



ARTIGO

Tratamentos de sementes de goiaba-serrana (*Acca sellowiana*): efeito na incidência de fungos e na germinação

Vinícius Spolaor Fantinel^{1*}, Luciana Magda de Oliveira¹, Ricardo Trezzi Casa¹,
Emerson Couto da Rocha¹, Priscilla Félix Schneider¹ e Dalciana Vicente¹

Recebido: 8 de outubro de 2014

Recebido após revisão: 28 de abril de 2015

Aceito: 28 de maio de 2015

Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3178>

RESUMO: (Tratamento de sementes de goiaba-serrana (*Acca sellowiana*): efeito na incidência de fungos e na germinação). O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas químicos e biológico no controle de fungos (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.) associados às sementes de goiaba-serrana, e seus efeitos na germinação. Utilizou-se os fungicidas captan, carbendazim, carbendazim + tiram, carboxim + tiram e o produto comercial Trichodermax (em uma concentração de $1,5 \times 10^9$ de esporos viáveis de *Trichoderma asperellum* por ml do produto) nas doses recomendadas para grandes culturas. Utilizaram-se sementes obtidas nos municípios de Concórdia e São Joaquim, ambos localizados no estado de Santa Catarina. As sementes foram submetidas aos testes de sanidade em meio de cultura V8-água e ao teste de germinação utilizando como substrato o papel filtro. Os fungos encontrados nas testemunhas foram: *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *C. gloeosporioides*, *Fusarium* spp. e *Phomopsis* sp. Os tratamentos químicos e biológico a base de *Trichoderma asperellum* reduzem a incidência de fungos de sementes de goiaba-serrana, no entanto, os tratamentos químicos influenciam negativamente a germinação das sementes. É necessário avaliar diferentes doses e produtos para não só controlar fungos associados às sementes, como também, reduzir a porcentagem de plântulas anormais e sementes mortas por provável fitotoxidade aos produtos utilizados, visando garantir a produção de mudas saudáveis e vigorosas em viveiros.

Palavras chaves: Fungicidas, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Trichoderma asperellum*.

ABSTRACT: (Treatment of pineapple guava (*Acca sellowiana*) seeds: effect on germination and fungal incidence). The aims of this study were to evaluate the efficiency of chemical and biological fungicides on the control of fungi (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.) associated with seeds of the pineapple guava and their effects on seed germination. We used fungicides captan, carbendazim, carbendazim + thiram, carboxim + tiram and the commercial product Trichodermax (in a concentration of 1.5×10^9 viable spores of *Trichoderma asperellum* per ml of product) at the recommended doses for large crops. We used seeds obtained at Concórdia and São Joaquim cities, both from Santa Catarina state, Brazil. The seeds were tested for sanity in V8 agar culture medium, and for germination using filter paper as substrate. The fungi found in the untreated plants were: *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *C. gloeosporioides*, *Fusarium* spp. and *Phomopsis* sp. The chemical treatments and the *Trichoderma asperellum*-based biological one reduce the incidence of fungi in seeds of the pineapple guava. However, the former negatively influence seed germination. Evaluating the effects of several doses and products is necessary not only to control the incidence of seed-associated fungi, but also to decrease the percentage of abnormal seedlings and dead seeds that probably result from phytotoxicity of the products used, in order to ensure the production of healthy and vigorous seedlings in plant nurseries.

Keywords: fungicides, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Trichoderma asperellum*.

INTRODUÇÃO

Patógenos associados às sementes podem promover debilitação e redução da população de plântulas, além de desenvolvimento de epidemias (Menten 1991), sendo que a maior dificuldade em controlar patógenos de sementes é combater o inóculo que está localizado no seu interior (Dhingra *et al.* 1980) uma vez que ficam protegidos dos tratamentos que controlam os infestantes.

Mesmo as sementes saudáveis, plantadas em substrato não tratado, não garantem que a plântula será saudável já que o solo é infestado de patógenos que provocam apodrecimento de sementes, morte das plântulas em pré-emergência ou pós-emergência (Santos *et al.* 2000). Apesar da importância de se utilizar sementes saudáveis para a consequente produção de mudas saudáveis, as informações

sobre o tratamento de sementes florestais são escassas (Castellani *et al.* 1996). De acordo com Resende *et al.* (2008), em viveiros florestais, é comum o aparecimento de doenças causadas por fungos, sendo estes os responsáveis em 90% das ocorrências. No entanto, segundo os mesmos autores, o aparecimento desses organismos depende de um ambiente com temperatura e umidade favorável, e de um mecanismo de infecção.

A maioria dos trabalhos realizados com sementes de espécies florestais nativas relatam apenas os fungos que estão associados, sendo deficientes as informações relativas ao controle dos mesmos (Carneiro 1986).

Existem três modalidades mais importantes de controle de fungos associados às sementes: químico que consiste na incorporação de produtos químicos artificialmente desenvolvidos às sementes; físico cuja metodologia

1. Departamento de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC/CAV), Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: vinisofan@hotmail.com

baseia-se na exposição das sementes a ação do calor ou de outro agente físico controlado e biológico aonde é necessária a incorporação de organismos antagonistas aos fungos presentes nas sementes (Machado 2000). O tratamento químico é, ainda, o mais utilizado, sendo considerada uma das mais eficientes medidas para controle de diversos agentes causadores de doenças. O tratamento das sementes, tanto químico como biológico, produz uma zona protetora ao redor das sementes e das raízes das plântulas, o que dificulta ou impede a entrada de patógenos (Dhingra *et al.* 1980).

Produtos químicos foram utilizados no tratamento de sementes florestais de *Acacia mearnsii* (Pissinin *et al.* 2008), *Ceiba speciosa* (Silva *et al.* 2003) e *Caesalpinia echinata* (Padulla 2010).

A preocupação com os riscos ao meio ambiente e a saúde humana, tem incentivado a pesquisa de métodos alternativos de controle de fitopatógenos. Neste contexto, o controle biológico tem demonstrado resultados eficientes no controle de patógenos transmitidos por sementes (MISSIO *et al.* 2003). O tratamento de sementes com microrganismos antagonistas, também chamado de microbiolização de sementes, pode proporcionar controle de patógenos habitantes da superfície das sementes e de patógenos veiculados pelo solo (Bettiol & Ghini 1995). Segundo os mesmos autores, existem alguns fungos já conhecidos para o controle biológico em sementes: *Aspergillus* spp., *Chaetomium* spp., *Gliocladium* spp. e *Trichoderma* spp.

Estudos envolvendo a patologia de sementes de espécies florestais são ainda deficientes sob todos os aspectos. Hellwig (2006) classificou *C. gloeosporioides* como patogênico (causando seca nos ramos e podridão nos frutos) de goiaba-serrana (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret), e como esse fungo ocorreu nos dois lotes analisados no presente trabalho, sendo transmitido de semente para plântula, torna-se necessário avaliar o efeito do tratamento de sementes na sua incidência, na germinação e na produção de plântulas normais.

A goiaba-serrana, além de ser importante para recuperação de áreas degradadas, também é utilizada para produção de frutos que são consumidos tanto *in natura*, quanto na forma de sucos, doces e geleias. A espécie vem despertando interesse entre os países produtores de frutas, devido a seu potencial comercial (Andrade & Ducroquet 1993). Segundo Rocha *et al.* (1994), a principal forma de propagação de goiaba-serrana é via sexuada, sendo importante, portanto, reduzir problemas que possam interferir na qualidade sanitária das sementes, visando a produção de mudas sadias.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de quatro tratamentos químicos e um tratamento biológico a base de *Trichoderma asperellum* no controle de fungos e na germinação de sementes de goiaba-serrana.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos experimentos foram utilizadas sementes de goiaba-serrana provenientes de duas procedências, uma coletada no município de Concórdia/SC (lote CDIA), em março de 2013, e a outra foi obtida junto à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental do município de São Joaquim, em dezembro de 2012 (lote SJ).

A utilização dessas duas amostras para a realização desse experimento se deve ao fato da presença de *C. gloeosporioides* nas sementes de ambas as amostras, e sendo esse fungo considerado patogênico para a espécie (Hellwig 2006) e tendo sua transmissão comprovada de semente para plântula, fazendo-se necessário o controle do mesmo através do tratamento das sementes.

Considerando carentes as informações de recomendação de concentração para utilização de organismos antagonistas, e devido ao fato de não existir registros para utilização de fungicidas no tratamento de sementes de espécies florestais, os produtos utilizados basearam-se em recomendações para sementes de grandes culturas (Tabs. 1 e 2).

Os experimentos foram conduzidos segundo um esquema fatorial com quatro tratamentos com fungicidas, um agente de biocontrole e um veículo de cobertura da semente água (1,0 L) para 100 kg de sementes, além da testemunha (sem fungicidas).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de seis tratamentos (quatro químicos, um biológico e uma testemunha) com quatro repetições de 25 sementes.

Após o tratamento, as sementes de ambos os lotes foram submetidas aos testes de sanidade e germinação. Utilizou-se o meio agarizado suco de tomate V8 (200 mL de suco V8 (Tomato Juice), 4,5 g de CaCO_3 , 17 g de Ágar e 800 mL de água destilada) para a detecção de fungos, pois foi o método mais sensível para detecção de fungos em sementes dessa espécie. Foram dispostas 25 sementes em caixas plásticas tipo gerbox previamente esterilizadas com formol, álcool 70% e hipoclorito de sódio 1%. Após a montagem do teste, as sementes foram acondicionadas a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ em câmara climatizada com fotoperíodo de 12 horas durante sete dias (Lucca Filho 1987).

Tabela 1. Produtos e doses utilizados no tratamento de sementes de goiaba-serrana procedentes de Concórdia (SC) e São Joaquim (SC).

Produto	Nome Comercial	Formulação*	Dose do i.a*/ 100 Kg de sementes	Dose do p.c.*/ 100 kg de sementes
Captam	Captan 750 TS	PS	120 g	160 g
Carbendazim	Derosal 500 SC	SC	50 g	100 ml
Carbendazim + tiram	Derosal Plus	SC	12g +28g	300 ml
Carboxim +tiram	Vitavax + Thiram 200 SC	SC	210 g	90g + 90g

* S.C., Suspensão concentrada; P.S.: pó seco. ** i.a, ingrediente ativo; p.c., produto comercial.

Tabela 2. Características do produto utilizado como agente de biocontrole

Agente	Nome comercial	Dose mL/100kg de semente*	Concentração ev**/mL
<i>Trichoderma asperellum</i>	Trichodermax	250	1,5x10 ⁹

* conforme recomendações do rótulo do produto; **ev = esporos viáveis

Posteriormente, realizou-se a avaliação do teste, baseando-se na análise de estruturas fúngicas, com auxílio de microscópio estereoscópico e ótico. A identificação fúngica foi feita através de comparação com as características descritas em literatura específica (Barnett & Hunter 1972).

Para o teste germinação, as sementes foram dispostas sob papel filtro umedecidos com água destilada, em caixas plásticas tipo *gerbox* previamente esterilizadas com álcool 70% e hipoclorito de sódio 1%, sendo acondicionadas a 25 ± 2 °C em câmara climatizada com fotoperíodo de 12 horas (Gomes 2012).

As avaliações foram realizadas conforme as Regras para Análises de Sementes (Brasil 2009), sendo realizadas aos quinze dias após a instalação do teste. Foram consideradas germinadas as sementes que originaram plântulas normais, com as estruturas essenciais desenvolvidas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições de 25 sementes para cada teste realizado. Para a análise de variância, os dados de percentagem foram transformados pela fórmula $ARCSEN [(x+0,5)/(100)]^{1/2}$. A comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e o programa utilizado para as análises estatísticas foi o SISVAR (Ferreira 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos químicos e o biológico reduziram a incidência média de todos os fungos detectados, diferindo significativamente da testemunha (Tabs. 3 e 4).

Para a procedência CDIA, o fungicida captam foi eficiente na erradicação de quatro fungos presentes nas sementes, exceto para os fungos *C. gloeosporioides*, considerado patogênico para goiaba-serrana, para *Fusarium* spp. e *Alternaria* sp. (Tab. 3). Para a procedência SJ apenas *Fusarium* spp., *Alternaria* sp. e *Phomopsis* sp. não foram erradicados (Tab. 4).

Segundo Parisi *et al.* (2011) captam é considerado um fungicida não específico, heterocíclico e protetor, apre-

sentando, dessa forma, maior espectro de ação. Machado (2000) destacou a importância de um maior espectro de ação do fungicida, pois o mesmo atinge desde a divisão Oomycota (que não são considerados fungos verdadeiros), até os fungos verdadeiros das divisões Ascomycota e Basidiomycota, além dos Mitospóricos. Lazarotto *et al.* (2013) mostraram que o uso de captam reduziu a incidência média de *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Phomopsis* sp., *Rhizoctonia* sp. em sementes de *Cedrela fissilis*. Em trabalho realizado por Silvar *et al.* (2010), o fungicida captam reduziu a incidência de *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp. e *Aspergillus* sp. em sementes do gênero *Handroanthus*, esse resultado, está de acordo com Botelho (2006) e Sales (1992), em sementes do mesmo gênero.

Carbendazim erradicou apenas *Aspergillus flavus* e *A. niger* para CDIA. Para SJ, além das duas espécies de *Aspergillus*, erradicou *Phomopsis* sp. e *Alternaria* sp., reduzindo em praticamente 50% a incidência de *C. gloeosporioides*, além de ter diminuído também a incidência média dos demais fungos (Tabs. 3 e 4). Carbendazim é um fungicida sistêmico do grupo benzimidazol, cujo modo de ação é baseado em seu efeito sobre a integridade da tubulina, interferindo na mitose, durante a divisão na metáfase (REIS *et al.* 2007). Pereira *et al.* (2009) constataram que carbendazim foi eficiente no controle de *Cercospora kikuchii*, *Aspergillus* sp., *Fusarium* spp. e *Penicillium* sp. em sementes de soja.

O tratamento carbendazim + tiram erradicou seis dos sete fungos encontrados nas sementes de ambas as procedências, dentre eles *C. gloeosporioides* (Tabs. 3 e 4). *Alternaria* sp., mesmo tendo sua incidência média reduzida, não foi erradicada, talvez por se tratar de um fungo classificado como mitospórico dematiáceo de esporo escuro. O uso de um fungicida sistêmico e de contato em conjunto tende a aumentar o espectro de ação do produto nas sementes. Carbendazim é indicado para controlar fungos pertencentes às divisões Ascomycota e fungos de fase sexuada desconhecida (Mitospóricos), salvo os mitospóricos dematiáceos que produzem esporos

Tabela 3. Incidência de fungos (%) em sementes de goiaba-serrana oriundas de Concórdia (CDIA/SC), submetida a diferentes tratamentos fungicidas.

Tratamentos	<i>Coll. glo.</i>	<i>Asp. flav.</i>	<i>Asp. nig.</i>	<i>Phom. sp.</i>	<i>Pen. sp.</i>	<i>Fus. spp.</i>	<i>Alt. sp.</i>
Testemunha	46 a*	10 a	17 a	3 a	12 a	15 a	22 a
Captam	9 cd	0 b	0 b	0 b	0 c	4 b	6 b
Carbendazim	20 b	0 b	0 b	1 b	6 b	2 b c	2 c
Carbendazim + tiram	0d	0 b	0 b	0 b	0 c	0 c	8 b
Carboxim +tiram	0d	2 b	0 b	0 b	0 c	3 b c	2 c
<i>Trichoderma</i>	25 b	2 b	0 b	0 b	5 b	2 b c	6 b
CV (%)	36	42,7	60	36,2	61,6	70,4	87,9

* Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Abreviaturas: *Coll. glo.*, *Colletotrichum gloeosporioides*; *Asp. flav.*, *Aspergillus flavus*; *Asp. nig.*, *Aspergillus niger*; *Phom. sp.*, *Phomopsis* sp.; *Pen. sp.*, *Penicillium* sp.; *Fus. spp.*, *Fusarium* sp.; *alt. sp.*, *Alternaria* sp.

Tabela 4. Incidência de fungos (%) em sementes de goiaba-serrana oriundas de São Joaquim (SJ/SC), submetida a diferentes tratamentos fungicidas.

Tratamentos	<i>Coll. glo.</i>	<i>Asp. flav.</i>	<i>Asp. nig.</i>	<i>Phom. sp.</i>	<i>Pen. sp.</i>	<i>Fus. spp.</i>	<i>Alt. sp.</i>
Testemunha	23 a*	12 a	8 a	5 a	16 a	5 a	12 a
Captam	10 b	0 b	0 b	2 b	0 c	1 bc	4 b
Carbendazim	9 b	0 b	0 b	0 b	2 bc	2 bc	0 c
Carbendazim + tiram	0 c	0 b	0 b	0 b	0 c	0 c	4 b
Carboxim +tiram	0 c	0 b	0 b	0 b	0 c	0 c	0 c
<i>Trichoderma</i>	16 b	0 b	2b	0 b	6 b	0 c	9 ab
CV (%)	55	86,5	66,3	57,4	44,6	73,4	51,4

* Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Abreviaturas: *Coll. glo.*, *Colletotrichum gloeosporioides*; *Asp. flav.*, *Aspergillus flavus*; *Asp. nig.*, *Aspergillus niger*; *Phom. sp.*, *Phomopsis* sp.; *Pen. sp.*, *Penicillium* sp.; *Fus. spp.*, *Fusarium* sp.; *Alt. sp.*, *Alternaria* sp.

escuras como *Alternaria* spp. (Machado 2000). Tiram é considerado um fungicida de contato, entram na parede celular dos esporos e a penetram, sua ação visa atingir os fungos que estão infestando a semente (localizados natesta) (Reis 2001).

Oliveira *et al.* (2008) realizaram um trabalho em que sementes de *Eugenia brasiliensis*, *Eugenia pyriformis* e *Eugenia uniflora* L. foram submetidas ao tratamento químico utilizando Derosal Plus (carbendazim + tiram), com resultados satisfatórios tanto na redução de fungos como na ampliação da capacidade de armazenamento das mesmas.

O uso da mistura de carboxim + tiram reduziu significativamente a incidência de todos os fungos nas sementes, erradicando *C. gloeosporioides* em ambas as procedências (Tabs, 3 e 4). Apenas *Fusarium* spp. (3%) e *Alternaria* sp. (2%) não foram erradicadas para CDIA (Tab. 3); para SJ, todos os fungos foram erradicados (Tab. 4). Pereira *et al.* (2009) não conseguiram erradicar *Fusarium* spp. de sementes de soja utilizando como tratamento carboxim + tiram.

O tratamento a base do antagonista *Trichoderma asperellum* mostrou resultados satisfatórios na redução da incidência média de todos os fungos encontrados nas duas procedências analisadas, reduzindo em quase 50% a incidência de *C. gloeosporioides* (Tab.s 3 e 4). O tratamento de sementes com microrganismos antagonísticos, também chamado de microbiolização de sementes, pode proporcionar controle de patógenos habitantes da superfície das sementes e de patógenos veiculados pelo solo (Bettiol & Ghini 1995).

A grande vantagem do método biológico é que, pode contribuir para um controle mais estável das doenças, já que organismos desejáveis estarão sendo constantemente adicionados ao agroecossistema, alterando seu equilíbrio em favor do homem e sem grande impacto na natureza (Parisi *et al.* 2011). A falta de fungicidas testados, registrados e recomendados para o tratamento de sementes de espécies florestais (Sales 1992) aliado com a crescente preocupação dos produtores em minimizar a utilização de controle químico, devido principalmente a preocupações ambientais, podem ser justificativas para a escolha de um tratamento biológico a base de um fungo antagonista.

Para a procedência CDIA (Tab. 3), verificou-se que

Trichoderma asperellum erradicou *Aspergillus niger* e *Phomopsis* sp.. *Fusarium* sp. teve uma redução de 15% da testemunha para 2% quando se utilizou o tratamento a base de *Trichoderma*. Para SJ (Tab. 4) *Aspergillus flavus*, *Phomopsis* sp. e *Fusarium* sp. foram erradicados das sementes no tratamento biológico, resultados que estão de acordo com os encontrados por Barbieri *et al.* (2012) aonde esse tratamento erradicou *Fusarium* sp. em sementes de aveia preta. Migliorini *et al.* (2012) relataram que *Trichoderma* spp. tem efeito antagonístico para *Cladosporium* sp., *Fusarium* spp. e *Alternaria* spp., aumentando a incidência de *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. em sementes de canola. Lazarotto *et al.* (2013) utilizando *Trichoderma* spp. para o controle de fungos em sementes de *Cedrella fissilis*, demonstraram que esse tratamento reduziu significativamente fungos de armazenamento (*Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp.) e aumentou a incidência de *Phomopsis* sp. nas sementes de três procedências.

Em relação ao efeito do tratamento das sementes de goiaba-serrana na germinação, foi verificado que todos os tratamentos utilizados diminuíram a porcentagem de germinação das sementes de goiaba-serrana quando comparada com a testemunha (Tab. 5).

Mesmo sendo o controle de fungos um dos objetivos principais do tratamento de sementes, esse pode promover condições de uniformidade na germinação e emergência de plântulas (Dhingra 1985).

É necessário avaliar diferentes doses e produtos para não só controlar fungos associados às sementes, como também, reduzir a porcentagem de plântulas anormais e sementes mortas por provável fitotoxicidade aos produtos utilizados, visando garantir a produção de mudas saudáveis e vigorosas em viveiros.

Captam e carbendazim, reduziram a germinação para as duas procedências, aumentando a porcentagem de sementes mortas, podendo estar causando toxidez às sementes, resultados contrários foram encontrados por Lazarotto *et al.* (2013) aonde captam foi utilizado para tratar sementes de *Cedrella fissilis* a porcentagem de sementes germinadas aumentou bem como a de anormais. Padulla *et al.* (2009) trataram sementes de pau-brasil com captam e constataram uma redução na germinação e na incidência de plântulas anormais, como encontrado

Tabela 5. Porcentagem de Plântulas Normais (PN), Plântulas Anormais (PA) e Sementes Mortas (SM) de duas procedências de goiaba-serrana submetidas a diferentes tratamentos fungicidas.

Procedências	Tratamentos	PN	PA	SM
CDIA	Testemunha	62 a*	19 a	19 b
	Captam	30 b	12 b	58 a
	Carbendazim	33 b	17 a	50 a
	Carbendazim + tiram	26 b	5 c	69 a
	Carboxim + tiram	24 b	10 b	66 a
	<i>Trichoderma</i>	45 ab	11 a	44 b
CV (%):		69,3	26,0	34,9
SJ	Testemunha	61 a*	17 a	22 b
	Captam	34 b	14 a	52 a
	Carbendazim	36 b	8 b	56 a
	Carbendazim + tiram	47 b	15 a	38 b
	Carboxim + tiram	29 c	12 a	59 a
	<i>Trichoderma</i>	52 a	6 b	42 a
CV (%):		78,5	35,4	25,6

* Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Abreviaturas: CDIA, Concórdia-SC; SJ, São Joaquim-SC.

no presente trabalho. Uma explicação para isso pode estar relacionado com o fato de captam ser um fungicida protetor, não sendo translocado pelos tecidos vegetais, ou seja, não penetra no sistema vascular das sementes nem das plântulas produzidas por elas, não tendo muita influência nos processos fisiológicos das mesmas.

Os tratamentos mais fitotóxicos foram: carbendazim + tiram e carboxim + tiram, pois reduziram a germinação, aumentando significativamente o número de sementes mortas. Novos estudos com dosagens menores de fungicidas para o tratamento das sementes devem ser feitos, pois, a redução de doses pode diminuir o efeito de plântulas anormais e sementes mortas.

O uso de *Trichoderma asperellum*, como agente de biocontrole, além de ser eficiente no controle de alguns fungos (Tab. 4) foi o tratamento que proporcionou maiores porcentagens de plântulas normais, não diferindo estatisticamente da testemunha (Tab. 5). A quantidade de plântulas anormais também foi reduzida para ambas as procedências. Para CDIA a porcentagem de sementes mortas foi menor (44%) do que quando comparada com tratamentos utilizando fungicidas. Resultados semelhantes foram encontrados por Lazarotto *et al.* (2013) em sementes de *Cedrella fissilis*, aonde a germinação aumentou e a porcentagem de plântulas anormais diminuiu com o uso de *Trichoderma* spp. como agente de biocontrole.

O tratamento de sementes, para ser efetivo, deve ser capaz de eliminar a infecção interna da semente ou reduzi-la a um nível abaixo do limiar de transmissão, sem injuriar os tecidos da semente e adversamente afetar a germinação (Reis & Casa 2007), sendo assim, o uso de *Trichoderma asperellum* pode, além de ser indicado no controle de fungos associados às sementes de goiaba-serrana, diminuir a quantidade de plântulas anormais sem maiores prejuízos a germinação das sementes.

CONCLUSÕES

Os tratamentos químicos e biológico, a base de *Trichoderma asperellum*, reduzem a incidência de fungos de sementes de goiaba-serrana. No entanto, os tratamentos químicos influenciam negativamente a germinação das sementes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E.R. & DUCROQUET, J.P.H.J. 1993. Antracnose em goiabeira serrana. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 159(2): 7-10.
- BARBIERI, M., DUTRA, C.B., BOVOLINI, M.P., MACIEL, C.G., NOAL, G. & MUNIZ, M.F.B. 2012. Qualidade sanitária de sementes de aveia-preta cv. Comum submetidos a diferentes tratamentos. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 16., 2012, Santa Maria, RS. Anais...Santa Maria: Ed. da Unifra. 1 CD-ROM.
- BARNETT, H.L. & HUNTER, B.B. 1972. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 3rd ed. Minnesota: Burgess Publishing Company. 241 p.
- BETTIOL, W. & GHINI, R. 1995. Controle biológico. In: FILHO, A. B., KIMATI, H. & AMORIN, L. (Eds.). *Manual de fitopatologia: princípios e conceitos*. São Paulo: Agronômica Ceres. p. 717-728.
- BOTELHO, L. da S. 2006. *Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (Tabebuia serratifolia), ipê-roxo (Tabebuia impetiginosa), aroeira-pimenteira (Schinus terebinthifolius) e aroeira-salsa (Schinus molle): incidência, efeitos na germinação, transmissão para plântulas e controle*, SP. 114 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- BRASIL. 2009. *Regras para análise de sementes*. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ACS. 399 p.
- CARNEIRO, J.S. 1986. Micoflora associada às sementes de essências florestais em Paraopeba. *Fitopatologia Brasileira*, 11(2): 556-557.
- CASTELLANI, E.D. 1996. Influência do tratamento químico na população de fungos e na germinação de sementes de *Bauhinia variegata* L. var. *variegata*. *Revista Brasileira de Sementes*, 18(1): 41-44.
- DHINGRA, O.D., MUCHOVEJ, J.J. & CRUZ, F.J. 1980. *Tratamento de sementes: controle de patógenos*. 1nd ed. Viçosa: UFV. 121 p.
- DHINGRA, O.D. 1985. Importância e perspectivas do tratamento de sementes no Brasil. *Revista Brasileira de Sementes*, 7(1): 133-138.
- FERREIRA, D.F. 2000. 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. Anais... São Carlos: SIB. 2 CD-ROM.
- GOMES, J.P., OLIVEIRA, L.M., SALDANHA, A.P., MANFREDI, S. & FERREIRA, P.I. 2013. Secagem e Classificação de Sementes de *Acca sellowiana*. (O. Berg) Burret –Myrtaceae quanto à Tolerância à Dessecação e ao Armazenamento. *Floresta e Ambiente*. 20(2): 207-215.
- HELLWIG, T. & UENO, B. 2009. Levantamento de Fitopatógenos Causadores de Doenças em Frutíferas Nativas na Região Sul do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agroecologia* nov. 4(2): 15-22.
- LAZAROTTO, M. 2010. *Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de cedro e patogenicidade de Rhizoctonia spp.*, RS. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- LAZAROTTO, M., MUNIZ, M.F.B., BELTRAME, R., SANTOS, A.F., MÜLLER, J. & ARAÚJO, M.M. 2013. Tratamentos biológico e químico em sementes de *Cedrella fissilis* para controle de *Rhizoctonia* sp. *Revista Cerne*. 19(1): 169-175.
- LISBÔA, T., MORAES, M.H.D. & MENTEN, J.O.M. 2004. Sanidade e potencial germinativo de sementes de *Caesalpinia echinata*, Lam (pau-brasil) coletadas no campus da ESALQ/USP, em Piracicaba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 8., 2004, João Pessoa, PB. Anais... João Pessoa: Palestras e Resumos: 1 CD-ROM.

- LISBOA, T.P., MORAES, M.H.D., MENTEN, J.O.M. & BARBEDO, C. 2009. Tratamento de sementes de pau-brasil com fungicidas: efeito na incidência de fungos, germinação e transmissão de fungos pelas sementes. *Summa phytopathologica*. 35(2): 148-150.
- LUCCA FILHO, O. 1987. Metodologia dos testes de sanidade de sementes. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. (Ed). *Patologia de sementes*. Campinas: Fundação Cargill. p. 430-440.
- MACHADO, J. da C. 2000. *Tratamento de sementes no controle de doenças*. 2nd ed. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE. 138 p.
- MENTEN, J.O.M. 1991. *Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico*. 1nd ed. Piracicaba: ESALQ/FEALQ. 321 p.
- MIGLIORINI, P., KULCZYŃSKI, S. M., SILVA, T. A., BELLÉ, C. & KOCH, F. 2012. Efeito do tratamento químico e biológico na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de canola. *Enciclopédia Biosfera*. 8(15): 201-209.
- MISSIO, V.C. 2003. Avaliação do potencial fungitóxico do extrato bruto da planta medicinal citronela (*Cymbopogon nordus*) no tratamento de sementes de feijoeiro. *Informativo Abrates*. 13(3): 72-76.
- OLIVEIRA, C. F., OLIVEIRA, D. C., PARISI, J. J.D. & BARREDO, C. J. 2008. Métodos para controle de fungos em sementes de Eugenia. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 17., 2008, São Paulo, SP. Anais...São Paulo: Resumos: 3 CD-ROM.
- PADULLA, T.L. 2010. Detecção de fungos em sementes de pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) coletadas durante sua formação e dispersão. *Revista Brasileira de Sementes*. 32(2): 154-159.
- PARISI, J.J.D., MENTEN, J.O.M. & SANTOS, A.F. 2011. *Patologia de Sementes Florestais*. 1 nd ed. Colombo: Embrapa Florestas, 236 p.
- PEREIRA, C.E., OLIVEIRA, J.A., OLIVEIRA, G.E., ROSA, M. C. M. & NETO, J. C. 2009. Tratamento fungicida via peliculização e inoculação de *Bradyrhizobium* em sementes de soja. *Revista Ciências Agrônomicas*. 40(3): 433-440.
- PISSININ, L.Z. 2008. Tratamento de sementes e tipos de substratos na produção de mudas de *Acacia mearnsii*. *Cerne*. 14(2): 170-176.
- REIS, E.M., FORCELINI, C.A. & REIS, A.C. 2001. *Manual de fungicidas*. Guia para o controle químico de doenças de plantas. 4 nd ed. Florianópolis, SC. Insular. 176 p.
- REIS, E.M., FORCELINI, C.A. & REIS, A.C. 2007. *Manual de fungicidas: guia para o controle químico de doenças de plantas*. 5.ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo. 153 p.
- RESENDE, M.L.V., PÁDUA, M.A. & TOYOTA, M. 2008. Manejo das doenças associadas a viveiros florestais. In: DAVIDE, A.C. & SILVA, E.A.A. (Eds). *Produção de sementes e mudas de espécies florestais*. Lavras: Ed. UFLA. p. 141-153.
- ROCHA, M. da S., FACHINELLO, J.C & SCHUCH, M.W. 1994. Obtenção de porta-enxerto de goiabeira serrana em diferentes épocas de transplante. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 16(1): 248-252.
- SALES, N.L. 1992. *Efeito da população fúngica e do tratamento químico no desempenho de sementes de ipê-amarelo, ipê-roxo e barbatimão*. 1992. 89 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Lavras, Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1992.
- SANTOS, A.F. dos, GRIGOLETTI JÚNIOR, A. & AUER, C.G. 2000. Transmissão de fungos por sementes de espécies florestais. *Floresta*, 30(2): 119-128.
- SILVA, R.T.V. 2003. Tratamento de sementes e armazenamento na sanidade de sementes de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil). *Semina: Ciências Agrárias*. 24(2): 255-260.
- SILVAR, L.G., JUNIOR, W.C.J., PIROVANI, D.B., BELAN, L.L., PEREIRA, M.J. 2010. Tratamento químico em sementes de espécies de *Tabebuia* sp. visando a identificação e quantificação de patógenos. In: XIV ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., & ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 10., 2010, João Pessoa, PB. Anais... João Pessoa: UFPB. 3 CD-ROM.