidade da UEMS na Unidade de Cassilândia no ano de 2011/2012, sendo utilizado a cultivar M-7639 RR. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes foi realizado os seguintes testes, Germinação, IVE, Emergência Inicial, Emergência Final. E para a verificação da qualidade sanitária foi realizado o blotter test e análise de *Sclerotinia Sclerotiorum* em rolo de papel. As sementes foram tratadas quimicamente com quatro fungicidas, sendo um deles em duas doses diferentes todos recomendados para o tratamento de sementes, e foram armazenadas em dois ambientes um com temperatura controlada a 10° C e outro em temperatura ambiente. As avaliações foram realizadas no tempo 0, 60 e 120 dias de armazenamento. O tratamento de sementes não ocasionou efeito negativo, na qualidade fisiológica da semente. O tratamento 2 Carbendazim +tiram, se destacou no controle dos fungos de armazenamento. O tratamento 4 Fluazinam + tiofanato-metílico (180), tratamento 5 Fluazinam + tiofanato-metílico (215) e o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico, foram eficientes no controle da *Sclerotinia sclerotiorum*.

Palavras chave: *Glycine Max*, vigor, sanidade da semente

### Abstract

Brazil is a major producer and exporter of soybeans in the world, being one of the most important crops in the country. Many factors can contribute to the loss of seed quality being incorrectly storage and the presence of pathogens in the seed. This study aimed to evaluate the physiological and sanitary quality of chemically treated seed and stored. It was developed in the laboratory of the UEMS Unit Cassilândia plant in the year 2011/2012, using the cultivar M-7639 RR. The experimental design was completely randomized. To evaluate the physiological quality of the seeds was performed the following tests, germination, IVE, initial emergency, emergency end. And for the quality check was performed blotter health test and analysis of *Sclerotinia sclerotiorum* on roll paper. The seeds were chemically treated with fungicides, one of two different doses recommended for the treatment of seeds and were stored at two locations one temperature controlled at 10 ° C and the other at room temperature. Evaluations were performed at time 0, 60 and 120 days of storage. Seed treatment caused no adverse effect on seed quality. Treatment 2 carbendazim + thiram, stood out in the control of storage fungi. Treatment 4 + Fluazinam thiophanate-methyl (180) + Fluazinam, treatment 5 thiophanate-methyl (215) and processing pyraclostrobin + 6 + Fipronil thiophanate-methyl, have been effective in controlling *Sclerotinia sclerotiorum*.

Key Words: *Glycine Max*, vigor, health of the seed

## **Introdução**

A soja é uma das culturas de grande importância para a economia do país, sendo o Brasil o segundo maior produtor de soja do mundo. Sendo que na safra 2010-2011, o Brasil produziu 75,0 milhões de toneladas, em uma área de 24,2 milhões de hectares e com uma produtividade média de 3.106 kg por hectare (CONAB, 2012).

O explosivo crescimento da produção de soja no Brasil, de quase 260 vezes no transcorrer de apenas quatro décadas, determinou uma cadeia de mudanças sem precedentes na história do País. Também, ela apoiou ou foi a grande responsável pela aceleração da mecanização das lavouras brasileiras, pela modernização do sistema de transportes, pela expansão da fronteira agrícola, pela profissionalização e pelo incremento do comércio internacional, pela modificação e pelo enriquecimento da dieta alimentar dos brasileiros, pela aceleração da urbanização do País, pela interiorização da população brasileira (excessivamente concentrada no sul, sudeste e litoral do Norte e Nordeste), pela tecnificação de outras culturas (destacadamente a do milho), bem como impulsionou e interiorizou a agroindústria nacional, patrocinando a expansão da avicultura e da suinocultura brasileiras (EMBRAPA, 2004).

Muitos fatores podem contribuir para a perda da qualidade da semente de soja, sendo um deles o armazenamento de forma inadequada que pode ocasionar a deterioração da semente, causando a perda do seu vigor. Outro fator é a presença de patógeno na semente, se não tiver um manejo preventivo favorecerá, a deterioração da semente, e o aparecimento de doenças na cultura quando já tiver instalada no campo.

Para Baudet (2003), a deterioração da semente é um processo irreversível, não se pode impedi-la, mas é possível retardar sua velocidade através do manejo correto e eficiente das condições ambientais durante o armazenamento.

Diversos fatores influenciam diretamente na viabilidade das sementes durante o armazenamento, tais como: umidade, temperatura, trocas gasosas, características do tegumento da semente, maturidade, infestação por fungos e insetos, (CALDWELL et al., 2005; DESCHAMPS, 2006; GONÇALVES et al., 2003).

Dentre algumas formas de controle de doenças de forma preventiva, o manejo de sementes que envolvem o tratamento químico por fungicidas, no caso de fungos, ao lado de tecnologias de beneficiamento e armazenamento em condições controladas tem sido a medida mais praticada em todo o mundo, pela sua simplicidade, baixos custos e outras vantagens de natureza ecológica (MACHADO, 2002).

Considerando que os fungos podem causar a deterioração da semente no solo ou a morte de plântulas, o tratamento de sementes é considerado de grande importância, no qual age para que se reduza a presença do fungo na semente e, com essa adoção vai garantir boa germinação e emergência de plântula no campo, visando a qualidade vigor e a sanidade, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de soja tratadas quimicamente e armazenadas.

## **Material e Métodos**

Este presente trabalho foi realizado no ano 2011/2012, no laboratório de Fitossanidade da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, da Unidade Universitária de Cassilândia. As sementes da cultivar M-7639 RR obtidas da APROSMAT (Associação dos Produtores de Semente do Mato Grosso) sendo estas da safra 2010-2011. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial triplo 5x2x3 combinando tratamento de sementes com 4 fungicidas, ambiente de armazenamento e tempo de armazenamento aos 0, 60 e 120 dias..

Inicialmente foi realizada a verificação da qualidade fisiológica e sanitária das sementes, utilizando o teste de germinação, onde as sementes apresentaram 97% de germinação, e já no blotter test foi verificado a presença dos fungos *Phomopsis*, *Fusarium semitectum*, *Colletotrichum truncatum* e *Fusarium solani*. Após a verificação da qualidade fisiológica e sanitária das sementes foram realizados os seguintes teste e procedimentos descritos a seguir.

### **Teste de Germinação**

O teste de germinação foi realizado com 4 repetições de 50 sementes, colocadas em substrato de papel de germinação (Germitest), previamente umedecidos na proporção 2,5 vezes o papel seco, e mantido à temperatura de 25° C, sendo que as avaliações foram realizadas aos 5 e 8 dias, seguindo os critério estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (RAS) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2009).

### **Blotter test**

O blotter test foi realizado utilizando 200 sementes por tratamento, sendo distribuídas 25 sementes em cada caixa tipo gerbox. Nas caixas tipo gerbox foram colocadas duas folhas de papel mataborrão, estes foram umedecidos com água destilada, e as sementes distribuídas equidistantes nas caixas. Para a realização do teste de sanidade, o gerbox, o papel e a água destilada devem ser esterilizados antes de iniciar o processo de montagem do teste. As caixas tipo gerbox permaneceram dispostas em BOD sob fotoperíodo de 12 horas a uma temperatura de 22°C, por um período de 10 dias, sendo que ao final foi registrada a ocorrência de cada espécie fúngica com base em descrições existentes para esse tipo de análise. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de sementes infectadas e/ou contaminadas, fornecendo a incidência de cada fungo patogênico nas sementes tratadas e não tratadas (Brasil, 2009a).

### **Inoculação do fungo *Sclerotinia sclerotiorum***

Após a avaliação do perfil fisiológico e sanitário das sementes, verificou que não houve ocorrência da *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo branco na cultura da soja, sendo necessária a inoculação desse patógeno para a realização dos

experimentos. Os procedimentos de inoculação das sementes com o fungo foi realizado de acordo com a metodologia desenvolvida por Machado et al. (2004)

Inicialmente as sementes foram desinfestadas superficialmente, com solução de hipoclorito de sódio 1,5%, onde as sementes foram submergidas na solução para eliminar microorganismos presentes na superfícies das sementes sem afetar os patógenos localizados internamente, e lavadas em água esterilizada para retirada do excesso de hipoclorito. Em seguida as sementes foram colocadas para secagem por 24 horas em temperatura ambiente.

A inoculação do fungo *Sclerotinia Sclerotiorum*, foi realizada utilizando placas de Petri esterilizadas, contendo BDA+manitol e o fungo crescido por 4 dias. Após o desenvolvimento do fungo as sementes foram distribuídas nas placas de Petri com o fungo, sendo inoculadas 10% das sementes que foram utilizadas no experimento. As sementes permaneceram sobre o fungo até que ele iniciasse o crescimento sobre as sementes. As sementes foram retiradas das placas e colocadas para secar à sombra em temperatura ambiente até que retornassem a umidade inicial.

### **Tratamento de sementes**

As sementes foram tratadas com fungicidas (Tabela 1), baseando-se nas recomendações do MAPA, e de acordo com os fungos encontrados nas sementes. Foram utilizados três fungicidas e um inseticida de diferentes princípios ativos no qual um fungicida foi utilizado em duas doses diferentes, sendo todos recomendados para a cultura da soja. Os fungicidas e o inseticida foram adicionados diretamente às porções de sementes (0,3 kg por tratamento), previamente umedecidas com água na proporção de 1 L/ 100 kg de sementes, no interior de sacos plásticos de 5,0 kg de capacidade, procedendo-se em seguida a homogeneização da mistura.



**TABELA 2-** Ingredientes ativos e doses dos produtos utilizados para o tratamento da sementes. Cassilândia MS, 2011.

Tratamento	Ingrediente ativo (grupo químico)	Doses Recomendadas 100 Kg de sementes
1	Testemunha	-
2	Carbendazim+tiram	200 mL
3	Fludioxonil + metalaxil-M	100 mL
4	Fluazinam + tiofanato-metílico	180 mL
5	Fluazinam + tiofanato-metílico	215 mL
6	Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico	100 mL

### **Análise da presença de *Sclerotinia sclerotiorum* em rolo de papel**

Para a análise de presença de *Sclerotinia sclerotiorum* foram utilizadas 200 sementes (4 rolos x 50 sementes) para cada amostra. As sementes foram distribuídas uniformemente sobre duas folhas de papel de germinação (germtest) esterilizadas, tamanho 44,0 × 34,0 cm, umedecidas com água destiladas, em seguida cobertas com uma terceira folha umedecida e daí procedendo-se ao enrolamento dos conjuntos. A desinfestação superficial das sementes foi feito por meio de solução 1% de hipoclorito de sódio por três minutos. Os rolos, contendo as sementes, foram acondicionados em sacos de polietileno preto e em seguida colocados em Câmaras de Incubação com atmosfera próxima a saturação, no escuro, a  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  pelo período 14 dias. Para verificação do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* foram observadas a produção de micélio branco denso, sem esporulação com presença de escleródios pretos ao redor das sementes incubadas. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de sementes infectadas e/ou contaminadas, fornecendo a incidência de cada fungo patogênico nas sementes tratadas e não tratadas (Brasil, 2009a).

### **Armazenamento das sementes**

Seguindo-se ao tratamento químico, as sementes foram armazenadas pelo período de 4 meses, em sacos de papel Kraft (3kg), em ambiente controlado ( $10^\circ$ ) e sem controle de temperatura. As avaliações como o teste de germinação, blotter test, IVE, Estande inicial, Estande Final, Altura de Plântulas, Matéria fresca, Análise da presença

de *Sclerotinia sclerotiorum* em rolo de papel foram realizadas em intervalos de 2 meses (0, 60 e 120 dias após o armazenamento) e as amostras que foram utilizadas nas avaliações periódicas foram armazenadas separadamente.

### **Teste de emergência**

Em um ambiente coberto foi realizado o teste de emergência em substrato para verificação do vigor. Para este teste foi utilizado duas repetições de 50 sementes por tratamento. O teste foi conduzido em copos plásticos e em cada um foi colocado uma semente sendo totalizando 100 copos por tratamento. A irrigação do substrato foi realizada diariamente de acordo com a necessidade de rega.

As avaliações do estande inicial e final foram realizadas, aos sete e vinte e um dia após a semeadura, computando-se o número de plântulas normais. O Índice de velocidade de emergência (IVE) foi avaliado por meio de contagens diárias de estande até a estabilização do mesmo que ocorreu aos 7 dias. Os valores do referido índice foram determinados empregando-se a fórmula de Maguire (1962):

$$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n}$$

onde:

E1.....En = o número de plântulas normais na primeira, segunda e na última contagem

N1.....n = números de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Aos 25 dias após emergência, foi realizada a escolha aleatória de 10 plantas em cada repetição de cada tratamento no qual foi retirada a plântula inteira desde raiz até a parte aérea no qual foi medida linearmente e depois a plântula foram colocadas em sacos de papel de 3 Kg e levadas ao laboratório de Química da Universidade para que se realizasse a pesagem da matéria fresca.

Os dados da análise da presença de fungos foram transformados por Raiz quadrada de  $Y + 0.5 - \text{SQRT} ( Y + 0.5 )$  antes de serem submetidos à análise de variância. Para comparação das médias foi utilizado o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A análise dos dados foi realizada utilizando se o pacote computacional SISVAR (FERREIRA, 2000).

### **Resultados e Discussão**

Inicialmente foi verificada a qualidade fisiológica das sementes, antes de ser realizado o tratamento de sementes, onde estas apresentavam uma germinação de 97% e foi verificada a qualidade sanitária das sementes através do blotter test, onde foi constatada a presença dos seguintes fungos, *Phomopsis*, *Fusarium semitectum*, *Fusarium solani*. Onde através do tratamento de sementes e o armazenamento foi realizado o controle.

Através dos dados obtidos na Tabela 2, foi observado que houve diferença significativa, para a germinação no tempo zero antes de ser realizado o armazenamento, sendo a testemunha, tratamento 2 Carbendazim + tiram e o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M propiciaram uma maior germinação as sementes, não diferindo dos tratamentos 5 Fluazinam + tiofanato-metílico (215) e o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico. Nota-se o tratamento com estes fungicidas alcançaram um nível adequado de germinação para as sementes de soja, com porcentagens de germinação acima de 80%, valor mínimo referenciado por Brasil (2005), o que caracteriza ausência de efeitos danosos sobre esta variável, por ocasião do tratamento das sementes. Sendo que o tratamento 4 Fluazinam + tiofanato-metílic (180 ) diferiu dos demais dos demais tratamentos apresentando uma germinação inferior que 80%.

Aos 60 dias de armazenamento não houve diferença significativa, tanto das sementes armazenadas em ambiente controlado e o ambiente sem controle de temperatura. Foram observados que em todos os tratamentos as sementes apresentaram uma germinação superior a 80% foi verificado que até os 60 dias de armazenamento o tratamento de sementes, as deixou expressar o seu vigor.

Houve diferença significativa nas sementes armazenadas em ambiente controlado aos 120 dias de armazenamento, onde o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico apresentou uma menor germinação diferindo dos demais tratamentos.

As sementes armazenadas em ambiente sem controle de temperatura aos 120 de armazenamento apresentaram uma menor germinação diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, onde pode ser verificado que para que se tenha uma semente de qualidade deve se ter um armazenamento adequado.

Evidenciando que o armazenamento em ambiente adequado e o tratamento de sementes controlam a deterioração da semente permitindo uma boa porcentagem de germinação. Conforme Pelegrini (1982), as sementes tratadas com fungicidas normalmente apresentam melhor conservação durante o período de armazenamento, com menor perigo de deterioração, desde que o tratamento tenha sido executado de maneira adequada.

Tabela 2- Teste de germinação, avaliação em diferentes tempo de armazenamento e a ambiente de armazenamento, Cassilândia,MS, 2011/2012

Tratamento	Germinação					
	0 dias		60 dias		120 dias	
	-	10°C	S/C	10°C	S/C	
1 - Testemunha	89,00 a	89,50 a	87,50 a	85,00 a	58,00 b	
2 - Carbendazim + tiram	89,50 a	85,50 a	85,00 a	93,50 a	85,50 a	
3- Fludioxonil + metalaxil-M	87,00 a	82,50 a	89,00 a	88,00 a	84,50 a	
4 - Fluazinam + tiofanato-metilico (180)	76,00 b	87,00 a	83,00 a	88,50 a	80,50 a	
5 - Fluazinam + tiofanato-metilico (215)	81,00 ab	88,00 a	81,00 a	88,00 a	86,00 a	
6 - Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico	85,50 ab	88,50 a	88,50 a	70,00 b	84,50 a	
C.V (%)	3,02					

Médias seguidas de letra minúscula diferente na coluna, dentro de cada fator diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de Probabilidade

Através dos dados obtidos (Tabela 3), foi verificado que não houve diferença significativa entre os tratamentos de sementes em todos os fatores avaliados desde o tempo de armazenamento e o ambiente de armazenamento.

Tabela 3- Índice de Velocidade de Emergência, realizado em diferentes períodos (dias) de armazenamento e a ambiente de armazenamento, Cassilândia, MS, 2011/2012

Tratamento	IVE					
	0 dias		60 dias		120 dias	
	-	10°C	S/C	10°C	S/C	
1 - Testemunha	16,12 a	13,90 a	11,65 a	8,79 a	7,42 a	
2 - Carbendazim + tiram	14,10 a	12,19 a	10,72 a	8,85 a	7,87 a	
3 - Fludioxonil + metalaxil-M	14,15 a	12,37 a	11,78 a	7,90 a	6,67 a	
4 - Fluazinam + tiofanato-metilico (180)	13,89 a	12,91 a	12,01 a	6,88 a	7,78 a	
5 - Fluazinam + tiofanato-metilico (215)	13,46 a	12,11 a	12,01 a	8,75 a	5,72 a	
6 - Fipronil + piraclostrobina + tiofanato- metilico	13,68 a	11,88 a	11,79 a	9,37 a	6,42 a	
C.V (%)	4,55					

Médias seguidas de letra minúscula diferente na coluna, dentro de cada fator diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de Probabilidade

Houve diferença significativa (Tabela 4) no tempo 0, onde a testemunha e o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M ocorreu a maior incidência do fungo *Aspergillus Níger*.

Aos 60 dias de armazenamento tanto as sementes armazenadas em ambiente com controle de temperatura a 10°C, e as sementes armazenadas em ambiente sem controle de temperatura, foi verificado que houve diferença significativa onde a testemunha teve a maior ocorrência do fungo diferindo do tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M, que teve a incidência menor comprando com a testemunha. Diferindo dos demais tratamentos onde pode ser verificada a eficiência dos fungicidas.

As sementes armazenadas até os 120 dias e em um local com condição de ambiente controlado, a testemunha foi a que teve a maior incidência do fungo diferindo do tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M que teve a incidência também. Sementes armazenadas em ambiente sem controle de temperatura foi verificado que a testemunha e o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M, tiveram a incidência do fungos diferindo dos demais tratamentos.

O tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M, comparando com os demais fungicidas utilizados no trabalho, sua eficiência foi menor no controle da incidência do fungo *Aspergillus niger*, no qual foi verificado em todos os fatores avaliados juntamente com a testemunha foi o tratamento em que ocorreu a incidência do fungo.

Nas sementes analisadas deste trabalho, foi observado, a incidência dos seguintes fungos de armazenamento, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* e o *Penicillium* segundo Pereira et al. (2005) *Aspergillus* spp são patógeno de importância econômica e o *Penicillium* spp. são considerados de importância secundária, eles causam deterioração das sementes armazenadas.

Tabela 4- Avaliação da incidência do fungo *Aspergillus niger*, Cassilândia, MS, 2011/2012.

Tratamento	<i>Aspergillus Niger</i> -----%-----				
	0 dias	60 dias		120 dias	
	-	10°C	S/C	10°C	S/C
1 - Testemunha	5,12 b	11,12 c	5,62 c	4,87 c	6,62 b
2 - Carbendazim + tiram	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
3 - Fludioxonil + metalaxil-M	4,37 b	4,75 b	2,37 b	2,62 b	8,75 b
4 - Fluazinam + tiofanato-metílico (180)	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
5 - Fluazinam + tiofanato-metílico (215)	0,00 a	0,00 a	0,12 a	0,12 a	0,00 a
6 - Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00
C.V (%)	30,49				

Médias seguidas de letra minúscula diferente na coluna, dentro de cada fator diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de Probabilidade

Houve diferença significativa a 5% de probabilidade (Tabela 5), onde foi observado que a testemunha e o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M obteve uma maior incidência do fungo *Aspergillus flavus* diferindo dos demais tratamentos no tempo 0.

Aos 60 dias de armazenamento houve diferença significativa onde as sementes armazenadas em ambiente com controle de temperatura e as sementes armazenadas em ambiente sem controle, foi verificado a maior incidência do fungo *Aspergillus flavus* na testemunha diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

As sementes armazenadas em ambiente com controle de temperatura, aos 120 dias de armazenamento a testemunha apresentou a maior incidência do fungo *Aspergillus flavus* diferiu dos demais tratamentos. E as que estavam armazenadas em ambiente sem controle de temperatura, a testemunha e o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M, apresentaram uma maior incidência mas não diferiram do tratamento 4 Fluazinam + tiofanato-metílico (180).

Tabela 5- Avaliação da incidência do fungo *Aspergillus flavus*, Cassilândia, MS, 2011/2012.

Tratamento	<i>Aspergillus flavus</i> -----%-----				
	0 dias	60 dias		120 dias	
	-	10°C	S/C	10°C	S/C
1 - Testemunha	6,25 b	2,87 b	2,12 b	3,87 b	1,75 b
2 - Carbendazim + tiram	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
3 - Fludioxonil + metalaxil-M	3,87 b	0,50 a	0,12 a	1,25 a	1,75 b
4 - Fluazinam + tiofanato-metílico (180)	0,25 a	0,12 a	0,12 a	0,12 a	0,50 ab
5 - Fluazinam + tiofanato-metílico (215)	0,25 a	0,25 a	0,00 a	0,25 a	0,25 a
6 - Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico	0,50 a	0,12 a	0,12 a	0,00 a	0,00 a
C.V (%)	35,60				

Médias seguidas de letra minúscula diferente na coluna, dentro de cada fator diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de Probabilidade

Não houve diferença significativa entre os tratamentos no tempo zero, quanto a presença do fungo *Penicillium* spp. (Tabela 6).

Sementes armazenadas pelo período de 60 dias em ambiente controlado, houve diferença significativa entre os tratamentos quanto a incidência do fungo *Penicillium* spp, onde o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M ocorreu a menor incidência do fungo nas sementes diferindo-se do tratamento 2 Carbendazim + tiram. A Testemunha, o tratamento 4, tratamento 5 e o tratamento 6 apresentaram a maior incidência.

Nas sementes armazenadas em ambiente sem controle de temperatura, houve diferença significativa onde o tratamento 2 Carbendazim + tiram e o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M propiciaram as sementes um melhor resultado onde a incidência do fungo foi menor. Os tratamentos 4 - Fluazinam + tiofanato-metílico (180) e o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico a ocorrência do fungo foi maior.

Houve diferença significativa aos 120 dias de armazenamento nas sementes que estavam armazenadas em ambiente com temperatura controlada, onde o tratamento 2



Carbendazim+tiram apresentou uma menor incidência não diferindo estatisticamente com a testemunha e o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico.

Choudhury (1987) e Lucca-Filho (1995) afirmam que os danos causados pelas espécies de *Aspergillus* e *Penicillium* são variáveis, como: perda de germinação, descoloração das sementes, aumento da taxa de ácidos graxos, aquecimento da massa de sementes e produção de toxinas.

Tabela 6- Avaliação da incidência do fungo *Penicillium* spp, Cassilândia, MS, 2011/2012.

Tratamento	<i>Penicillium</i> spp ----%----					
	0 dias		60 dias		120 dias	
	-	10°C	S/C	10°C	S/C	
1 - Testemunha	22,37 a	21,25 c	23,37 bc	20,00 ab	21,12 b	
2 - Carbendazim + tiram	24,12 a	14,87 b	4,12 a	18,00 a	14,12 a	
3 - Fludioxonil + metalaxil-M	22,50 a	8,50 a	5,25 a	23,12 bc	22,75 b	
4 - Fluazinam + tiofanato-metilico (180)	25,00 a	24,12 c	24,75 c	23,75 bc	21,87 b	
5 - Fluazinam + tiofanato-metilico (215)	25,00 a	21,12 c	19,75 b	25,00 c	24,87 b	
6 - Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metilico	25,00 a	25,00 c	25,00 c	20,12 ab	25,00 b	
C.V (%)	6,91					

Médias seguidas de letra minúscula diferente na coluna, dentro de cada fator diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de Probabilidade

Houve diferença significativa, onde foi verificado que as sementes no tempo 0 e e as sementes com 120 dias de armazenamento, nos dois ambientes de armazenamento, foi constatado que a testemunha apresentou a maior incidência do fungo diferindo dos demais tratamentos. Onde pode ser evidenciada a importância do tratamento de sementes.

As sementes que estavam armazenadas até os 60 dias nos dois ambientes de armazenamento, não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto a incidência do fungo.

Tabela 8- Avaliação da incidência do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* realizado com blotter test. Cassilândia, MS, 2011/2012.

Tratamento	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>				
	-----%-----				
	0 dias	60 dias		120 dias	
	-	10°C	S/C	10°C	S/C
1 - Testemunha	2,50 b	0,62 a	0,62 a	8,74 b	6,62 b
2 - Carbendazim + tiram	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,12 a
3 - Fludioxonil + metalaxil-M	0,25 a	1,12 a	0,75 a	0,25 a	0,25 a
4 - Fluazinam + tiofanato-metílico (180)	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
5 - Fluazinam + tiofanato-metílico (215)	0,00 a	0,37 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
6 - Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
C.V (%)			38,15		

Médias seguidas de letra minúscula diferente na coluna, dentro de cada fator diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de Probabilidade

Através da análise da *Sclerotinia sclerotiorum* em rolo de papel (Tabela 9), foi verificado que houve diferença significativa no tempo 0, onde a testemunha apresentou a maior incidência do fungo não diferindo estatisticamente do tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M no qual não diferiu do tratamento 2 Carbendazim + tiram. A menor incidência do fungo foi observado no tratamento 4 Fluazinam + tiofanato-metílico (180), tratamento 5 Fluazinam + tiofanato-metílico (215) e o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico onde estes tratamento não diferiu estatisticamente do tratamento 2 Carbendazim + tiram.

Aos 60 dias de armazenamento foi constatado que não houve diferença significativa, entre os tratamentos, tanto nas sementes armazenadas em ambiente com controle de temperatura e em ambiente sem controle.

Houve diferença significativa nas sementes que estavam armazenadas até os 120 dias em ambiente com controle de temperatura, onde o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M apresentou a maior incidência do fungo, não diferindo estatisticamente da testemunha e o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico. As sementes armazenadas em ambiente sem controle de temperatura foi verificado que a

testemunha e o tratamento 3 Fludioxonil + metalaxil-M apresentaram a maior incidência do fungo.

O tratamento 4 - Fluazinam + tiofanato-metílico (180) e o 5 Fluazinam + tiofanato-metílico (215), em todos os fatores quanto ao tempo de armazenamento e ao ambiente de armazenamento apresentaram resultados satisfatórios, onde foi constatado que em todos esses fatores a incidência foi menor do fungo. Resultados positivos em função da aplicação de fluazinam foram observados por VIEIRA (2001) na cultura do feijoeiro com bons resultados devido à aplicação do fungicida na água de irrigação por aspersão, verificou-se que o fluazinam sobre o solo mostrou-se eficiente na redução da incidência do mofo branco em plantas, talvez por inibir a formação de apotécios. Concordando com VIEIRA (2001) o fluazinam foi também o produto que mais se destacou no controle do mofo branco, mesmo sendo utilizado um produto para tratamento de sementes, mas com o mesmo ingrediente ativo conseguindo deter por mais tempo o avanço da incidência nas sementes de soja armazenada.

Tabela 9- Avaliação da incidência do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* realizado através da análise da *Sclerotinia sclerotiorum* em rolo de papel. Cassilândia, MS, 2011/2012.

Tratamento	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>				
	----%----				
	0 dias	60 dias		120 dias	
-	10°C	S/C	10°C	S/C	
1 - Testemunha	8,00 c	1,50 a	1,50 a	1,75 ab	5,25 b
2 - Carbendazim + tiram	2,00 ab	1,00 a	1,00 a	0,00 a	1,50 a
3 - Fludioxonil + metalaxil-M	4,00 bc	2,25 a	2,25 a	4,25 b	5,50 b
4 - Fluazinam + tiofanato-metílico (180)	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
5 - Fluazinam + tiofanato-metílico (215)	0,25 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
6 - Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico	0,00 a	0,00 a	0,00 a	1,00 ab	0,25 a
C.V (%)		39,20			

Médias seguidas de mesma letra minúscula diferente na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de Probabilidade

## **Conclusão**

O tratamento de sementes não ocasionou efeito negativo, na qualidade fisiológica da semente.

O tratamento 2 (Carbendazim +tiram), se destacou no controle dos fungos de armazenamento (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* e *Penicillium*) no qual foi o tratamento em que houve a menor incidência dos fungos.

O tratamento 4 Fluazinam + tiofanato-metílico (180), tratamento 5 Fluazinam + tiofanato-metílico (215) e o tratamento 6 Fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico, foram eficientes no controle da *Sclerotinia sclerotiorum*.

## **Agradecimentos**

Agradeço a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul pela bolsa de Iniciação científica (PIBIC) concedida para realização desse trabalho.

## **Referência Bibliográfica**

BRASIL. (2009) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. SDA/CGAL. Brasília: MAPA/ACS. 399 p.

BRASIL. (2009a) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Análise Sanitária de Sementes. Anexo do Capítulo 9 (Teste de Sanidade de Sementes) das Regras para Análise de Sementes. SDA/CGAL. Brasília: MAPA/ACS. 200 p.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária Abastecimento. Instrução Normativa n.25, de 16 de dezembro de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 dez. 2005. p.18.

CALDWELL, C. R. *et al.* Effect of Temperature, Elevated Carbon Dioxide, and Drought during Seed Development on the Isoflavone Content of Dwarf Soybean

[*Glycine max* (L.) Merrill] Grown in Controlled Environments. Journal of agricultural and food chemistry. v. 53, n. 04, p. 1125-1129, 2005.

CHOUHDURY, M. M. 1987. Testes de sanidade de sementes de caupi. Em: Soave, Y. e Wetzel, M. M. V. da S. Patologia de Sementes. Campinas: Fundação Cargill. p. 371-385

DESCHAMPS, L. H. Qualidade da semente de soja e de seu repasse beneficiados em mesa de gravidade. 2006. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de sementes). - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2006.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. *In*: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000, São Carlos, SP. Programas e Resumos... São Carlos:UFSCAR, 2000. p.235

GONÇALVES, R. A. *et al.* Controle de *Rhizopertha Dominica* pela atmosfera controlada com CO<sub>2</sub> em trigo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 35, n. 01, p. 01-09, 2003.]

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2005. (em line). Consultado 20Out.2012. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?Operação=>

MACHADO, J. C.; OLIVEIRA, J. A.; VIEIRA, M. G. G. C.; ALVES, M. C. Uso da restrição hídrica na inoculação de fungos em sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). Rev. Bras. de Sementes, 26(1):62-7. 2004.

MAGUIRE, J.D. (1962) Speeds of germination-aid detection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, v. 2, p.176-177.

PEREIRA, G.A.C. 2005. Fungos em sementes de soja. Dourados: EMBRAPA.

VIEIRA, R.F., PAULA JUNIOR, T.J. de, PERES, A.P. & MACHADO, J. da C. Fungicidas aplicados via água de irrigação no controle do mofo-branco no feijoeiro e

incidencia do patogeno na semente. Fitopatologia Brasileira 26:770-773.  
Dezembro,2001.

# **APÊNDICE II**

## **NORMAS DAS REVISTAS**

## NORMAS PARA SUBMISSÃO

A **Revista Brasileira de Ciências Agrárias (RBCA)** é editada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o objetivo de divulgar artigos científicos, para o desenvolvimento científico das diferentes áreas das Ciências Agrárias. As áreas contempladas são: Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca e Aqüicultura, Medicina Veterinária e Zootecnia. Os artigos submetidos à avaliação devem ser originais e inéditos, sendo vetada a submissão simultânea em outros periódicos. A reprodução de artigos é permitida sempre que seja citada explicitamente a fonte.

### Forma e preparação de manuscritos

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://www.agraria.pro.br/sistema>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores.

Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo.

Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

*Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.*

### Composição seqüencial do artigo

**a.** Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula. **b.** Os artigos deverão ser compostos por, **no máximo, 6 (seis) autores**; **c.** Resumo: no máximo com 15 linhas; **d.** Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título; **e.** Título em inglês no máximo com 15 palavras, ressaltando-se que só a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula; **f.** Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo; **g.** Key words: no mínimo três e no máximo cinco; **h.** Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura; **i.** Material e Métodos; **j.** Resultados e Discussão; **k.** Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa; **l.** Agradecimentos (facultativo); **m.** Literatura Citada.

**Observação:** Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português ou espanhol, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma principal.

### Edição do texto

**a. Idioma:** Português, Inglês e Espanhol; **b. Processador:** Word for Windows; **c. Texto:** fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverá existir no texto palavras em negrito; **d. Espaçamento:** duplo entre o título, nome(s) do(s) autor(es), resumo e abstract; simples entre item e subitem; e no texto, espaço 1,5;



**e. Parágrafo:** 0,5 cm; **f. Página:** Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,5 cm, e esquerda e direita de 3,0 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas; **g.** Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, que deverão ser alinhados à esquerda e apenas as primeiras letras maiúsculas. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula; **h.** As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão; **i. Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos):** Títulos de tabelas e figuras, para artigos escritos em português ou espanhol, deverão ser escrito em fonte Times New Roman, estilo normal e tamanho 9. A tradução em inglês deverá ser inserida logo abaixo com fonte Times New Roman, estilo itálico e tamanho 8. Para artigos escritos em Inglês, as traduções podem ser realizadas em português ou espanhol; - As tabelas e figuras devem apresentar larguras de 9 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas pela primeira vez. Exemplo de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura numa figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), e posicionada ao lado esquerdo superior da figura e fora dela. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal.

Exemplo do título, o qual deve ficar acima Tabela 1. Estações do INMET selecionadas (sem ponto no final). Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá existir um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, e ser diferenciadas através de marcadores de legenda diversos e nunca através de cores distintas. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Fotografias ou outros tipos de figuras deverão ser escaneadas com 300 dpi e inseridas no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista uma boa reprodução gráfica. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas, sem separação do título por vírgula.

#### **Exemplos de citações no texto**

**a.** Quando a citação possuir apenas um autor: ... Freire (2007) ou ... (Freire,2007).

**b.** Quando possuir dois autores: ... Freire & Nascimento (2007), ou ... (Freire & Nascimento, 2007).

**c.** Quando possuir mais de dois autores: Freire et al. (2007), ou (Freire et al., 2007).

#### **Literatura citada**

A citação dos artigos relacionados com o tema do trabalho publicados anteriormente na **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, não é obrigatória, porém é recomendável. O corpo editorial da revista poderá sugerir a inclusão de alguma referência significativa se julgar oportuno.

O artigo deve ter, preferencialmente, no máximo **25 citações bibliográficas**, sendo a maioria em **periódicos recentes (últimos cinco anos)**.

As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

As referências citadas no texto deverão ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e conter os nomes de todos os autores, separados por ponto e vírgula. As citações devem ser, preferencialmente, de publicações em periódicos, as quais deverão ser apresentadas conforme os exemplos a seguir:

**a. Livros**

Mello, A.C.L. de; Vêras, A.S.C.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Dubeux Júnior, J.C.B; Freitas, E.V. de; Cunha, M.V. da . Pastagens de capim-elefante: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2008. 49p.

**b. Capítulo de livros**

Serafim, C.F.S.; Hazin, F.H.V. O ecossistema costeiro. In: Serafim; C.F.S.; Chaves, P.T. de (Org.). O mar no espaço geográfico brasileiro. Brasília- DF: Ministério da Educação, 2006. v. 8, p. 101-116.

**c. Revistas**

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers).

Costa, R.B.da; Almeida, E.V.; .; Kaizer, P.; Azevedo, L.P.A.de; Tyszka, E.V.; d.Tsukamoto Filho, A. De A. Avaliação genética em progênies de Myracrochuon urundeura Fr.All. na região do Pantanal, estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n4, p.685-693,2011. <<http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=v6i4a1277&path%5B%5D=990>> 29 Dez. 2011.

doi:10.5039/agraria.v6i4a1277

**d. Citações no prelo** (aceitas para publicação) devem ser evitadas.

Brandão, C.F.L.S.; Marangon, L.C.; Ferreira, R.L.C.; Silva, A.C.B.L. e. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo em um fragmento de floresta atlântica em Igarassu–Pernambuco. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 2009. No prelo.

**e. Dissertações e teses**

Bandeira, D.A. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 116p. Tese Doutorado.

**f. Trabalhos apresentados em congressos (Anais, Resumos, Proceedings, Disquetes, CD-ROMS)** devem ser evitados.

Dubeux Júnior, J.C.B.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Cunha, M.V. da . Fluxo de nutrientes em ecossistemas de pastagens: impactos no ambiente e na produtividade. In: Simpósio sobre o Manejo da Pastagem, 23, 2006, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2006. v.único, p.439-506.

No caso de disquetes ou CD-ROM, o título da publicação continuará sendo Anais, Resumos ou Proceedings, mas o número de páginas será substituído pelas palavras Disquetes ou CD-ROM.

**g. WWW (World Wide Web) e FTP (File Transfer Protocol)**

Burka, L.P. A hipertext history of multi-user dimensions; MUD history. <http://www.ccs.neu.edu/home/lpb/mud-history-html>. 10 Nov. 1997.

**h. Citações de comunicação pessoal** deverão ser referenciadas como notas de rodapé, quando forem imprescindíveis à elaboração dos artigos.

**Outras informações sobre a normatização de artigos**

- 1) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a primeira letra de cada palavra maiúscula;
- 2) O nome de cada autor deve ser por extenso apenas o primeiro nome e o último sobrenome, sendo apenas a primeira letra maiúscula;
- 3) Não colocar ponto no final de palavras-chave, key words e títulos de tabelas e figuras. Todas as letras das palavras-chave devem ser minúsculas, incluindo a primeira letra da primeira palavra-chave;
- 4) No Abstract, a casa decimal dos números deve ser indicada por ponto em vez de vírgula;
- 5) A introdução deve ter, preferencialmente no máximo 2 páginas. Não devem existir na Introdução, equações, tabelas, figuras, e texto teórico sobre um determinado assunto.
- 6) Evitar parágrafos muito longos;
- 7) Não deverá existir itálico no texto, em equações, tabelas e figuras, exceto nos nomes científicos de animais e culturas agrícolas, assim como, nos títulos das tabelas e figuras escritos em inglês;
- 8) Não deverá existir negrito no texto, em equações, figuras e tabelas, exceto no título do artigo e nos seus itens e subitens;
- 9) Em figuras agrupadas, se o título dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado;
- 10) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada nome;
- 11) Nos exemplos seguintes o formato correto é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = 10 h; 32 minutos = 32 min; 5 l (litros) = 5 L; 45 ml = 45 mL;  $1/s = L.s^{-1}$ ;  $27^{\circ}C = 27\text{ }^{\circ}C$ ;  $0,14\text{ m}^3/\text{min}/\text{m} = 0,14\text{ m}^3.\text{min}^{-1}.\text{m}^{-1}$ ; 100 g de peso/ave = 100 g de peso por ave; 2 toneladas = 2 t; mm/dia = mm.d<sup>-1</sup>;  $2 \times 3 = 2 \times 3$  (deve ser separado);  $45,2 - 61,5 = 45,2-61,5$  (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (45%). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Exs.: 20 e 40 m; 56,0, 82,5 e 90,2%). Quando for pertinente, deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais;
- 12) No texto, quando se diz que um autor citou outro, deve-se usar apud em vez de citado por. Exemplo: Walker (2001) apud Azevedo (2005) em vez de Walker (2001) citado por Azevedo (2005). Recomendamos evitar essa forma de citação.
- 13) Na definição dos parâmetros e variáveis de uma equação, deverá existir um traço separando o símbolo de sua definição. A numeração de uma equação deve estar entre parêntesis e alinhada esquerda. Uma equação deve ser citada no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eq. 4.;
- 14) Quando o artigo for submetido não será mais permitida mudança de nome dos autores, seqüência de autores e quaisquer outras alterações que não sejam por solicitadas pelo editor.

**Procedimentos para encaminhamento dos artigos**

O autor correspondente deve se cadastrar como autor e inserir o artigo no endereço <http://www.agraria.ufrpe.br> ou

<http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agrari>

## **REVISTA ARQUIVOS DO INSTITUTO BIOLÓGICO**

### **Normas Editoriais**

A **Revista Arquivos do Instituto Biológico** aceita, para submissão, artigos originais de pesquisa científica em sanidade animal e vegetal voltados ao agronegócio e suas implicações no agroambiente, incluindo nesse escopo a qualidade e a segurança alimentar. Aceita, também, artigos sobre pragas sinantrópicas. Todos os trabalhos devem se enquadrar nas normas redatoriais.

Os trabalhos enviados para publicação deverão ser inéditos e destinados exclusivamente a esta Revista. A matéria publicada será de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Os trabalhos não aceitos para publicação serão comunicados aos autores pelo Comitê Editorial.

O Comitê Editorial fará análise dos trabalhos antes de submetê-los aos Consultores Científicos.

A publicação dos trabalhos dependerá da análise efetuada pelo Corpo de Consultores Científicos e da aprovação do Comitê Editorial.

Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

Serão considerados para publicação Artigos Científicos e Comunicações Científicas. Artigos de Revisão poderão ser aceitos a critério do Comitê Editorial.

A transcrição parcial ou total de trabalhos dos "Arquivos do Instituto Biológico" para outras revistas é permitida desde que citada a origem.

O original deve ser submetido apenas na forma eletrônica através do e-mail [arquivos@biologico.sp.gov.br](mailto:arquivos@biologico.sp.gov.br). O arquivo não deverá exceder 2Mb. No e-mail de encaminhamento deverá constar nome por extenso, endereço completo (Instituição/Universidade, Centro/Faculdade, Laboratório/Departamento, endereço postal), endereço eletrônico e **CPF de todos os autores**.

Eventuais dúvidas podem ser encaminhadas ao editor da Revista "Arquivos do Instituto Biológico", Dra. Silvia Regina Galleti, Instituto Biológico - Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP - Fone: (11) 5087-1749 - E-mail: [arquivos@biologico.sp.gov.br](mailto:arquivos@biologico.sp.gov.br).

A versão imprensa da revista será publicada exclusivamente em preto e branco. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estarão disponíveis para consulta e download gratuitos no site da revista [www.biologico.sp.gov.br/arquivos](http://www.biologico.sp.gov.br/arquivos).

A taxa para publicação na revista "Arquivos do Instituto Biológico" é de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) por página diagramada. Após o aceite do trabalho, comunicado pelo editor responsável, os autores deverão efetuar o depósito do valor correspondente à publicação em nome do Fundo Especial de Despesas do Instituto Biológico (Banco Nossa Caixa, Agência 0374-3, Conta Corrente 13-000022-1). Enviar comprovante de depósito, via carta, fax ou e-mail, mencionando o número do trabalho, para o seguinte endereço:

**Revista Arquivos do Instituto Biológico.** Instituto Biológico - Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP – Fax: (11) 5087-1790 – E-mail: [arquivos@biologico.sp.gov.br](mailto:arquivos@biologico.sp.gov.br)

Forma de apresentação: os trabalhos deverão ser digitados em Word 97 ou versão superior, página A4, com margens de 2,5 cm, fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço duplo e páginas numeradas em

seqüência. As linhas deverão ser numeradas de forma contínua, utilizando a ferramenta Layout em Configurar Página. O máximo de páginas será 25 para artigos de revisão, 20 para artigos científicos e 10 para comunicação científica, incluindo tabelas e figuras.

Artigo de revisão: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, texto sem subdivisões e referências.

Artigo científico: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e referências.

Comunicação científica: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, texto sem subdivisões e referências.

Quando o trabalho envolver estudos em animais de experimentação e/ou organismos geneticamente modificados, incluir o número do processo no trabalho e encaminhar uma cópia da aprovação fornecida pelo respectivo Comitê responsável da Instituição de origem do primeiro autor.

Idioma: o trabalho poderá ser redigido em português, espanhol ou inglês. Quando escrito em português, o resumo deverá ter uma versão em inglês. No caso de artigo escrito em inglês ou espanhol deverá ter um resumo em inglês ou espanhol e outro em português.

Título: embora breve, deverá indicar com precisão o assunto tratado no artigo, focalizando bem a sua finalidade principal.

Endereço(s) do(s) autor(es): abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es), com chamada numérica. Descrever endereço postal (Instituição/Universidade, Centro/Faculdade, Laboratório/Departamento, estado, país) e eletrônico do autor principal. No rodapé da primeira lauda descrever somente a Instituição e Departamento dos demais autores.

Resumo: deverá apresentar concisamente o objetivo do trabalho, material e métodos e conclusões, em um único parágrafo. Não ultrapassar 250 palavras.

Palavras-chave: abaixo do resumo e separado por um espaço, citar no máximo cinco palavras-chave, separadas por vírgula. Evitar termos que apareçam no título.

Abstract: apresentar uma tradução para o inglês, do título do trabalho e do resumo. A seguir, relacionar também em inglês (ou espanhol) as mesmas palavras-chave (key words, palabras-clave) já citadas. Não ultrapassar 250 palavras.

Introdução: descrever a natureza e o objetivo do trabalho, sua relação com outras pesquisas no contexto do conhecimento existente e a justificativa da pesquisa feita.

Material e Métodos: apresentar descrição breve, porém suficiente para permitir uma repetição do trabalho. Técnicas e processos já publicados, exceto quando modificados, deverão ser apenas citados. Nomes científicos de espécies, bem como drogas, deverão ser citados de acordo com regras e padrões internacionais.

Resultados: apresentá-los acompanhado de tabelas e/ou figuras, quando necessário. As tabelas e

figuras devem ser inseridas após as referências.

Discussão: discutir os resultados obtidos comparando-os com os de outros trabalhos publicados (resultados e discussão poderão fazer parte de um único item).

Tabelas e Figuras: incluir título claro e conciso que possibilite o seu entendimento sem consultas ao texto. As tabelas não deverão conter linhas verticais. No texto, use a palavra abreviada (ex.: Fig. 3). As figuras devem estar no formato jpg (fotos) ou gif (gráficos e esquemas) e com tamanho inferior a 500 Kb. As figuras originais ou com maior resolução poderão ser solicitadas após o aceite. Devem ser enviadas em arquivos individuais e nomeadas de acordo com o número da figura. Exemplos: Fig1.gif, Fig2.jpg.

Conclusões: serão citadas em ordem de importância. Poderão constituir um item à parte ou serem incluídas na discussão.

Agradecimentos: poderão ser incluídos a pessoas ou instituições.

Referências e citações no texto: citações no texto e referências estão diretamente vinculadas. Todos os autores citados devem figurar nas referências, exceção para informações obtidas por canais informais que deverão ser citadas apenas no texto: (JUNQUEIRA, comunicação pessoal), (JUNQUEIRA, informação verbal). A referência no texto deve seguir o sistema sobrenome do autor e ano de publicação e deverá estar em caixa alta reduzida ou versalete, tal como: 1 autor - ALLAN (1979) ou (ALLAN, 1979); 2 autores – LOPES; MACEDO (1982) ou (LOPES;MACEDO, 1982); mais de 2 autores - BESSE et al. (1990) ou (BESSE et al., 1990); coincidências de autoria e ano de publicação - (CURI, 1998a), (CURI, 1998b) ou (CURI, 1998a, 1998b). Nas referências seguir as recomendações da Norma NBR 6023/2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); as referências deverão estar em ordem alfabética de primeiro autor e serem apresentadas em folha à parte. A exatidão dos dados nas referências é da responsabilidade dos autores.